528481 A

NEGOWAT

Action research on land and water conflicts in peri-urban Latin America

Facilitating Negotiations Over Land And Water Conflicts In Latin- American Peri-Urban Upstream Catchment: Combining Agent-Based Modelling With Role Playing Game

PROJECT NEGOWAT

NEGOWAT WORKPACKAGE 3 REPORT

Raphaèle Ducrot

Scientific editor

Brazil

January 2005

INCO PROJECT ICA4-2002-10061
FAPESP PROJECT: 02/ 09817-5

31A

DK528481

CD_RP_15131A

Foreword

This report presents the outcomes of various field studies developed in various thematic areas during the first and third work package of the Negowat project. The report is organized in two main volume : one for the outcomes of the studies developed in the periurban catchment of the Metropolitan Region of Sao Paulo in Brazil. The second volume presents the outcomes of the project in the periurban area of Tiquipaya in the Metropolitan region of Cochabamba, Bolivia.

Each volume is organized in 5 main sections.

- The section "Context presentation" is presenting the geographic context of the periurban area;
- The section "Stakeholders and discussion platform" presents the main stakeholders involved in land and water management and the functioning of existing discussion and negotiation institution;
- The section "Land market dynamics" analyses the functioning of land market in the areas studied;
- The section "Urban Water services" discusses the access to potable water and sanitation of the population in the area studied;
- The section "Rural Dynamics" presents the agricultural and related rural activities, its dynamics and consequences on land and water uses;
- The section " Hydrological dynamics" discusses the functioning of the catchment studied in term of quantity and /or quality;
- The section "Conceptual Framework" proposes a way to articulate this different elements.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

CIRAD
000072834

Table of Contents

Foreword 3

Table of Contents 5

Introduction

Land and water management at the urban edge: an introduction
RAPHAÈLE DUCROT 7

Context Presentation

Land and water management in the Metropolitan Region of Sao Paulo:
Presentation of the geographic and institutional context
R. DUCROT, M. KRUITWAGEN, F. WAGEMANS, P. VAN ESSEN AND P. JACOBI 13

Stakeholders and discussion platform

Análise dos atores e redes sociais nos SCBH Cotia-Guarapiranga e SCBH Tietê-Cabeceiras
JACOBI, P., MONTEIRO, F. 27

Atores Sociais e conflitos em torno da gestão e uso da água
e do solo nas Bacias Hidrográficas Guarapiranga e Tietê-Cabeceiras
VILMA BARBAN, LUIZ SERTÓRIO, CLARISSA COSTA 41

Land market dynamics

O mercado de terras informal nas áreas de mananciais
KARINA S. BUENO, BASTIAAN P. REYDON 61

Dinâmica da Expansão Urbana, Mercado de Terras e Regularização Fundiária
GONÇALVES J.C, REYDON B.P 75

Rural dynamics

Caracterização e Evolução do Uso das Terras na Sub-bacia Tietê-Cabeceiras
JENER MORAES, JOÃO PAULO DE CARVALHO, ALFREDO A CARLSTROM FILHO 87

Indicadores da Atividade Agropecuária e dos Produtores nas Sub-bacias
de Tietê-Cabeceiras e de Guarapiranga
VICENTE, M.C.M; KULAIF, J.T.R.; FRANCISCO, V.L.F.S. 99

Perspectivas para a Agricultura da Bacia do Alto Tietê
CARVALHO, Y.M.C., ZUCHIWSCHI, E., FERREIRA.S.E, FRABETTI, G.L. 111

Agricultura: Cenário Econômico, Relação de Troca de Produtos e Insumos e Consumo de água
AMARAL, ANA M.P. E ANTONIAZZI B.L. 129

A preservação dos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo e a multifuncionalidade
CARVALHO, Y. M. C E FRANCA, T. J. F 143

Turismo e lazer em áreas periurbanas de proteção de mananciais:
território, paisagem e multifuncionalidade
FRANCA T.J.F., CARVALHO, Y.M.C., ANDRADE, J.P. E, VIÉGAS, J.F. 159

Perspectiva da atividade pesqueira no alto tietê: contribuição à gestão de usos múltiplos da água
PAULA MARIA GÊNOVA DE CASTRO, LÍDIA SUMILE MARUYAMA,
CACILDA THAÍS J. MERCANTE, LUCIANA C. B. MENEZES, ... 175

Hydrological Dynamics

Reservoirs: Functioning, Multiple Use and Management
TUNDISI, J. G., T. MATSUMURA-TUNDISI, J. E. M. TUNDISI, D. S. ABE, D. VANUCCI, R. DUCROT . 189

Assessment of Nitrogen Removal Potential in the Wetlands of Parelheiros River
J.G.TUNDISI; D.S. ABE; D. VANNUCCI 195

Cargas de nutrientes (nitrogênio e fósforo) na bacia do alto tietê (cabeceiras e guarapiranga)
SENDACZ, S. , MONTEIRO JUNIOR, A. J., MERCANTE, C.T.J., MENEZES, L.C.B 203

Determinação de vazões em sub-bacias da região do Alto Tietê,
decorrentes de estudos hidrológicos relacionando precipitação e vazão
J.G.TUNDISI, D. VANNUCCI, D.S. ABE, J. E. M. TUNDISI, R. A. P. SILVA 217

Conceptual Framework

Water and land management in the periurban catchment of São Paulo:
a first conceptual framework
RAPHAÈLE DUCROT 233

DK528482

Land and water management at the urban edge: an introduction

Raphaèle Ducrot
Cirad-Tera

Abstract — Water management is one of the key issues of the sustainable development of urbanization. Periurban catchment are characterized by their rapid land use changes, important migration and financial flows, the range of possible activities and the specific hydrologic functions they provide for the city. These transformations result in increased pressures in water availability and quality. This paper introduces a framework that points out management key nodes: land market processes,,the place and role of agriculture in an urbanizing catchment, the development of water and sanitation infrastructure, institutional arrangements to articulate land and water management are key issues to understand the specificities of water management in periurban catchment. These different issues will be illustrated by the thematic contributions of this report which are based on case study of the Metropolitan Region of São Paulo (Brasil), and the Valley area of Tiquipaya in the Cochabamba Metropolitan area (Bolivia)

1 - Introduction

Water management, which relates to the problems of access and use of natural renewable resources, is one of the key issues of a sustainable urbanization (Malsimovic and Tejada-Guibert, 2001). In developing countries, urban expansion in a context of social inequalities dramatically affects water resources in terms of quality (with problems of physical, chemical, biological pollution, etc.) and quantity (depletion of water resources) (Niemczynowicz, 1996). This raises the issue of supplying potable water to a growing number of consumers, in a context of limited financial resources to be distributed between investment effort and the maintenance of existing network. This is the case of the cities of South America which already hosts 70 % of the population. The investment necessary to supply basic services to the periurban area in this continent was estimated to 6,2 billions USD (Nigam, 1995).

New water policies based on the paradigm of integrated water resource management, i.e., territorial - and often participative - management of water at catchment level, is being discussed and implemented all over the world. These policies emphasize the role of negotiations, either to solve conflicts or for long term strategic resources planning. Can these policies be applied and implemented in the rapidly changing, altered and densely inhabited periurban catchment? How to support negotiation processes in such context? To contribute to answer this question, it is first necessary to understand the specificities of water management in periurban catchment. This paper aims to present some of the key nodes of water management in this type of catchment that will be more precisely studied in the different contributions of this report.

2 - The characteristics of periurban areas

In the interfaces that are periurban areas, domestic water uses compete with other demands such as irrigation or environmental and recreational use. This competition is all the more exacerbated, that it is often combined with a competition for access to land. The cities fringe supports the urban expansion processes, which lead to very diversified forms of land occupation. In many developing countries, this periurban area also concentrates most of the poverty.

While there is still no consensus on the definition of peri-urban interface, it can be characterized by: (i) a "patchwork structure" in terms of functions, values, strategies of occupation of the territory, or appropriation and transformation of natural resources; (ii) a dynamic pattern with a wide range of

transformation and flows (people, goods, income, capital, resources such as water, energy, and building materials); (iii) the new economic opportunities it provides to peri-urban dwellers such as land speculation, or informal activities linked to mineral extraction of raw material for urbanization, etc. (Allen *et al.,* 1999).

Peri-urban interface also provides specific hydrological functions to a city — a catchment area and space for drinking water reservoirs — and supports groundwater recharge zones and absorbs rain water. Its dynamics thus affect the hydrological processes of large areas through the alteration of the natural hydrological network, the expansion of the impermeable surface, and the pollution of surface and subterranean aquifers through industrial activities and inadequate sanitation/wastewater management (Dourojeanni and Jouralev, 1999). Thus, urban expansion in these areas is often associated with the growth of shanty towns with inadequate sanitation arrangements, and enhanced pollution runoff, encroachment of urban expansion over agricultural land (Burke and Beltran, s.d). These processes directly affect the water quality of drinking water reservoirs and aquifers (Baykal *et al.,* 2000). In many metropolitan centres, these tensions are already leading to water use restrictions or open conflicts, as in Sao Paulo (Brazil) (Braga, 2000) or in Bolivia.

3 - Water management in the periurban areas: a complex issue.

As far as water management is concerned, two issues are particularly important in a periurban and urban context: (1) flood management (2) Providing adequate water supply and sanitation in the expanding fringe of the cities. We have chosen to focus on the second point, and the first point has not been dealt with in this project. Providing water and adequate sanitation in periurban catchment raises various questions: How to provide safe water for a growing number of consumers, who often are not able to pay the costs related to the investment needed? How to deal with the other competing demand in the same time? How to control the degradation of water quality? How to articulate land and water management at catchment level?

Water management in the peri-urban interface is a complex issue which combines ecological, technical and social aspects that can be represented in the figure 1. Four mains functions are connected: (1) water resources availability, which depends on geographical, topographical, meteorological and geological conditions of the basin ; (2) water supply organisation - In term of institutional arrangement and related technology (network and treatment plants) - water supply management and structure to collect, store, eventually treat and distribute water. (3) Water uses characterised by very diversified demands in term of quantity and quality of water, depending on the different types of consuming sectors and type of users. Their demand are evolving in time and space depending on socio-economic factors (4) Water uses are closely articulated with land uses and occupation in the basin (5) water drainage organisation, management and structure in the basin, in order to collect, drain, and treat effluents. Water drainage organization and management directly affects, though runoff and release, the quality of the water resources as well as the question of flooding.

4 - Some key nodes in land and water management in periurban catchment

Documenting these different processes in the context of periurban catchment is challenging. In these impacted and inhabited territories, scientists are confronted to sparse data or dispersed data and sites, and discrepancies between information sources. In the same time, policy makers are looking for generalized rules or regulation and rapid policy answers (Wolosoff, 2002).

We propose to focus on the mechanisms that control the evolution of water quality and water availability, which are: (1) the evolution of land use and occupation submitted to demographic growth, spatial vector of expansion and land market processes thus more economic forces (2) The strategy of development of infrastructure, especially sanitation infrastructure (3) evolution of farming activities and rural types of activities in the area. A fourth key node relies in the institutional arrangement to manage land and water, how they are being articulated and the place of users and stakeholders in this management.

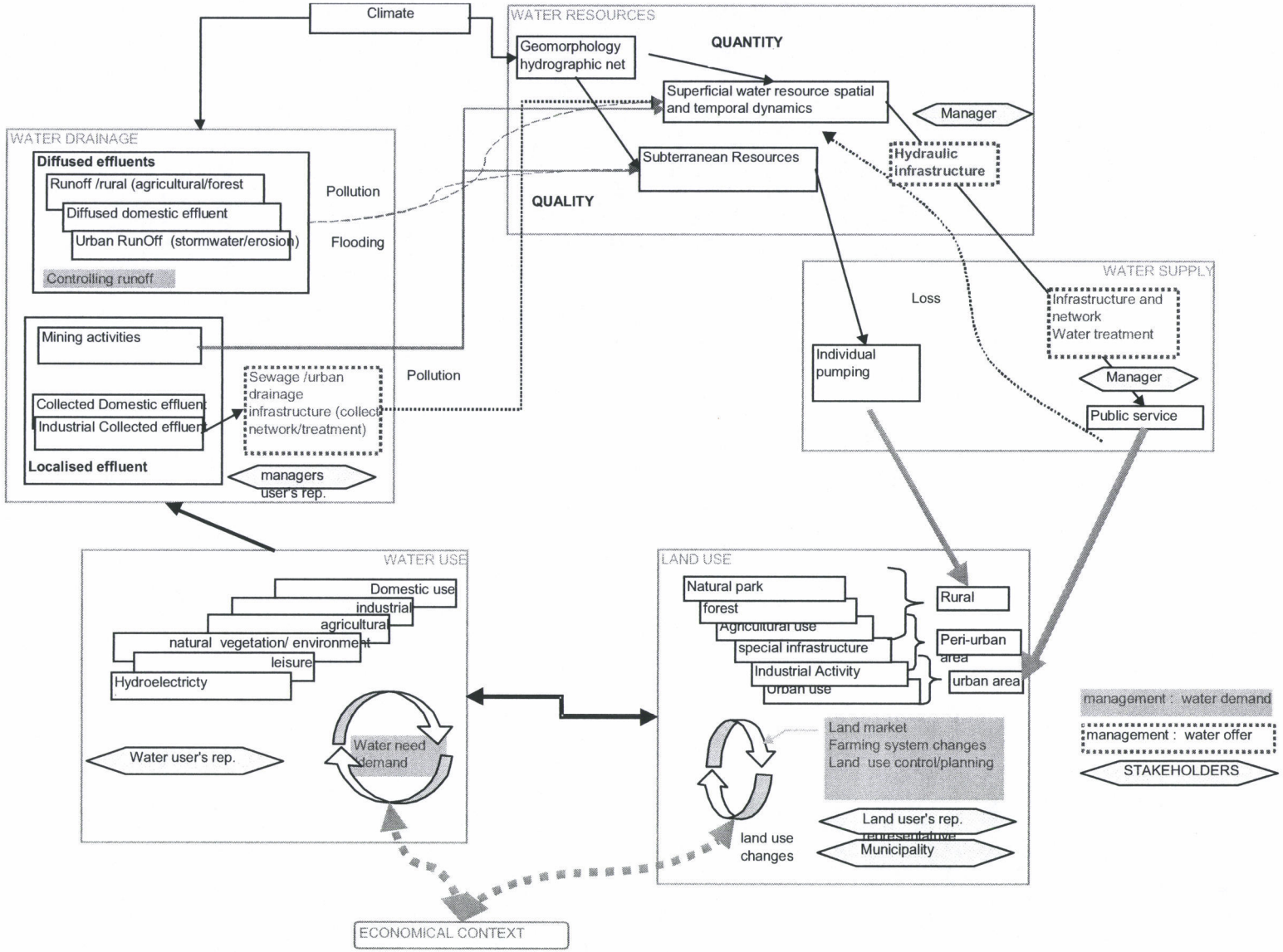


Figure 1 : representation of land and water management in peri urban catchment

4.1 - Land market processes

Land use and occupation in this type of catchment relies on a "patchwork" pattern that ranges from urban infrastructure to strictly rural and agricultural uses. But it follows a dynamic pattern and land-use changes are resulting from different processes: conversion from non-urban (rural and/or natural cover) to urban activities; and development of special infrastructure, due to appropriation of land and changes in property rights (Maxwell *et al.*, 1998). In many cases of the developing world, the access to land by low-income groups is mainly possible through illegal channels. They tend to occupy low-value land, generally environmentally unsuitable (highly sensitive to risks such as earth slides on hill slopes or pollution impact in marsh lands, etc.) and vulnerable to floods and other hazards (Baroos and Linden, 1990); (Douglass, 1992). Land-use changes at the urban edge are thus linked to a combination of diverse land tenure and market mechanisms that range from speculation to illegal occupation. It raises various questions such as (1) how does land tenure, land market evolve in rural area submitted to urban pression and how does it affects water demand in term of quantity and quality? (2) How does land speculation affects the evolution of land uses and related water uses? (3) What are the impact of water and land regulation on land tenure and land market? (4) What land planning mechanism is being used and how is it articulated with water planning?

4.2 - Infrastructure development

Various pollution sources are responsible for the degradation of water pollution in periurban catchment: localised pollution (especially industrial and garbage deposit pollution), non-point pollution from "urban" origin, domestic effluents, as well as non-point pollution from rural and remaining agricultural activities. Various studies have underlined the importance of non-point sources pollution associated with the development of illegal settlements: they were responsible for microbiological/nutrient pollution, litter and sediment transportation, or habitat destruction in South Africa (Pegram *et al.,* 1999). While it is difficult to control diffused pollution, it is possible to reduce domestic and industrial effluents by collecting and treating them. It supposes the development of adequate sanitation infrastructure. But their development for illegal settlements is often limited by land tenure statute, rapid growth and socio-economical factors. Thus, networks developers have difficulties to keep trace and pace with the rapidly expanding auto-build settlements, which are likely not to follow urbanistic pattern permitting network extension. In that case, infrastructure development requires heavy urbanistic intervention, which can include re-urbanization and expropriation. Irregular occupation makes difficult identification of ownership when needed (expropriation), or hinders legal public intervention as intervention might be seen as an implicit recognition of title ownership, and thus interference into a legal dispute. It can also be associated with practical difficulties such as the identification of responsibilities, for example for maintenance. The socio-economic capacities of households might limit network connection and tariffs payment and thus network maintenance and adequate functioning.

In developing periurban area, basic services access is not only a technical (type of infrastructure and maintenance) and economical (tariff structure, level, collection) issue but also an organisational and social one, which involves various actors such as heterogeneous local dwellers health authority, municipal authority, water firms (Jaglin, 2001). In front of these different interests, notions driving infrastructure development such as equity of service access, sustainability or quality of service or water resource may have different significance that need to be discussed and collectively validated.

4.3 - Role and place of agriculture and rural activities in urbanizing catchment

As a transitional zone, periurban areas combine land cover of rural and agricultural type with more specific urban area. These leads to a traditional dual focus of the institutions, which have difficulties to integrate either each others specificities and to address the links between rural and urban activities (Mattingly, 1999). This is all the more difficult than the definition of "urban" or "rural" land uses remains ambiguous in this kind of environment.

4.4 - Institutional management of land and water

The traditional approaches to deal with land and water management, based on the implementation of specific legislation and rules have proved to be inefficient in dealing with these conflicts and might locally have negative effects (Bareto, 1998). It is all the more difficult that the institutional setting generally combines a dual management system: land and water management and organization focused for rural area and institutional organization more related to urban activity. This dual setting is often combined with various institutional reforms: decentralization processes (in the management of cities

and natural resources) or reorganization of water management at territorial level (at catchment level or other area level), or participation of civil society (Dourojeanni and Jouralev, 1999). This raises various questions: What are the adequate management scale and territorial unit ? How is land and water management articulated at the different scale? Are there mechanisms to facilitate this articulation? What is the role of concertation and negotiation within in the institutions? To what extend are stakeholders involved in the management processes? How are the institutions functioning?

5 - Different types of conflicts

The multiplicity of land and water users, the rapid evolution of uses facilitates the development of complex conflicts of various origins. Among others, new project development related to land (urbanization project, transportation project, infrastructure project) and / or water (new water or sanitation infrastructure, new storage capacity or flood control project with conflict related to the resources themselves), institutional arrangement of the new project, multiple uses of the resources and the land (competition between agricultural water uses and periurban), implementation of new policies and legislation (conflicting arrangement), uncertainties of evolution of resources ownership and jurisdiction in a context of urbanization, procedural uncertainty on the functioning of management institution (such as representatives or agenda) are example of issue that can lead to conflict and tensions at the periurban interface. As dealing with populated area, these conflicts can be amplified by the political and social significance …

6 - Two cases study: The spring catchment in the metropolitan catchment of Sao Paulo (Brasil) and the valley area of Tiquipaya, Cochabamba (Bolivia).

The document presents the results of various studied developed to illustrate and clarify the links between the different themes, in two very different periurban areas:

(1) The upstream catchment of the Metropolitan Region of Sao Paulo, more specifically the Cabeceiras-Tietê and Guarapiranga catchment which are respectively responsible for 15 % and 30 % of the water supply of the 18 millions inhabitants of the agglomeration. The catchments have a respective superficies of 1690 km² and 905 km². Part of their territory is protected by a specific legislation aiming to control the urbanization, but they are both affected by the development of precarious settlements that directly impact the quality of their superficial water resources. In the same time the demand of an growing population is increasing the competition with other uses such as agriculture.

(2) The valley area of Tiquipaya, part of the Metropolitan of Cochabamba in Bolivia, is an area of 67 km², situated in the Valley of Cochabamba (2500 m). This rapidly urbanizing periurban area was once one the most productive agriculture area of the Valley.

The first presentation of each part will detail the historical processes, legislation and institutional arrangements to manage land and water in the area studied. The different elements will then be presented. The framework developed in each catchment will be then presented.

References

Allen, A., Silva., N.D. and Corubolo, E., 1999. Environmental problems and opportunities of the peri-urban interface and their impact upon the poor., University College London.

Bareto, S.H.M., 1998. Logement et gestion foncière à São Paulo. Etudes Foncières, 79(Juin).

Baroos, P. and Linden, J.V.d., 1990. The transformation of land supply system in third world cities. Averbury, Aldershot.

Baykal, B., Tanik, A. and Gonenc, I., 2000. Water quality in drinking water reservoirs of a megacity, Istanbul. Environmental management, 26(6): 607-614.

Braga, B.P.F., Jr, 2000. The management of urban water conflicts in the Metropolitan Region of Sao Paulo. Water International, 25(2): 208-213.

Burke, J. and Beltran, J., s.d. Competing for water. UNCHS (Habitat).

Douglass, M., 1992. The political economy of urban poverty and environmental management in Asia: Access, Empowerment and Community based Alternatives". Environment and urbanization, 4(2): 9-32.

Dourojeanni, A. and Jouralev, A., 1999. Gestion de cuencas y rios vinculados com centros urbanos, CEPAL, Santiago.

Jaglin, S., 2001. L'eau potable dans les villes en développement: les modèles marchands face à la pauvreté. Revue Tiers Monde, t. XLII(166, avril-juin): 275-303.

Malsimovic, C. and Tejada-Guibert, J.A. (Editors), 2001. Frontiers in urban water management : deadlock or hope. IWA Publishing, London, 416 pp.

Mattingly, M., 1999. Institutional structures and progresses for environmental planning and management of the peri-urban interface, University College London, London.

Maxwell, D., Larbi, W., Lamptey, G., Zakariah, S. and Armar-Klemesu, M., 1998. Farming in the shadow of the city : changes in land right and livelihoods in peri-urban Accra. n°23, IRDC. Cities feeding people.

Niemczynowicz, J., 1996. Megacities froma a water perspective. Water International, 21: 198-205.

Nigam, A., Ghosh Gourisankar, 1995. A model of costs and resources for rural and periurban water supply in the 1990s. Natural Resources Forum, 19(3): 10 p.

Pegram, G.C., Quibell, G. and Hinsh, M., 1999. The non point source impacts of peri-urban settlements in South Africa : implications for their management. Wat. Sci. Tech., 39(12): 283-290.

Wolosoff, S.E., Endreny T.A., 2002. Scientist and Policy-maker response types and times in suburban watersheds. Environmental Management, 29(6): 729-735.

DK 528485

Land and water management in the Metropolitan Region of Sao Paulo: Presentation of the geographic and institutional context

R. Ducrot, M. Kruitwagen, F. Wagemans, P. Van Essen and P. Jacobi
Procam-USP

Abstract *—The most populated and industrialized region of Latin America, the Metropolitan Region of São Paulo host 18 millions people in 39 municipalities. The urban water services are managed in a centralized way by a state firm which provides for a domestic demand of 63 m^3/s of which 50 % is imported from a neighbouring catchment. Half of the water comes from the periurban catchments of the agglomeration which are submitted to a rapid subnormal urbanization with inadequate sanitation arrangement that directly impact the quality of the water. The tensions are likely to increase with the increasing population and difficulties for the sanitation authorities to keep pace with the urbanization processes. Land management is under the responsibility of the municipalities but a specific land legislation to control urbanization in the catchment defined in the 70's did not permit to control urbanization. The implementation since 1995 of an integrated water management policy has permitted to implement multi-stakeholder platforms for water managemen called catchment commiteet, to better articulate land management and water management, as well as to facilitate the participation of civil society in the process.*

1 - Introduction

The intention of this paper is to present the geographical and legislation context of land and water management in the periurban catchment of the Metropolitan Region of Sao Paulo in Brazil. The first part presents the Metropolitan Region itself, and its organization for water supply and sanitation. The second part introduces the evolution of the relevant legislation and presents the main features of the legal instruments. The last part rapidly describes the two sub catchments studied.

2 - Water management in Sao Paulo metropolitan catchment : main issues

2.1 - The expanding metropolis

The most populated and industrialised region of Latin America, the Metropolitan Region of Sao Paulo (RMSP) hosts some 18 millions inhabitants living in 39 adjacent cities. It is the economical capital of Brazil and produces nearly 18 % of the gross domestic product of Brazil (FUSP, 2001). It represents an area of 8 050km² of which 1 500 km² are urbanised (Braga, 2000). The Sao Paulo city itself hosts 10 millions people on its 900 km^2. The agglomeration is situated in South-Eastern region of Brazil, on a plateau whose altitude varies between 750 and 900 m (figure 1). The average yearly precipitation varies between 1400 and 1700 mm with two distinct seasons: a dry and "cold" winter (less than 60 mm in June/July) and hot and rainy summer (260 mm between January/February). Three main geomorphologic sets structure the landscape of the region: (a) the alluvial flood plain, or wetlands areas, badly drained during rainy seasons; (b) the hilly areas, that used to be covered by the Atlantic tropical forest; (c) The high step hills and mounts of the South and the East of the catchment that combine severe slopes and poor soils. The two latter sets are characterised by their dense net of springs and streams which supply the flow of the Tietê River and its main tributaries (Pinheiros, Tamanduatei). The natural river flows follow a dual season pattern with a low flow in september-october.

The city of Sao Paulo was founded in the sedimentary basin of the plateau, but it is now expanding on the surrounding crystalline hills. The natural water system have been highly modified by urbanization: It includes a reversion of the natural flow of the Pinheiros River, now only implemented in case of flood emergency, the urbanization of the flooding plains, the rectification of the watercourse of the major rivers and the development of 9 reservoirs.

Figure 2 : Localization of the Metropolitan Region of Sao Paulo, in the Sao Paulo State.

The city had a humble beginning. It was founded in 1554 as a small Indian mission and remains a poor colonial city during 400 centuries although it was located on a transport route between the coast and the inland regions. The city started to grow in the late 19th century with the opening of the first railroad to Santos in 1867 and the development of coffee plantations in the surrounding regions that attracted migrants. Migration accounted for 80% of the population growth of the city of Sao Paulo. In 1890, Sao Paulo was already the main economic centre in Brazil. The development of two reservoirs for hydroelectricity (Billings and Guarapiranga) in the beginning of the 20th century made the area even more attractive for industry and the city continued to grow to reach a population of 1.3 million in 1940. During 1967-1973, known as the time of the economic miracle, the developing automobile industry and increasing foreign investments attracted immigrants from the hinterland. In the 80's, it was estimated that 56 % of the population of the metropolitan area had not been born in the municipality where they lived (Seade, 1992). The grow rate of the population in the MRSP that reached 7 % between 1960-1980, has now slowed down to 1,4 % (FUSP, 2001). But it is unequally spread over the region; the city centre is growing less, or even losing population while the periphery areas are continuing to grow at an average of rate up 3 to 5 %.

2.2 - A centralized water supply system

Most of the MRSP is included in the Alto-Tietê Catchment (figure 2) at the head of the river Tietê river basin, which is part of the Rio Parana basin. Most of the water consumed in the area comes from superficial resources: groundwater is estimated to account only 13 % of the water supply. (Porto, 2003). On an average of 103,9 l/s of available superficial water in the catchment, 43,3 m^3/s are captured for the domestic, industrial and agricultural demand which is estimated of 80,2 m^3/s. Some 61,1 m^3/s are diverted for domestic supply (FUSP, 2000), which necessitates various inter-basin water transfer. Thus, the Piracicaba-Jundiai catchment situated at the north is contributing with 33 m^3/s to nearly 50 % of the water demand of the MRSP through a transfer via the Cantareira system. (SIGRH, 2004). Water production within the Alto-Tietê catchment mainly takes place in the Guarapiranga catchment (connected to the Billing reservoir) in the Southern part of the city which provides for 14,3 m^3/s and the Cabeiceras-Alto-Tietê System in the East (10,6 m^3/s).

The water supply organisation is managed by a State owned firm named SABESP- Companhia de Saneamento Basico do Estado de São Paulo - that provides for 28 municipalities of the area, either directly or by selling to municipal distribution firm treated water. Four municipalities manage isolated water systems, and a couple of them complement the central system. The isolated systems generate 5.2 m^3/s (Porto, 2003). The SABESP water production very centralized is composed by 6 main interconnected production systems, with nine reservoirs, various tunnels and treatment plants that permit to supply water to 90 % of the urban homes. The coverage of drinking water distribution is high in the regular urban areas but precarious in the periphery.

The water uses includes domestic consumption, industrial uses, irrigation for horticultural food supply for the city as well as a developing tourism and environmental demand. Information on water uses and demand remains insufficient. 2,2 % of the water distributed by SABESP in the RMSP, 8,4 % by the commercial sector(Porto, 2003). It is estimated than 20 % of the water consumed in the RMSP (groundwater included) is used by industries and 3 % by the agriculture sector (FUSP, 2001).

2.3 - The degradation of the water resources quality

Water resources quality is being monitored in 33 spots by a state institution, CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental or Company of Technology for Environmental Sanitation- In these spots, forty three indicators are measured every two weeks and aggregated in water quality indexes. Globally, water quality is low in all the catchment area, except in the Cabeiceras-Tietê sub-catchment (Porto, 2003). The degradation results from two processes: non point source pollution from surface run-off and discharge of non-treated domestic effluents.

The sanitation system of most of the municipalities of the agglomeration is managed by SABESP. It relies on a centralized system made of 6 effluent treatment stations. The collect of domestic effluents remains insufficient, in spite of a recent investment effort. In 2000 it was estimated that 65 % of the effluents are collected but 32 % are treated (Porto, 2003). The sanitation plan of SABESP plans to increase the connection number to 93 % in 2020, which will leave still 1,3 millions people unconnected. Polluting industries, controlled by CETESB are compelled to have their own treatment facilities or to be connected to the sanitation system, when possible.

The domestic connection is particularly low in the periurban area of the agglomeration, affected by the rapid development of sub-normal settlements. In the context of high social inequalities of Brazil and poor housing policies, low income population had often had no other options than to settle in the margin of the city, preferentially in the spring catchment areas whose land value has been depreciated by the legislation that aimed to protect them (Bellenzani, 2000; Marcondes, 1999a). It is estimated that nearly a million people had settled in the protected area of the municipality of São Paulo, in very precarious socio-economical conditions. These illegal settlements are lacking basic infrastructures such as water supply or sanitation networks. In 1996, It was estimated that if 86 % of the homes of the municipality were connected to a proper sanitation system, 20 % only of all collected sewage were actually treated (Prette, 2000). The urban centers in the periurban areas are particularly deficient and they are responsible for the production of important organic pollution. In the Guarapiranga catchment, with only 12 % of the homes connected to a sanitation network in 1996, domestic effluents generated some 245 kg/day of phosphorus during the dry season 1995 (Porto, 2003). The important effort in sanitation investment of the last 5 years, which permitted to connect to sanitation network of 50 % of the homes in the Guarapiranga catchment, did not permit to compensate for the urbanization rate and to control pollution in the main drinking water reservoirs, especially during the low flow period. Thus, pollution level remains high in most of the strategic reservoirs, such as the Taiçubepa reservoir in the Cabeiceras-Tietê catchment, which has been facing an significant increase of Total P and DBO since 1997 (Porto, 2003).

The expansion of the city is also resulting by the increase of impervious surface with increase water run-off, leading to peaks flow in rivers and sewage systems and sub-sequent inundations. Inundations remain a severe problem, and a huge investment effort is being made to reorganise the drainage plan of Sao Paulo and build retention areas.

2.4 - A growing competition for water

In spite of the decrease of the demographic growth rate (Prette, 2000), the supply system is reaching its limits: Rationing, which was eliminated during the 90's thanks to an important investment effort, was reintroduced during the dry year of 2001 and 2003. Projection estimates the demand in 2010

between 69,8 and the 78,6 m^3/s. The production capacity of the Alto-Tietê system can only be increased of 15 m^3/s, securing a production of 70,6 m^3/s (Porto 2003). Projections point out that water offer will only exceed demand by 2,5 % in 2010, even with a good control of the distribution losses. Other measures include incentives to reuse water and treated water, especially in the industrial and public sector (public park irrigation, street cleaning etc).

The situation is even more difficult in the long term (Porto, 2003). To face this challenge, new importations of water are being discussed. These resources will necessary transit trough two of the production catchment: the Guarapiranga or the Cabeiceras Tietê watershed. The latter one, with a surface of 1690 km^2 over 9 municipalities is one of the last periurban catchment where increasing water production remains possible. It is thus planned to collect a supplementary 5 m^3/s for São Paulo water supply in a close future thanks to the development of two new dams. Limiting the degradation of the quality of the resources is also strategic in order to avoid contamination of good quality water that could be transferred in these catchments.

3 - The institutional context of land and water management in the periurban catchment of São Paulo

Brazil is a Federal Republic, independent from Portugal since 1822 made of 26 states and 1 federal district. The states are relatively independent and have for example their own judicial system. The states are divided in municipalities. In the field of water and environmental management, the different jurisdiction is divided as followed (table 1).

Table 1: The different administrative jurisdiction level.

Level of government	Jurisdiction
Federal	Use of interstate water resources
	Management of regional and natural resources
Federal and state	Protection of the environment and natural resources
	Agriculture
	Sanitation
	Hydroelectricity
State	Residual power which are not assigned to federal or municipal level
Municipal level	Land use

The management of land and water in the periurban area is controlled by different legislations defined during the last 50 years (table 2).

3.1 - Toward the implementation of integrated water management in the Metropolitan Region of Sao Paulo

a) 1930 – 1970: Specific laws to control industrial pollutions

The city of Sao Paulo has faced water shortage since the 19th century as the development of the water supply system has always been unable to pace with the high rates of population increase in the area (SABESP, 2000). In this context, water legislation has focused on the protection of the resources, especially of the spring areas, since its first definition.

Land expropriation was promoted from the end of the nineteenth century to the 30's, when the State or water production firms bought land. This approach soon proved to be too expensive with São Paulo's growth, with the subsequent rise of land prices as well as the extension of catchment areas to be protected. A Water Law (Lei das Águas) was enacted in 1934, defining water resources as public property and disconnecting land and water rights. The decades between the 30's and the 70's are characterized by a high growth rate of the city, 4 to 5 % per year (Prette, 2000). This growth rate allowed the population to almost double during the 50's, and was accompanied by a rapid industrial development

and integration of the margins of the main rivers (Tietê and Pinheiros) within the urban network. This urbanization soon started to jeopardize the catchment areas in its South-Southwest axis. The water policy promoted before the 60's tried to control the pollution by a series of specific laws, most of them oriented toward industrial pollution (Marcondes, 1999a). At the same time, the increased energy demand due to the industrialization and urbanization processes lead to the establishment of a strong hydroelectric complex that dominated the water management system in the region, in a centralized and technocratic way. The territorial and population expansion of the metropolitan area, however, was followed by an increase in the domestic water demand and thus by the establishment of a water producing industrial complex that competed for water resources more and more openly with the hydroelectric complex (Prette, 2000).

The urbanization process was characterized by the development of irregular settlements and shantytowns in the water spring catchment areas, with inadequate sanitation and solid waste infrastructure. This land occupation pattern, described "disorganized occupation of land", was consolidated in the protected area of the basin during the 70's, leading to a rapid degradation of the water quality when the water resources were already insufficient to meet the population needs. In 1973, it was estimated that 43% of the inhabitants lacked access to water and only 28% of the houses were connected to sewage collecting network (Uemura, 2000). It became apparent that it was necessary to provide an integrated treatment of the problems caused by urbanization processes (Bellenzani, 2000).

b) 1970's: implementation of land control legislation to protect the periurban spring catchment areas
It led to the establishment in 1971 of the Metropolitan Plan of Integrated Development with the following objectives: (1) to reorient the direction of the city growth to the East/West axis, and (2) to preserve the upstream spring catchment by the development of a green open space system in the surroundings of the city. With this objective, different tools were implemented, including a State law of protection of spring catchment areas, to control land use and occupation in an exclusive sanitation vision of the protected area (Marcondes, 1999b). The law (law n°898/75 and 1.172/76, and its enforcement decree n°9.714/77), named *Legislação de Proteção dos Mananciais* (LPM), meant to protect the whole southern part of the metropolitan area of São Paulo, summing up about 54% of its area (Governo do Estado/sma, 1997).

Characterised by its centralized and authoritarian features adapted to with the political context of its definition (Marcondes, 1999b), this law proved at the time to be an important step in terms of management of the metropolitan territory. Three specific tools were particularly important and were supposed to interact in a combined and compatible form: 1) the zoning, that defines different categories of land use and occupation; 2) the licensing for the development of "industrial" activities or land divisions for the diverse economic activities compatible with the objectives of catchment preservation; 3) the monitoring and control to guaranty the respect of the legislation.

Zoning defined two categories of protection. In the first one, the occupation was strictly restricted. In the second one, three different zones were defined, based on the authorization of decreasing occupation densities, depending on the proximity of water superficial resources: (i) class A were urban areas where the population density was limited to 50 inhabitants/hectares; (ii) class B, situated in the immediate surroundings of urban zones, was destined to urban expansion. The population density was limited to 34 inhabitants/ha; (iii) class C were areas considered not to be adequate for urbanization. Class C, which occupied most of the protected area, had more severe restrictions and a population density not to overcome 24 inhabitants/ha and be close to rural density.

These measures failed however to significantly contain the urbanisation processes, reorient city growth, and protect the remains of the forest. Various factors were blamed for this failure, such as the economic crisis of the 1980s and its social consequences on the Brazilian population, the implementation of opposing sectorial policies for transportation and housing, the insufficient control and monitoring, the lack of financial mechanisms at regional scale, and the lack of social and financial programs to accompany the restriction of land use, the devaluation of the land due the restriction of legislation that facilitated the development of a land market for small income housing (Bellenzani, 2000; Marcondes, 1999a).

Table 2 : Evolution of the legislation relative to land and water management in the MRSP

Date	Level	Object	Nature	Comments
Before 1877	Municipal	Water supply	Water supply organisation through "*chafarizes*" (public fountains)	
1877	Municipal	Water supply	The Companhia Cantareira de Agua e Esgotos (CCAE) is created	The water supply is transferred to CCAE that closes the fountains
XIX -1930	State	Water quality	The state buys catchment areas	Creation of natural reserves (Atibaia Natural Reserve)
1934 *Codigo das Aguas*	Federal	Management of water resources		Defines social rights on water
1930 -1970	State Federal	Water quality	Various specific pollution control laws oriented toward industry	
1962	State	Water Management	The DAEE is in charge of implementation of the water code in the Sao Paulo State	
1973	Municipal	Municipal planning	Creation of Sao Paulo Metropolitan Region	
1975 PMDI	Municipal	Municipal Planning	The Metropolitan Plan of Integrated Development defines lines to : reorient city growth on a West/East vector line, promote an integrated system of open spaces to protect water resources, establish water policy that prioritise water supply and recreation	Command and control law that did not succeed to control urbanisation processes in the upstream catchment
1976	State	Upstream catchment protection	Delimits protected areas (spring sources areas or *areas de mananciais)*	54 % of the metropolitan territory is included in the area. Two types of land use is delimited, by a 30 hab/ha (human density)
1988 Federal Constitution	Federal		Establish a specific system for water resources management different from environmental management. Water is defined as a public commodity.	
1989 State Constitution	State	Water Management	Establish the state policy for water resources management	
1990	Federal	Water quality	Norms for potable water for human consumption	The only existing norm
1990 *Guarapirang a Program*	Municipal	Water quality	Restoration of water quality in the Guarapiranga catchment by intervention of re-urbanisations in shanty-town	
1993 *Deliberation of water resources council*	State	Water Management	Establish the Catchment Committee (organisation, function etc) Establish FEHIDRO (financial body for catchment management)	Sao Paulo is one of the first state of Brazil to experiment water management at catchment level
1997 *Water Law* n°9433/97)	Federal	Management of water resources	Institution of the National Policy of Water Resources	In implementation phase
1997 *Spring Area Law* n°9866/1997	National	Upstream catchment protection	Establish new norms for upstream catchment protection	In implementation phase
2000	Federal	Management of water resources	Establish the National Agency of Water (ANA)	Executive agency, in charge of the implementation of the new system

c) 1990 – 2000: The implementation of participative and territorial management of water

The 90's were characterized by the emergence of a new paradigm concerning water management (Integrated Water Resources Management) in the world that was developed and defined during the World Water Conferences of Dublin (1992), Paris (1998) and The Hague (2000). At the same time, new claims over water and land emerged in the MRSP, from new type of stakeholders, embedded in the civil society and resident of the metropolitan areas. The democratization processes of Brazil and a better political recognition of the poorest segments of the society facilitated the emergence of these new claims, expressed by different environmental, religious, local or political organizations. This led to a shift in the conflicts over water use in the protected areas, which appears then to be more related to social tensions than to sectorial competition, as during the previous decade.

The 80's were characterized by a progressive consolidation of the sanitation industrial complex, using water resources for diluting effluents, that tended to take a major role in the conflict with the two other corporations (the hydro-electric sector and water producers firm). This type of conflict culminated in the 80's with the dispute over the reversion of the Pinheiros river (Braga, 2000). This corporatist view of water management was linked with the domination of the implementation of technical sectorial solutions. The water producing firm, SABESP, faced more and more openly difficulties to service the growing demand on potable water and at same time collect and treat each time growing flows of effluents. In this context, a change in the water policy system was necessary.

The Guarapiranga Program (*Programa Guarapiranga*), implemented with the support of International Development Bank with the objectives of rehabilitation and control of the quality of water in the Guarapiranga reservoir anticipated the important changes that were to occur in the Brazilian water management system a couple of years afterwards. Innovative from an environmental and urbanistic point of view (Bellenzani, 2000; Marcondes, 1999a), it promoted also intersectorial cooperation and articulation, and a new form of integrated intervention at municipal level (versus regional planning) (Porto, 1999). However, priority was given to structural activities over participative, capacity building and support of economical activities. The results were actually mitigated: it allowed testing some tools that were to be included in the adapted spring area laws "*lei de mananciais*", such as the concept intervention unit. It reinforced effective sectorial cooperation and promoted the mobilization of institutions for the discussion and review of laws, guidelines and tools implemented in the context of the catchment management policy adopted by the Guarapiranga/Cotia sub-catchment committee (Gondolo, 1996) but did not succeed to significantly reduce water pollution in the catchment because of the continuous population growth in its surroundings.

Environmental and water issues were explicitly considered in the Federal Constitution of 1988 and the social, political and sectorial evolution led to the definition and implementation of a new model of water management. The new water policy combines a federal regulation (Federal Water Law Federal law N° 9433/97) that creates the National Water Resources Policy, and state regulations, to account for the management of water resources at state level. The federal legislation relies on the following principles: water is a public commodity, a limited natural resource with economic value, priority is given to the use of water for human and animal consumption, there are multiple uses of water, the hydrological watershed is the water management unit and water management should be decentralized and participative. The institutional landscape combines administrative structures, operational bodies, and specific tools integrated in specific legislations at Federal and State levels (table 3). Two different types of operational organizations have been defined and implemented at both levels: consultative, deliberative and normative bodies and organization with an executive function in charge of the implementation of the tools and plans proposed by the consultative bodies.

In the Sao Paulo state, the State Policy of Water Resources (Law n° 7.663/91) defines the functions and roles of the new institutions, the Catchment Committee and the Basin Agency Catchment. The Committee is formed by organizations of the civil society, municipal and state public entities, organized in a tripartite representation system. The Committee is a coordinating, consultative, normative and deliberative body responsible for the decision implementation at sub catchment level (Neder, 2000). The Basin Agency is an executive and technical institution in charge of assistance in decision-making, technical studies and implementation of the tools and plans proposed by the Catchment Committee. A special funding agency, the FEHIDRO (State Fund for Water Resources)

was also implemented to support the management process. It receives contribution from the hydroelectricity sector and at medium term the license fees previsted by law but not yet implemented.

The legislation was also completed by a specific law to protect the spring areas *(Revised Lei dos Mananciais, n°9866/1987),* adapted from the former *law (Lei dos Mananciais*) of 1975 by the adapted *Lei dos mananciais* or law for the protection and recuperation of catchment areas (LPRM). Law n°9,866/97. This legislation defines another level of management unit (the area for protection and recuperation of spring catchment – or APRM - *Área de Proteção e Recuperação de Mananciais*) made of one of various sub-catchment, and integrated in the watershed unit. It also promotes the development of specific planning (Development and Environmental Protection Plan. – PDPA) to be integrated in the Catchment plan and specific tools to each APRM (norms, financial tools etc).

The Sao Paulo state has been divided into 22 management unit or catchments (figure 2), each one with its own catchment bodies. The Alto-Tietê catchment, with 35 municipalities and 5985 km² include nearly 74 % of the MRSP. Due to its complexity, this catchment has been divided into 5 sub-catchment (Cotia-Guarapiranga, Billings-Tamanduatei, Cabeiceras-Tietê, Pinheiros-Pirapora, Juqueri-Cantareira) each one with their own sub-catchment committees, composed by one third of representatives of government authorities and agency (DAEE, Cetesb, Sabesp etc), by one third of representatives of municipalities, and by one third of representatives of the organized local civil society – local universities, local corporation and syndicate, local environmental NGO etc.

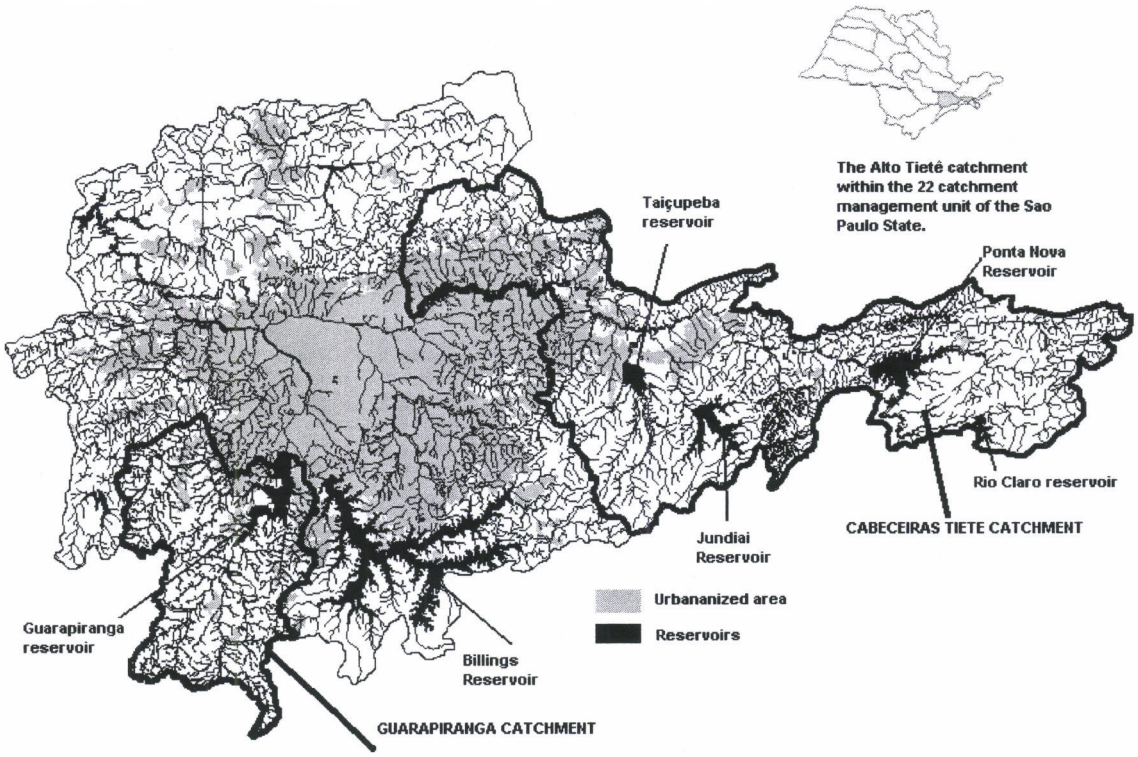


Figure 3 : The Alto Tietê catchment and two subcatchments

Watercourses are classified following a water quality norm defined in the CONAMA resolution 20 of 18/06/86, and the Water Law n° 9433/97. This norm defines 4 classes of water, depending of their main uses. The classes define the quality norm to maintain in the related watercourses, and thus the allowed pollution discharge.

Table 3 : The different institutions with their role in relation with water management.

State structure		role
Institutions on federal level	Ministry of Environment	• Planning, co-ordination, supervision and control in environmental management, with the help of several agencies under its control
	ANA (Agência Nacional das Águas) National Agency of water	• The executive branch of the Ministry of Environment for water management, founded in 2000. • Responsible for implementing the waterboards, especially at for federal waterboards and provides them technical advices.
	CONAMA	• a consultative and deliberative body of the Ministry of Environment, in the field of environmental policies, with representatives from from civil society, industrial sectors and other concerned federal and decentralised governmental agencies • advises, proposes and studies governmental environmental policy.
	IBAMA (Brazilian institute for the environment and renewable resources	• Created in 1989, the main executive agency to enforce federal environmental laws in the field of environmental policy like forestry, fishing, oil industry and in environmental waste water standards in relation with water management
	Secretary of the hydrological resources Secretaria de Recursos Hídricos	• Created in 1995, involved with the implementation of the new system of water management, with a special focus on the integration of the water management, environmental policy, the monitoring of the functioning of a new water management system as well as the integration of technological and scientific knowledge in water management, and
São Paulo State	SABESP	• State company in charge of the potable water supply and sewage treatment in the state of São Paulo. The company is operating in 368 municipalities in the state and operates eight water treatment systems in the Sao Paulo metropolitan area.
	CETESB State agency for environmental protection.	• Created in 1968, responsible for the development, implementation and monitoring of environmental regulations , monitoring the quality of water and the treatment of water., as well as the diffusion en environmental technologies.
	DAEE state department of Water and Electric energy.	• Created in 1951, it used to be the authority in charge of water management at State Level and controlled the hydroelectric systems. • His role have been reviewed with the implementation of the new water legislation: It still responsible for the operation management of some reservoirs systems (such as the Production System of Alto Tietê) and administrates licences, planning and the cadastre in relation with water management. Provide technical advices to support the water board
	Catchment Committee Or waterboards	• Implemented in 1991, the discussion /negotiation platform to manage water resources. • composed by one third of state government authorities, one third by representatives of municipalities, and one third by representatives of organizations of the civil society –NGO, coporation – universities etc
	Catchment Agency	• Executive agency in charge of execution of the decision made by the water boards
	FEHIDRO	• Financial bodies, receiving contribution by the hydrolelectriciy sector and in the future the contribution for water licences
	Municipality	• Responsible for definition, implementation and monitoring of planning and zoning,; They issue building permit and other development licences.

3.2 - New arrangement for the management of land

Land management is under the responsibility of the municipalities but the institutional arrangements governing land management has also been facing transformation during the last decade. On one hand, the municipality of Sao Paulo is promoting a decentralised and participative management to improve the capacity of municipal planning and management, which proved inadequate during the last decade. Five sub-municipal authorities have been created as well a participative procedure for budget planning.

Moreover, a federal legislation, the "City Statute" *Estatuto da Cidade*" (Law n° 10257/2001), recently adopted, has been designed as "guidelines" to correct and invert the actual urbanization mechanisms that territorial segregation and expansion of illegal settlements. This legislation, that recommends the use of incentives rather of normative tools, promotes for new urban management practices ranging from participatory planning at municipal level to the extension of regularisation of illegal settlement taking account the specific context of each case (Rolnik, 2001). Thus, it legitimates various on going experiences in the Alto-Tietê catchment of re-urbanization projects aiming to mitigate the impact of existing precarious settlement on environmental resources while facilitating the implementation of monitoring processes to control further inadequate urbanization. It also provides legislative solutions for land titles in these areas. However, various specialists are questioning the implementation of this law and the adaptation of the different tools to the specific context of each municipality. Moreover, while the law underlines the necessity of coordination between municipalities in metropolitan area, it does not provide any tools or indication to facilitate and induce this process.

There is no real integrated regional policy related to metropolitan management and co-ordination in the Metropolitan Region of Sao Paulo. There is no real management or coordination at Metropolitan Level, even if a state firm, The Emplasa - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano or Firm for metropolitan planning - is in charge of elaborating plans and studies to subsidise decision making related to metropolitan management. Actually, there is no real integrated regional policy and co-ordination at metropolitan level. The management relies on the juxtaposition of various sectorial policies (transportation housing health, security) at the best defined at metropolitan level (such as the transportation policy), and most of the case at municipal level. The water management model, that combines a regional objectives, a delocalised and participative implementation is even proposed for a metropolitan management policy (Refinetti Martins, 2003).

3.3 - Articulation between land and water management

The new legislations have tried to promote a better integration between land and water management, trough the combination and integration of various tools summarized in the following table.

Table 4: The different relevant scale for the different instrument of land and water management.

	Metropolitan level	Local	Micro local level
Water management	Catchment planning (by Alto-Tietê catchment committee)	Sub catchment planning (by sub catchment committee)	Communities represented in the sub catchment committee and participative planning process at municipal level
Land management		Spring catchment protection instruments at sub catchment level (planning etc) *[lei de Mananciais]*	
	Not really operational.	Municipal territorial and budget planning	

At local level, that is sub-catchment level, both land and water legislation now relies on the same principles and on the same tools kit: water resources are managed at catchment level, with a decentralized and participative approach aiming to establish of a catchment plan articulating activities and maximizing the use of financial resources. Concretely, the apparatus developed for the protection of spring water, such as the delimitation of specific land management unit (the APRM) is to be integrated in the system developed at catchment level. Environmental and urban guidelines and norms of regional interest are established for each APRM, taking into account the specificities and

environmental functions of the different Areas of Intervention (land management units) and respecting the municipal competencies. This includes a specification of the destination of the areas, with norms and pattern for the licensing of its activities and functions. Municipal legislation on land use occupation and development are supposed to incorporate the established guidelines and parameters in their local regulation.

The planning of this specific land management unit is part of a Development and Environmental Protection Plan (*PDPA or Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental),* which is to be elaborated by the Catchment Committee and implemented by the Basin Agency. This plan will include guidelines, objectives, programs and proposals for each APRM, forming the Catchment Plan *(Planos de Bacias Hidrográficas)*, to be integrated into a Water Resources State Plan submitted to the approval of the state government. This latter plan has to follow the federal guidelines of the Systems of Environment, Water Resources and Regional Development. The implementation of the Catchment Plan will be permitted through the allocation of funding, resulting of the integration of the Plan in the various financial and budgeting tools of the State and Municipalities (Pluri-annual Plans, budgeting guidelines, Annual Budget). Its assessment and monitoring should be done by the State or delegated to the municipality, but a formal agreement to be defined between them should establish the limits of their respective involvement

Other tools are aiming at facilitating the coordination between municipalities, such as the financial compensation between municipalities: The objective of this tool is to orient financial transfer between economically developed municipalities with high demand in potable water toward municipalities specialised in water production and pollution control, which is incompatible with a high economical and industrial development pattern. As with other financial tools previsted by the law such as sectorial incentives for compatible activities with environmental protection, this mechanism is far to be yet operational.

Local communities are supposed to be involved in both the development of catchment plan and municipal planning through their representation in the discussion bodies at catchment or municipal bodies.

3.4 - Other relevant legislations

Other relevant legislations include: (1) The obligation to implement a previous environmental study and its related report of environmental impact to develop any activities responsible "for alteration of physical, chemical, biological properties of the environment, that may impact the health, safety, well being of the population, social and economic activities, aesthetical / sanitary conditions, or the quality of environmental resources (Resolution CONAMA 1, 23/01/1986) (2) The Law 4771/1509/65 or Forest code *("Codigo Florestal")* that establishes the obligation to preserve forest around water courses. The size of the forested corridor depends on size of the watercourses (3) The sewage connections must follows rules defined in the Health Code. A pattern for potable water quality norm has also to be followed.

4 - Presentation of the Guarapiranga and Cabeiceras-Tietê catchment

4.1 - The Guarapiranga catchment

The sub-catchment Cotia-Guarapiranga with a superficy of 905 km² covers seven different municipalities. The catchment includes the Guarapiranga reservoir, 26 km^2 with a direct catchment of 643 km^2 that provides for 15 % of the domestic water supply of the MRSP. With 3.8 millions people (4275 inhabitants/km²) this is the most densely populated catchment and one of the most severely affected by urbanization.

The reservoir was constructed in 1906, for the generation of hydropower. At the end of the 30´s the region developed as a luxurious satellite town and was now as the Sao Paulo beach. A low intensity urbanization took place during the 40's and the 50's with the development of job opportunities in industrial sector in the neighbouring Santo Amaro area. The first low income district of 2500 home was build in the 40's, but this increased in the 70's. Urbanization represents now 15 % of total land uses of the catchment and the first third part of the reservoir can qualified of urban. The reservoir is facing high organic pollution rates since the 70's

4.2 - The Cabeceiras-Tietê catchment.

The biggest sub-catchment area of the Alto-Tietê catchment, this 1694 km² watershed covers 9 municipalities and hosts 1,8 millions people 1101 inhabitants/km²) and the springs of the Tietê river. The catchment provide for 10 % of domestic water supply of the MRSP thanks to two connected system : the Rio Claro system and the Alto-Tietê production System or SPAT – Sistema Produtor do Alto Tietê – The Spat is made of 3 reservoirs that were initially build for flood control purpose. Two other reservoirs are in being finalized to increase water production. Water quality in this reservoir is still preserved if compared to other catchment area, but ultimately urbanization has been increasing in the surrounding of the Taiçubepa reservoir were water is being pumped to be treated and the quality of the reservoir is steadily decreasing. With some 8000 ha irrigated, agriculture remains important in this catchment. Actually, this is the only catchment where agriculture is being represented in the committee

List of acronyms

ANA	Agencia Nacional das Aguas *« National Agency of Water »*
APRM	*Área de Proteção e Recuperação de Mananciais* *"Area of protection and recuperation of springs"*
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental *"Company of Technologies of Environmental Sanitation"*
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente *"National Council of Environment"*
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica. *"Department of Water and Electricity"*
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano *« Sao Paulo Firm for Metropolitan Planning"*
FEHIDRO	Fundo Estadualde Recursos Hídricos *"State fund for water resources"*
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis *"Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources"*
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental ***"Development and Environmental Protection Plan"***
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo *"Company for the Basic Sanitation of São Paulo State"*
SPAT	Sistema Produtor do Alto Tietê *"Production system of the Alto-Tietê catchment"*

References

Bellenzani, M.L.R., 2000. A APA Municipal do Capivari-Monos como uma estratégia de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. Mestrado Thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, 204 pp.

Braga, B.P.F., Jr, 2000. The management of urban water conflicts in the Metropolitan Region of Sao Paulo. Water International, 25(2): 208-213.

FUSP, 2000. Plano da bacia hidrográfica do Alto Tietê. Plano 0., FUSP, São Paulo.

Gondolo, G.C.F., 1996. Bacia do Guarapiranga, região metropolitana de São Paulo. De safios de um sistema complexo à gestão ambiental. Mestrado Thesis, USP, São Paulo, 176 p. pp.

Governo do Estado/sma, 1997.

Marcondes, M.J.A., 1999a. Cidade e natureza : proteção dos mananciais e exclusão social. Studio Nobel, Editora da USP, FAPESP, São Paulo, 236 pp.

Marcondes, M.J.d.A., 1999b. Cidade e natureza : proteção dos mananciais e exclusão social. Studio Nobel : Editora da USP: FAPESP, São Paulo, 236 p. pp.

Neder, R.T., 2000. Avaliação da capacidade governativa de comitê de bacia hidrográfica metropolitana : um caso exemplar em São Paulo. Programa Políticas Públicas. USP/ESALQ, Piracicaba, Brasil, 140 p. pp.

Porto, M., 1999. Sustaining urban water supplies : the Metropolitan Region of Sao Paulo, Brazil. Keynote Lecture, Urban Stability Through Integrated water related issues management : 9th Stockholm water symposium, Stockholm, pp. 107-112.

Porto, M., 2003. Recursos hídricos e saneamento na Região Metropolitana de São Paulo : um desafio à tamanho da cidade. Serie Agua Brasil N°3, Banco Mundial, Brasília, DF, Brasil.

Prette, M.E.d., 2000. Apropriação de recursos hídricos e conflitos sociais: a gestão das areas de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. phD thesis Thesis, Universidade de São Paulo, São Paulo, 192 pp.

Refinetti Martins, M.L., 2003. Sao Paulo, alem do Plano Diretor. Estudos Avançados, 17(47): 167-186.

Rolnik, R., 2001. Estatuto da Cidade. Instrumento para as cidades que sonham crescer com justiça e beleza. In: N. Saule Junior, Rolnik, Raquel (Editor), Estatuto da Cidade : novas perspectivas para reformas urbanas. Caderno Polis n°4, Sao Paulo, pp. 64 p.

SABESP, 2000. Águas de São Paulo : Passado e presente, Ligação : Saneamento, Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável, São Paulo.

Uemura, M.M., 2000. Programa de saneamento ambiental da Bacia de Guarapiranga. Alternativa para a proteção dos manancias ? Tese de Mestrado Thesis, PUC, Campinas, SP, Brasil.

Análise dos atores e redes sociais nos SCBH Cotia-Guarapiranga e SCBH Tietê-Cabeceiras

Jacobi, P., Monteiro, F.
Procam-USP

Resumo *- No Brasil, a gestão dos recursos hídricos foi historicamente conduzida de forma setorial e centralizada. Uma série de reformas legislativas promoveram a gestão da água ao nível das bacias, por meio dos comitês de bacia hidrográfica, em um modelo que garante considerável poder à instituições descentralizadas e maior representação à sociedade civil. Entretanto, a sua efetiva implementação deverá surtir efeitos bastante diversos, entendidos como um melhor ou pior desempenho institucional. Com isto, queremos dizer que os motivos pelos quais essas instituições fracassam ou obtém sucesso é um fenômeno ainda não totalmente compreendido. Neste texto analisa-se o arranjo institucional e o cenário socioeconômico de dois subcomitês de bacia hidrográfica da Região Metropolitana de São Paulo- subcomitês Cotia-Guarapiranga e Tietê-Cabeceiras. Especificamente, a pesquisa procurou responder a seguinte pergunta: o capital social influencia o desempenho institucional de comitês de bacia hidrográfica? Os resultados mostram que o capital social exerce influência significativa no desempenho institucional, influenciando desta forma a governança sobre a gestão da bacia hidrográfica. Assim, é recomendável que formuladores de políticas públicas que atuam na área da gestão dos recursos hídricos que levem em consideração tanto as interações sociais como os papéis desempenhados por Estado, municípios e sociedade civil..*

1. Marco téorico

Comitês de bacia hidrográfica são arenas apropriadas para o estudo comparativo do desempenho institucional e suas relações com o comportamento cooperativo. As ações comumente coordenadas por esses organismos – preservação dos recursos naturais e ordenamento do uso e ocupação da bacia – são ações que quando realizadas isoladamente alcançam, na melhor das hipóteses, resultados pouco satisfatórios. Considerando o arranjo institucional dos comitês de bacia hidrográfica – fóruns com representantes do poder público e sociedade civil – uma maneira de iniciar a investigação sobre as questões formuladas acima é analisar a natureza das relações entre Estado e a sociedade, e as implicações que elas acarretam. Este movimento já vem sendo promovido a partir das duas concepções teóricas que sustentam este estudo: por um lado as teorias do capital social, que nos chamam a atenção para o papel desempenhado pelas normas de confiança, reciprocidade e solidariedade, além das redes interpessoais existentes entre cidadãos, e no outro, pelo papel central que a relação entre instituições públicas e privadas, ou entre o Estado e sociedade, exercem para o desenvolvimento. O esforço em unir estas duas visões sobre o desenvolvimento nos remete a idéia da sinergia Estado-Sociedade, que sugere que o engajamento cívico fortalece as instituições públicas, e por sua vez instituições públicas efetivas criam um ambiente institucional que torna o engajamento cívico dos cidadãos mais provável. As ações dos órgãos públicos facilitam o surgimento de normas de confiança e redes de participação cívica entre cidadãos comuns, ao mesmo tempo em que cidadãos engajados se tornam uma fonte de apoio e cooperação para o poder público na execução de suas

políticas (Evans, 1997). A análise do desempenho institucional de comitês de bacia hidrográfica é, portanto, um campo de estudo no qual se espera que o comportamento sinérgico entre Estado e Sociedade tenha um alto poder explicativo para os casos de sucesso. A pesquisa parte da construção de um instrumental analítico que permita a comparação do desempenho institucional entre os dois subcomitês em estudo. Para tanto, entende-se desempenho de comitês de bacia hidrográfica como função de quatro variáveis: processos de tomada de decisão, mobilização e gerenciamento dos recursos disponíveis, comunicação e coordenação interna e externa e por fim métodos de resolução de conflitos. Essa construção permite a análise comparativa entre o desempenho dos dois subcomitês, situando cada uma das duas instituições em um determinado patamar. A explicação para a diferença do desempenho entre os comitês está assentada na hipótese de que este é influenciado por uma maior ou menor sinergia entre instituições públicas e sociedade civil. Para testar esta hipótese, analisamos duas variáveis: o capital social existente nos subcomitês em estudo; e a forma como agentes do poder público atuantes nestes subcomitês estão relacionados com seus pares da sociedade civil, ou o grau de embededness ou autonomia inserida, entre o poder público e a sociedade civil.

2. Capital social em bacias hidrográficas

Ao longo da última década do século XX, ocorre uma popularização do termo "capital social". A forma como aqui se emprega o conceito de capital social está associada à importância das relações sociais nos processos de desenvolvimento (Isham, 2000; Hooghe, M., 2003). De maneira geral, há um consenso na literatura, de que capital social refere-se à habilidade que os atores desenvolvem em garantir benefícios através de associação em redes de relações sociais ou outras estruturas sociais sustentadas por confiança recíproca, normas e costumes. O capital social é a argamassa que mantém as instituições coesas e as vincula ao cidadão visando a produção do bem comum; e há uma crescente suposição, mesmo entre economistas bastante materialistas, que fatores de origem social, cultural ou mesmo psicológica contribuem para resultados maiores do que a soma das suas partes, e que causas não materiais exercem efeitos materiais significativos. (Araújo, 2003; Coleman, 1990; Putnam, 1993; Portes, 1998; Ostrom, 1990; Bordieu, 1985; Uphoff, 2000).

3. Redes Sociais

A teoria da sinergia Estado–Sociedade nos ensina que a relação entre estes dois atores não é uma relação de soma zero, e que governos ativos juntamente com comunidades organizadas podem fortalecer mutuamente suas capacidades de promover desenvolvimento (Evans, 1997). A interação entre o público e o privado pode assumir uma diversidade de formas. Uma maneira freqüente de demonstrar esta relação está contida na idéia da complementaridade-forma convencional de se traduzir as relações mútuas entre Estado e sociedade, a partir de uma clara divisão do trabalho. O governo oferece uma certa quantidade de bens e serviços que irão complementar as atividades específicas realizadas mais eficientemente pelos atores privados. A combinação na oferta destes bens e serviços entre os dois atores produz um resultado melhor, do que se cada um dos dois tivesse que promovê-los sozinho. Esta noção de complementaridade entre atribuições dos setores público e privado está bem resolvida pelos atuais paradigmas da administração pública e a literatura oferece diversos exemplos a respeito desta modalidade de coordenação entre Estado e sociedade (Tendler, 1997; Ostrom, 1991; Evans, 1997).

A outra forma de sinergia entre Estado e Sociedade, e que nos interessa aqui, está contida na idéia de autonomia inserida – laços e vínculos que unem cidadãos engajados em atividades cívicas a funcionários públicos, diminuindo assim a fronteira que divide o público do privado. A idéia de autonomia inserida sugere uma maior articulação e co-responsabilização entre atores públicos e privados. Diferentemente da noção de complementaridade, onde o que marca a diferença entre os atores é a divisão do trabalho, aqui se trata de um envolvimento direto da burocracia estatal junto a atores da sociedade civil na coordenação e operação de sistemas de gestão pública, numa perspectiva de cooperação para a consecução de bens coletivos (Evans, 1997). O que permite ao grupo atingir altos níveis de eficiência nos programas e políticas é a amálgama existente entre o público e o privado evidenciada pela existência de uma densa rede de relações sociais entre funcionários públicos e representantes da sociedade civil (Lin, 1989; Evans, 1997).

A explicação para a evidência da sinergia, e em especial de autonomia inserida é a sua capacidade em reduzir a grande distância que separa a esfera pública da privada. Na literatura (Lin, 1989; Evans, 1997), as redes de confiança e colaboração criadas entre o poder público e a sociedade civil expandem as fronteiras da relação público - privado, e tornam mais próximos Estado e sociedade. Se por um lado a evidência da sinergia depende da existência de um aparato burocrático estatal predisposto a esta aproximação sinérgica; do outro a capacidade da sociedade civil em empreender ações coordenadas orientadas para a produção de benefícios coletivos é igualmente importante.

4. A problemática da pesquisa

O problema central que a pesquisa procurou responder é: por que instituições estruturalmente semelhantes apresentam desempenhos distintos? Reformulando-o de forma a aproximá-lo ao escopo deste estudo, poderíamos perguntar: por que motivos, duas organizações criadas para o mesmo propósito – o gerenciamento de uma bacia hidrográfica – num mesmo período, compartilhando um mesmo arcabouço jurídico e confrontadas com características sociais, econômicas e ambientais bastante semelhantes, apresentam desempenhos distintos?

Trata-se de um problema relevante. No Brasil, a gestão da água foi historicamente conduzida de maneira setorial e centralizada. As reformas ocorridas ao longo da década de 1990, tanto na esfera federal quanto estaduais, promoveram maior participação e descentralização da gestão. Estruturado a partir do modelo francês, o novo sistema brasileiro está baseado em leis que conferem substancial participação à sociedade civil e dá mais poder às instituições descentralizadas, materializadas na figura dos comitês de bacia hidrográfica (Garjulli, 2001; Rocha, 1998). Entretanto, a efetiva implementação dessas reformas vêm surtindo efeitos bastante distintos, entendidos como sucessos ou fracassos desses comitês, e que dependem de diversos fatores. Um dos mais importantes é a capacidade dos comitês se constituírem em arenas que favoreçam a cooperação entre os diversos interesses ali representados, de forma que os desafios relacionados ao uso e proteção dos recursos hídricos nessas áreas possam ser superados. Desta forma, acreditamos que a capacidade destes organismos em coordenar suas ações numa perspectiva de cooperação é incrementada na medida em que exista uma maior sinergia entre Estado e sociedade.

5. O Subcomitê de Bacia Hidrográfica Cotia-Guarapiranga

O subcomitê de bacia hidrográfica Cotia-Guarapiranga foi fundando em agosto de 1997. Os mandatos de cada gestão têm duração de dois anos. Atualmente o subcomitê está na sua quarta gestão. Previamente ao estabelecimento do subcomitê, na bacia da Guarapiranga já existiam movimentos sociais ligados aos recursos hídricos e preservação ambiental. O processo de mobilização e organização dos diversos setores para a constituição do subcomitê foi feito através de reuniões ou grandes eventos que contaram com a presença de técnicos do Estado e das prefeituras da bacia, e membros da sociedade civil que já militavam na região. Neste processo é importante destacar o papel que o Programa Guarapiranga teve como impulsionador, pois já previa a criação de um órgão colegiado (conselho consultivo) para apoiar as decisões do programa. Este conselho foi o embrião do subcomitê. O SCBH-CG esteve bastante envolvido com algumas questões centrais. Uma delas trata da execução e impactos do anel rodoviário de São Paulo, o Rodoanel . Entretanto, ainda há várias questões espinhosas, principalmente as que dizem respeito a obras de infra estrutura em regiões de manancial. O subcomitê tem se mostrado um fórum ativo e atuante da discussão dessa questão, mas ainda é prematuro dizer qual será a sua força para influenciar significativamente esse processo por meio de alterações no projeto original. Essas são questões importantes para o nosso estudo, uma vez que demonstram a capacidade institucional do subcomitê em impor ritmo, diretrizes e restrições aos processos impactantes que pressionam a bacia. O outro assunto importante é a criação da Lei Específica e do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Guarapiranga (PDPA). Trata-se de dois instrumentos centrais para o ordenamento do uso, ocupação e preservação da área da bacia. O processo de confecção da Lei Específica da Guarapiranga e do PDPA é antigo, anterior à constituição do subcomitê, tendo sido iniciado no âmbito do programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga. A iniciativa para a elaboração destes dois instrumentos foi do sub-programa de gestão da Bacia do Guarapiranga. As leis específicas e os PDPAs estão previstos na Lei 7.633/91, que

especifica que cada comitê de bacia hidrográfica deverá estabelecer os parâmetros de uso e preservação da bacia. A elaboração da minuta de lei específica pode ser considerado um grande avanço no fortalecimento institucional do SCBH-CG, uma vez que ela representa um longo processo de concerto político, técnico e administrativo, que teria sido muito difícil de ser realizado caso não existisse uma base institucional sólida no subcomitê.

6. O Subcomitê Tietê-Cabeceiras

O Tietê-Cabeceiras é um dos cinco subcomitês que integram o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). Possui uma estrutura semelhante - representatividade tripartite entre Estado, municípios e sociedade civil, e conta atualmente com 39 membros. O processo de constituição deste Sub-comitê, criado em 1997, ficou a cargo do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE. Assim, este processo foi conduzido essencialmente pelo Estado, embora alguns representantes da sociedade civil também tenham acompanhado este processo desde o início, havendo desempenhado um papel fundamental no mesmo. Durante a primeira gestão, a organização e estruturação do Sub-Comitê foram bastante "tumultuadas": houve uma considerável rotatividade das pessoas participantes, e é ilustrativo nesse sentido o fato de que entre setembro de 1997 e janeiro de 1999 o Tietê-Cabeceiras teve três secretários executivos. Com o passar do tempo, estabeleceu-se um pequeno grupo de participantes relativamente constante (que continua até hoje), e a Secretaria Executiva foi assumida por um funcionário do DAEE, que permaneceu nesse cargo durante duas gestões. Atualmente, esse cargo é exercido por outro funcionário desta mesma instituição (DAEE). A participação dos membros cadastrados no Sub-comitê tem sido muito irregular (no sentido de que há épocas em que a participação é maior do que em outras – notadamente, a participação aumenta quando vai ser discutida a liberação de recursos do FEHIDRO) e heterogênea (no sentido de que há segmentos que participam mais que outros). Entretanto, participam sempre essencialmente as mesmas pessoas - que são as que tomaram a frente do Sub-comitê desde o processo de constituição do mesmo - enquanto, por outro lado, falta um entrosamento mais generalizado entre todos os participantes. Quanto à comunicação entre as instituições e organizações que participam do Sub-comitê, observou-se que esta praticamente inexiste fora do âmbito das reuniões deste organismo, com exceção do intercâmbio eventual de informações que ocorre a partir da relação pessoal entre alguns membros. Foi apontada também uma grande dificuldade em se nivelar a informação entre todos os membros, pois a alta rotatividade dos representantes não estaria permitindo manter as pessoas bem informadas para poderem acompanhar de forma adequada as discussões, prejudicando o andamento das mesmas e o funcionamento do Sub-comitê. A falta de informação reflete-se também em dificuldades no cumprimento das exigências burocráticas do FEHIDRO para se pleitear recursos, assim como para acompanhar a aplicação dos mesmos. Mais uma vez, as pessoas que estão mais bem-informadas e capacitadas para acompanhar as discussões do Sub-comitê, processos FEHIDRO, etc., pertencem ao pequeno grupo que está à frente do Sub-comitê desde sua constituição.

7. Metodologia

7.1 Avaliação do desempenho institucional

Para a avaliação do desempenho institucional, recorreu-se a uma análise composta, estruturada a partir de quatro indicadores: processos de tomada de decisão; mobilização e gerenciamento dos recursos disponíveis; comunicação e coordenação interna e externa e mecanismos para a resolução de conflitos. Esse conjunto de indicadores responde com bastante assertividade à proposta de análise do desempenho institucional, e a literatura indica que sua análise composta permite uma avaliação comparativa clara e objetiva acerca do desempenho de grupos sociais, no nosso caso, os dois subcomitês analisados (Uphoff, 2000).

Os dados foram coletados a partir da aplicação de um questionário junto aos membros eleitos dos dois subcomitês. O questionário aplicado nos membros titulares dos subcomitês permite um levantamento de dados pessoais e socioeconômicos dos entrevistados; das redes sociais existentes no âmbito da bacia hidrográfica; de informações referentes ao desempenho institucional do subcomitê, e a mensuração do capital social local. Foram entrevistadas 33 pessoas no subcomitê Cotia-Guarapiranga, (91,66% do universo total) e 50 pessoas no subcomitê Cabeceiras Tietê.

Na seção referente a avaliação do desempenho institucional, as perguntas foram ordenadas em quatro grupos: a) tomada de decisão; b) mobilização de recursos; c) comunicação interna e externa e d) resolução de conflitos. Para cada pergunta foi estabelecido um rol de alternativas variando gradualmente desde uma situação representativa de baixo desempenho institucional até a situação ótima para aquele tema.

Estes quatros grupos de indicadores foram então combinados para a formação de um índice de desempenho institucional (IDI). Eles retratam o apanhado geral das atividades desenvolvidas pelos subcomitês de bacia hidrográfica. Tomou-se o cuidado de selecionar indicadores relacionados apenas à maneira como cada grupo conduz suas atividades internas. Não devemos aceitar como objeto de análise de desempenho dos subcomitês observações que não estão diretamente relacionadas às suas atribuições. Assim, não faz sentido incluirmos, por exemplo, indicadores de qualidade da água na microbacia, pois a qualidade da água é resultante de uma série de ações e interferências que na maioria das vezes não dependem apenas das atividades dos subcomitês.

Como o número de perguntas por grupo não foi o mesmo, mas o peso de cada indicador no índice deveria ser igual, foi feito um ajuste para que a pontuação de todos variasse entre 0 e 10. Para tanto, dividiu-se "10" pelo número de perguntas de cada grupo para assim obter o valor máximo de cada pergunta. Como cada pergunta, por sua vez, tem um número específico de alternativas, dividiu-se o valor de cada pergunta pelo número de alternativas existentes, o que permitiu graduar as alternativas. Sendo o IDI o agregado destes quatro conjuntos de questões, fica claro que o índice pode variar entre 0 e 40, sendo a pontuação máxima somente atingida se cada um de seus quatro componentes obtiver nota máxima em todas as questões.

Assim, para cada alternativa de todas as questões propostas no questionário foi calculado um valor específico, e ao somarmos o valor de todas as respostas de um questionário, obtém-se o valor de desempenho institucional para aquele questionário. A somatória dos totais dos questionários permite o cálculo do valor absoluto do Índice de Desempenho Institucional para cada um dos dois casos estudados

7.2 Mensuração do capital social

A construção de um instrumento capaz de aferir o estoque de capital social em um comitê de bacia hidrográfica deve ser pensada à luz do embasamento teórico até aqui desenvolvido. Há um ganho substantivo ao definirmos o conceito a partir de suas duas componentes – estrutural e cognitiva – que é justamente o salto qualitativo do plano das exemplificações para o da formulação teórica. Portanto, os instrumentos para a aferição do capital social devem estar estruturados para a percepção destas duas dimensões.

A percepção da dimensão estrutural do capital social está concentrada prioritariamente na existência do associativismo e reconhecimento das redes sociais, da estrutura e características internas das organizações sociais (Putnam, 1993) e na forma como estas interagem no âmbito dos subcomitês em estudo . As redes sociais presentes em comitês de bacia hidrográfica são estruturas que se articulam em torno de um ou mais temas relevantes, e a forma como estas redes se articulam confere ao grupo uma maior ou menor habilidade para responder às demandas geradas por estes assuntos.

Os aspectos cognitivos do capital social são, por natureza, mais difíceis de serem observados. Conforme demonstrado anteriormente, trata-se de atributos como confiança, solidariedade, reciprocidade e cooperação. Desta forma, os aspectos cognitivos devem ser verificados através da observação direta destes padrões de comportamento de tal forma que seja possível sua identificação e mensuração dentre os membros dos subcomitês estudados.

A observação do capital social como um fenômeno quantificável é, portanto, a decorrência natural da agregação de suas duas dimensões estrutural e cognitiva. Para que possa ter relevância e significado operacional, iniciativas de verificação de capital social devem estar associadas a valores. No nosso caso, essa quantificação se dá por meio da construção de um índice de capital social (ICS), composto a partir da agregação das suas duas dimensões.

Para a aferição do capital social nos subcomitês estudados, procedeu-se a aplicação de questionários com o mesmo universo amostral. O objetivo central foi mapear a percepção dos membros quanto aos seguintes indicadores: a) características da associação ou organização que o entrevistado representa, b)

confiança nos outros membros e confiança no subcomitê enquanto instituição, c) reciprocidade e d) cooperação entre o entrevistado e outros membros.

Novamente foi atribuído um rol de alternativas para cada questão, variando gradualmente desde uma situação representativa de baixo capital social até a situação ótima para aquele tema.

Cada alternativa recebeu um valor específico, calculado pela divisão do valor daquela pergunta pelo número de alternativas existentes. Ao somarmos o valor de todas as respostas de um questionário, obtém-se o valor do capital social para aquele questionário. A somatória dos totais dos questionários permite a consecução do valor absoluto do Índice de Capital Social – ICS para cada caso estudado.

7.3 Redes Sociais

A evidência das ligações e vínculos entre indivíduos passa fundamentalmente pela observação da maneira como os atores sociais se relacionam. Trata-se de uma situação adequada para o emprego de métodos de Análise de Redes Sociais - ARS, pois esta se constrói especificamente a partir das relações sociais entre diferentes atores.

Redes sociais dizem respeito ao espaço construído a partir da existência de vínculos de diversas naturezas que indivíduos ou grupos de indivíduos constroem intencionalmente a partir de um referencial compartilhado. A forma como cada ator se posiciona na rede determinará em última instância as suas condições e possibilidades de interferência e de poder; e os padrões de relacionamento gerados por estas redes podem ser utilizados para a explicação de fenômenos políticos e sociais. (Marques, 1999; 2003).

Além do reconhecimento destas redes, a análise de redes sociais, é um instrumental analítico que nos permite não apenas reproduzir empiricamente as redes sociais como também verificar sua influência nos processos políticos e sociais (Marques, 2003). A análise de redes sociais tem como foco central as relações entre atores ao invés de suas categorias sociais ou atributos. Dados de atributo dizem respeito a características ou qualidades, enquanto dados relacionais dizem respeito aos contatos, laços, conexões ou agrupamentos de pessoas que se relacionam umas com as outras, e que portanto não podem ser reduzidos às propriedades individuais dos atores (Scott, 1992; Emirbayer, 1997). Apesar de importantes para a descrição de inúmeros fenômenos, as características ou atributos não dizem respeito propriamente às ações sociais, mas, a seus agentes. Nesse sentido, segundo Marques, "elas explicam uma parte dos fenômenos, mas deixam de lado importantes processos passíveis de estudo apenas pela consideração direta de vínculos e relações" (Marques, 1999).

Uma outra particularidade importante da análise de redes está na sua capacidade de possibilitar investigações descritivas independentes da construção a priori de uma estrutura na qual se inserem os atores sociais. Ao contrário disso, a independência desta estrutura permite focarmos a análise nas relações entre indivíduos e grupos (Marques, 1999).

Marques aponta que "com base nessa metodologia, podemos pela primeira vez analisar a interação entre Estado e sociedade sem recorrer a um padrão de relações a priori, dando espaço para que os dois campos se interpenetrem, o que nos possibilita interpretar de maneira mais precisa a realidade social... e o uso do conceito de redes permite chegar a um grande detalhamento das relações individuais sem perder de vista a estrutura do campo inteiro e os padrões mais gerais, introduzindo dimensões novas e inusitadas na compreensão do Estado" (Marques, 1999).

Desta forma, a análise de redes sociais se constitui em um método adequado para verificação dos padrões de relacionamento e da configuração social no âmbito dos sub-comitês de bacia hidrográfica, permitindo através dos seus múltiplos instrumentos, a representação e análise das interações entre representantes do poder público e sociedade. Esta característica analítica torna a ARS um instrumento adequado para a constatação da sinergia entre Estado e Sociedade nas instituições aqui pesquisadas

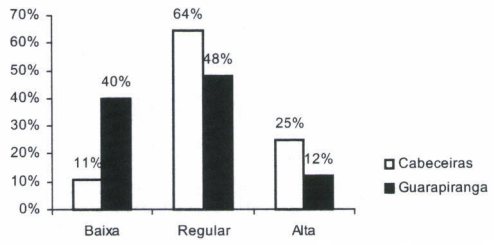
7.4 Resultados e discussão

A seguir, apresentamos os resultados referentes a cada um dos quatro indicadores que juntos compõem a análise institucional e na seqüência os resultados referentes a análise do capital social e redes sociais. Em todos os casos, a fonte de dados utilizada foi a do próprio autor. É importante notar que as questões refletem, em sua grande maioria, a percepção que o entrevistado tem sobre o assunto em questão, e que quando agregadas nos fornecem uma dimensão da percepção coletiva sobre o desempenho institucional e capital social de cada subcomitê estudado.

8. Desempenho Institucional

8.1 Tomada de Decisões

As questões referentes a tomada de decisões procuraram mapear a percepção dos membros sobre a forma, satisfação, participação e poder de influência individual no processo de tomada de decisões de cada subcomitê.



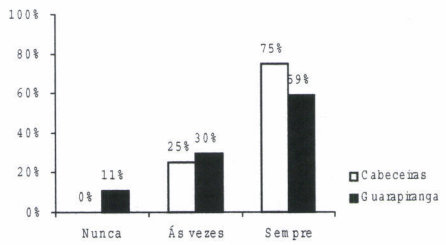


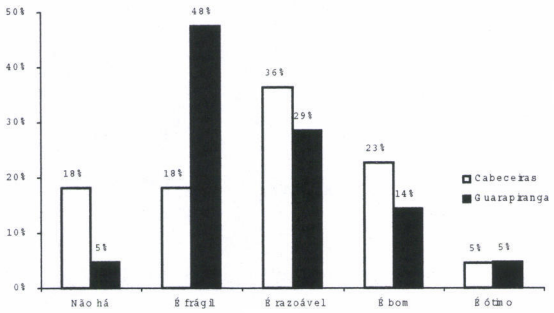
Fig. 1. Percepção sobre a participação dos membros. **Fig. 2. Participação dos membros em reuniões.**

reuniões

A partir da inspeção visual, pode-se notar uma ligeira maior participação dos membros em reuniões no subcomitê .

Mobilização e gerenciamento de recursos

As questões referentes a mobilização e gerenciamento de recursos foram elaboradas com o intuito de verificar a percepção dos membros dos subcomitês com relação a forma como estes recursos vem sendo utilizados.



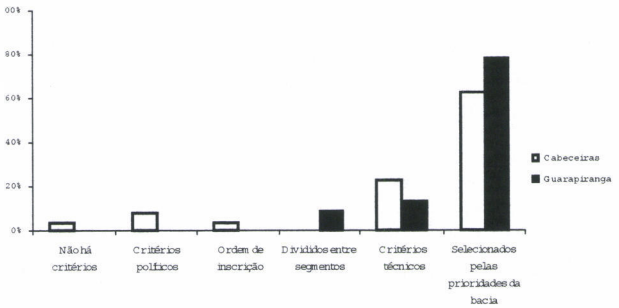


Figura 3. Acompanhamento do uso da verba FEHIDRO **Figura 4. Critérios para uso de verba FEHIDRO.**

Nas respostas referentes ao gerenciamento dos recursos, especificamente os recursos do FEHIDRO, percebe-se que para a grande maioria dos entrevistados (77% em Cabeceiras e na Guarapiranga) o acompanhamento da utilização destes recursos é frágil ou razoável. Esta situação sugere que o modelo de gerenciamento destes recursos ainda representa um importante gargalo para o bom funcionamento do sistema.

Comunicação interna e externa

As questões referentes à comunicação procuraram mapear como os membros do subcomitê recebem as informações a respeito dos temas relevantes para a gestão da bacia, com ênfase na observação de canais formais de comunicação e grau de satisfação, com o objetivo de avaliar a eficiência na circulação das informações.

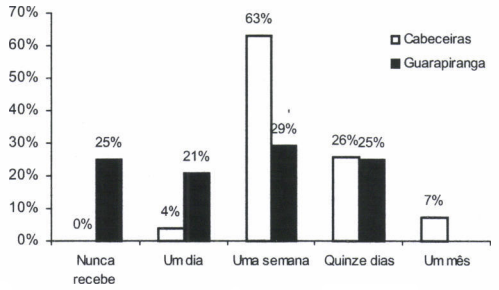


Figura 5. Antecedência na convocação das reuniões.

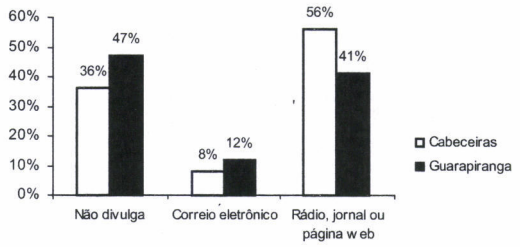


Figura 6. Divulgação das atividades do subcomitê.

Neste item há uma grande defasagem do subcomitê Cotia-Guarapiranga em relação ao Tietê-Cabeceiras, especialmente quanto à antecedência no recebimento de convocações para reuniões (96% nos entrevistados em Cabeceiras recebem a convocação com até 1 semana de antecedência contra apenas 54% na Guarapiranga); divulgação externa das atividades do subcomitê (para 47% dos entrevistados, o subcomitê Guarapiranga não divulga suas atividades externamente contra a percepção de que para 56% dos entrevistados, o subcomitê Cabeceiras divulga suas atividades por meio de rádio, jornal ou página na Internet).

Mecanismos de resolução de conflitos

As questões elaboradas para mapear os mecanismos de resolução dos conflitos buscaram informações a respeito do nível de satisfação dos membros quanto a maneira como os conflitos são resolvidos e a forma como esses conflitos são efetivamente resolvidos.

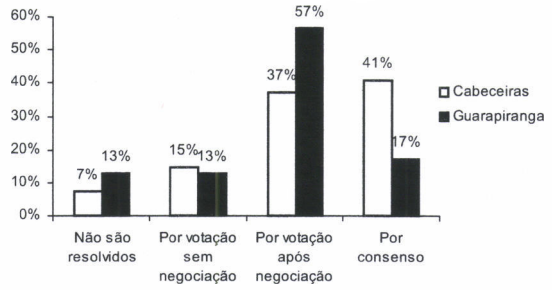


Figura 7. Formas de resolução dos conflitos.

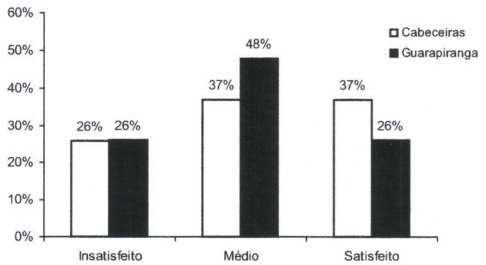


Fig. 8. Satisfação quanto a resolução dos conflitos.

Observa-se uma diferença significativa no subcomitê Cabeceiras, principalmente nos percentuais que indicam o consenso como a forma mais utilizada para a resolução dos conflitos (41% em Cabeceiras contra apenas 17% na Guarapiranga) e no grau de satisfação com o mecanismo de resolução dos conflitos (37% dos entrevistados na Cabeceiras se mostraram satisfeitos contra apenas 26% na Guarapiranga).

8.2 Capital Social

Características das Associações

As características das associações ou organizações[1] especificam a dimensão estrutural do capital social. Os aspectos organizacionais aqui considerados foram: a) a capacidade da associação em

[1] Esta obra prevê uma via expressa que irá circunscrever a RMSP.
Este questionário é fruto de um longo debate teórico realizado no âmbito da pesquisa coordenada pelo Prof. Pedro Jacobi e colegas de mestrado e doutorado, parte do projeto Marca D'Água, que visa avaliar o efeito que o capital social exerce sobre a desempenho institucional de organismos gestores de recursos hídricos.
Procurou-se, por meio dos questionários, mapear as características internas das associações quanto a: número de associados, participação da associação em fóruns mas amplos, como consórcios, ou federações, similaridade nas associações quanto ao nível de instrução, gênero e ocupação profissional dos membros, freqüência no comparecimento as reuniões e articulação da associação com outras entidades, públicas ou privadas.
Apesar das diferenças legais que existem entre esses dois tipos de organização social, para o caso das entidades atuantes no sistema de recursos hídricos, essa diferença assume papel secundário.

estabelecer pontes com outros fóruns mais amplos de entidades com objetivos sociais similares, tais como federações, confederações ou redes, numa referência ao conceito de *bridge social capital* e b) diversidade interna da organização.

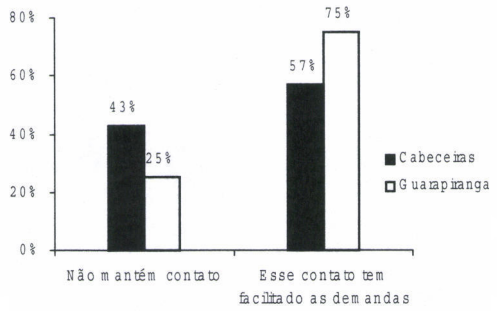


Figura 9. Contato com representantes do poder público.

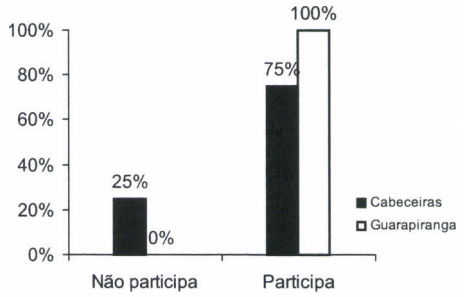


Figura 10. Participação da associação outras redes.

No que se refere ao primeiro aspecto, observa-se pela figura 9 que 43% das organizações do subcomitê Cabeceiras não tem contado com o auxílio de representantes do poder público (políticos, em especial) para o encaminhamento de suas demandas (contra 75% na Guarapiranga); e pela figura 10 que 75% das organizações em Cabeceiras fazem parte de redes, consórcios ou federações relativas à sua temática de atuação, na Guarapiranga, esse número passa para 100%. Neste aspecto, as organizações da Guarapiranga demonstraram ter maior capacidade de acessar recursos externos à entidade.

Confiança

A confiança interpessoal é apontada como uma das principais categoriais constitutivas de capital social. Onde há confiança entre as pessoas, a possibilidade de ocorrência de ações coletivas tende a ser maior. No nosso caso, procuramos aferir tanto a confiança que as pessoas depositam nos outros membros quanto a confiança que os membros têm no subcomitê enquanto instituição.

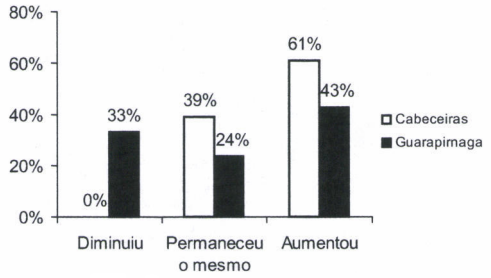


Figura 11. Evolução da confiança entre membros.

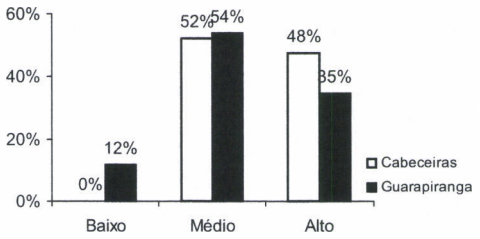


Figura 12. Confiança dos membros no subcomitê.

A inspeção visual das figuras acima nos permite concluir que há dentre os membros do subcomitê Cabeceiras uma maior predisposição a confiar tanto nos seus colegas (figura 11 - 61% dos entrevistados na Cabeceiras acreditam que a confiança entre os membros aumentou durante os últimos anos, contra apenas 43% na Guarapiranga), quanto no subcomitê enquanto instituição (figura 12 - 48% dos entrevistados em Cabeceiras disseram ter alto grau de confiança no subcomitê; já na Guarapiranga esse número cai para 35%).

Sociogramas são formas de representação das relações em uma rede onde os pontos representavam os atores sociais e as linhas os vínculos entre eles.

Todas as redes sociais presentes neste estudo foram reconstruídas a partir do software UCINET, desenvolvido por Borgatti, (2002).[1] Apesar das diferenças legais que existem entre esses dois tipos de organização social, para o caso das entidades atuantes no sistema de recursos hídricos, essa diferença assume papel secundário.

Cooperação

As questões foram elaboradas para avaliar a predisposição dos membros em trabalhar de forma cooperada, tanto entre segmentos quanto entre membros.

A figura 13 mostra que a maioria das pessoas em Cabeceiras (72%) acredita que há cooperação entre os segmentos e que este é um fator importante para o avanço do subcomitê. A predisposicao para o comportamento cooperativo em ambos os subcomitê é praticamente a mesma (figura 14).

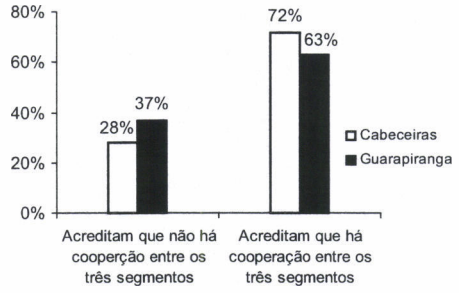


Figura 13. Percepção da cooperação entre os segmentos.

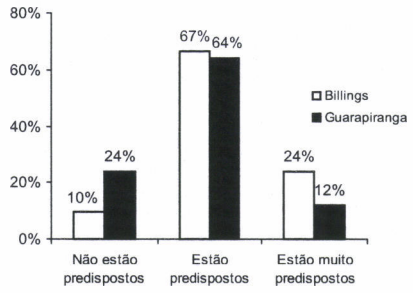


Figura 14. Predisposição para a cooperação.

Reciprocidade

A idéia de reciprocidade nos estimula a refletir sobre elementos do comportamento humano que predispõem à cooperação. As questões elaboradas visaram aferir especificamente como os membros dos subcomitês se sentiam em relação aos outros e vice-versa. A forma como o termo foi aqui empregado se aproxima bastante do conceito de solidariedade.

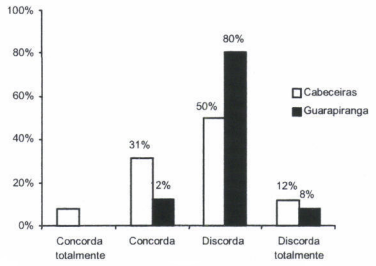


Figura 15. Os membros deste subcomitê não estão preocupados com o avanço do grupo.

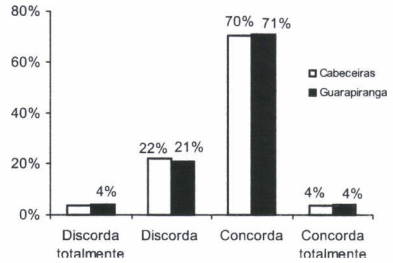


Figura 16. A maioria das pessoas deste subcomitê está disposta a ajudar caso você necessite.

No que se refere à reciprocidade, a inspeção visual dos gráficos não nos permite concluir que exista uma diferença significativa entre os dois subcomitês estudados.

8.3 Análise dos Índices de Desempenho Institucional – IDI e Capital Social - ICS

Após a tabulação dos dados referentes ao desempenho institucional, chegou-se aos seguintes resultados:

Tabela 1- Síntese comparativa dos resultados.

	SCBH – Tietê Cabeceiras	SCBH – Cotia- Guarapiranga
IDI	22,80	20,46.
ICS	22,70	19,69

Estes resultados demonstram que, tanto no que diz respeito a desempenho institucional quanto ao capital social existente no âmbito de cada subcomitê, o subcomitê Tiete-Cabeceiras posiciona-se melhor do que o Cotia-Guarapiranga,

As figuras a seguir ilustram a relação existente entre o capital social e o desempenho institucional nos comitês de bacias hidrográficas estudados. A inspeção visual das figuras indica a existência de uma relação positiva entre capital social e desempenho institucional nos casos estudados.

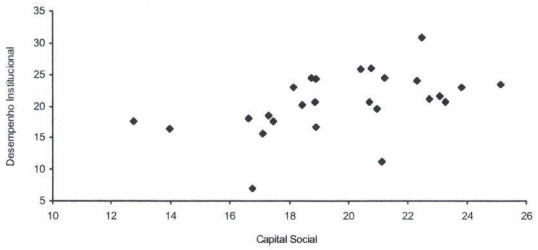


Figura 17. Desempenho Institucional x Capital Social Subcomitê Cotia-Guarapiranga.

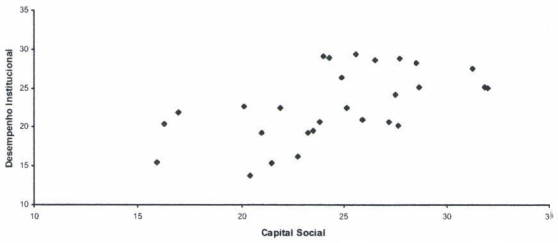


Fig.18. Desempenho Institucional x Capital Social Subcomitê Tietê-Cabeceiras.

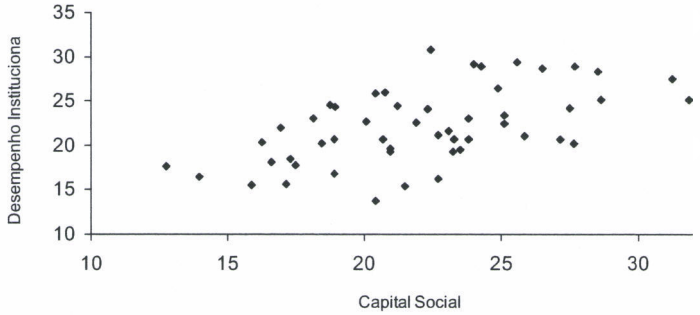


Figura 19. Capital Social x Desempenho Institucional - Subcomitês Guarapiranga e Cabeceiras.

O coeficiente de correlação entre essas variáveis no caso do subcomitê Cabeceiras é de 0,55. Já para o subcomitê Guarapiranga o valor encontrado foi de 0,48. Considerando a forma da disperção gerada a partir do cruzamento dos dados, torna-se clara a existência de uma relação positiva entre as variáveis. Ao combinarmos as duas séries de dados, esta relação fica ainda mais evidente, com um coeficiente de correlação da ordem de 0,56. Desta forma, podemos afirmar que de fato existe uma relação entre nossa variável independente – o capital social, e a variável dependente – o desempenho institucional, o que corrobora nossa hipótese.

8.4 As redes nos subcomitês estudados

A comunidade de gestão dos recursos hídricos constituída nos subcomitês incorpora fundamentalmente três tipos de atores: representantes do Estado, dos municípios e da sociedade civil. Esta divisão paritária e tripartite é prevista na legislação, entretanto a rede social que se constitui não necessariamente guarda a mesma proporcionalidade prevista na lei. Isto porque as redes se constroem a partir de visões de mundo e ou de projetos que cada indivíduo, ou grupo de indivíduos possui e está disposto a compartilhar com outro(s). Portanto, a rede é dinâmica e está constantemente em transformação. Desta forma, as redes por nós analisadas dizem respeito aos assuntos, visões de mundo e projetos que tratam especificamente do gerenciamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica correspondente a área de abrangência do subcomitê.

Para reconstruir a rede social, procedemos à aplicação de questionários com os membros eleitos de cada subcomitê. Foram entrevistadas 50 pessoas no subcomitê Cabeceiras e 27 pessoas no Guarapiranga. Nas entrevistas, solicitamos ao entrevistado que citasse, sem recorrer a nenhuma listagem, as cinco pessoas com as quais ele(a) mantinha vínculos mais significativos no tocante à gestão dos recursos hídricos naquela bacia hidrográfica, podendo o(a) entrevistado(a) citar pessoas de outros segmentos ou mesmo externas ao subcomitê. Essas pessoas citadas foram categorizadas segundo a instituição ou organização que representam, uma vez que nosso objetivo é mapear as relações entre os três segmentos.

A reconstrução das redes demonstra a grande complexidade de relações que ocorre no âmbito dos subcomitês, o que fica evidente pela alta densidade e complexidade observadas nos sociogramas[2] das redes. A figura 20 representa a rede social existente no Cotia-Guarapiranga[3].

A observação das figuras indica alguns pontos interessantes. Primeiro, que há em Cabeceiras uma maior proximidade entre os municípios, o que reforça a idéia sobre articulação institucional do poder local. Também podemos notar uma aproximação entre municípios e Estado. Já na Guarapiranga, os representantes dos municípios estão mais distantes uns dos outros, o que indica menor articulação. Novamente esta observação é reforçada pela constatação de que na bacia da Guarapiranga são poucos os casos de articulação intermunicipal. À exceção do Programa Guarapiranga, não existe na região nenhuma outra iniciativa ou projeto, no âmbito da temática socioambiental, que promova ou estimule uma aproximação entre essas prefeituras.

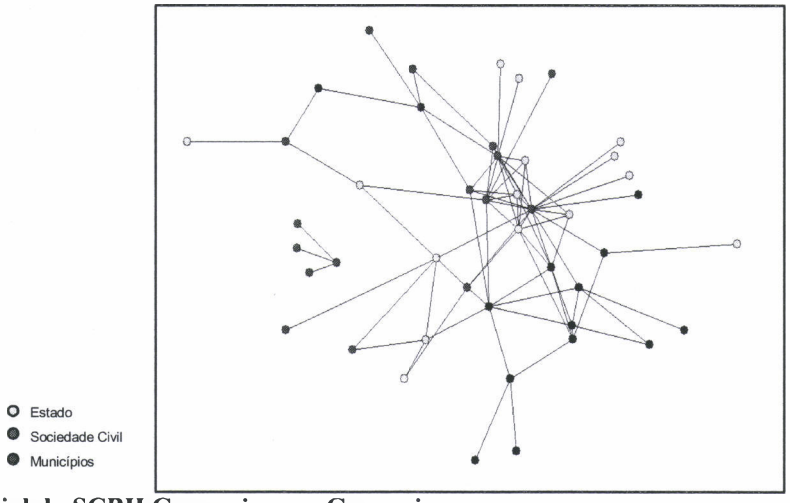


Figura 20. Rede social do SCBH Guarapiranga-Guarapiranga.

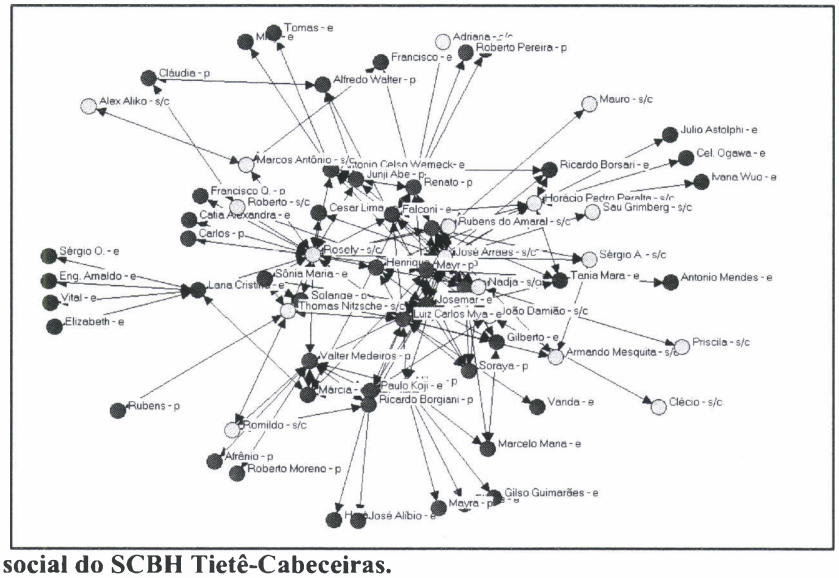


Figura 21. Rede social do SCBH Tietê-Cabeceiras.

A observação do sistema de gestão dos recursos hídricos realizada a partir da análise de redes sociais nos permite ainda concluir que nos casos estudados, a interação é mais forte entre indivíduos do Estado e dos municípios, e que os representantes da sociedade civil estão claramente marginalizados em relação ao

[2] Sociogramas são formas de representação das relações em uma rede onde os pontos representavam os atores sociais e as linhas os vínculos entre eles.

[3] Todas as redes sociais presentes neste estudo foram reconstruídas a partir do software UCINET, desenvolvido por Borgatti, (2002).

centro de decisões da rede. A análise dos resultados mostrou-se coerente com a observação em campo. De fato, a sociedade civil, nos casos estudados, encontra sérias limitações para ocupar uma posição de influência neste processo. Daí resulta a constatação de que o sistema não tem conseguido manter-se fiel ao princípio da paridade e o sistema, de forma geral, tem-se comportado de maneira pouco flexível quanto ao reconhecimento efetivo da atuação da sociedade civil. A dinâmica dos subcomitês Cabeceiras e Guarapiranga é assim fortemente ditada por iniciativas do Estado e municípios. Resta saber até que ponto esses atores estão efetivamente comprometidos com o compartilhamento do poder sobre as decisões que afetam a forma como a bacia hidrográfica é gerenciada.

Referências bibliográficas

Araújo, M. C. (2003). Capital Social. Rio De Janeiro : Jorge Zahar Ed.

Borgatti, S.P., Everett, M.G. And Freeman, L.C. (2002). Ucinet For Windows: Software For Social Network Analysis. Harvard: Analytic Technologies.

Bourdieu, P. (1985). The Forms Of Capital. In Handbook Of Theory And Research For The Sociology Of Education, Ed. J. Richardson. Ny., Greenwood..

Colemam, J. S. (1990). Foundations Of Social Theory. London: Harvard University Press.

Emirbayer, M. (1997). Manifesto For A Relational Sociology. American Journal Of Sociology, 103, 2.

Evans, P. (Org.) (1997). State-Society Synergy: Government Action And Social Capital In Development. Berkeley, Uc Berkeley, International And Area Studies Publications.

Garjulli, R. (2001) Oficina Temática: Gestão Participativa Dos Recursos Hídricos – Relatório Final. Aracaju : Pró-Água/Ana.

Grootaert, C. (1997) "Social Capital: The Missing Link?", In Expanding The Measure Of Wealth: Indicators Of Environmentally Sustainable Development. Washington, D.C.: The International Bank For Reconstruction And Development/The World Bank World Bank.

Grootaert, C.; Bastelaer, T. (2002). Understanding And Measuring Social Capital. A Multidisciplinary Tool For Practioners. Washington, D.C.: The International Bank For Reconstruction And Development/The World Bank.

Hooghe, M.; Stolle, D. (2003). Generating Social Capital – Civil Society And Institutions In Comparative Perspective. New York : Palgrave Macmillian.

Isham, J. (2000). Can Investments In Social Capital Improve Local Development And Evironmental Outcomes? A Cost-Benefit Framework To Assess The Policy Options. [on line] Em www.worldbank.org/Poverty/Scapital Em Agosto De 2003.

Lin, N. (1989). Social Capital: A Theory Of Social Structure And Action, London : Cambridge University Press.

Marques, E.C. (2003). Redes Sociais, Instituições E Atores Políticos No Governo Da Cidade De São Paulo. São Paulo : Annablume : Fapesp.

Marques, E.C. (1999). Redes Sociais E Instituições Na Construção Do Estado E Da Sua Permeabilidade. Revista Brasileira De Ciências Sociais - Vol. 14 No. 41.Pp. 45-67.

Martins, C. E. (2001). A Gestão Da Água Em São Paulo – O Feito E O A Fazer. /Apresentado No I Congresso Estadual De Comitês De Bacias Hidrográficas De São Pedro, Sp, 2001/.

Ostrom, E. (1990). Governing The Commons: The Evolution Of Institutions For Collective Action. New York: Cambridge University Press.

Portes, A. (1998) Social Capital: Its Origins And Applications In Modern Sociology. Annual Review Of Sociology 24: 1, Pp 1-24.

Putnam, R., Et. Al. (1993). Making Democracy Work: Civic Traditions In Modern Italy. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Rocha, G. (1998). A Construção Do Sistema Paulista De Gestão De Recursos Hídricos. Simpósio Internacional Sobre Gestão De Recursos Hídricos. Gramado: Abrh.

Scott, J. (1992) Social Network Analysis: A Handbook. Newbury Park, California : Sage Publications.

Stolle, D., Rochon, T. (1998). Are All Associations Alike? Member Diversity, Associational Type And The Creation Of Social Capital. American Behavioral Scientist 42 (1), 47-65.

Tendler, J. (1997). Good Government In The Tropics. Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press.

Uphoff, N. (2000). Understanding Social Capital: Learning From The Analysis And Experience Of Participation In Dasgupta E Serageldin "Social Capital, A Multifaceted Perspective". Washington, D.C.: The International Bank For Reconstruction And Development/The World Bank.

Atores Sociais e conflitos em torno da gestão e uso da água e do solo nas Bacias Hidrográficas Guarapiranga e Tietê-Cabeceiras

Vilma Barban, Luiz Sertório, Clarissa Costa
Instituto Pólis

Resumo *- Este texto apresenta uma síntese dos resultados da pesquisa de campo realizada pela Equipe Pólis, no Projeto Negowat, junto às organizações da sociedade civil existentes nas sub-bacias do Ribeirão Parelheiros (Guarapiranga) e do Ribeirão Balainho (Tietê-Cabeceiras) ambas componentes da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, que percorre a região metropolitana de São Paulo/ Brasil. Tais áreas são cobertas pelas leis de proteção de mananciais hídricos que prescrevem as normas de ocupação, que em tese prevêem a sua conservação, e um sistema de gerenciamento de recursos hídricos integrado, os sub-comitês da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Ao mesmo tempo trata-se de áreas ocupadas (em parte densamente) por moradias para uma população que, expulsa pelos altos preços de aluguéis e os grandes investimentos, contribuem para a expansão urbana desordenada que nas últimas décadas inflam as periferias da metrópole. A essa população, no entanto, a Constituição Federal (1988) assegura como direitos fundamentais, o direito à moradia em condições dignas (artigo 6º), direito à associação para representação de interesses e proposição de projetos, de leis e ações judiciais, alem de participação da definição de políticas e na gestão pública. Os resultados desta pesquisa descrevem as controvérsias da situação real diante da situação legal, a constituição e as ações dessas organizações, os conflitos que identificam com relação à água e solo, bem como a difícil construção da sua intervenção na gestão partilhada de bacia, como proposto em lei..*

Abstract: *Here we present a summary of the results of the field research carried out by the Negowat Project Polis Team with the civil society organizations present at the sub-catchments of River Parelheiros (Guarapiranga) and River Balainho (Tietê-Cabeceiras) both part of the Alto Tietê Water Basin that runs throughout the metropolitan region of São Paulo/ Brazil. Those areas are covered by laws of water spring protection, which foresee the occupation norms that theoretically imply their preservation, as well as an integrated system of water resources management, the Alto Tietê Water Basin sub-committees. At the same time, those are areas that are occupied (very densely in some parts) by houses built for a population which, once expelled from more central and urbanized areas of the city by high rent prices and big private investments, contribute to the disorganized urban expansion that has inflated the metropolis outskirts during the last decades. Nonetheless, the 1988 Federal Constitution grants this population the following fundamental rights: the right to housing under dignified conditions (article 6th), the right of association for the representation of interests and proposition of projects, laws and legal actions, as well as the right to participate in the definition of policies and public administration. The results of this research describe the controversies in the real situation when confronted with the legal one, the constitution and actions of these organizations, the identified water and land conflicts, and also the difficult construction of their intervention in the shared management of the basin, as proposed by the law.*

1. Apresentação

Neste texto apresentamos uma síntese do relatório das pesquisas de campo realizadas pela equipe do Instituto Polis, relacionada ao Projeto Negowat entre 2003 e início de 2004. Essas pesquisas foram realizadas em dois dos locais selecionados pelo projeto Negowat para maior aprofundamento das pesquisas de todas as equipes parceiras do Negowat: a microbacia do Ribeirão Parelheiros, no distrito de

Parelheiros (na subprefeitura de mesmo nome), no município de São Paulo, que integra a sub-bacia hidrográfica do Reservatório Guarapiranga (integrante do subcomitê de Bacia Hidrográfica Cotia-Guarapiranga), e a microbacia do Ribeirão Balainho, situada entre os municípios de Mogi das Cruzes e Suzano, na sub-bacia hidrográfica do Reservatório Taiaçupeba (integrante do subcomitê de Bacia Hidrográfica Tietê-Cabeceiras), ambas pertencentes à Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT). *(ver Figura 1, pág.17)*

O foco principal do trabalho desta equipe, nesta fase do projeto, é o mapeamento dos atores sociais envolvidos no acesso e uso da água e do solo, e os conflitos decorrentes, particularmente entre os atores locais, existentes nestas bacias hidrográficas, e que não necessariamente participam ou são diretamente representados nos Comitês e subcomitês da BHAT.

Alem destas duas áreas de pesquisa, na região da sub-bacia Tietê Cabeceiras, onde o nosso desconhecimento era maior e também por contar com poucos estudos disponíveis, optamos por iniciar o nosso processo de pesquisa com um levantamento inicial com organizações, particularmente as da sociedade civil envolvidas com as questões de água e do solo existentes em nível desta sub-bacia, que participam ou não do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e/ou do subcomitê Tietê-Cabeceiras e, através delas, levantar as questões em torno deste universo na região.

Para a realização da pesquisa, a equipe inicialmente realizou diversas visitas de reconhecimento do campo, entrevistas qualitativas e reuniões com os parceiros principais dos projetos, quais sejam, as prefeituras e subprefeituras, técnicos vinculados a órgãos públicos relacionados à gestão da água e solo, e outras organizações que dispusessem de informações sobre as micro-bacias, assim como dos atores sociais ali presentes.

Em seguida, foi elaborado um roteiro de questões para orientar as entrevistas com os atores sociais locais, que se constituem nas organizações que de alguma maneira intervêm nesses territórios.(Roteiro em anexo)

As repostas obtidas nessas entrevistas são apresentadas a seguir.

2. Introdução

A complexidade das questões referentes ao acesso e uso do solo na região metropolitana da capital paulista, em particular nos mananciais hídricos que a abastecem, alimenta uma lógica que descrevemos em três eixos que se entrelaçam e se reforçam, a saber:
2.1 A Expansão metropolitana e a ocupação destas áreas
2.2 A extensão das políticas públicas - em particular a habitacional
2.3 A estratégia de uso dos Recursos Hídricos

2.1 Expansão da Região Metropolitana de São Paulo

A cidade de São Paulo foi ocupada pelos eixos fluviais existentes na planície, nas áreas propícias de relevo suave próximo às várzeas dos rios - ao longo do Rio Tietê e seus principais afluentes: Anhangabaú, Tamanduateí, Pinheiros, Cabuçu, Pirajussara entre outros.

Até meados do século XIX, a cidade tinha em torno de 30 mil habitantes[1], sendo quase um terço deles, escravos. A iluminação era feita por lampiões, e para o abastecimento de água contava com os chafarizes.

Data de 1850 a primeira Lei de Terras, que atendia aos interesses dos fazendeiros de café, dado a passagem do trabalho escravo para o assalariado. Esta lei definia que todas as terras devolutas eram propriedade do Estado e que sua ocupação se sujeitaria à compra e venda.

A partir de 1870, com a expansão cafeeira no oeste paulista, observa-se a enorme imigração de mão de obra estrangeira e as grandes modificações com a implantação de ferrovias, a expansão do comércio exportador e bancos, o início da industria.

[1] Em 1854, a população tinha 31 824 habitantes, dos quais, 23 834 eram livres e 7068 escravos. BASTIDE, R. e FERNANDES, F. Brancos e negros em São Paulo. SP, Nacional, 1971, apud ROLNIK (2003).

No período de 1920 a 1970 o país passou por um intenso processo de industrialização, período de grande migração para as cidades, em particular, a cidade de São Paulo, que impulsionava e concentrava este processo2. A ocupação territorial segue inicialmente os eixos das ferrovias e rodovias, mas guia-se fundamentalmente pela instalação dos pólos industriais, que atraem trabalhadores para o seu entorno.

Enquanto o desenvolvimento econômico opera as enormes transformações modernizantes, carrega no seu próprio mecanismo concentrador o problema de pobreza e segregação social. A expansão metropolitana leva a marca da exclusão, do intenso crescimento em suas franjas, as áreas periféricas da cidade, geralmente desprovidas de condições mínimas de habitabilidade.

A metrópole de São Paulo - ademais, como todas as grandes cidades (Touraine) - se desenvolveu sob o signo da desigualdade com a tendência histórica do binômio da concentração econômica e produção da pobreza também no que diz respeito ao acesso e uso do solo, moradia e oferta de serviços públicos, que historicamente se instalaram concentrados em determinadas áreas e setores sociais.

A partir de 1970, os dados populacionais configuram esses processos de concentração e de exclusão: o município de São Paulo apresenta taxas de crescimento populacional decrescentes e muito menores do que os municípios do entorno que compõem a metrópole, como por exemplo, na região de Tietê Cabeceiras. *(Ver tabela 1, pág. 16)*

Os municípios contíguos a São Paulo, como Ferraz de Vasconcelos, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Poá, Arujá, Suzano são os que apresentam maiores taxas as quais embora declinantes nas décadas de 1980 e 1990, ainda são bastante superiores as da capital.

E, ainda, dentro do próprio município de São Paulo, observa-se a intensa discrepância desse crescimento: enquanto os distritos centrais apresentam decréscimo populacional, aqueles mais distantes do centro, apresentam um grande crescimento, como se pode observar no caso da região sul, onde dispomos dos dados entre as décadas de 1980 a 2000, que mostram as taxas de crescimento anuais dos distritos comparadas às do município. *(ver Tabela 2, pág 17)*

Os distritos mais ao sul, como Grajaú, Parelheiros e Marsilac apresentam distinção inclusive dentro da própria região sul (vis a vis os de Socorro e Cidade Dutra) e expressam o movimento de expulsão dos moradores mais pobres para as periferias, esvaziando as áreas mais centrais[3].

2.2 A metrópole e as políticas sociais, em particular a política habitacional.

No inicio do século XX até 1940, a população trabalhadora ocupava os chamados bairros operários, morando em cortiços. É nessa década que se inicia a expansão urbana periférica, caracterizada pelo impulso de autoconstrução, estimulada em 1942 pela Lei federal do Inquilinato (congelamento e sistema de controle dos aluguéis).(Rolnik, 2003: 203).

Desde os anos de 1930, há estímulos para a construção de bairros populares, distantes do centro, geralmente em áreas precárias, de pouco valor imobiliário e desprovidos de infra-estrutura básica para moradia (água, luz, e outros serviços básicos alem de equipamentos urbanos). Processo descrito como "pacto territorial" - a ocupação de espaços onde a ilegalidade era tolerada, para poder ser posteriormente negociada pelo Estado, em termos de regularização e de extensão da cobertura de equipamentos sociais para moradia. Segundo Rolnik (2003, 204-208), as condições deste pacto: o Estado assumia o papel de provedor e os habitantes do território ilegal de devedores de favor do estado4.

Entre 1940-50 - cerca de 100 mil famílias, passaram a morar em casas próprias nas periferias da cidade (Rolnik, 2003). Em seguida os moradores passam a demandar pelos equipamentos básicos. Para o encaminhamento destas demandas, criavam as Sociedades Amigos de Bairro (SABs), que agregam os moradores e cujas lideranças se dirigiam ao poder público (governo e Câmara de Vereadores) na busca de atendimento de suas reivindicações, criando o caminho por onde os direitos

2 - Na década de 1940, o país tinha uma população urbana de 10,9 milhões, em 1991, 115 milhões, com uma taxa de urbanização de 77,13%. (Santos: 1993). São Paulo contava com 1,3milhão em 1940, 9,5 milhões em 1991. Em 2000 tem 10,43 milhões de habitantes

3 - Considerando-se os 13 distritos que compõem a área central da cidade de São Paulo, entre os domicílios recenseados no Censo 2000 (IBGE), 17,5% encontram-se desocupados. (Rolnik, R. São Paulo, novo século, uma nova geografia? Em Capucci, P. F. e Garibe Fo., R. N. Gestão local nos territórios da cidade. SP:Secret. Munic. das Subprefeituras).

4 - Maricato (2003); Bonduki, N. (1999).

são revestidos como favor de um ou outro político, vinculando o acesso ao apoio às campanhas eleitorais. É o chamado clientelismo, dentro da política populista que predominou por muitas décadas, senão até os dias de hoje. Segundo Maricato, da ausência do Estado enquanto orientando o atendimento à população e regulando suas próprias leis, mas a presença em sua pior face - não de direitos, mas paternalismo, clientelista e repressor ou corrupto (Maricato, 2003).

Em 1955, Jânio Quadros como governador promulga leis legalizando as edificações irregulares e promove a ampliação dos serviços de água. Em 1965, o FGTS (fundo de segurança do trabalhador) passa a ser destinado à construção popular através do Banco Nacional da Habitação e ao sistema financeiro de saneamento.

O período entre 1940 e meados da década de 1970 "foi marcado pelo mais intenso ritmo de urbanização que o país já teve. Isso significou a expansão periférica das cidades feita por meio de loteamentos sem qualquer cuidado" (Martins: 2003: 174).

O modelo de expansão da metrópole, descrito acima, vai até a década de 1970, quando se observa o fim do financiamento de construções populares e a redução da oferta de lotes populares, configurando o esgotamento deste padrão periférico de crescimento. Não que as áreas periféricas deixaram de ser ocupadas, muito ao contrário, mas os ocupantes já não mais contam com a possibilidade do financiamento regulado, passando a depender ainda mais dos empreiteiros, empresas imobiliárias e financiadores particulares, o que amplia a existência de toda sorte de intermediários a que se submete a população que vai em busca de uma moradia.

Nessa década há o início de normas legais que estabelecem alguma exigência de infra-estrutura e disponibilidade de espaços públicos; em 1972 é promulgada a lei paulistana que impõe qualidade aos loteamentos - a legislação em nível nacional é de 1979 (6766/79). Em 1975, é decretada a Lei de Proteção aos Mananciais em São Paulo, que determina os primeiros controles ambientais. Ao serem aprovadas, estas duas leis (Proteção aos Mananciais e Loteamentos) continham dispositivos admitindo regularização, sob forma de exceção, do que já havia sido implantado, criando a figura do empreendimento adaptado. Procedimentos e condições expressos nos diplomas legais:

Decreto Estadual 9714/77, referente a regularização com adaptação das exigências da Lei dos Mananciais.

Resolução SNM 093/85- permitindo, nos termos do art. l40 da Lei 6766/79, a regularização de loteamentos implantados anteriormente à Lei desde que promovida por Prefeitura ou órgão municipal competente e fora de áreas de proteção aos mananciais.

Todavia, se o decreto destas leis não é suficiente para reverter o quadro já deteriorado de ocupação desordenada, sobretudo em áreas de mananciais, pode-se dizer que também não conseguiu impedir o alastramento dos loteamentos instituídos à sua margem. (Martins: 2003a)

Em termos locais, dos bairros, o conflito entre as formas de desenvolvimento e ocupação do território da região metropolitana e a necessidade de conservação ambiental gera outros conflitos. Em termos legais, sendo áreas de mananciais aquelas populações não deveriam ali estar e o Estado estaria impedido de instalar os serviços básicos de acesso a água e saneamento e outros equipamentos básicos. Enquanto o poder público alega a falta de estrutura para intervir no sentido de evitar novas ocupações irregulares, por diversos outros caminhos, quando interessa a um ou outro político, é facilitada a ação de empreiteiras e grileiros, e até mesmo instalado 'ilegalmente' algum equipamento público, contornando a legislação e causando fricção entre os poderes do Estado e Municipal.

Na realidade, desprovida destes serviços a população acessa como pode a água, assim como dispõe seus resíduos sem nenhum tipo de orientação, acabando por degradar os recursos hídricos utilizados para o abastecimento de parte da população metropolitana, encarecendo o tratamento da água e ampliando problemas de contaminação das redes de abastecimento oficiais e clandestinas.

Desde os finais da década de 1970, essa situação se ampliou com a crise e processo de concentração econômica, o aumento desemprego, e na década de 1990, a retração drástica dos investimentos nas políticas sociais, aumentando ainda mais as dificuldades da população pobre.

Com a Constituição Federal de 1988 a moradia passou a ser considerada como um direito universal. Entretanto, sem o suporte de políticas adequadas para sua efetivação, a inexistência de uma política

pública habitacional fortalece a ação do mercado imobiliário na orientação do sistema de habitação e de ocupação dos espaços da cidade. A população pobre, desempregada e sem condições de comprar imóveis ou pagar aluguel continua ocupando as áreas dos mananciais hídricos. Segundo os dados oficiais, mais de 1,5 milhões de pessoas vivem nestas áreas.

2.3 Estratégia de saneamento

Até fins do século XIX o abastecimento hídrico na cidade de São Paulo ocorria de modo descentralizado. Cada bairro ou região era abastecido por sistemas de chafarizes independentes e distribuídos ao longo do tecido urbano. Porém, já na virada do século, os problemas de abastecimento começaram a surgir, pois a cidade crescia e o sistema necessitava ampliação. Surge então um debate entre técnicos que se posicionaram de dois modos. Uns que defendiam a continuidade da estratégia descentralizada para o abastecimento, acrescida de uma maior preocupação com o tratamento dos efluentes para ampliar o volume hídrico utilizável para abastecimento humano em cada unidade de abastecimento. Outros defendiam, sobre a égide de uma água de maior qualidade, o abandono do sistema descentralizado e a instalação de um sistema centralizado que buscasse o recurso em locais mais distantes e tecido urbano, no caso, na Serra da Cantareira. A segunda proposta foi acatada e São Paulo abandonou o sistema descentralizado, assim como deixou de lado a preocupação com o tratamento de seus efluentes, uma vez que não dependiam mais das águas do tecido urbano para abastecimento humano. Não havia maiores problemas em descartar resíduos nos rios Tamanduateí, Anhangabaú, Tietê e demais afluentes que cruzavam ou partiam do tecido urbano.

No decorrer do Século XX o tecido urbano metropolitano foi ampliando sua área, a contaminação de seus rios foi ampliando, assim como a necessidade de água para abastecimento. Na década de setenta, considerando o ritmo de expansão da ocupação urbana, foi elaborada a lei de mananciais. Esta tinha por objetivo a garantia da qualidade das águas que serviam para o abastecimento.

Porém, o processo de expansão metropolitana não parou ao atingir as áreas de mananciais sul e norte da Metrópole, colocando em conflito a necessidade de manutenção de áreas que não poluam as águas com a necessidade de ocupação dos espaços por moradia e todos os outros usos ocorridos dentro do tecido urbano, gerando o conflito mais aparente quando se discute o tema manancial hídrico.

É somente na década de 1970 que começam as discussões sobre o uso múltiplo dos recursos hídricos no país. Como dito anteriormente, em 1975, é criada a lei de proteção dos mananciais de abastecimento, que em 1976 se estende para a Região Metropolitana, (leis 898/75 e 1172/76).

Em 1987 são instituídos o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (Corhi), que propõem a estruturação do sistema de Recursos Hídricos e o Plano Estadual de Recursos Hídricos (Perhi), em 1990.

Com a nova Constituição Federal em 1988 é previsto um sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos. Também a Constituição reconhece o direito de participação da sociedade, movimentos populares e cidadãos, em todos os níveis da gestão pública. Em 1993 são criados os comitês de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo, que se configuram como forma de gestão partilhada, tripartite, sobre os recursos hídricos, com representantes dos poderes municipal, estadual e da sociedade civil.

Esse sistema de gestão, porém, se configura como um longo processo de construção, particularmente no que se refere à participação popular nos processos decisórios das políticas públicas, seja pela desproporcionalidade de representação, seja pela heterogeneidade e fragmentação da representação social, onde os lobbies empresariais, sindicais e burocráticos minam as possibilidades de participação de grupos com baixa capacidade de coordenação, ou ainda pela pouco efetiva participação desta parcela da sociedade civil nos conselhos e órgãos colegiados para as tomadas de decisão, entre outros fatores (Prette, 2000, Neder, 2000).

3. Metodologia

A pesquisa de campo teve por objetivo primeiramente realizar um levantamento das organizações da sociedade civil, existentes nas micro-bacias do Ribeirão Parelheiros, - afluente do Reservatório (e bacia) do Guarapiranga, - e do Ribeirão Balainho, -em Suzano, afluente do Rio Taiaçupeba, que compõe a Bacia do Tietê-Cabeceiras.

Ambas as áreas situam-se em condições onde a cobertura legal imprime controvérsias tais como: são cobertas pelas leis de proteção de mananciais hídricos que prescrevem as normas de ocupação[5], ao mesmo tempo em que ocupadas (em algumas partes densamente) por moradias, abrigam uma população a quem a Constituição Federal (1988) assegura como direitos fundamentais, o direito à moradia em condições dignas (artigo 6o.), direito à associação para representação de interesses e proposição de projetos, de leis e ações judiciais (artigo 5º, inciso XXI), reconhece o direito de associação e de participação da sociedade, movimentos populares e cidadãos na gestão pública[6] e prevê sistema de gerenciamento integrado de recursos hídricos, com participação tripartite (Leis e Decretos de 1987 e 1990).

Partimos de algumas indagações tais como: como se desenham as relações entre os agentes locais, como vocalizam as estratégias de atuação, ou como se organizam e/ou negociam com o poder público sobre as questões de água e solo? Como se articulam entre si e com os outros atores que se apresentam no contexto local - desde sub-prefeitura, Secretarias do Meio Ambiente, Sabesp, alem dos sub-comitês de Bacia Hidrográfica, e como negociam as suas demandas. Ou seja, interrogamos sobre que potencial esses atores têm de se articular e se transformarem efetivamente em 'atores sociais', coletivos (Bourdieu) - capazes de elaborar estratégias e de intervir efetivamente no espaço público, e negociar direitos (Sader: 1988, Santos: 2002) como os estabelecidos em leis, que incluem os direitos ambientais, a relação com o local e natureza e sua conservação.

Fomos buscar organizações locais, que não necessariamente participam diretamente do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídrico do Estado de São Paulo (SIGRH-SP), para entendermos os níveis de participação e conhecimento dos representantes dessas entidades sobre o contexto da política de Recursos Hídricos Estadual e, além disso, como agem nesse contexto de área de uso restrito por fator ambiental e ao mesmo tempo, periferia distante da Metrópole Paulistana, que vem sendo apropriada pelo mercado imobiliário urbano e utilizada como alternativa de moradia para a população desempregada ou de baixa renda, que sofre com a falta de políticas públicas habitacionais adequadas. O interesse foi o de desenhar um panorama de como vivem as pessoas que ocupam as áreas, e registrar como se articulam e negociam as suas demandas, como se relacionam com o poder público e com a instância de gestão partilhada, os sub-comitês de bacia e como vocalizam as impressões, percepções que têm sobre os conflitos para o acesso e uso do solo e da água.

Assim, trata-se de uma pesquisa qualitativa, para o que se utilizou um roteiro que aborda questões, além da identificação do entrevistado e da organização, outras como a percepção dos conflitos de uso do solo e da água nas áreas de abastecimento hídrico da Metrópole, as ações, reivindicações e prioridades apontadas pelos representantes das organizações; as opiniões acerca da gestão ambiental e habitacional, assim como apontamentos sobre possíveis soluções dos problemas que identificam na região e os cenários futuros que desenham para as áreas de manancial hídrico.

Por se tratar de um questionário avaliativo e de perguntas abertas, na elaboração das respostas as informações foram agregadas em temas, pretendendo uma melhor caracterização dos tipos de atores coletivos e a sua compreensão e reação frente à realidade posta.

Para o desenvolvimento dos trabalhos foram utilizadas bases de dados qualitativos e quantitativos. Os quantitativos foram extraídos dos Censos de 1991 e 2000 do IBGE, do Diagnóstico Sócioambiental Participativo Preliminar da Bacia do Guarapiranga, realizado pelo ISA-Instituto Socioambiental, e do Relatório Técnico Quadro situacional do Plano Diretor Regional da Subprefeitura de Parelheiros, de levantamentos nos arquivos históricos de Mogi das Cruzes e Suzano, alem dos Planos Diretores destes dois municípios.

Em Parelheiros as associações foram inicialmente contatadas através de cadastro existente na subprefeitura e posteriormente fomos descobrindo outras associações através de contatos de campo. No total foram entrevistadas 31 associações locais e, possivelmente, este número não totaliza o universo das associações existentes em Parelheiros.

---

5 - Leis 898/75 e 1172/76 modificada pela Lei Estadual Nº 11.216/02, alem da Lei Federal do Estatuto da Cidade (Lei Nº 10.257/01).

6 - Saule, N. e Romeiro, P. Marco Legal da Participação Popular no Brasil, paper 2003, Polis (n/public).

Encontrar as associações da sub-bacia do Ribeirão Balainho foi um trabalho de garimpagem, visto que não existem listas de indicações disponíveis, assim coube ao pesquisador fazer um reconhecimento local para colher informações de sua existência. Dessa forma, não se pode dizer que foram encontradas todas as associações daquela região. Segundo o CONSEG (Conselho de Segurança de Palmeiras) existem 23 associações de moradores no distrito de Palmeiras, que compreende o espaço das duas sub-bacias, do Balainho e Taiaçupeba Mirim. Em alguns bairros há mais de uma associação, seja porque se vinculam a interesses diferenciados, ou por que visam aumentar as quotas de distribuição do leite no bairro, o que se ocorre também na região de Parelheiros.

Observe-se o caráter precário de muitas destas organizações, visto que muitas têm como sede a própria residência de algum membro da diretoria ou do presidente, e configura um universo de número flutuante. Várias organizações ao serem contatadas para os novos encontros já não se encontravam no endereço ou telefone colhido durante as entrevistas, enquanto que nesses encontros acaba-se por ter noticias de outras organizações que não conhecemos quando em campo.

Terminado esse levantamento, as entrevistas foram sistematizadas e então foram organizados encontros para os quais foram chamados todos os colaboradores, os representantes das organizações respondentes da pesquisa, para uma devolução desses resultados, discussão e avaliação.

Em Parelheiros a devolução foi realizada no mês de maio/04 e a partir disso os representantes das organizações locais foram convidados a fazer parte do grupo focal criado para desenvolvimento de um jogo de papéis a respeito dos conflitos sobre a água e solo na região, que é uma ferramenta pedagógica proposta como um dos resultados do Projeto Negowat. A sistemática destes encontros fará parte de um próximo relatório.

4. As organizações locais

As organizações locais, tanto em Parelheiros quanto em Suzano, nas micro-bacias onde a pesquisa Negowat incide, são principalmente as associações de bairro. Outras organizações encontradas são algumas que trabalham com temas específicos como educação, questão ambiental ou turismo, em Parelheiros, e atendimento às crianças das favelas e oficinas de artesanato, na região do Ribeirão Balainho em Suzano.

As associações de bairros - Sociedade Amigos de Bairro, Associação de Moradores, e outros nomes correlatos, - tradicionalmente são criadas com o objetivo de encaminhar junto ao poder público as demandas por melhorias e habitabilidade dos seus bairros. Particularmente nestas áreas elas se criam a partir das necessidades sociais vividas pelos moradores e com diversas nuances como veremos no relatório.

No geral, ainda obedecem à mesma lógica desde seus inícios na década de 1940, ou seja, negociam o acesso às melhorias básicas através da relação mediada por políticos ciosos de seus interesses eleitoreiros. Algumas associações são diretamente criadas por políticos ou candidatos a cargos políticos. Também se observou que algumas associações são criadas pelos próprios empreiteiros ou intermediários de imobiliárias, ou ainda derivam de associação de condomínios (que em tese deveriam prover os equipamentos nos loteamentos condominiados). É um processo que alimenta a lógica do próprio sistema na escala regional e local. Vítimas de um sistema perverso, que os empurra para as suas margens, tornam-se ao mesmo tempo dinamizadores desse sistema, reproduzindo localmente a mesma atuação do capital imobiliário, de apropriação e especulação e que por fim alimentam o poder dos grandes proprietários urbanos.

É certo que durante as décadas de 1970/80 algumas das associações de moradores se articularam em importante atuação por políticas públicas mais democráticas, processo que refluiu na década de 1990. Mas, é também ainda durante o regime militar que se vinculou ao seu papel, a política compensatória de distribuição de leite e cestas básicas para famílias carentes[7], agregando-lhes todas as tarefas que implicam esta empreitada, o que não raro é apontado como uma forma de lhes desviar de uma atuação mais política.

[7] - Famílias com renda mensal de até 2 salários mínimos recebem 15 litros de leite por mês para cada uma de suas crianças de 6 meses a 6 anos de idade.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Assim, uma das principais atividades das associações encontradas na pesquisa de campo é de distribuição de quotas de cesta básica e leite. São poucas as associações de bairro que não atuam nestes programas promovidos através de um convênio estabelecido pelo Estado, nos programas "Viva Leite" e "Alimenta São Paulo". E a maioria das associações que ainda não têm, estão em processo ou têm demandas para obtê-lo.

Estes programas de distribuição de leite para as famílias carentes foram instituídos no período do governo militar, recorrendo às associações comunitárias para a entrega. Durante governo de Mario Covas, em São Paulo o programa passou para o âmbito do estado, e ampliou a sua cobertura, operando atualmente através da Secretaria da Agricultura do Estado. Para fazer parte deste convênio as associações comunitárias devem apresentar documentação (o registro no CNPJ) e comprovação de endereço e pagamentos das contas em ordem. Cada associação tem um cota de 50 famílias em cada um dos programas, para receber os alimentos pelo período de 6 meses.

Da parte das associações, a população em torno, vivendo além do limite da pobreza, pressiona para a obtenção deste benefício e são exceções, as poucas as associações que se recusam a cumprir essa função.

Não é raro o caso de associações locais que são criadas apenas para cumprir este papel e parece ser este um dos motivos porque se encontra mais de uma organização no mesmo bairro. Também acontece de algum político promover sua campanha eleitoral ancorada sobre a facilitação na promoção do programa - reproduz no microcosmo o clientelismo da política populista dos favores, e de trocas em períodos eleitorais[8]. O fato de mais de uma associação no mesmo bairro também se vincula a diferenças de propostas partidárias algumas vezes.

No geral, as associações de moradores têm como demanda básica a melhoria para o bairro, desde serviços de infraestrutura e equipamentos sociais, como qualquer outro bairro.

As questões de água e solo aparecem em seus discursos, muito mais como necessidades básicas do que propriamente vinculadas às questões ambientais. O fato de situar-se em área de mananciais torna a sua situação mais complexa, agregando maiores dificuldades para suas vidas, visto que inclusive acrescenta maior fragilidade à sua condição de morador. No entanto, é bastante presente a observação da degradação ambiental, particularmente dos que já estão no local há mais tempo, principalmente nas questões do saneamento e a destinação dos esgotos e dos resíduos.

Aspecto que se destaca nas falas dos entrevistados das associações é a necessidade (a falta) de informações, e de reuniões ou de articulações que se criem nos locais ou no município, para os quais, mesmo quando sabem da ocorrência, se ressentem muitas vezes da falta de condições financeiras para estar presente, principalmente de ter meios para compreender, conhecer e acompanhar o que se está discutindo. Mas alem disso, os entrevistados vocalizam a importância de conhecimento, particularmente um conhecimento articulado, que organize e oriente as próprias possibilidades de habitar adequadamente nos locais. Nesse sentido é impressionante as vezes em que sinalizam a necessidade da clareza de leis e normas que não se contradigam, assim como a demanda por um planejamento de políticas e ações articuladas (e não pontuais e dispersas como são) e que os auxiliem a normalizar sua situação.

Nas reuniões de devolutivas das entrevistas junto aos atores representantes das associações de Parelheiros vários dos presentes enfatizaram uma questão marcante: "moro aqui há mais de 20 anos, e esta foi a primeira vez que alguém veio me perguntar sobre a situação do meu bairro e o que penso dessa situação, qual a minha sugestão, opinião, necessidades quanto a isso".

5. Atores da bacia do Ribeirão Parelheiros - Parelheiros/SP

A região estudada, a bacia do Ribeirão Parelheiros se localiza toda dentro da extensa área de mananciais hídricos do sul da metrópole paulistana, protegida por um conjunto de leis e decretos que em tese definem a sua proteção em prol da conservação ambiental e do abastecimento de água de parte da Região Metropolitana de São Paulo, alem da geração de energia elétrica. O estabelecimento desses estatutos legais se fez quando parte desse território já se encontrava ocupado, e a sua decretação não impediu e, para muitos inclusive colaborou com a ocupação intensa e desordenada, promovida por este modelo de

8 - Barban, V. (org) 2003. Fortalecimento da Sociedade Civil em regiões de extrema pobreza. Revista Pólis, 43.

expansão desenfreada da metrópole. Processo extremamente excludente onde por um lado a valorização das áreas mais centrais e urbanizadas (imóveis, empreendimentos, construção de largas avenidas) impedem a permanência de grande parcela da população, atingida pelo aumento do desemprego e o rebaixamento das condições de vida. Somando-se, nas últimas décadas, a falta de políticas públicas adequadas e os cortes de verbas (alem da concentração em áreas) dos investimentos sociais (educação, saúde, assistência social, provisão de equipamentos urbanos etc) - tem empurrado milhões de pessoas para áreas periféricas da metrópole, desprovidas de condições básicas para moradias. Nesse processo, se dá a intensa ocupação pelos eixos sul e leste atingindo as áreas de mananciais, particularmente a partir da década de 1970.

O distrito de Parelheiros, antes entendido como área de produção rural, teve paulatinamente seu território recortado por aglomerações urbanas adensadas, favelas, ocupações em áreas de risco, e em cabeceiras dos córregos e veios d'água que formam o Ribeirão Parelheiros.

Nesse território nossa pesquisa buscou mapear os atores sociais envolvidos nas questões da água e solo. Foram encontradas 31 organizações locais, das quais 27 associações de moradores e entre estas últimas, 21 associações de bairros com grande densidade de habitações. (*Ver Figura 2, pág 19)*

A partir das características dos bairros identificamos dois tipos de ocupação - os bairros onde predominam terrenos maiores, com sítios e chácaras de lazer ou de produção. Nestas, os representantes de associação se preocupam mais com a questão da conservação do lugar e se manifestam contra as ocupações que percebem no decorrer dos anos, tendo como perspectiva a manutenção da situação de suas propriedades. Nos bairros adensados os moradores têm como horizonte de demandas principalmente as melhorias urbanas, equipamentos sociais, enfim condições melhores de habitação e de vida, sendo percebido como uma fatalidade o fato de se encontrarem em áreas que, por lei, deveriam ser protegidas, o que de alguma forma imprime uma situação de insegurança para suas vidas. O que explica as prioridades que apontam para a região: saúde, saneamento educação, segurança, vias e transporte públicos, regularização dos lotes, e apenas em 8o lugar as ações ambientais.

É com esta pauta de demandas que se pode considerar o que os entrevistados nomeiam como os conflitos com relação à água e solo na bacia, em particular aqueles agregados no item que nomeamos como relações de gestão, onde apontam a falta de ação das autoridades, a má administração, ou se ressentem da falta de uma administração integrada e atuante na organização e planejamento prévio à ocupação do espaço, na fiscalização e cumprimento de leis e normas. É considerável o conjunto de falas situando a necessidade de se ter leis e normas mais claras, de orientação sobre como construir, ter documentos, e inclusive orientações sobre como preservar o meio ambiente. Há também diversas observações sobre a desarticulação do poder público, cujas políticas dos diferentes setores são muitas vezes contraditórias entre si.

Questões estas que constroem um perfil dos moradores da bacia, e talvez a maioria deles, como sujeitos que demandam principalmente pela lei e a ordem, que sofrem pela falta de informação no geral, inclusive as informações de seus direitos como cidadão, acuados pelas dificuldades de sobrevivência, desemprego, enfrentando de toda sorte de situações para a aquisição de um lugar para morar com a família, o que não raro o atrela a diversos intermediários de vendas de lotes, muitas vezes ilegais, clandestinos, e até mesmo à mercê de charlatões de toda ordem.

Particularmente em regiões como esta, ou seja, distantes do centro e ocupadas pela população com poucos recursos financeiros, a bibliografia tem descrito o processo vinculado em que se criam essas associações nas relações de clientelismo político. Muitas vezes estas associações são criadas por cabos eleitorais de políticos que, através de negociações pontuais, garantem sua manutenção na Câmara ou na Assembléia e que aparecem nas comunidades e associações apenas em períodos pré-eleitorais. Já os cabos eleitorais utilizam a função de interlocutor do político como forma de poder e respeito na comunidade, por mais que este respeito seja apenas por interesse (seja ele por uma cota de leite ou cesta básica). Apesar de muitos entrevistados perceberem a manipulação realizada pelos políticos, continuam atrelados à esta lógica porque, dentre outras coisas, convivem com as necessidades cotidianas dos bairros e dependem deste apoio em curto prazo na busca de minorá-las. Acabam por usar todo o tempo despendido na associação para a entrega do leite, da cesta básica e cumprir procedimentos burocráticos exigidos pelo Estado.

Não raro alguma destas associações ainda têm diretorias estreitamente vinculadas à imobiliárias ou mesmo intermediários na venda dos lotes. Ou seja, empreendimentos imobiliários utilizam fachadas de associação condominiais para a comercialização dos lotes, e assim sendo participam politicamente defendendo interesses setoriais em um tipo de entidade que deveria defender interesses da comunidade a que representa. Entrevistamos associações que foram criadas com esta característica, mas que depois que o condomínio estava minimamente consolidado, passaram para as mãos de moradores que não necessariamente estiveram envolvidos no processo imobiliário a não ser como compradores e que agora lutam pela melhoria de seus bairros. A população moradora destes condomínios passa por mais dificuldades para a implementação de infraestrutura, pois, legalmente, por serem condomínios, o Estado não tem responsabilidade de implementar estrutura dentro de seus limites, e sim o loteador, cabendo ao Estado trazer a estrutura até a entrada dos condomínios; o que nem sempre é cumprido pelo loteador.

Entre as atividades das associações em Parelheiros encontramos 13 que declaram realizar a distribuição de quotas de leite e 7 de cestas básicas, alem disso, há as que realizam atividades esportivas, e várias atividades vinculadas à educação - seja alfabetização de adultos (10 associações), cursos profissionalizantes, assim como palestras de educação, sanitarismo e saúde, alem de atividades ambientais, entre elas a educação ambiental. Excetuando os programas de alfabetização de adultos, que são geralmente realizados em convênios com a PMSP, os demais cursos são eventuais, dependendo de quem promove ou apóia a realização.

Com relação à participação dos entrevistados em conselhos ou esferas de políticas públicas, verificamos que pouco mais da metade diz participar, a partir das suas organizações, em conselhos, comitês e demais instâncias de articulação das políticas públicas, porque compreendem que assim estarão contribuindo para com os objetivos, reivindicações e defendendo os interesses de seus bairros. Entre esses os conselhos gestores na área da saúde apresentam maior participação, seja no conselho distrital, ou de Unidade Básica de Saúde (UBS) e Posto de Saúde da família (PSF).

Outra representação expressiva abarca a participação no Comitê (Alto Tietê) e nos subcomitês de bacias hidrográficas (40% dos representantes). Apesar disso, na região pesquisada se encontram organizações (60%) que não atuam e não se representam nestas instâncias (e muitas vezes as desconhecem), muito embora interfiram na dinâmica do uso do solo e da água. As manifestações daqueles que participam são geralmente pouco otimistas, seja porque esperam que tenham decisões precisas a respeito de seus problemas locais, seja porque se decepcionam, pois indicam que tais espaços são às vezes muito mais para a apresentação e deliberação de questões já decididas por outras instâncias de poder, cabendo aos conselheiros apenas chancelá-las.

É certo que também a representação (ou a representatividade) das associações locais é bastante precária, pois por um lado, falta uma articulação entre elas que organize e possa negociar as demandas comuns. Por outro lado, sabe-se que também o próprio exercício da representação é precário, pois esta representação (seja de outras organizações similares, seja dos moradores no próprio bairro), se limita, no máximo ao sistema de eleição (e delegação da atuação) - dificilmente estes representantes realizam consultas aos representados para a elaboração de propostas e posteriormente prestam contas do que já foi decidido nestas instâncias de decisão. Nesse sentido, no geral, tem-se uma representação individualizada, embora em nome das organizações, pois, inclusive faltam formas que possam facilitar este sistema de fluxo das informações e demandas, como as redes e fóruns locais.

Os cenários futuros descritos pelos entrevistados como prováveis é a agudização da situação atual; apresenta uma visão localizada, no seu território, sua casa, sem considerar a cidade como um todo. O que tanto denuncia um provável desconhecimento das propostas dos Planos Diretores, como também desconhecem algumas das propostas dos movimentos sociais mais amplos, como, por exemplo, o de moradia[9], quanto, por outro lado, configura-se a descrença nas propostas, planos, definições administrativas e políticas.

Verificando-se as pautas do que os entrevistados apontam como problemas que observam na região, percebe-se que sua atenção centra-se na sua situação de moradores que observam as contradições e a

9 - Uma das propostas destes movimentos é a reabilitação das áreas mais centrais para moradias.

morosidade nas ações do poder público, demandam equipamentos sociais, mas note-se que também apontam os problemas da degradação ambiental que vivenciam.

A temática conflito/problemas abarcou, alem dos referidos diretamente ao uso do solo e da água, outras situações problemáticas percebidas pelos entrevistados. Os problemas apontados foram classificados como entraves nas relações de gestão, referidos ao setor Público, (falta de ação das autoridades, administração contraditória e lenta), seguido dos que envolvem degradação ambiental (esgoto e lixo nos córregos, desmatamento e o conflito entre as necessidades ambientais e sociais), as Políticas Públicas (política habitacional e contradições entre as leis) e a participação da população (falta de conscientização, conhecimento, informação e desrespeito às leis).

Pode-se dizer que o problema ambiental é sensível entre essas organizações. Em um encontro promovido para a devolutiva da pesquisa, os representantes pautaram o problema da degradação fruto da falta de saneamento, de coleta de lixo e inclusive os problemas gerados pelas ligações clandestinas que são efetuadas tanto na rede de abastecimento de água, quanto na destinação dos resíduos e dejetos diretamente nos córregos ou a utilização de fossas negras.

Sobre as prioridades que os entrevistados definem para a situação de seus bairros e/ou do distrito de Parelheiros se destacam a saúde, o saneamento e educação, apontando que a estrutura desses na região está muito aquém das necessidades locais. Estes apontamentos também são percebidos pelo Município e estão considerados no Plano Diretor Regional da Subprefeitura de Parelheiros.

Considerando toda a problemática social vivida os entrevistados apontam soluções para a superação das frágeis condições de vida e habitabilidade dos bairros da área estudada, diferenciando apenas os caminhos propostos para a superação do estágio atual, destacando-se a necessidade de ampliação e multiplicação da circulação da informação, tanto nas escolas como em outros meios sociais. Apontam como principal caminho para isso a maior presença dos técnicos dos órgãos estatais nos bairros, prevenindo e evitando a ampliação dos problemas atuais.

6. Atores da região de Tietê Cabeceiras Suzano - SP

Na região de Tietê-Cabeceiras a pesquisa de campo foi realizada em dois âmbitos: (a) um levantamento mais amplo de organizações não governamentais, da região toda, incluindo algumas associações de classe e associações de moradores. (b) entrevistas com as organizações na sub-bacia do Ribeirão Balainho, situada no município de Suzano, que é uma das bacias do Rio Taiaçupeba, parte da bacia Tietê-Cabeceiras.*(Ver Figura 3, pág.21)*

No que tange ao levantamento mais geral das organizações da região toda, pudemos constatar que existem duas instituições de pesquisa, vinculadas às universidades locais, a FAEP (Fundação de Amparo ao Ensino e Pesquisa), ligada à UMC (Universidade de Mogi das Cruzes) e o CEMASI (Centro de Monitoramento Ambiental Da Serra do Itapeti), vinculado à UBC (Universidade Brás Cubas) e UMC, que inclusive, este último, tem estimulado a criação de ONGs na região.

No âmbito das Organizações não Governamentais, encontramos sete organizações que se propõem a atuar sobre a temática ambiental. Entre essas, algumas ainda incipientes, encontram-se no estado de formulação de um projeto e/ou em implantação. A atividade principal dessas ONGs centra-se em educação ambiental, através de workshops, palestras, principalmente voltado para as escolas do entorno onde se localizam, trilhas ecológicas, e duas que pretendem se dedicar a atividades sob os conceitos de permacultura.

Entre as ONGs, o ICAAT (Instituto Cultural e Ambiental do Alto Tietê) e a BIOBRÁS participam como representantes no subcomitê Tietê-Cabeceiras, e consideram que há ainda na região pouco entendimento sobre os objetivos e as funções desse organismo de representação.

Uma das ONGs entrevistadas, situada em Jundiapeba, desenvolve atividades na área de Saúde, com atendimento a portadores de HIV e suas famílias.

Quanto às associações de moradores se observa que apresentam distinção conforme o bairro que representam: (a) as dos bairros onde predominam chácaras de lazer ou sítios de produção, constam de terrenos maiores, e trazem como preocupação principalmente a conservação do local, o desejo de paralisação da migração intensa que observam. A Sociedade Amigos de Taiaçupeba foi criada há mais de

30 anos e no distrito predominam chácaras de lazer, praticamente utilizadas em fins de semana, e também sítios produtores de cogumelos.

(b) As associações de bairros adensados, urbanizados ou não, vocalizam as necessidades dos moradores em termos de melhorias nas condições de moradia, particularmente nas favelas ou ocupações recentes que demandam por equipamentos e serviços públicos básicos.

Entre essas últimas, apenas duas têm entre 5 e 6 anos de existência, enquanto as demais foram criadas nos dois últimos anos, o que demonstra o processo recente de ocupação que acontece nas áreas de mananciais de Suzano.

As associações de moradores se articulam através do CONSAB (Conselho das Sociedades Amigos de Bairros), que existem tanto em Mogi das Cruzes, quanto em Suzano, e que se propõe a encaminhar as demandas das diversas SABs junto ao governo local. Aparentemente, a sua função principal se encaminha para as questões eleitorais.

Todas as associações afirmam ter boa relação com os políticos locais e aparentemente é através dessas relações que negociam alguma melhoria para os bairros. Apesar de todos se manifestarem quanto à falta de consciência, interesse e de participação da população como problemas que dificultam a obtenção de melhorias, não se obteve nas entrevistas qualquer indicação de uma relação mais transitiva de representação junto aos moradores.

A atividade mais sistemática e quase que exclusiva das associações de moradores se restringe à distribuição das quotas de leite e de cestas básicas, que são programas promovidos pelo governo estadual.

Há ainda nos municípios os CONSEG (Conselho Comunitário de Segurança) que são organismos criados pelo Estado, e se compõe com representantes do poder público vinculado à segurança e dos setores da sociedade civil, tendo como objetivo as políticas e ações acerca da segurança pública.

6.1 As organizações sociais da sub-bacia do Ribeirão Balainho.

A pesquisa na sub-bacia do Ribeirão Balainho, em Suzano, no distrito de Palmeiras incide basicamente em área de processo de ocupação recente, sendo que em alguns bairros predominam chácaras de lazer (como no bairro Palmeiras de São José, JD dos Eucaliptos, Vila Ipelândia, Recreio Internacional) e outros onde predominam adensamentos urbanos (Parque Heroísmo, JD Brasil), embora na maioria deles existe uma combinação de ocupação com bolsões de loteamentos urbanos, ou favelas, nos quais falta infra-estrutura básica para moradia.

Estas associações na sub-bacia desenham o modelo mais tradicional das associações de bairro, assim geralmente personalizam-se na figura do presidente, que encaminham as demandas por melhorias, percorrendo o caminho do contato pessoal/direto com a administração municipal ou com algum vereador e, conforme as entrevistas não desenvolvem uma atividade de discussão/representação com a população do entorno. Eventualmente estes representantes têm interesse em se candidatar a algum cargo político, ou associa-se diretamente a um político. Todos os entrevistados declararam que tem ótimas relações com o prefeito municipal e, as entrevistas sugerem que as associações cumprem um papel ativo nas épocas de eleições. Como associações têm como atividade sistemática a distribuição de leite e cestas básicas para uma parcela da população, e poucas realizam eventualmente alguma outra atividade social. Todas as Sociedades Amigos de Bairro (SABs) vinculam-se estreitamente ao CONSAB, Conselho Coordenador das SABs de Suzano, que recebe todas as quotas de leite e cestas básicas e as repassam para as associações locais. Aparentemente uma parte dessas associações foi criada diretamente pela intervenção do representante da CONSAB.

Na Sub Bacia do Balainho foram entrevistados os representantes das organizações: Sociedade Amigos do Bairro (SAB) Jardim Brasil, Comunidade Jardim Brasil, SAB Parque Heroísmo, SAB Recreio Internacional (paralisada), ONG Raio de Luz, CONSEG_Palmeiras (Conselho de Segurança, situado no Balainho). Embora o CONSAB conte com uma lista de 23 organizações, considerando as duas micro-bacias de Suzano, não se dispôs desta indicação.

Encontramos também na sub-bacia uma ONG, Raio de Luz, criada há nove anos, que atua junto a jovens e adolescentes nas favelas Três Paus, São Pedro e Santa Marina (que se situam no bairro de São José).

Das organizações entrevistadas, apenas uma (Comunidade JD Brasil) existe há mais de nove anos, tem sede própria e dispõe de uma creche conveniada com a Prefeitura local, enquanto as demais funcionam nas próprias residências dos presidentes.

O presidente da CONSAB, apoiado no fato de que representa as associações vinculadas, participa dos conselhos municipais de políticas públicas como da Saúde, da Educação, alem do subcomitê de bacia do Tietê-Cabeceiras na gestão 2002-2004. Já os presidentes das SABs participam eventualmente em algumas das reuniões destes Conselhos gestores, porém não se declararam como representantes eleitos e também não participam de fóruns ou audiências públicas no município, alegando que muitas vezes não são informados destes eventos e também não têm dinheiro para o transporte (ônibus ou lotação) até o local. Os entrevistados das SABs, consideram que existe alguma participação em situações que se referem a questões especificas dos moradores.

Perguntado aos representantes das associações sobre as demandas que pautavam para o bairro, as respostas muitas vezes disseram respeito à própria entidade, como conseguir um espaço próprio ou oferta de mais atividades para o bairro. Das demandas de melhorias aos moradores remete ao atendimento à saúde, a instalação de rede de água, saneamento, espaços para lazer, campo de futebol.

Ou seja, as demandas refletem a percepção das necessidades como moradores de bairros pobres, distantes dos benefícios promovidos pela urbanização, como nas áreas mais centrais do município ou do próprio bairro. É a partir desta situação e condição que as respostas enfatizam os problemas, as prioridades, assim como desenham os cenários prováveis e desejáveis para os bairros e o distrito.

É surpreendente que nas soluções apontem principalmente o engajamento da população na resolução de problemas, o que se por um lado pode envolver alguma compreensão da necessidade do exercício da cidadania, por outro lado sugere também o distanciamento das funções para os quais em tese se fundam as associações de moradores, privilegiando mais sua ação eleitoral ou de relações diretas com os políticos. No que dizem quanto a demandas ao poder público remetem principalmente à necessidade do impedimento, via fiscalização, da chegada de novas ocupações na região.

7. Finalizando

Esta pesquisa buscou conhecer um pouco sobre as relações e os problemas existentes em duas áreas que contribuem para o abastecimento hídrico da Região Metropolitana de São Paulo, as bacias do Ribeirão Parelheiros e do Ribeirão Balainho, sul e leste da grande metrópole. Região periurbana, a chamada periferia, com grandes áreas ocupadas e adensadas, intensa e desordenamente através do processo de expansão e exclusão desenfreada da metrópole.

Enormes contingentes da população pobre, que impedida de viver nas áreas mais centrais e dotadas dos serviços e equipamentos sociais ali buscam um espaço de morada. Áreas verdes, várzeas, córregos e veios de água e às vezes os entulhos despejados dentro da represa recebem moradias precárias, aglomerações, favelas. Evidentemente não se trata de ocupação pura e simples, mas entremeada por uma teia de relações de apropriação e especulação, de imobiliárias, empreiteiros, etc., que reproduz todas as modalidades do sistema de posse da terra e dos bens produzidos. Por seu lado, nas lides de sobrevivência estes ocupantes elaboram sua rede de relações sociais, ora competitiva ora de solidariedade, de agregação e de disputas, que constroem o território.

O prof. Milton Santos elabora que "há uma especialização de atividades por cima e uma especialização de atividades por baixo", que se interconectam e se reproduzem. "São vetores de todas as ordens, buscando finalidades diversas, às vezes externas, mas entrelaçadas pelo espaço comum". 'Cada lugar é, a sua maneira, o mundo' (Santos, 2002: 322-324 e 314).

Nesse território nossa pesquisa buscou mapear os atores sociais envolvidos nas questões da água e solo. Encontramos as organizações locais que representam os seus moradores que constroem suas vidas.

Por estar em áreas que em tese deveriam ser conservadas introduzem o conflito entre as necessidades de sobrevivência de parcela significativa da população e o abastecimento hídrico da metrópole, para além de onde a legislação tem conseguido amparar a população e impedir a degradação.

Para suas vidas esta população precisa de solo e de água, primeiramente, e por sua vez produz os dejetos. Os problemas agudos que vocalizam apontam para o acesso à água e a necessidade de coleta e tratamento dos esgotos e resíduos produzidos. Na falta de um serviço público adequado ou às vezes pelos preços das taxas destes serviços, os moradores mais pobres recorrem às ligações clandestinas de água, nas adutoras da SABESP, (que, sendo precárias, muitas vezes provocam a contaminação do próprio sistema), assim como o despejo dos esgotos nos córregos, nas tubulações precárias, em fossas negras, atingindo o lençol freático. Inclusive quando o sistema de fornecimento de água é disponível na rua, os moradores apontam como problemas as taxas de ligação e as de manutenção, geralmente altas para o seu poder aquisitivo. Alem disso, denotam a constante falta de abastecimento por conta das baixas pressões no sistema, e conforme uma entrevistada, "aqui falta água sempre, e pagamos as taxas mais altas que em outros lugares, por que quando volta o fornecimento vem um enorme fluxo de ar que é contado para pagamento".

Tratando-se de mais de 1,5 milhões de habitantes vivendo em áreas de mananciais hídricos torna-se uma questão relevante.

A partir deste universo da pesquisa, os conflitos no acesso e uso da água, em termos gerais, apontam para eixos de questões consideráveis:

- As políticas que postulem alternativas para a moradia em locais e maneiras mais adequados;
- A provisão de alternativas de saneamento para estas localidades, a preços subsidiados para os que não tem condições financeiras para pagar.
- A articulação e coerência entre as políticas públicas e ações do Estado.
- Um aspecto que muitos dos entrevistados apontaram, alem de ações mais coerentes do poder público, é a necessidade de um planejamento do conjunto (articulado) e do estabelecimento de normas e regras alem de orientação (educação) para uma construção do espaço urbano menos impactante.

Não se pode deixar de apontar que sem dúvida a solução de todos estes conflitos se vinculam aos processos de planejamento urbano e reformas mais amplas, inclusive com toda a sociedade civil como agente ativo na tomada de decisão.

Não cabe neste texto descrever as várias alternativas de captação e preservação da água ou as de saneamento e nem contabilizar neste momento os custos e ganhos com a implementação nestas áreas de obras e serviços adequados à conservação e provisão do abastecimento da metrópole. É provável que se contabilize positivamente mediante os custos que se processam no tratamento da água e nos gastos da saúde da população. Mais ainda se confrontados com o custo social que implicam os investimentos em grandes empreendimentos de transposição de água de locais mais distante e os tratamentos químicos cada vez mais custosos.

8.Dados Censitários

Tabela 1: Região de Tietê-Cabeceiras Taxas de crescimento anuais - 1970-2000.

Municípios	Taxas de crescimento anuais (%)			População
	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000
Arujá	6,21	7,21	5,21	59.185.
Ferraz de Vasconcelos	4,00	2,65	3,70	142.377
Guarulhos	8,16	5,20	4,50	1.072.717
Itaquaquecetuba	8,45	3,62	3,52	272.942
Suzano	9,64	7,68	5,81	228.690
Poá	3,62	2,97	2,15	95.801
Mogi das Cruzes	5,01	3,41	2,59	330.241
Biritiba Mirim	1,09	0,59	2,66	24.653
Salesópolis	6,18	4,20	4,17	14.357
São Paulo	3,7	1,6	0,72	10.434.252

Fonte: IBGE, Censo Demográficos.

Tabela 2: Distritos de São Paulo - região Sul 2 Taxas de crescimento anual 1980-2000.

DISTRITO	1980/91	1991/96	1996/00	População 2000
Socorro	0,53	-2,34	0,42	39.097
Cidade Dutra	2,92	0,87	1,90	191.389
Grajaú	4,67	7,07	5,04	333 436
Parelheiros	5,24	8,22	5,56	102.836
Marsilac	2,76	4,36	3,21	8.404
Município de S. Paulo	1,16	0,40	1,41	10.434.252

Fonte: IBGE, Censo Demográficos.

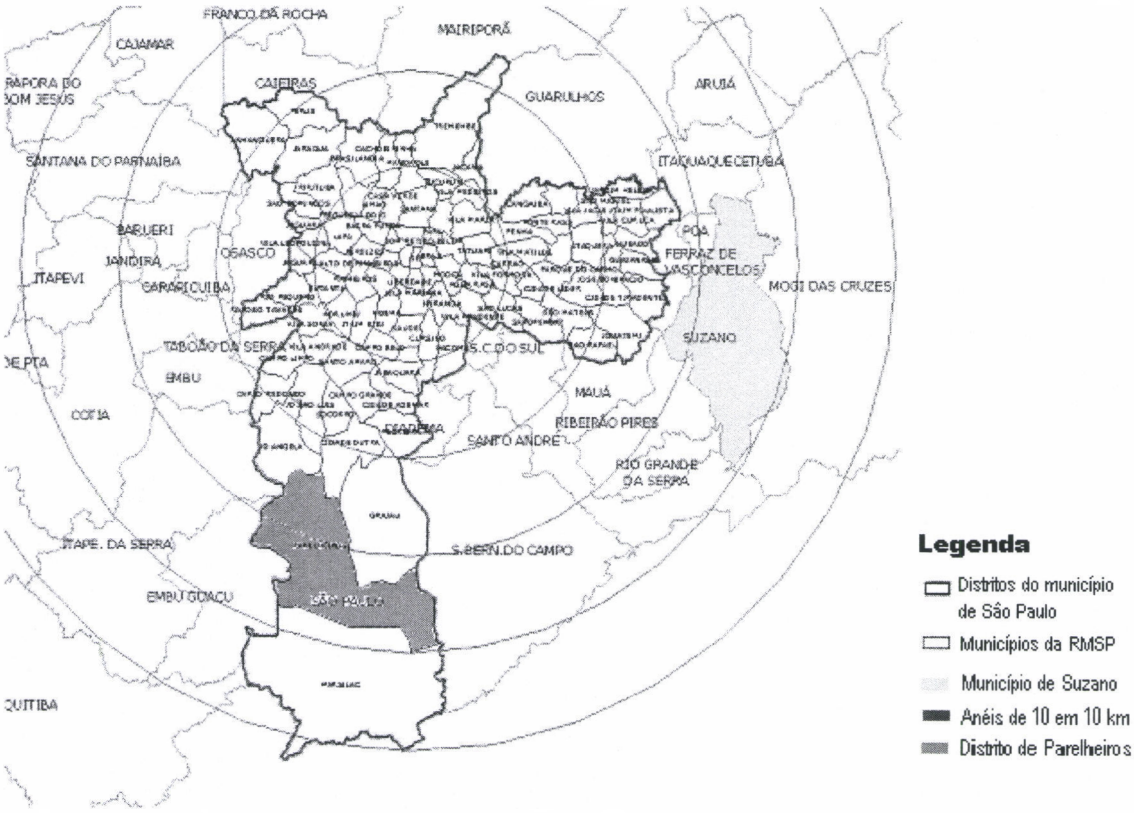
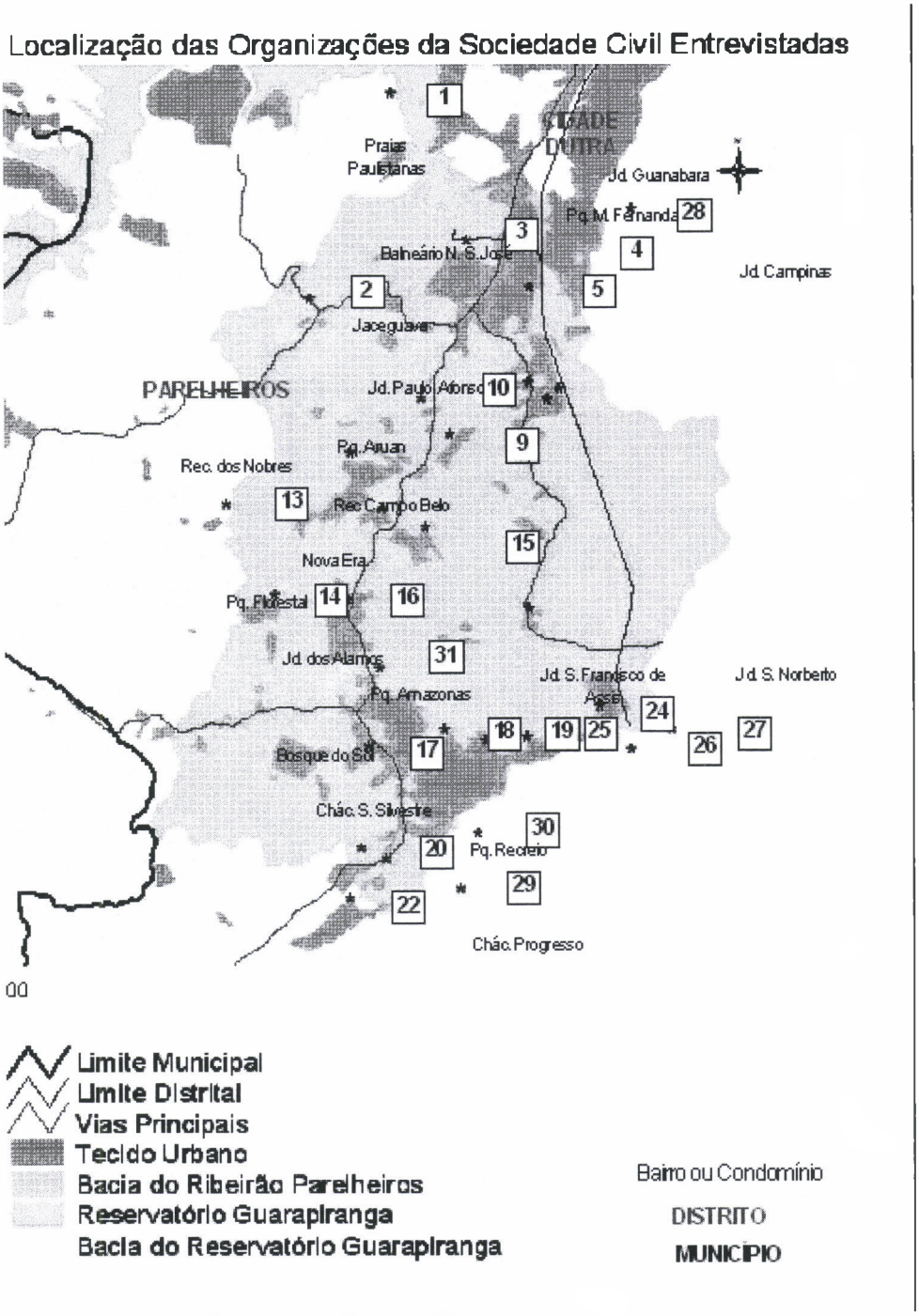


Figura 1 : mapa de localização (Município de Suzano e distrito de Parelheiros).



Índice: Associações entrevistadas organizadas por tipos

Tipo de organização	N º de entrevistados	Associações representadas
Associações de Moradores, SABs	27	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13;14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 27.
Organização de educação	2	30; 31;
Organização Ambiental	1	29
Nureabigua	1	28.
Total	31	

Figura 2 : Mapa e localização das organizações em Parelheiros.

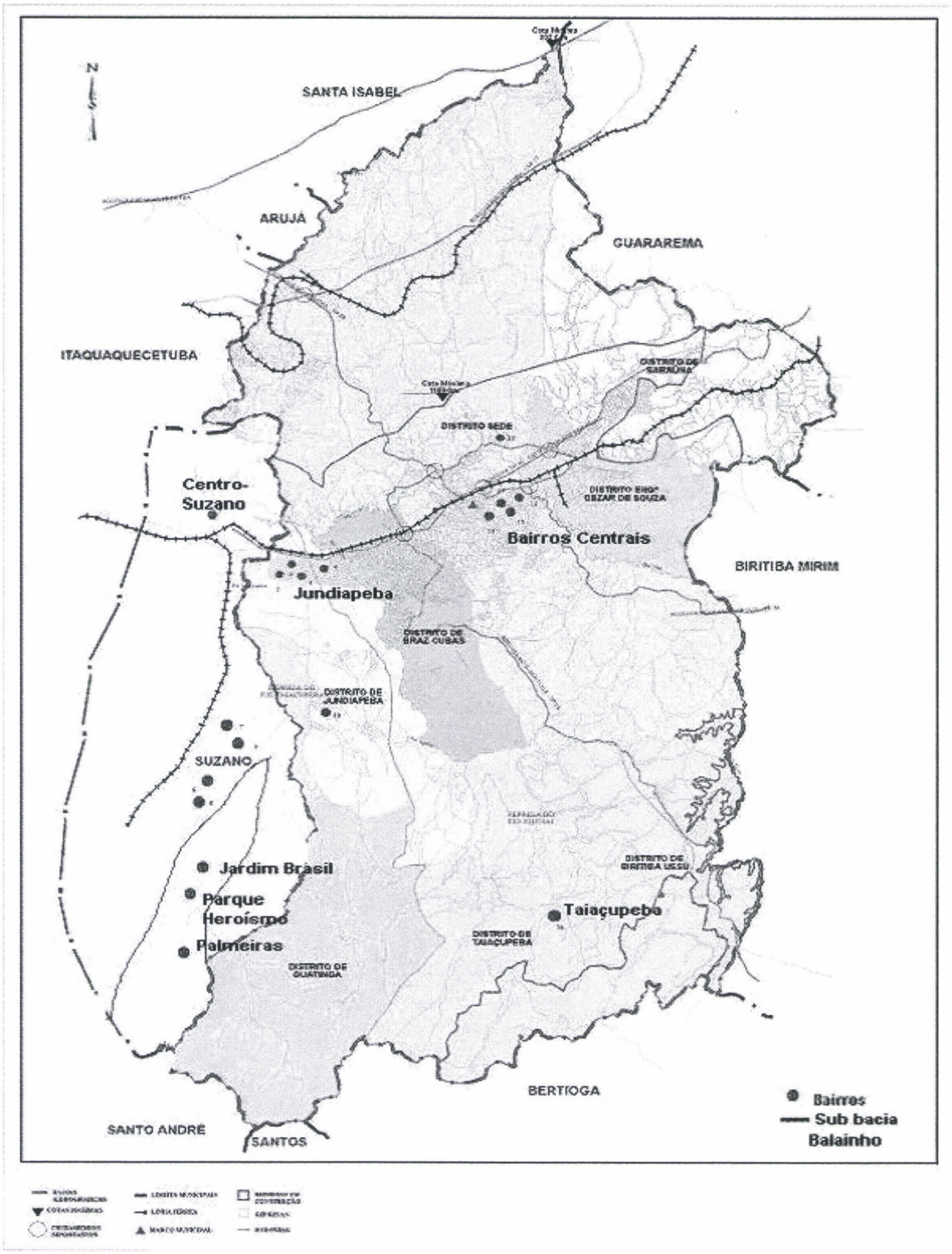


Figura 3 : Mapa e localização das organizações em Cabeceiras.
Elaborado a partir da base fornecida pela Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes.

Referências bibliográficas

Ab'saber, Aziz Nacib (1999). A sociedade urbano-industrial e o metabolismo urbano. *In Ciências da Terra e Meio Ambiente: Diálogos para (Inter)Ações no Planeta*/ Campos, H. et Alii; Org. De Campos, H. & Chassot, Attico. - São Leopoldo: Ed. UNISONOS. 284p.

Andrade, J.P.S E Artigiani, E.L. (2003). Diagnóstico Sócio Ambiental da Zona Rural da Sub-Bacia Hidrográfica Alto Tietê Cabeceiras. Iea-Apta/Fapesp, Julho 2003. (Relatório Técnico).

Andrade, M. C. (1989). *Caminhos e Descaminhos da Geografia.* Campinas, Sp: Papirus - (Série Educando).

Arendt, Hannah (1958). *A Condição Humana.* Tradução de Roberto Raposo, Posfácio de Celso Lafer.- 10a. Ed.- Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

Benício, Taís D'Aquino. (1995). Água em São Paulo; Políticas Públicas. Página 104. *Dinâmica Urbana: Um estudo da Bacia do Guarapiranga.* São Paulo.- Faculdade De Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

Bonduki, Nabil. (1999). *Origens da habitação social no Brasil.* São Paulo: Estação Liberdade. 2a. Ed.

_____E Kowarick, Lúcio. (1988) .Espaço Urbano E Espaço Político: Do populismo à redemocratização. In: Kowarick, Lúcio (Org.). *As Lutas Sociais e a Cidade. São Paulo: Passado e presente.* São Paulo: Paz e Terra.

Corrêa, Dora Shellard e Alvim, Zuleika M. F. (1999). *A Água no olhar da História.* Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo.

Correa, Roberto L. (1989) *O Espaço Urbano.* São Paulo, Ática.

Custódio, Vanderli. (1994). *A apropriação dos Recursos Hídricos e o abastecimento de água na Região Metropolitana de São Paulo.* São Paulo- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas / Depto. de Geografia, Universidade de São Paulo.

França, Elisabete (Coord). (2000). Guarapiranga: Recuperação Urbana e Ambiental no Município de São Paulo. M. Carrilho Arquitetos. São Paulo - 256p.

Gonçalves, Carlos Walter Porto (1989). *Os (Des)Caminhos do Meio Ambiente.* 8a. Ed.- São Paulo: Contexto, 2001. - (Temas Atuais).

Gondolo, G. C. F. (1996). Bacia do Guarapiranga, Região Metropolitana de São Paulo. Desafios de um sistema complexo à gestão ambiental. Procam. São Paulo, Usp -176 p.

Ianni, Aurea Maria Zöllner (1999). *Meio Ambiente e Saúde na Periferia das Metrópole.* Capela do Socorro, São Paulo. Procam. Usp- São Paulo.

Lencioni, Sandra (1999). *Região e Geografia.* - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

Lefebvre, Henri.(1991). *O Direito à Cidade.* São Paulo: De Moraes Ltda.

Martins, Maria Lucia Refinetti. (2003). *São Paulo: Além do Plano Diretor.* Em Estudos Avançados/Universidade de São Paulo. Instituto de Estudos Avançados. Vol.17, No.47. São Paulo: IEA. Jan/Abr.2003

_____. (2003a). Moradia Social e Meio Ambiente- Regularização de loteamentos em área de mananciais na RMSP. Páginas 139-154.Em SAMPAIO, M.R.A. E PEREIRA, P.C.X. *Profissionais da Cidade: Reunião de São Paulo.* São Paulo, FAUUSP,2003,.

Maricato, Ermínia. (2003). Plano de ação habitacional e urbano para três bairros em situação de risco pela violência urbana. Páginas 113-138. Em SAMPAIO, M.R.A. E PEREIRA, P.C.X. *Profissionais da Cidade: Reunião de São Paulo.* São Paulo, FAUUSP,2003.

_____. Terezinha Menon. Brasil, Cidades: Alternativas para a crise urbana. Petrópolis. Vozes, 2001.

_____. (1996). *Metrópole na periferia do capitalismo.* SP, Hucitec.

Martins, Sérgio Manuel Merêncio (1999). *Nos confins da Metrópole: O urbano às margens da Represa Guarapiranga em São Paulo*. Departamento de Geografia, FFLCH. Universidade de São Paulo - São Paulo.

Moisés, José Alvaro. (1977) A revolta suburbana ou "Patrão o trem atrasou". *In:* _____. *Contradições urbanas e movimentos sociais*. Rio de Janeiro.

Neder, Ricardo Toledo.(2000) Avaliação da Capacidade Governativa de Comitê de Bacia Hidrográfica Metropolitana. São Paulo: Fapesp, Jul.2000.

Oliveira, Francisco e Paoli, Maria Célia (org.)(1999). Os sentidos da democracia -políticas do dissenso e hegemonia *global*. NEDIS- Petrópolis, RJ: Vozes; Brasília: NEDIS

Park, Robert Ezra.(1979) A Cidade: Sugestões para investigações do comportamento humano no meio urbano. Trad. Sérgio M. Santeiro. *In: Otávio G. Velho (Org.): O Fenômeno Urbano*. 4ª Ed. Rio De Janeiro: Zahar.

Prette, Marcos Estevam Del. (2000) Apropriação de Recursos Hídricos e Conflitos Sociais: A Gestão das áreas de proteção aos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, 2000. - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado)

Porto, M. (2003). Recursos hidricos e saneamento na Região Metropolitana de São Paulo: Um desafio a tamanho da cidade. Brasília, Df, Brasil, Banco Mundial: 84 P.

Rebouças, A.C.; Braga.B.; Tundisi, J.G. (1999). *Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação*. IEA. São Paulo, Universidade de São Paulo, Escrituras.

Rolnik, Raquel. (1997). A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP.

_____. (2001). *O que é cidade*. São Paulo: Brasiliense.

Santos, Boaventura de Souza (org.)(2002). *Democratizar a democracia- os caminhos da democracia participativa*. RJ: Civilização Brasileira.

Santos, Milton. (1985) *Espaço e Método*. São Paulo: Editora Nobel, 1985.

_____. (1994)Tendências da Urbanização Brasileira no fim do século XX. *In: Os Caminhos da Reflexão sobre a cidade e o urbano*. São Paulo: Edusp.

_____.(2002) *A Natureza do Espaço*.São Paulo: Editora Unesp.

Seabra, Odette Carvalho de Lima (1987). Os Meandros dos rios nos meandros do Poder. Tietê e Pinheiros - Valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo. Departamento de Geografia, FFLCH. Universidade de São Paulo - São Paulo.

SMA (1997). Gestão das Águas. 6 Anos de Percurso. São Paulo.

Sposati, Aldaíza de Oliveira. (1988). *Vida urbana e gestão da pobreza*. São Paulo: Cortez.

Telles, V.S. e Paoli, M. C. (2000). Direitos sociais- Conflitos e negociações no Brasil Contemporâneo. Em Alvarez, S.E, Dagnino e Escobar,A.(org.). Cultura e política nos movimentos sociais latino-americanos:novas leituras.BH:Ed.UFMG.

Toledo, Benedito Lima de. (1996) *Prestes Maia e as origens do urbanismo moderno em São Paulo*. São Paulo, Empresa das Artes.

Tuan, Y-fu. (1980) Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo/Rio de Janeiro: DIFEL.

O mercado de terras informal nas áreas de mananciais

Karina S. Bueno, Bastiaan P. Reydon
Unicamp

Abstract-*The population in the Environmentally Protected Areas of the Basins of Alto Tiete, that are regions of expansion of the urban border, grows at high taxes consolidating the model of the peripheral urban expansion for the low income population. That is contradictory to the objectives of the regulation of the region, established by the Law of Protection of Mananciais (LPM) from the middle of the decade of 70. This urban expansion occurs through the transformation of rural land in to clandestine urban uses for housing of low-income population. That occurs by the creation of informal real estate markets, that functions without the restrictions imposed by the State. So the informal market generates high monetary gains for its entrepreneurs by the selling of illegal lots. This real estate speculation is one of the main explanations for the failure of the LPM in regulating and protecting the urban basins of São Paulo. The aim of this article is to describe the formation and consolidation of transforming large plots of the agricultural land in to urban illegal plots showing that the restrictions of the LPM and the lack of regulation on land markets makes it possible to speculate with land. The mechanism of valuation of the ground is characterized by the possibility of the economical agents to gain high profits through the speculation with land, in the transformation of these of legal agricultural uses for clandestine urban uses. Depending on the organization of the land division there will be a greater or minor valorization. The methodology is supported by the pos-Keynisian theoretical referential elaborated by (Reydon, 1992) and is based on the analyses of the existing processes in the Sub-City hall of Parelheiros, from the city of São Paulo. There will be an analysis of the creation of clandestine land divisions between the years of 1989 the 2003, with field visits and interviews with the different actors involved in the process of formation of the clandestine land divisions. It concludes that the illegal land divisions happens because of the next characteristics:how the real state has been divided into parcels (obeying or not some ordinance of the ground); the types of constructions (wood, masonry, etc), initial selling price of the lot; the legal situation of the soil and the urban infrastructure installation for the public sector. Thus, different types of clandestine land divisions exists, that depending on as they have been incorporated, will have a greater or minor valuation. The valuation of the land reaches, for some land divisions, negotiated values of selling in until R$ 100,00 m2, equally to the value of regular land plots of middle class.*

1 - Introdução

Na região metropolitana de São Paulo (RMSP), a urbanização que acompanhou a industrialização do país produziu um processo de crescimento da área urbana nas últimas décadas. Uma das dimensões deste crescimento é a concentração populacional e da pobreza, associada à falta de políticas habitacionais, que conduz um enorme contingente de pessoas a demandarem moradia. Com freqüência, isto ocorre através do mercado informal de terras em Áreas de Proteção de Mananciais (APM), repercutindo em um conflito entre a preservação dos recursos naturais, principalmente do abastecimento de água para RMSP, e a utilização da terra para moradia das populações pobres.

O objetivo deste texto é contribuir com esta discussão para o entendimento desta problemática, através de uma análise sobre o mercado de terras nas áreas de mananciais, (em especial na Bacia do Guarapiranga) mostrando os mecanismos de valorização do solo obtidos através do mercado de terras informal. Este mecanismo caracteriza-se pela possibilidade dos agentes econômicos auferirem lucros elevados através da especulação com terras, na transformação destas de usos rurais legais para usos urbanos clandestinos, destinados à moradia da população de baixa renda.

Para apresentar esta discussão este artigo está organizado em quatro seções. A segunda seção após esta introdução, refere-se ao marco teórico pós-keynesiano elaborado por Reydon (1992). A importância desta teoria consiste na demonstração dos atributos expectacionais do preço da terra para os compradores e vendedores no mercado de terras, além de alguns componentes citados que interferem na formação do preço da terra rural.

Na terceira seção apresenta-se a metodologia utilizada para se chegar nos resultados da pesquisa, que estão demonstrados no item quarto deste artigo. Esta seção está dividida em duas partes. A primeira analisa o processo de formação dos loteamentos clandestinos e o mercado de terras informal; no segundo sub-item encontra-se uma breve mensuração dos ganhos monetários, a partir dos dados coletados nos itens anteriores, com a transformação de terras rurais em urbanas clandestinas.

A última seção dedica-se às conclusões, destacando os principais pontos desenvolvidos ao longo deste artigo.

2 - O Mercado de Terras em uma abordagem pós-keynesiana

A especulação com terras é uma estratégia de valorização do capital altamente difundida no Brasil. A procura pela terra devido a sua condição de duplo ativo, aliada à escassez e à existência de forte demanda, elevam a terra à condição de um ativo altamente desejado (Gonçalves, 2002).

O referencial teórico pós-keynesiano elaborado por Reydon (1992), considera a terra como um duplo ativo (usado para reserva de valor e para produção), sendo transacionada no mercado de acordo com as expectativas dos agentes econômicos. A terra, assim, é tratada como um ativo cujo preço se compõe em algum locus de negócios, pois é na "concorrência entre os agentes, ao estabelecer seus preços de demanda e de oferta, que as expectativas se expressam" (Reydon, 1992: 77). É com base nessas diferentes expectativas sobre as potencialidades de um mesmo território que os agentes se confrontam e competem no mesmo mercado e, desta forma, constituem-se os preços.

Reydon (1992), estabeleceu os determinantes do preço da terra, baseado nas expectativas dos agentes econômicos que tomam decisões em meio a incertezas. Para este autor o preço da terra é o resultado de quatro variáveis expectacionais:

$$Pt = q - c + l + a$$

São as variáveis (l) e (a), que representam a dimensão não produtiva da demanda de terras que atribuem uma expectativa de valorização (ou não) da renda esperada do ativo terra, independente de seu uso, tornando a terra um ativo altamente desejado decorrente da sua valorização por si mesma.

Reydon *et al* (1994:24) analisa as especificidades de cada mercado de terras em relação aos aspectos institucionais macroanalíticos e microanalíticos responsáveis pela formação do preço da terra.

Nas palavras destes autores:

"A questão é que cada mercado de terras, em um momento específico, tem as variáveis com pesos distintos, determinando os preços diferentes. Cada mercado de terras relaciona-se a um momento específico no tempo, a situação e condições econômicas, políticas e sociais específicas, determinadas por condições regionais e nacionais que interagem."

A determinação dos preços de um mercado de terras está relacionada com as tendências dos preços de mercado geral e ou com determinantes locais, já que diferentes regiões podem ter preços diferenciados dependendo das relações e influência micro e macroinstitucional. Em outras palavras, as variáveis que determinam o preço da terra podem ter comportamentos distintos de acordo com a interação do mercado de terras nacional, regional e local.

Nestes termos, os fatores que interferem no preço da terra são: as mudanças na política econômica, na política fundiária, no acesso ou nas regras do crédito rural, na estrutura agrária, em políticas de desapropriação e nas diversas legislações de uso e ocupação do solo. Isto torna o preço da terra flexível de uma região para outra, pois as variáveis que influem diretamente sobre um mercado podem ser secundárias em outro, criando preços particulares de uma região para outra (Reydon, 1992).

O crescimento da população e variáveis demográficas podem ter um efeito importante nos preços da terra através de pelos menos dois canais diferentes: a) pela demanda de produtos agrícolas (alimentos); e b) através de demanda de espaço (por exemplo pressão de urbanização) (Reydon, 1992).

Outros fatores são elencados na interferência dos preços das terras: Nas palavras de Reydon & Plata (2000:50):

"A existência de infra-estrutura, na forma de disponibilidade de: água, estradas de acesso, transporte, proximidade do centro de consumo, informações, tem um efeito altista nos preços da terra. Além disso, diminuem a incerteza dos ganhos produtivos da terra e em muitos casos respondem pelas diferenças locais dos preços da terra. As Leis de reserva florestal ou de proteção ao meio ambiente, na medida que limitam o uso da terra, criam expectativas baixista nas rendas produtivas fazendo com que o preço da terra como fator de produção agrícola seja reduzido. Porém, os benefícios obtidos pela sociedade pela conservação do meio ambiente são elevados. Na medida que a terra rural seja utilizada em atividades alternativas à agropecuária, por exemplo, turismo ecológico, apareceram expectativas altistas das rendas produtivas."

Nas Áreas de Proteção aos Mananciais (APM´s) as restrições aos usos produtivos, determinadas pela lei, geram expectativas negativas em relação ao seu preço. Estas restrições de uso são significamente maiores para os usos urbanos do que para os rurais. Sendo assim, os preços refletirão as expectativas que dificultam a valorização para os usos legais urbanos, sendo formados a partir de atributos para os usos rurais.

Assim, o preço da terra nestas áreas sempre vai apresentar expectativas baixas de seus ofertantes, em relação a outras localidades de áreas periurbanas, que podem incorporar no seu preço a proximidade das áreas urbanizadas.

Desta forma, os loteadores, ao comprarem terras em áreas de proteção de mananciais, auferem uma elevada valorização desta, devido à limitação das terras, para os usos urbanos formais, condicionada pela Lei de Proteção dos Mananciais (LPM). Soma-se a isso a proximidade das áreas urbanas, que incentivam a transformação de uso rural para uso urbano clandestino. Nestes termos, a existência da LPM colabora para incorporação dos loteamentos clandestinos pois a existência desta legislação, como instrumento para regular o território, repercute em expectativas baixas em relação aos atributos que formam o seu preço, que não incorporam os usos urbanos e permanecem com preços de terras rurais.

A equação do preço da terra em função de seus atributos para o vendedor da terra rural, que a utiliza para usos rurais, e para o loteador mostra o favorecimento da especulação das terras para este último. Sintetizando, os atributos do preço da terra rural serão:

(q) as quase rendas são baixas decorrentes do rendimento dos usos econômicos rurais, ou até mesmo a terra rural não possua nenhuma quase renda e esteja ociosa como reserva de valor, que dadas as condições do mercado podem ou não se valorizar; um outro fator importante que diminui as quase rendas é a limitação da área para os usos rurais, dadas as restrições da LPM;

(c) o custo de manutenção é alto devido ao pagamento de impostos, violência e invasão;

(l) a liquidez é baixa, o mercado é pouco dinâmico, pois existem poucos compradores de terras rurais em relação aos lotes urbanos; e

(a) o ganho patrimonial é baixo por que a Lei de Proteção dos Mananciais impede a valorização da terra para os usos urbanos.

Em contrapartida, o comprador da terra, o loteador, possui expectativas altas em relação a gleba. Sua função do preço apresentará atributos que valorizarão a terra de acordo com suas expectativas de transformação do uso da terra de rural para urbana. Seus atributos do preço da terra para usos urbanos ilegais serão:

(q) as quase rendas serão altas decorrentes da valorização de terras pela da transformação do hectare em metro quadrado, ou seja, do fracionamento da gleba que terá como parâmetro para a venda dos lotes o valor do aluguel pago pelas população de baixa renda;

(c) seu custo de manutenção é baixo, pois o loteador não paga o imposto territorial urbano (IPTU). Outro ponto a destacar é o custo de transação referente às burocracias de abertura do loteamento que são zero, pois o loteamento é clandestino. O mesmo refere-se às ligações de água e luz que são clandestinas, e também ao arruamento que na maioria das vezes não é pago com dinheiro e sim com a troca destes serviços em lotes;

(l) a liquidez é alta decorrente da grande demanda pela população pobre por moradia;

(a) o ganho patrimonial é bem elevado pois existe muita demanda por lotes e expectativas de valorização do loteamento com as futuras obras de infra-estrutura e os equipamentos públicos. Se o loteamento for regularizado o ganho patrimonial será maior ainda.

Portanto, nenhuma atividade produtiva rural pode concorrer, em termos de retorno, com a transformação de uso rural para uso urbano, como bem evidenciou Faleiros (1983) e Gonçalves (2002). Mas, nas terras rurais protegidas por lei, os seus preços não incorporam a transformação para os usos urbanos legais, permanecendo estas com preços formados com preços de terras rurais, fato este que facilita a transformação desta para usos urbanos ilegais.

A tabela 1 abaixo sintetiza a equação do preço da terra para ambos agentes econômicos.

Tabela 1. Equação do preço da terra (P= q - c+ l +a)

Atributos	Expectativas do Preço da Terra Rural	Expectativas do Preço da Terra Urbana Clandestina
q (quase rendas)	Baixas- parcos rendimentos produtivos	Alta- financiamento com base no aluguel
c (custo de manutenção)	Alto- impostos, violência, invasão	Baixo-não possui custos de transação
l (liquidez)	Baixas-mercado estático	Alta- alta demanda por lotes
a (ganho patrimonial)	Baixo- terras desvalorizadas-restrições da Lei de Proteção dos Mananciais (LPM)	Alta- valorização do loteamento

O comprador da gleba, ou seja, o loteador, ao transformar hectare (ha) em metro quadrado (m^2) tem expectativas elevadas em relação ao vendedor da gleba. Os atributos do preço da terra para o loteador possibilita a valorização do espaço através da transformação do uso da terra que foi destinado para loteamentos clandestinos, ao invés do preço desvalorizado, devido aos atributos da terra para usos produtivos rurais

Uma das principais características do mercado de terras é a tendência a fracionar. Isso significa que quanto menor o tamanho do lote maior o preço do m^2 que se pode alcançar , maior o ganho que o loteador pode auferir.

A incorporação dos loteamentos clandestinos nas áreas de mananciais protegidas legalmente, possibilita uma valorização elevada da terra em favorecimento para os loteadores clandestinos. Em outras palavras, a terra é desvalorizada para os usos rurais determinados pela lei, sendo portanto vendida para o loteador a um preço baixo. Mas, quando o loteador parcela a terra, vendendo-a em lotes de no máximo 125 m^2, sem custos de implantação do loteamento, obtém elevado retorno econômico. A valorização ainda é maior para aqueles loteamentos que, na barganha política, conseguem asfalto, ligações oficiais de água, luz e infra-estrutura urbana, obtendo mais uma valorização, com freqüência também capitalizada pelo loteador.

A especulação fundiária com a incorporação dos loteamentos clandestinos, propiciada pela incapacidade do Estado de regular o uso e a ocupação da propriedade da terra, é a razão da incapacidade da Lei de proteger os mananciais.

O loteamento de terras realmente é uma alternativa extremamente sedutora de valorização do capital, dado os ganhos que proporciona. A terra enquanto o principal "bem de raiz" por ser indestrutível,

diferenciável – cada lote tem características próprias de infra-estrutura, paisagem, acesso a lazer, etc. – e escassa (Reydon, 1992) tem demanda garantida, mas não oferta, que é fortemente segmentada em sub-mercados locais (Moneta, 1996).

3 - Métodos

A metodologia utilizada para atingir os objetivos deste artigo, que é o estudo sobre a valorização da terra na transformação da terra rural em urbana clandestina, contou com dados primários para a análise dos loteamentos clandestinos e secundários para os preços das terras rurais.

O estudo sobre os loteamentos clandestinos apoiou-se numa análise de 72 processos administrativos existentes na Subprefeitura de Parelheiros entre os anos de 1989 até 2002 que possibilitaram perceber as diversas formas de parcelamentos do solo. Escolheu-se o distrito de Parelheiros, pois é a área rural e de expansão da fronteira urbana do município de São Paulo, apresentando elevadas taxas de crescimento populacional .

Também foram realizadas entrevistas e visitas aos loteamentos que contribuíram com as análises de caráter qualitativo e quantitativo. Para levantar estas informações foi realizado um questionário com questões abertas sobre a valorização do solo decorrente da incorporação e consolidação dos loteamentos clandestinos. As entrevistas foram realizadas com loteadores clandestinos, fiscais da prefeitura, presidentes de associação de bairros e corretores imobiliários.

Por se tratar de um questionário de perguntas abertas, na elaboração das respostas, as informações foram agregadas e generalizadas, mas vale ressaltar que existem muitas especificidades nos loteamentos clandestinos no distrito de Parelheiros.

Os resultados quantitativos sobre os ganhos econômicos com a transformação da terra rural em urbana foram organizados a partir de uma estimação dos dados secundários do preço da terras e dos dados primários evidenciados pela pesquisa de campo e pelas entrevistas. Escolheu-se três loteamentos clandestinos com área maior de 100.000 m^2.

4 – Resultados

4.1- O mercado de terras informal

Os loteamentos clandestinos foram empreendidos em glebas de terras rurais contíguas a loteamentos regularizados para facilitar a venda e a valorização do imóvel devido à proximidade com escolas, ruas asfaltadas, meios de transporte, acesso à água e energia elétrica, etc. Desta forma, nos bairros desta Bacia existem uma pequena área regularizada e outra contígua com a imensa ocupação ilegal.

O contrato de compra e venda da terra é o instrumento fundamental (apesar de ser informal pois não tem validade jurídica como instrumento que prove a propriedade da terra perante as leis formais) para as transações de lotes no mercado imobiliário informal. Através deste contrato é que são realizadas as comercializações com a posse das terras, sendo então um documento aceito pelas instituições informais que garantem o direito de propriedade da terra através da posse.

Constatou-se que os loteamentos que possuem uma maior ordenação dos assentamentos com normas de uso e ocupação do solo adquirirem um maior preço do lote. Em contrapartida, os loteamentos, onde os assentamentos ocorreram sem normas, de forma desordenada, devido à falta de uma organização que administrasse a ocupação do espaço, o resultado de será uma valorização menor em relação aqueles que obedecem algumas normas de ocupações prescritas na lei formal.

A organização ou desorganização da ocupação dependerá da interação entre estes atores, desde a implementação do loteamento até a sua consolidação. O loteamento obterá maior ou menor valorização podendo até mesmo conseguir a infra-estrutura e equipamentos públicos para uma futura regularização. Em outras palavras, o critério de valorização dependerá desta organização de atores em ordenar a ocupação dos loteamentos, que quanto mais próximos dos padrões das leis formais de regulação do solo, mais serão valorizados.

Os critérios fundamentais a serem seguidos de acordo com a lei formal de ocupação do solo são, principalmente, quanto ao tamanho de ruas, quadras, e recuo das casas em relação a rua, formando as

calçadas, os tipos de edificações (madeira, alvenaria, etc), preço do lote, forma de comercialização, e a situação jurídica da gleba. Também a valorização está relacionada à reserva de áreas institucionais (destinadas para escolas, posto de saúde) e de áreas verdes para parques, como preconiza as leis formais. Um outro aspecto em relação a valorização dos loteamentos são os esforços, ou melhor, a influência política dos atores da organização em adquirir os equipamentos públicos.

Assim, temos diferentes tipologias de loteamentos clandestinos, que dependendo de como foram incorporados, terão uma maior ou menor valorização.

A análise dos 72 processos da Sub-Prefeitura de Parelheiros permitem um breve diagnóstico das áreas loteadas na tabela 2 que oferece o número de processos referente a um intervalo da área loteada.

Tabela 2- Número de processos referente ao intervalo da área loteada no distrito de Parelheiros.

Áreas loteadas	Número de processos
de menos 1.000 m^2 até 20.000 m^2	40
mais de 20.000 m^2 até 50.000 m^2	11
mais de 50.000 m^2 até 100.000 m^2	9
mais de 100.000 m^2	12
Total	72

A tabela 3 traz informações sobre todos os loteamentos com mais de 100.000 m^2 e uma estimativa da área loteada.

Tabela 3- Glebas com mais de 100.000 m^2 loteada.

Nome Loteamento	Área/m^2
Chácara Village São Fernanado	101.642
Loteamento Jd Almeida	430.425
Ch. Sta Padroeira	193.000
Sítio Rio Claro	220.000
Loteamento Sol Nascente	200.000
Loteamento Mansão dos Nobres	121.000
Chácara Bela Vista	165.267
Loteamento Park Aruã	140.000
Cooperzel	212.440
Parque Florestal II	110.000
Nova Era	143.500
Flor da Serra	100.000
Total	2.137.274
Estimativa de Número de lotes de 250 m^2	8.549

Através da análise dos processos administrativos arquivados na Sub-Prefeitura de Parelheiros, das entrevistas e visitas de campo, constatou-se que o processo da urbanização clandestina ocorre, basicamente, de três formas distintas do parcelamento da gleba em lotes.

Primeiramente, evidenciou-se que muitos dos parcelamentos ocorrem quando o proprietário da gleba, parcela esta, em lotes maiores, com cerca de mais ou menos 1.000 m^2. Esta forma de parcelamento ocorre em glebas originárias de loteamentos rurais cuja área varia entre o lote mínimo de 10.000 m^2 ou 20.000 m2. Nesta forma de parcelamento, verifica-se a formação de pequenos núcleos urbanos, já que a construção das casas encontram-se próximas devido aos acessos às ruas e ao comércio. O adensamento destas áreas originária do parcelamento das glebas em lotes maiores, vai se dar ao longo do tempo, quando os proprietários lotearam estas áreas em lotes menores, de 25 m^2 ou de 125 m^2 adensando ainda mais a área. Para exemplificar como ocorre o adensamento ao longo do anos, imaginem um proprietário de uma gleba de 20.000 m^2 que loteia esta área em 10 lotes de 2.000 m^2 ,

através de um contrato de compra e venda. Este parcelamento já garante um adensamento da área , que com o passar dos anos, estes 10 posseiros lotearão seus lotes de 2.000 m^2 em lotes ainda menores. Desta forma, é que a área vai adensando-se com os usos urbanos.

Vale acrescentar que, nestes casos, a escritura da gleba da terra está registrada no Cartório no nome do proprietário da terra rural. Porém, esta terra está fracionada em diversos lotes pertencentes a diversos proprietários. Estas "propriedades", que quando entram no circuito da informalidade passam a ser posse da terra, não são de conhecimento do Estado, já que o contrato de compra e venda é realizado informalmente, sem o registro no cartório por causa da clandestinidade da transação com a terra. É neste processo que o Estado desconhece a urbanização clandestina e não tem controle sobre o espaço.

Neste processo de urbanização clandestina os atores resumem-se no proprietário da gleba e dos lotes. Somente responde criminalmente o proprietário da gleba rural que possui o registro desta propriedade no Cartório. Os demais posseiros que parcelam seu lote em áreas menores muitas vezes não são autuados pelos fiscais da prefeitura municipal.

A ordenação do espaço ocorrerá de forma desordenada e se adensará lentamente: novas ruas e residências vão sendo construídas ao longo do tempo. No quadro 1, as setas em preto ilustram esta forma de ocupação.

A segunda forma que caracteriza o processo de urbanização clandestina é a continuação da primeira forma de ocupação narrada acima e ilustrada pelas setas vermelhas e azuis do quadro 1. Ao longo do tempo ocorre o parcelamento e a comercialização de áreas de aproximadamente 1000 m2 em lotes de 500 m^2, 250 m^2 e 125 m^2, nas fronteiras das áreas urbanas e entre lotes núcleos urbanos, adensando o território.

Este processo é um estágio adiantado do processo anterior, onde os lotes grandes foram parcelados em lotes menores ao longo dos anos. Evidências dos primeiros processos de ocupação foram encontrados com mais incidência nas 40 observações (referentes ao intervalo de área de menos de 1000 m^2 até 20.000 m^2) dos processos administrativos do distrito mencionados na Tabela 2. Nos primeiros processos de urbanização a especulação com a terra é realizada pelos pequenos posseiros que vão dividindo seus lotes ao longo do tempo.

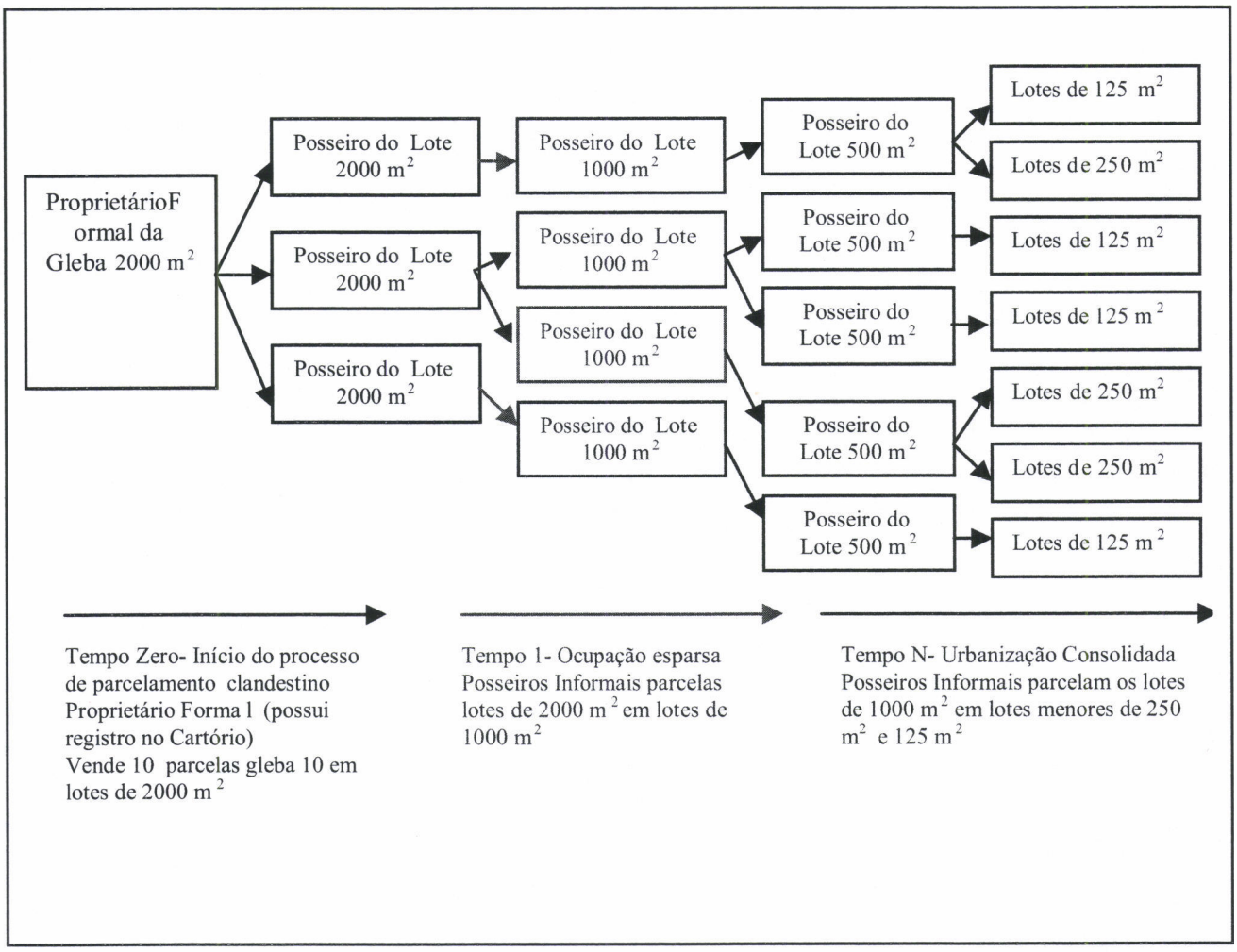
A terceira forma de parcelamento das glebas em lotes constatada, foi as que envolvem diversos atores. Estas áreas loteadas variam entre 20.000 m^2 chegando até áreas de 240.000 m^2.

Os loteamentos clandestinos são incorporados por agentes especializados que organizam o empreendimento em parceria com outros agentes: loteador, moradores e associação de moradores, políticos, proprietário da terra rural e financiadores. Em alguns casos o loteador é o responsável pelo loteamento, em outros funda-se uma associação habitacional com estatuto e regulamento formais para responder juridicamente perante a lei, sendo que o seu presidente assume o papel de loteador. Existem arranjos na implementação dos loteamentos que o comprador da gleba é uma pessoa diferente do loteador. Vale ressaltar que os verdadeiros donos do loteamento permanecem no anonimato e são os financiadores do empreendimento. Estes viabilizam os recursos financeiros para os loteadores, mas garantem a propriedade formal da gleba através de um contrato de compra e venda que certifica a venda da gleba do loteador para o nome dos financiadores. O loteador é ator chamado de "laranja", este não tem recursos para empreender a compra da gleba, mas empresta o seu nome para constar no contrato e para organizar o loteamento, respondendo criminalmente por este ato.

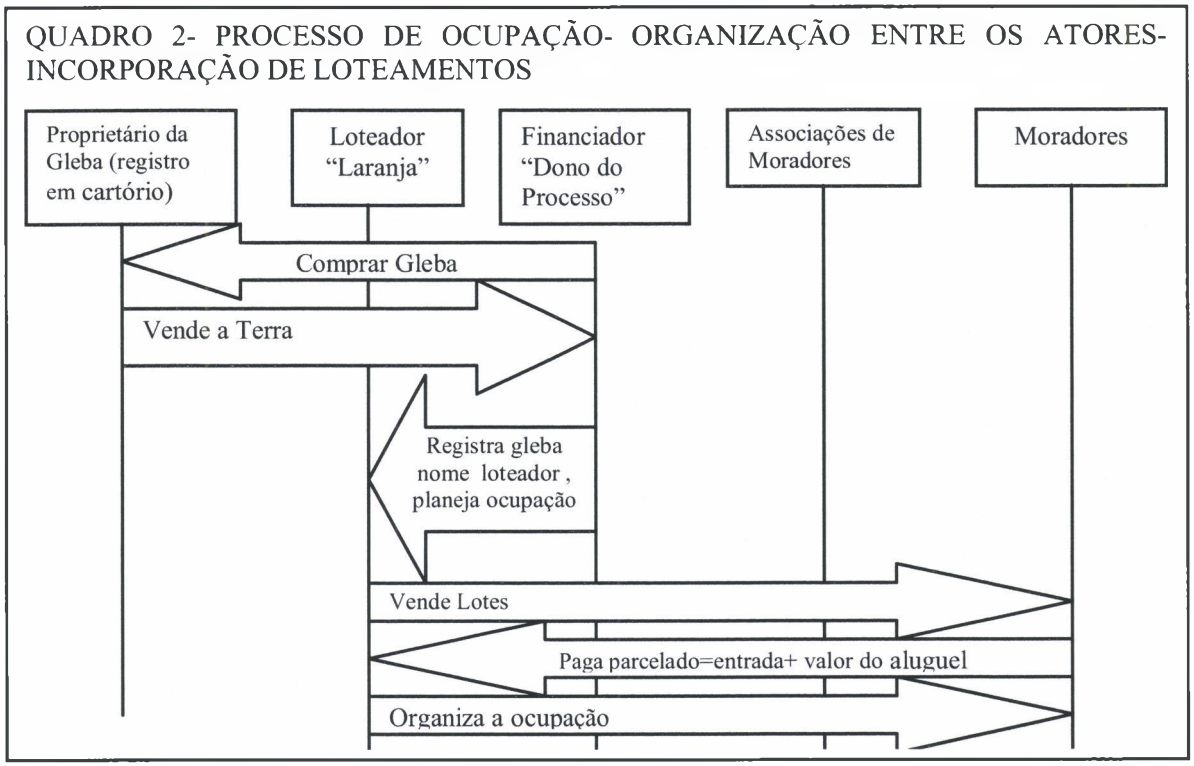
Os loteadores, através dos recursos financeiros emprestados pelos financiadores do loteamento, compram a gleba de terra pelo contrato de compra e venda registrado em cartório. A partir deste contrato o proprietário que vendeu a gleba não responde juridicamente pela infração e sim o comprador citado no referido contrato que responderá criminalmente perante a Justiça.

Quando o comprador não efetiva a transação comercial, perante a lei o vendedor das terras poderia solicitar a reintegração de posse e expulsão dos residentes do loteamento, porém não foi evidenciado este relato, o que constata que o proprietário da terra esteve consciente da implantação do loteamento clandestino.

Quadro 1- processo de ocupação clandestina – loteador é o próprio posseiro.



O Quadro 2 sintetiza o arranjo entre os diversos atores na terceira forma de se parcelar as terras nas áreas de mananciais.



Antes que o loteamento seja aberto, ou seja, que se realize o serviço de terraplanagem, alguns lotes são comercializados. Segundo depoimentos existem dois tipos de compradores: aqueles que vão residir e aqueles que vão investir, estocando os lotes para futura comercialização, ou seja, especulado com a terra. Os gastos com os arruamentos, demarcação de lotes e demais despesas são negociados com lotes, sendo dificilmente negociados com recursos financeiros. Desta forma, os custos para implementar os loteamentos são bastante baixos, reduzindo-se somente a compra de gleba, que em alguns casos, esta também foi negociada em troca de lotes.

A gleba rural é dividida em lotes que variam entre 125 m^2 e 160 m^2. Poucos lotes apresentam o tamanho de 250 m^2.

A comercialização dos lotes é realizada pelo loteador, por imobiliárias, pelas associações habitacionais através de propagandas por faixas e panfletos. O preço médio do lote, quando o loteamento é empreendido varia de acordo com as características do terreno e localização do lote. Este valor é parcelado em uma entrada e dividido em parcelas referente ao pagamento de um aluguel para moradia da população de baixa renda, aproximadamente R$ 250,00. As negociações são registradas num contrato de compra e venda informal que descreve a localização do lote, os dados do vendedor e do comprador e a forma de pagamento do lote. Geralmente o pagamento é feito em forma de carne, a ser quitado mensalmente no escritório do loteador, ou recolhido por ele na associação de moradores.

Os loteamentos foram incorporados sem nenhuma infra-estrutura de água, energia elétrica, rede de esgoto e águas pluviais.

Com relação à edificação no lote, esta apresenta também especificidades próprias decorrentes também do processo de produção dos loteamentos, ou seja, se este obedece ou não a alguma norma de ocupação do solo, de acordo com as legislações formais. Nos loteamentos valorizados o loteador exige que a edificação da residência obedeça alguma norma de recuo, e exige que as construções sejam de alvenaria. Já nos loteamentos desorganizados e desvalorizados, o loteador adensa o quanto mais as edificações no lote, não obedecendo os recuos de frente entre a rua e a edificação do lote.

A ocupação do lote inicia-se pela edificação de pequenos cômodos, suficiente para abrigar a família e livrá-la do pagamento do aluguel. A ampliação da residência[1] desenvolve-se ao longo dos anos, com os recursos economizados pela família para uso próprio ou para aluguel de cômodos.

Nos loteamentos analisados, os preços médios das residências construídas em lotes de 125 m^2, oscilam entre R$ 15.000,00 até R$ 35.000,00 para as casas maiores que estão situadas nos loteamentos valorizados. Os preços médios dos lotes de 125 m^2 oscilam entre R$ 3.000,00 a R$ 15.000,00. Observa-se uma valorização de, no mínimo 300% ao longo dos anos, chegando até 500%. O tempo médio de venda dos lotes é pequeno.

Nos loteamentos organizados ainda existem muitos lotes desocupados que estão aguardando a valorização decorrente dos investimentos em infra-estrutura urbana e a futura regularização, além do adensamento populacional da região ao longo dos anos. Enquanto os lotes se valorizam, as residências perdem o valor por que o gasto em material de construção não é ressarcido na venda, por exemplo, se gasta ao longo dos anos R$ 50.000,00 para construir a casa e no entanto não se consegue vender por este valor. Sempre se comercializa a residência por um valor menor do que foi gasto. Isto ocorre por que o poder aquisitivo da demanda é muito baixo e também por que existem muitos lotes a venda, sendo melhor adquirir o terreno e construir a casa com uma quantia menor de recursos financeiros. Desta forma, conclui-se que o mercado potencial dos loteamentos ainda são os lotes e não as residências, pois

---

[1] As moradias produzidas de acordo com esse processo apresentam as características já apontadas no trabalho de Grostein (1987: 504): *"... lotes em grande parte subdivididos irregularmente entre famílias e, como conseqüência, gerando problemas de legalização da documentação do lote e, paralelamente, da construção; casa construídas em várias fases de acordo com as possibilidade financeiras dos moradores, sem uma programação para a ocupação total do lote, ocasionando situações à margem do código de obras e muitas vezes críticas com relação à própria salubridade da moradia (iluminação, ventilação e insolação insuficientes) – tais procedimentos levam à configuração de um ambiente inacabado, constantemente em obras; pequena área construída na fase inicial da ocupação insuficiente para abrigar as atividades da família: falta de instalações elétricas adequadas, com ligações irregulares; inexistência de rede de esgoto e, quando existem fossas negras[1], são freqüentemente mal-posicionadas no lote ou mal-construídas".*

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

ainda existem muita oferta de lotes e esses adequam-se a disposição em pagar dos demandantes, do que adquirir uma casa por R$ 30.000,00.

Entre os componentes de infra-estrutura, o calçamento de ruas é um fator de valorização enquanto a infra-estrutura de água e esgoto fornecidas oficialmente não repercutem no preço do lote, pois de acordo com depoimentos de corretores de imóveis, o morador do lote consegue, através de ligações clandestinas, a água e a energia elétrica.

A localização dos lotes clandestinos também reflete na valorização do imóvel. As áreas mais valorizadas são as planas e perto das ruas principais onde existem o comércio e o acesso aos meios de transporte. Quando mais se adentra nos loteamentos, mais se aproxima dos morros que é o local onde se encontram as invasões e favelas e estão distantes da entrada do loteamento e do comércio, resultando num menor valor dos imóveis. As áreas públicas que foram destinadas à implantação de equipamentos públicos, ou seja as áreas institucionais (escolas e postos de saúde) também podem ter sido invadidas, resultando numa desvalorização dos imóveis ao redor.

Vale ressaltar que as instituições informais da posse do lote são respeitadas, pois os lotes não são invadidos. A prática de estocar lotes para a valorização futura existe em todos os loteamentos analisados, sendo mais comum nos loteamentos valorizados e não são objetos de conflitos com as invasões dos movimentos dos sem tetos.

4.2 - Uma breve mensuração da valorização imobiliária: um estudo sobre quatro loteamentos clandestinos

Este item traz duas análises que visam mensurar a valorização do solo com a incorporação dos loteamentos clandestinos a partir dos dados de 03 loteamentos clandestinos.

Esta valorização será analisada de duas formas específicas: a primeira, na transformação da terra rural para urbana e na segunda, na sua valorização dos lotes ao longo do tempo.

A mensuração da valorização da terra decorrente da transformação será calculada a partir do resultado do preço de venda da gleba e o preço desta mesma gleba loteada para o uso urbano.

Este cálculo será realizado com dados secundários de preço da terra de primeira do município de São Paulo do elaborados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo para a terra de primeira. Os preços foram deflacionados através do Índice Geral de Preços- Disponibilidade Interna (IGP/DI) com base em novembro de 2002.

Os dados da tabela 4 mostram as receitas do loteador ao empreender do loteamento clandestino, calculados a partir dos preços de terras de primeira.

Tabela 4 - Receitas potenciais estimadas da incorporação dos loteamentos- Terra de primeira.

Loteamento	Área (km^2)	Quant Lotes	Estimativa[2] do Preço da Gleba (R$)	Preço Inicia do lote (R$)	Receita Bruta / (R$)	Receita Líquida / (R$)	Valori-zação (%)
Jd. Almeida	430	980	387.000,00	6.000,00	5.880,00	5.493,00	1.419,4
Park Aruã	240	960	720.000,00	2.600,00	2.496,00	1.776,00	246,7
Nova Era	143	700	429.000,00	2.600,00	1.820,00	1.391,00	324,2

Fonte: Pesquisa de Camp

A Receita Bruta é um valor muito próximo da Receita Líquida, sendo que o primeiro é o resultado da multiplicação do preço inicial do lote com o número de lotes, e a Receita Líquida é o resultado da Receita Bruta subtraído o preço da gleba rural.

O resultado da valorização da terra com a incorporação dos loteamentos clandestinos foi mensurado a partir da divisão da Receita Líquida pelo preço pago pela gleba, multiplicado por cem. As porcentagens encontradas foram de: 1.419,4% no Loteamento Jardim Almeida, 246,7% no Park Aruã e no Nova Era 324,2%.

[2] O loteamento Jardim Almeida foi incorporado em 1990. O preço do hectare da terra de primeira em novembro deste ano era de R$9.000,00. Os loteamentos Park Aruã e Nova Era foram incorporados em 1995. O preço do hectare, para a terra de primeira era de aproximadamente de R$30.000,00 em novembro deste ano.

Um outro olhar da valorização da terra é a do comprador do lote, que ao longo dos anos, terá seu lote valorizado, podendo chegar este no máximo da valorização, com a regularização do loteamento. O cálculo para esta valorização foi o preço inicial pago pelo lote em comparação ao seu preço final. A tabela 5 resume a porcentagem da valorização dos lotes.

Tabela 5 - Valorização dos lotes ao longo do tempo.

Loteamentos	Preço Inicial do lotes (R$/mil)	Preço Final do lotes (R$/mil)	Valorização	Período de tempo
Jd. Almeida	4 a 6	8 a 15	100% a 150%	13 anos
Park Aruã	2 a 6	10 a 12	380% a 460%	7 anos
Nova Era	2 a 6	7	269%	7 anos

Fonte: Pesquisa de Campo.

Os três loteamentos analisados possuem preço médios por m^2 próximos a regiões regularizadas da classe média, chegando o m^2 custar de R$ 60,00 a R$ 120,00[3].

A valorização da terra com a incorporação dos loteamentos clandestinos, através do mercado imobiliário informal, é um dos fatores decisivos para se entender o processo de ocupação nas áreas de mananciais e a fragilidade de se fazer cumprir a LPM.

5. Conclusão

Conclui-se que a incorporação dos loteamentos clandestinos nas áreas de mananciais protegidas legalmente, possibilita uma valorização elevada da terra atingindo, em alguns loteamentos, valores de

---

[3] A apresentação de Smolka (2003) traz as comparações entre os diversos preços dos lotes clandestinos para algumas cidades importantes da América Latina, em comparação com os preços dos bairros nobres e preços de terras servidas e designadas para construções residenciais formais.

O distrito de Parelheiros é uma das áreas de fronteira urbana da Região Metropolitana de São Paulo, onde se concentra grande parte da pobreza urbana paulistana, evidenciada pelos péssimos indicadores sociais, econômicos e ambientais. Esta região apresenta taxas de crescimento populacional nos anos 2000 de 6,3% muito superiores à do município (Folha de São Paulo, 2004). Entre os anos de 1991 a 2000 o crescimento populacional de Parelheiros foi de 85%. Esta população, aproximadamente 50.000 pessoas, tiveram acesso as suas moradias através do mercado imobiliário informal de terras. De acordo com o Plano Diretor da Sub-Prefeitura Municipal de Parelheiros existem 68 loteamentos clandestinos nesta região (Instituto Sócioambiental & Subprefeitura de Parelheiros).

As moradias produzidas de acordo com esse processo apresentam as características já apontadas no trabalho de Grostein (1987: 504): "... lotes em grande parte subdivididos irregularmente entre famílias e, como conseqüência, gerando problemas de legalização da documentação do lote e, paralelamente, da construção; casa construídas em várias fases de acordo com as possibilidade financeiras dos moradores, sem uma programação para a ocupação total do lote, ocasionando situações à margem do código de obras e muitas vezes críticas com relação à própria salubridade da moradia (iluminação, ventilação e insolação insuficientes) – tais procedimentos levam à configuração de um ambiente inacabado, constantemente em obras; pequena área construída na fase inicial da ocupação insuficiente para abrigar as atividades da família: falta de instalações elétricas adequadas, com ligações irregulares; inexistência de rede de esgoto e, quando existem fossas negras, são freqüentemente mal-posicionadas no lote ou mal-construídas".

De acordo com Petti & Monteiro (2000: 11 e 12) o *Manual de Instruções para Levantamentos de Dados na Agricultura Paulista*, reeditado em 1992 apresenta a definição da terra de cultura de primeira como: " *aquelas potencialmente aptas para culturas anuais, perenes e outros usos, que suportam um manejo intensivo de práticas culturais, preparo de solo, etc. São terras de produtividade média e alta, mecanizáveis, planas ou ligeiramente declivosas e os solos são profundos e bem drenados*". Os preços das terras de primeira são os maiores em relação às demais categorias de preço levantados pelo IEA.

[3] O loteamento Jardim Almeida foi incorporado em 1990. O preço do hectare da terra de primeira em novembro deste ano era de R$9.000,00. Os loteamentos Park Aruã e Nova Era foram incorporados em 1995. O preço do hectare, para a terra de primeira era de aproximadamente de R$30.000,00 em novembro deste ano.

[3] A apresentação de Smolka (2003) traz as comparações entre os diversos preços dos lotes clandestinos para algumas cidades importantes da América Latina, em comparação com os preços dos bairros nobres e preços de terras servidas e designadas para construções residenciais formais.

até R$ 100,00 o m^2, equiparando-se a valores de loteamentos regulares de classe média. O processo da expansão urbana ocorre através da especulação com terras, que garante retornos elevados para todos aqueles que, possuindo um lote, têm condições de parcelá-lo e vendê-lo clandestinamente, auferindo ganhos econômicos através do mercado de terras informal.

As áreas de mananciais em relação a outras áreas rurais, possuem um grande atrativo que direciona a ação dos empreendedores para esta região: a permanência destas áreas, com o *status* jurídico de terras rurais, permite que o preço da terra rural não incorpore a transformação para os usos urbanos legais, proibidos pela LPM, sendo assim, possuem um preço baixo apesar de serem periurbanas, em relação a outras áreas rurais que têm condições de um dia se tornarem urbanas legais.

Assim, o empreendimento é viabilizado por dois fatores que se relacionam: o preço da terra, que será o de terras rurais, e pela clandestinidade do empreendimento, ou seja, na medida que a Lei de Proteção dos Mananciais não é respeitada, o território a torna-se sem lei, sem regulação estatal. Estes dois componentes conjuntos garantem a viabilidade do empreendimento clandestino e se adequam à disposição a pagar dos demandantes de lotes para a moradia.

Estes aspectos são fundamentais para a obtenção dos ganhos financeiros dos loteadores, na incorporação dos loteamentos clandestinos, que possuem altas expectativas de retorno com a terra, proporcionada pela existência da LPM e a omissão do Estado em fazer valer as regras que ele mesmo cria.

No mercado de terra urbano, conclui-se que os loteamentos clandestinos apresentam características quanto à valorização imobiliária decorrentes de como esta organização de atores empreendem os loteamentos, ou seja, da forma como a gleba foi loteada (obedecendo ou não alguma ordenação do solo), dos tipos de edificações (madeira, alvenaria, etc), preço inicial de venda do lote, a situação jurídica da gleba e a instalação de infra-estrutura urbana pelo setor público. Assim, existem diferentes tipos de loteamentos clandestinos, que dependendo de como foram incorporados, terão uma maior ou menor valorização.

A taxa de ocupação dos loteamentos é alta, porém, principalmente nos loteamentos mais valorizados, ainda existem muitos lotes desocupados que estão aguardando a valorização decorrente dos investimentos em infra-estrutura urbana e a futura regularização, além do adensamento populacional da região ao longo dos anos.

Enquanto os lotes se valorizam, as residências perdem o valor por que a quantia gasta em material de construção não é ressarcida na venda. Sempre se comercializa a residência por um valor menor do que foi gasto. Isto ocorre por que o poder aquisitivo da demanda é muito baixo e também por que existem muitos lotes à venda, sendo melhor adquirir o terreno e construir a casa com uma quantia menor de recursos financeiros.

Desta forma, conclui-se que o mercado potencial dos loteamentos clandestinos são os lotes e não as residências, pois ainda existem muita oferta de lotes que se adequam à disposição a pagar dos demandantes, ocasionando futuramente um crescimento populacional nas áreas de mananciais, consolidando o atual modelo de expansão da fronteira urbana periférica.

Entender como funciona o processo de crescimento da periferia urbana, através da transformação da terra rural em urbana e dos interesses envolvidos com a especulação com terras no mercado imobiliário informal é fundamental para entender o padrão de ocupação das áreas de mananciais e o fracasso da Lei de Proteção dos mananciais.

Referências bibliográficas

Boas, 1995. Renata. Morar ou preservar. Preservação Ambiental das áreas de mananciais: São Paulo: conflitos e negociações na disputa pela cidade. Revista Polis, São Paulo. (periódico)

Bueno, Ana Karina Silva. 2004. A dinâmica da especulação de terras nas áreas de proteção dos mananciais da bacia do Guarapiranga: um estudo sobre os loteamentos clandestinos e as áreas rurais. Campinas: Instituto de Economia/UNICAMP. Relatório de Pesquisa, mimeo, 60p. (Relatório de Pesquisa)

Catunda, C. 2002. Conflito da expansão urbana na bacia do Guarapiranga: instrumentos de planejamento urbano ambiental na ocupação do espaço in: ABRAMOVAY, R. Construindo a Ciência Ambiental. São Paulo: Annablume/Fapesp, 438p. (capítulo de livro)

Cockburn, J. A. C.1999. Algumas consideraciones sobre los mercados ilegales e informales de suelo urbano en América Latina. Lincoln Institute Reserch Report. Disponível em www.lincolninst.edu (acessado em 20 de outubro de 2003). (artigo eletrônico)

CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 2001- Plano de Bacia do Alto Tietê - FUSP/CBH-AT.

Faleiros, H. A. Expansão urbana e especulação imobiliária. São Paulo: PUC-SP, 1983

Folha de São Paulo. 2004.São Paulo cresce 6 vezes mais em fronteira urbana. São Paulo, 27 de Junho de 2004. (artigo de jornal)

Gonçalves, J. C. 2002.A especulação imobiliária na formação de loteamentos urbanos: um estudo de caso. IE/Unicamp: Campinas. (dissertação de mestrado)

Holston, J.1993. Legalizando o ilegal: propriedade e usurpação no Brasil. RBCS n ° 21 ano 8 fevereiro de 1993. (artigo de revista)

Instituto Sócioambiental e Subprefeitura de Parelheiros. 2003.Relatório Técnico : Quadro situacional do Plano Diretor Regional da Subprefeitura de Parelheiros. São Paulo, 45p. Disponível na página www.planodiretor.gov (acessado em 15 outubro de 2003. (documento eletrônico)

Marcondes M.J.de A.1999. Cidade e a natureza : proteção dos mananciais e exclusao social. Sao Paulo, Studio Nobel : Editora da USP: FAPESP. (livro)

Maricato, E.2000. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias: planejamento urbano no Brasil in: ARANTES, O., VAINER, C. B. e MARICATO, E. 2000. Cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes. (capítulo de livro)

Moneta, S. T. G. 1996. Tributação da propriedade imobiliária e mercado de terras urbanas e rurais. Campinas, IE: UNICAMP. (monografia)

Petti, R & Monteiro A. V. M. Levantamento CATI/IEA de preços de mercado de terras no Estado de São Paulo. Capturado em www.iea.sp.gov.br em 2002.

Reydon, B. P. 1992. Mercado de terras e determinantes de seus preços no Brasil: um estudo de casos. Campinas: UNICAMP. (tese doutorado).

Reydon, B. P. e Romeiro, A.1994.O Mercado de Terras. Brasília: IPEA. Série estudos de Política Agrícola n.13. (relatório de pesquisa)

Smolka, M. Aspectos socioeconômicos da produção informal do espaço urbano e dos programas de regularização. In: Seminário Nacional de Regularização Fundiária.Ministério das Cidades. Brasília, 28 a 30 de junho de 2003.

Dinâmica da Expansão Urbana, Mercado de Terras e Regularização Fundiária

Gonçalves J.C, Reydon B.P.
Unicamp

Abstract- *The aim of the article is to describe and to analyze the dynamics of expansion of the urban area of the Metropol of São Paulo (RMSP) and its impacts on Environmentally Protected Areas. It will focus on the South area of the municipalaty of São Paulo, because, in that area is located the largest portion of the Protected Areas of the Basins of Guarapiranga and Billlings, water sources of the city. The urbanization of the RMSP is mainly a consequence of poor regulation on land property (and its use) that makes it possible to speculate on land markets (rural, peri-urban und urban). Land markets are socially built, as consequence of institutional, social, economical and political issues like: a) The high concentration of land property maintains the scarcity of land (few proprietors of a lot properties) and maintains high land prices; b) Constituting a parallel land market, characterized by its illegality, because it does not accomplish the legislation (property, town planning and environmental). It originates than, for its owners an enormous lacks of infrastructure and of urban equipments (such as: transport, schools, health centers, squares, police police stations, among other), permanently disregarded; and, c) Guiding public investments for central areas and/or looking for new vectors of real estate valorisation that represents larger returns. The most general result is an enormous partner-space segregation that forces 11,12% of the inhabitants of the municipality of São Paulo to live in slums, many of the which are located in risk areas and in environmentally fragile areas, as the basins. The constant expansion of the urban area in RMSP also originates a constant need for investments in infrastructure and public equipments, while, on the other hand, central areas have consolidated public equipments infrastructure that are sub-used. Finally, the land regularization politics recently proposed (to terminate the enormous illegality) will only be effective if applied together with other politics that avoid the urban illegality, because, otherwise this policy will be functional to the enormous industry of illegal urban production and its large speculation wines.*

1 - Introdução

A escassez de água, principalmente na Bacia do Alto Tietê, é e será um enorme problema a ser gerenciado nos próximos anos. Grande parte desse problema se deve a gigantesca concentração de pessoas, que, por sua vez cria não só problemas de abastecimento, mas, e principalmente, problemas relacionados à reposição (como consumo acima da capacidade de reposição, impermeabilização do solo e ocupação de áreas de mananciais) e a potabilidade desse recurso (poluição dos corpos d'água).

A questão da água, ou, mais especificamente, os conflitos que envolvem o uso da água estão entrelaçados com fatores culturais (como o desperdício), sociais (como o uso de "gatos", ou seja, a ligação ilegal de água), econômicos (como o preço da água, custo de tratamento, uso produtivo) e ambientais (como vimos acima) que se entrelaçam e se influenciam mutuamente dando, então, novos contornos a esse conflito. Por outro lado, ressalta-se que os conflitos causados pelas diversas formas de uso da água são inerentes ao uso e ocupação do solo. De fato, a irresolução dos conflitos entre usos da água é intrínseca à irresolução dos conflitos de uso e da ocupação do solo. Temos, dessa forma, dois conflitos que não são mutuamente excludentes, mas que exigem uma abordagem diferenciada para a sua gestão. A gestão dos recursos hídricos começa com a gestão do solo e de seu uso. Destarte, é fundamental entender o processo de crescimento da área urbana e seus vínculos ambientais.

O crescimento da área urbana da cidade realiza-se em um processo de transformação do uso do solo: de rural para urbano. Este processo está articulado intimamente com o mercado de terras e com a segregação sócio-espacial que este mesmo mercado de terras produz. Atualmente cerca de 11,12% dos 10 milhões de habitantes da cidade de São Paulo moram em favelas. É na zona sul que está o maior número de população em favelas. Além disso, a zona sul representa uma área de fronteira, com carência de equipamentos públicos e de infra-estrutura além da ilegalidade fundiária que caracteriza grande parte das terras ocupadas na periferia da RMSP. Sendo assim, o objetivo do artigo é descrever e analisar a dinâmica de expansão urbana da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em particular enfocando a região Sul do município de São Paulo, pois, nessa região está localizada a maior porção de Área de Proteção de Mananciais do município, área criada para a proteção das represas Guarapiranga e Billlings.

Este artigo está dividido em três partes. A primeira versa sobre o processo de expansão urbana e sobre as fronteiras dessa expansão rumo as áreas de mananciais. A segunda parte explica o funcionamento do mercado de terras e seu papel na expansão da fronteira urbana. Por fim, a última seção versa sobre a regularização fundiária e seu papel na melhoria ambiental da qualidade da água na represa de Guarapiranga.

2 - O processo de urbanização

A urbanização brasileira tem suas raízes na tradição ibérica que lhe conferiu uma "rede urbana relativamente difusa e de grandes cidades" (pacheco, 1992). A ocupação colonial litorânea impôs ao campo o domínio da cidade, já que a "cidade era o elemento colonizador e civilizador e inseria-se numa estrutura de império, reflexo que era dos interesses portugueses" (pacheco, 1992).

Com os ciclos econômicos primário-exportadores – açúcar, mineração, café – a rede urbana se consolidou relativamente desconcentrada (pacheco, 1992). Havia uma integração precária entre os diversos centros regionais que se beneficiavam desses ciclos. Os centros urbanos sofreriam uma redefinição de hierarquia com a industrialização. Assim, a "herança de um expressivo número de grandes cidades é resultado dos quatro séculos anteriores" (pacheco, 1992).

Com a integração do mercado nacional nos anos 30 feita sobre o comando de São Paulo, a industrialização passa a requerer, cada vez mais, mão-de-obra. Isso, por sua vez, deu um grande impulso à urbanização. Um dos traços mais marcantes da urbanização brasileira é a sua rapidez (vainer e smolka, 1995), que está ligada com o processo de acumulação sediado nas cidades (oliveira, 1982). O padrão de urbanização imposto foi, muitas vezes, "superior ao próprio ritmo da industrialização" (oliveira, 1982). Isso ocorreu pelo caráter da urbanização anterior – engendrada pelo campo – possuir uma divisão do trabalho muito estanque. Sendo assim, a indústria no Brasil não pôde apoiar-se "em nenhuma pretérita divisão social do trabalho no interior das unidades agrícolas" (oliveira, 1982). Dessa forma, "a indústria no Brasil ou seria urbana, ou teria muito poucas condições de nascer" (oliveira, 1982).

Quanto a urbanização, é importante destacar, que ela não é só a "mera modificação dos padrões demográficos e espaciais; ela envolve, com efeito o conjunto dos modos de produção e consumo, a emergência e generalização de novos valores e instituições, a implantação de redes de transporte e comunicação. Esses fatos, por si, permitem, hoje, classificar a sociedade brasileira como uma sociedade urbano-industrial moderna" (vainer e smolka, 1995).

Isso permite afirmar que urbanização e industrialização são indissociáveis no Brasil (deák, 1999). Com a Primeira Guerra, a crise de 29 e a Segunda Guerra mundial o país consegue implementar uma indústria de substituição de importações. Trata-se da industrialização restringida "constituída basicamente de bens de consumo e de uma incipiente gama de bens de produção" (cano, 2000). Denomina-se industrialização restringida por não ter completado a montagem de suas bases técnicas sendo "fortemente dependente das divisas, do mercado e do excedente gerado pelo setor primário exportar" (cano, 2000). A industrialização pesada contou com uma ampla gama de inversões públicas e privadas realizadas entre 1956 e 1961 "quando são implantadas a indústria pesada e a de bens de consumo durável (...)" (cano, 1998). Numa definição, mais completa, industrialização, é entendida como o "resultado de um processo de acumulação de capital através do qual a economia passa a contar com bases especificamente capitalistas de produção, isto é, que produz os meios necessários à reprodução de seu sistema produtivo" (cano,

2000). Quando esse tipo de industrialização ocorre pode-se dizer que é a indústria que passa a comandar o processo de acumulação e que o "investimento autônomo é o principal determinante da renda e do emprego" (cano, 2000).

O processo de industrialização tem, como dissemos, uma correspondência com a urbanização. Isso pode ser verificado quando se observa (gráfico 1) que, de 1940 a 2000, a população urbana aumentou de 10.891.000 para 137.953.959 habitantes. Podemos observar no gráfico 1 (Brasil, População Total e População Urbana de 1940 a 2000) que o crescimento da população urbana acompanha o crescimento da população total do país. Isso se reflete no índice de urbanização que, em 1940, era de 26,35%, passou para 81,23% em 2000. Pode-se observar o índice de urbanização no gráfico 2.

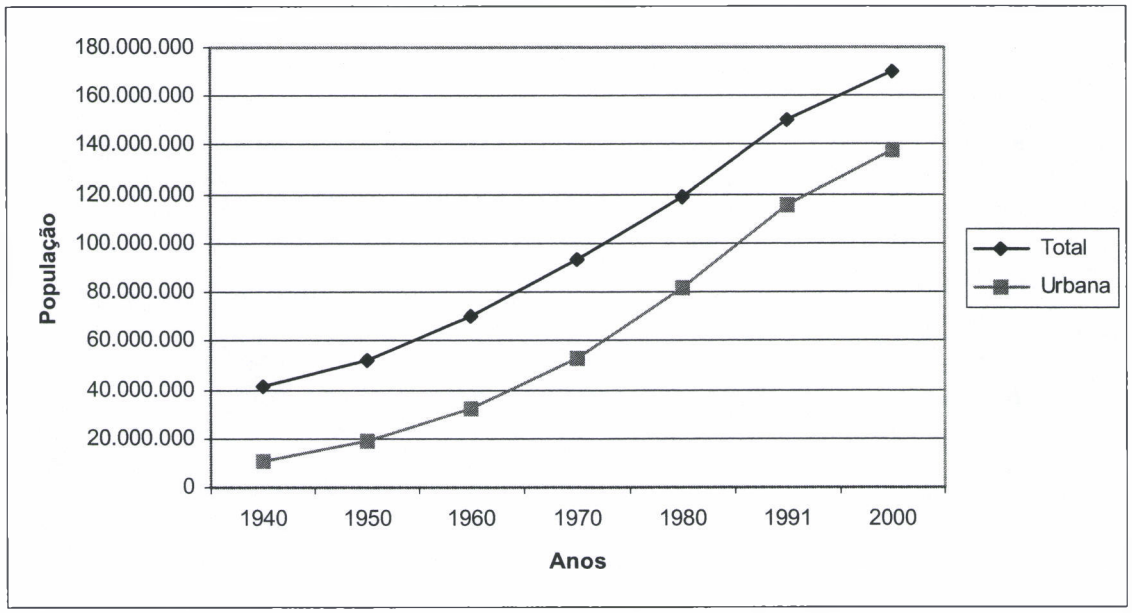


Gráfico 1 – Brasil, População Total e População Urbana de 1940 a 2000.

Fonte: Santos, M. A Urbanização Brasileira, ed. Hucitec 1994 e IBGE, 2002.

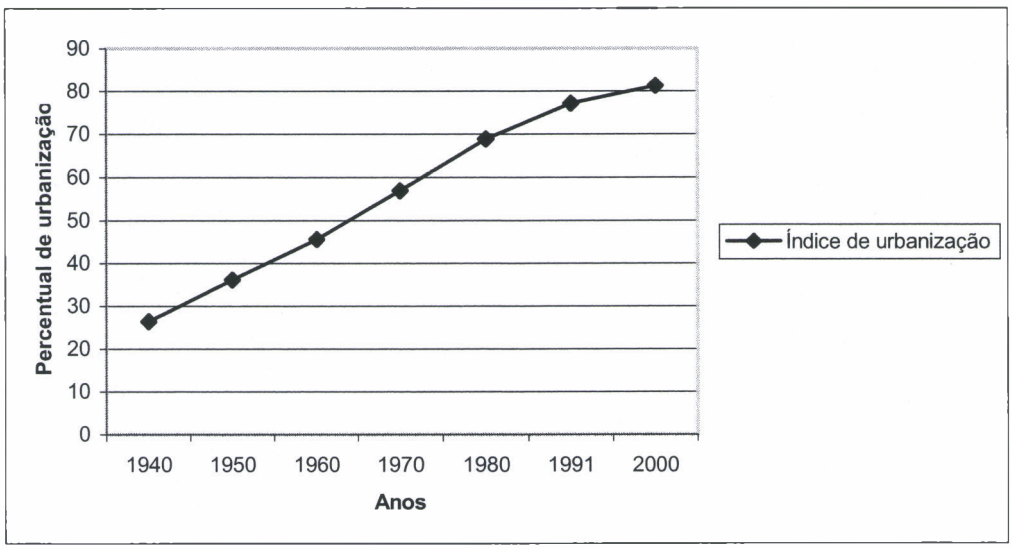


Gráfico 2 - Brasil - Índice de Urbanização de 1940 a 2000

Fonte: Santos, M. A urbanização brasileira, ed. Hucitec, 1994 e IBGE, 2002.

O Estado de São Paulo, o mais populoso da federação, destaca-se, com uma população de cerca de 37 milhões de habitantes, concentra cerca de 21,80% da população do país, como apontam os dados da tabela 1. Historicamente, no Estado de São Paulo, a dinâmica interna das cidades foi amparada pelo

complexo cafeeiro para depois instituir um movimento de investimentos próprios, isto é, de origem urbana (cano, 1983). Neste sentido, a indústria aproveitou-se do estímulo que o Estado recorrentemente deu ao setor a partir dos anos 30. Em princípio, ao desvalorizar o câmbio (restringindo as importações) e ao manter o poder aquisitivo da população empregada no café (através de subsídios e da compra dos excedentes), o Estado criou as condições propícias às inversões de lucros do café para uma, ainda, incipiente indústria (furtado, 1986). Esta política possibilitou à indústria conquistar outros mercados, consolidando sua posição (cano, 1983). A partir de então, a acumulação industrial, por oferecer condições mais vantajosas de realização de lucros, passou a mobilizar o Estado a seu serviço, pondo fim a uma disputa ideológica entre o industrialismo e o agriculturismo.

Tabela 1 – Evolução da População Residente.

	População Residente (em mil habitantes)						
	1960	1970	1980	1991	1996	2000	% (em 2000)
Brasil	70.191	93.139	119.003	146.825	157.080	169.799	100
Estado de São Paulo	12.824	17.772	25.041	31.589	34.121	37.032	21,80
Região Metropolitana de São Paulo	4.791	8.140	12.589	15.445	16.583	17.879	10,53
Município de São Paulo	3.783	5.825	8.493	9.646	9.839	10.434	6,15

Fonte: IBGE, Censos Demográficos

O processo de industrialização da agricultura exacerbou a reorientação populacional para a cidade (silva, 1981). Nos anos 40 a população rural representava 55,9% da população total do Estado de São Paulo. Nos anos 60, a urbanização explodiu, mantendo apenas 27,6% da população total nas áreas rurais. A população urbana no Estado de São Paulo em 1940, era de 3.168.111 habitantes aumentando em sete vezes até 1980, em nove vezes até 1991 e alcançando 34.592.851 em 2000, ou seja, cerca de 11 vezes a população urbana de 1940. Já na zona rural, a população que, em 1940, representava um pouco mais de quatro milhões de habitantes decresceu para 2.844.334 habitantes, em 1980, e para 2.274.064 em 1991. No ano 2000, a população rural do Estado de São Paulo era de 2.439.552 habitantes.

Podemos dividir a urbanização existente nas grandes cidades do país – e isto é mais evidentemente verificado nas regiões metropolitanas – em duas fases, que são: urbanização suportável e urbanização caótica (cano, 1990).

Nas décadas de 50 e 60 ocorreu uma urbanização dita suportável. Já a partir da década de 70 começou uma urbanização caótica com a perda da qualidade de padrão vida que ainda possuiam seus traços marcantes até os dias atuais (cano, 1990).

A urbanização caótica proporciona o crescimento anárquico das cidades cujo padrão dominante é a especulação imobiliária com a conseqüente periferização dos assentamentos humanos. O capital mercantil imobiliário capturou o Estado e passou a comandar o processo de ocupação do solo de acordo com seus interesses (cano, 1990). Com a urbanização caótica a especulação imobiliária intensifica seu papel. Não que a especulação não existisse anteriormente (já que, especulação e capitalismo andam juntos). Porém, agora, a especulação é muito maior. Atrelado à especulação está uma forte segregação sócio-espacial. Isso caracteriza a sociedade urbana brasileira "*resultante do processo de crescimento, urbanização e mudança dos últimos trinta anos*" como *uma "sociedade complexa, espacial, ocupacional e socialmente diversificada, unificada mas heterogênea, segmentada e, sobretudo, profundamente desigual*" (faria, 1991: 105).

Aí está mais uma característica marcante da urbanização brasileira, que é a invasão, palavra aqui utilizada em seu sentido jurídico. A invasão é "*estrutural e institucionalizada pelo mercado imobiliário excludente e pela ausência de políticas sociais, no entanto, a dimensão e os fatos são dissimulados sob notável ardil ideológico*" (maricato, 2000: 154).

Com a crise econômica dos anos 80, no século passado, em continuidade ao processo de desconcentração industrial (iniciado nos anos 70) (pacheco, 1996) o município de São Paulo e a RMSP perderam atratividade e, pela primeira vez desde 1950 registraram taxas de crescimento inferiores à taxa de crescimento do país e do Estado de São Paulo para o período de 1980 até 2000, como pode se observar na tabela 2.

Tabela 2 – Taxa de Crescimento da População.

	Taxa de Crescimento (1)					
	1950/60	1960/70	1970/80	1980/91	1991/96	1996/2000
Brasil	3,0	2,9	2,5	1,9	1,4	2,0
Estado de São Paulo	3,4	3,3	3,5	2,1	1,6	2,1
Região Metropolitana de São Paulo	6,1	5,4	4,5	1,9	1,3	1,9
Município de São Paulo	5,4	4,8	3,7	1,2	0,4	1,5

Fonte: IBGE, Censos Demográficos
(1) Taxa de Crescimento Geométrico Anual

A urbanização caótica (da década de 1970 em diante) foi pródiga em criar favelas em quase todos os municípios de médio e grande porte, mas, são as áreas metropolitanas as que mais concentram favelas. Oficialmente, favela é conceituada como "*aglomerados que possuíssem, total ou parcialmente, as seguintes características*:

- *Proporções mínimas – agrupamentos prediais ou residenciais formados com número geralmente superior a cinqüenta;*
- *Tipo de habitação – predominantemente de casebres ou barracões de aspecto rústico, construídos principalmente com folha de flandres, chapas zincadas ou materiais similares;*
- *Condição jurídica da ocupação – construções sem licenciamento e sem fiscalização, em terrenos de terceiros ou de propriedade desconhecida;*
- *Melhoramentos públicos – ausência, no todo ou em parte, de rede sanitária, luz, telefone e água encanada;*
- *Urbanização - área não urbanizada, com falta de arruamento, numeração ou emplacamento*" (guimarães, 1953 cit. taschner, 2003).

A definição de favela chamada de 'aglomerado sub normal' continua basicamente a mesma desde de 1950 quando o IBGE começou a incluí-la na contagem oficial de população. Até hoje os critérios de classificação são basicamente os mesmos. A Tabela 3 demonstra que a RMSP tem 76% do número de favelas e 71,96% do número de barracos do Estado de São Paulo. Cerca de 77,54% das famílias que residem em favelas estão na RMSP.

Tabela 3 – Favelas e cortiços no Estado de São Paulo e na RMSP – Segundo a Rede Urbana em 1999.

			FAVELAS			
	N º de municípios	**Total de domicílios**	**N º de famílias**	**N º de favelas**	**N º de barracos**	**Proporção barracos**
ESP	645	10.011.499	618.863	4.411	600.655	6,00
RMSP	39	4.843.868	479.889	3.374	432.222	8,92
Percentual	6,05	48,38	77,54	76,49	71,96	

Fonte: Nesur, 2004.

Atualmente, de acordo com os dados do último censo (2000), cerca de 11,12% dos 10,4 milhões de habitantes do município de São Paulo vivem em favelas. São cerca de 1.160.590 residindo em favelas. Essa situação é ainda mais grave na região de M'Boi Mirim, Zona Sul de São Paulo. Nessa região de São Paulo formada pelos distritos de Jardim Ângela e do Jardim São Luiz é onde proporcionalmente existem mais pessoas vivendo em favelas com 26,10% dos moradores nessas condições (diário de são paulo, 8/09/2004). Na região de M'Boi Mirim existem 272 favelas em 62,1km^2 de área situada ao lado a represa de Guarapiranga, um dos mananciais mais importantes de abastecimento da cidade de São Paulo. Cerca de 70% dos distritos de Jardim Ângela e do Jardim São Luiz estão em área de proteção de mananciais (diário de são paulo, 8/09/2004). Isso significa que boa parte da ocupação dessas áreas é irregular, já quando não é proibido edificar nas áreas de mananciais é proibido adensar acima de 50 hab/ha, porém, de acordo com o Plano de Bacia do Alto Tietê existem áreas que chegam a 500 hab/ha. O grande 'boom' da ocupação irregular ocorreu na década de 80 em parte devido à falta de áreas livres para construção, já que a Zona Leste estava em processo de ocupação deste os anos 60 e 70 e já estava imensamente urbanizada (diário de são paulo, 8/09/2004).

Essas áreas ambientalmente frágeis são o que podemos chamar de fronteira urbana. Por fronteira urbana entende-se regiões pobres, com pouco acesso a serviços públicos e com grande crescimento demográfico em que o poder público tem pouca presença, expressa, dessa forma um crescimento primitivo, não estando ligado necessariamente às áreas periféricas. Nas fronteiras urbanas, existem áreas com crescimento médio de número de habitantes de 6,3% ao ano de 1991 a 2000. Enquanto isso, as áreas centrais do RMSP cresceram em média 0,9% em número de habitantes de 1991 a 2000. O crescimento da fronteira urbana foi seis vezes maior que a media brasileira de crescimento (1,6% ao ano) entre 1991 e 2000 (folha de são paulo, 27 de junho de 2004). O efeito do crescimento da fronteira urbana é o acréscimo de 2,1 milhões de habitantes em lugares em que as condições sociais são mais dramáticas em toda a RMSP. Por outro lado centros de cidades consolidadas como São Paulo, Guarulhos, Santo André, São Bernardo e São Caetano tiveram um decréscimo populacional de cerca de 750 mil pessoas entre 1991 e 2000 (folha de são paulo, 27 de junho de 2004).

As fronteiras paulistanas que abrigavam 19% da população, em 1991, passaram a abrigar 33% em 2000. De acordo com o demógrafo Haroldo da Gama Torres (folha de são paulo, 27 de junho de 2004) "*se não fossem essas áreas, a população não teria crescido. O aumento se deu na válvula de escape urbana*".

A lógica de expansão do crescimento da mancha urbana do município de São Paulo segue a lógica do mercado de terras, ou mais especificamente, da especulação urbana.

3 - Terra para moradia e o mercado de terras

Entender a questão da moradia na sociedade capitalista significa desvendar também as contradições inerentes ao acesso a moradia. Tal entendimento deve, antes de qualquer coisa, procurar desvendar o significado da terra, isto é, de um bem natural que não pode ser reproduzido e, assim sendo, não pode ser criado pelo trabalho.

Isso significa que, diferente de outras mercadorias, no mercado de terras, a lei da oferta e da procura só funcionava quando novos terrenos entram no mercado de terras. De outra forma, é a demanda que condiciona o preço da terra já que a oferta é restrita e está fundamentada na escassez, que permite altos patamares de preço. Solucionar o problema da moradia no Brasil, ou em qualquer país de economia capitalista subdesenvolvida, não é uma tarefa fácil. Isso por que, no mundo capitalista, a terra, mesmo não sendo uma mercadoria produzida socialmente, tem um preço e confere ao seu dono o direito de auferir uma renda pela sua posse. A terra é um insumo fundamental para a moradia e, dessa forma, é o primeiro (talvez o principal) empecilho para qualquer política ou para democratização do acesso à habitação.

Nas sociedades capitalistas a terra pode ser considerada como um duplo ativo (usado para reserva de valor e para produção), sendo transacionada no mercado de acordo com as expectativas dos agentes econômicos, ou, dito de outra forma, quando o ofertante possui uma expectativa menor, em relação ao preço da terra, do que o demandante (reydon, 1992). A terra, assim, é tratada como um ativo cujo preço se compõe em algum locus de negócio, pois é na "concorrência entre os agentes, ao estabelecer seus preços de demanda e de oferta, que as expectativas se expressam" (reydon, 1992). É com base nessas diferentes expectativas sobre as potencialidades de um mesmo território que os agentes se confrontam e competem no mesmo mercado e, desta forma, constituem-se os preços[1] da terra. A esse mecanismo é

[1] Para Reydon (1992) o preço da terra é determinado principalmente pelos seus atributo: Pt = q - c + l + a onde: q - (quase-rendas) são as rendas produtivas esperadas decorrentes da propriedade da terra. Para o ativo terra o valor deste atributo depende dos ganhos esperados com a produção agrícola e da possibilidade de outros ganhos decorrentes da propriedade da terra, tais como os do crédito ou de subsídios governamentais. O preço da terra tende a crescer na fase ascendente do ciclo por causa deste atributo; **c** - (custo de manutenção) são os custos esperados de manter a terra no portifólio do agente, isto é, todos os custos não produtivos da terra assim como: custos de transação, provisão para financiamento se este foi utilizado para a aquisição da terra, impostos e taxas decorrentes da propriedade. Na fase descendente do ciclo, o custo de manutenção tende a se elevar porque as taxa de juros tendem a crescer. Esta elevação das taxas de juros faz com que haja um crescimento na provisão para financiamento, que também é componente de c;. **l** - (prêmio de liquidez) é a relativa facilidade de vender a terra no futuro e dependente portanto das expectativas frente ao futuro. Cresce à medida que a economia está crescendo e a

inerente a especulação. Especular significa "estocar algo na esperança de realizar uma transação vantajosa no futuro, quando, então, seu preço estaria superior ao preço atual" (kandir, 1984). Em relação aos ativos, um princípio que norteia a análise é a mercantilização da escassez. A terra é um recurso natural não reprodutível o que, aliado a propriedade privada, lhe confere um caráter escasso. Isso significa que a terra é "um ativo que rende, na medida em que é relativamente escasso frente ao mercado relevante" (reydon, 1992). Isso possibilita que quanto mais escassa mais ascencional será a curva de preços da terra. Assim, para se produzir moradia, é necessário, antes de tudo, que se tenha a propriedade do solo. É a política fundiária que está no centro da política urbana (maricato, 2000).

No jogo de expectativas, balizado fortemente pela especulação e pela escassez relativa da terra, as Áreas de Proteção de Mananciais são alvo de um fenômeno específico. Nas Áreas de Proteção de Mananciais as restrições nos usos possíveis da terra pela Lei de Proteção de Mananciais geram expectativas negativas em relação aos ganhos produtivos esperados. Sendo assim, nas Áreas de Proteção de Mananciais os preços refletiram as expectativas negativas que bloquearam ondas de valorização ou, até mesmo, desvalorizaram essas terras. Com os ganhos produtivos limitados pela restrição à agricultura restavam os ganhos especulativos ligados ao uso da terra enquanto reserva de valor. Porém, essa especulação não estava dirigida ao mercado de terras rural, (pois não haveria grandes ganhos), mas, ao mercado de terras urbano. Soma-se a isso a proximidade das áreas urbanas, incentivando a transformação de uso rural para uso urbano e o quadro está completo.

As áreas de proteção de mananciais estão na fronteira urbana de vários municípios. Nas Áreas de Proteção de Mananciais a especulação com terras é ainda mais forte do que em áreas onde loteamentos legais são permitidos. Isso decorre do desrespeito à lei por parte de loteadores clandestinos e de ocupações de movimentos sociais. A urbanização das áreas de mananciais está vinculada à lógica do lucro da transformação de áreas rurais em áreas urbanas que o estudo de Bueno (2004) estimou em cerca de 800%. Num segundo momento o poder público provê infra-estrutura em áreas periféricas e, ao fazer isso, valoriza áreas adjacentes que serão alvo de novos loteamentos. Isso significa que os investimentos públicos possuem papel fundamental na valorização de áreas periféricas. Portanto, constitui-se um círculo vicioso em que investimento público incentiva novos loteamentos e ocupações e demanda novos investimentos públicos. Nesse ritmo a fronteira urbana continuará crescendo a altas taxas, como vimos na seção anterior.

O maior desafio à política urbana é a restrição fundiária, principalmente na RMSP. No município de São Paulo, praticamente não existem glebas para a aprovação de loteamentos e conjuntos habitacionais de médio e grande porte (nesur, 2004: 9).

Levantamento conduzido por ocasião da redação do Plano Diretor Estratégico – lei municipal 13.340 de 13/09/2002 – veio a selecionar terrenos adequados para projetos de loteamentos e conjuntos residenciais de médio e grande porte de ZEIS 2 e ZEIS 4 de propriedade da prefeitura municipal. Cabe lembrar que ZEIS 2 são áreas com predominância de glebas e terrenos não edificados ou sub-utilizados onde há interesse público na promoção de HIS – Habitação de Interesse Social – ou HMP – habitação de mercado popular, incluindo equipamentos sociais. As ZEIS 4 são as glebas ou terrenos não edificados e adequados à urbanização, porém localizados em área de proteção aos mananciais ou de proteção ambiental. São 102 perímetros em ZEIS 2 (perfazendo cerca de 665,9 ha segundo a Lei do Plano Diretor Estratégico e 744,7 há de acordo com o Projeto de Lei dos Planos Diretores Regionais em tramitação na Câmara dos Vereadores) e 18 perímetros em ZEIS 4 (perfazendo um total de 346,4 ha segundo a lei do Plano Diretor Estratégico e 478,4 há de acordo com o projeto de lei dos Planos Diretores Regionais em tramitação na Câmara), localizados predominantemente em áreas periféricas nas regiões noroeste e leste do município de São Paulo (nesur, 2004). Nas áreas de proteção dos mananciais da zona sul de São Paulo, "*embora existam algumas glebas de grandes dimensões, como por exemplo, no Grajaú e no Jardim Ângela, os conjuntos devem atender à legislação estadual de proteção aos mananciais, além de exigirem projetos e implantação com alto controle ambiental, essas*

---

demanda por ativos de capital cresce. Também pode crescer quando há o crescimento na demanda por outros ativos líquidos não são tão promissoras quanto as da terra; a - (ganho patrimonial) este fluxo de renda é obtido no momento da venda da terra e depende portanto das condições de mercado. Este atributo é normalmente incluído em q. mas para o caso da terra é importante considerá-lo separadamente pois muitos compradores a adquirem para obter este ganho.

características dificultam a utilização dessas glebas vazias" (nesur, 2004). Esse problema também ocorre em áreas da região metropolitana "*como Embu , Itapecerica da Serra, Juquitiba, São Lourenço da Serra, Embu Guaçu, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra possuem áreas disponíveis, estando, no entanto, integralmente imersos em área de proteção de mananciais*". (nesur, 2004).

Objetivamente, a população mais atingida pela ausência de terra para moradia é aquela que reside nas favelas. Em verdade, as favelas são a maior expressão da segregação urbana, e intuitivamente a resolução do problema envolve a princípio duas opções principais e uma série de gradações entre essas opções: regularizar ou desalojar. Nos últimos anos a opção de regularização fundiária, ou, a urbanização de favelas como primeiro passo para a regularização é a opção mais utilizada, como veremos na próxima seção.

4 - Regularização fundiária

Nos últimos anos, em especial ao longo da década de 1990, por força do novo quadro jurídico e institucional que passa a reger as políticas e ações de proteção ambiental, a questão das favelas ganha outros contornos, pois, via de regra, ocupam áreas de risco ambiental ou protegidas pela legislação federal e estadual. Neste período têm início os programas de despoluição de bacias hidrográficas, intervenções de grande porte, contando com recursos nacionais de contrapartida e empréstimos externos do Banco Mundial e do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Muitos desses programas incluem investimentos destinados a resolver os problemas dos assentamentos ilegais, através de remanejamento e reassentamento das famílias ou de urbanização, quando possível. O Programa de Despoluição da Bacia do Guarapiranga em São Paulo e o de Despoluição da Baía de Todos os Santos em Salvador, ambos financiados pelo Banco Mundial, são exemplos dos mais importantes nessa direção. Isso significa que as políticas de regularização ganham respaldo político e institucional além de recursos para a sua execução.

A princípio, regularizar é tornar aceito como regulamentar, após as adequações que se fizerem pertinentes, de algo que tenha sido executado fora das ações oficiais. Porém, de acordo com Alfonsin (1999) o termo regularização fundiária tem sido usado de forma superposta, já que,

"*Em alguns locais, a ênfase recai meramente na regularização jurídica dos lotes. Em outras cidades, na recuperação urbana do assentamento, através da urbanização da área. Em outras áreas, observa-se ainda uma grande preocupação com a regularização urbanística dos assentamentos, procedendo-se a muitas iniciativas de transformação de áreas afetadas originalmente para outros usos em Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS)*".

Para Alfonsin (1999) a regularização fundiária é um processo que deve incluir uma forma conjunta e integrada de dimensões, que são:

> "a regularização jurídica dos lotes, a urbanização/reurbanização do assentamento, a adequação da legislação urbanística com a mudança do regime urbanístico aplicável à área, o apoio e a motivação dos moradores para a auto-organização, o associativismo e a cooperação mútua em iniciativas que impliquem a melhoria da qualidade de vida da comunidade".

Isso significa que a regularização deveria possuir uma característica pluridimensional que atendesse três preocupações centrais:

1. A questão da legalização da posse exercida com fins de moradia é o primeiro aspecto e está claramente centrada na ampliação do marco legal do direito de morar para uma população antes ameaçada no exercício desse direito;
2. A segunda questão diz respeito à melhoria do ambiente urbano do assentamento, e, portanto, encerra uma preocupação com a sustentabilidade tanto do assentamento humano enquanto realidade territorial quanto das práticas sociais ali desenvolvidas;
3. Por fim, existe uma terceira preocupação com o resgate ético que a cidade tem de fazer, através das políticas urbanas que implementa, da condição cidadã das pessoas que moravam de forma, antes, segregada social e espacialmente, portanto, apartadas do conjunto de bens materiais e simbólicos oferecidos/produzidos pela urbe.

A regulamentação do parcelamento do solo se apóia em amplo espectro legal, que perpassa a Constituição Federal, a Constituição Estadual, Leis Federais, Estaduais e Municipais específicas e mais decretos e resoluções que se voltam a detalhes ainda mais específicos sobre o assunto (barreiros, 2002).

Atualmente, estima-se que 2 milhões de pessoas moram nas áreas de mananciais na RMSP e poderiam, portanto, ser despejadas, se a lei fosse cumprida ao pé da letra. Porém, isso nunca esteve em mente da Administração Municipal. Em primeiro lugar devido ao custo político de desalojar tantas pessoas, e, segundo, pelos custos de encontrar terra disponível e comprá-la, conforme vimos acima. A solução é unânime por parte de especialistas e autoridades, e está baseada em um tripé: "*retirar só os moradores das faixas mais próximas aos cursos d'água, urbanizar o resto das ocupações, colocando infra-estrutura e exportando o esgoto para fora da bacia, e evitar novas invasões*" (folha de são paulo, 25 de julho de 2004). Verifica-se que a o termo utilizado é *urbanizar* e não regularizar.

A prefeitura de São Paulo estima que até o fim da atual gestão o investimento total em urbanização de favelas e lotes em áreas de mananciais terá atingido R$ 80 milhões "*beneficiando cerca de 10 mil famílias e reassentando outras 905*" (folha de são paulo, 25 de julho de 2004). Segunda a coordenadora do programa 'Mananciais' da Secretaria da Habitação, Ana Lucia Ancona, "*não há novidades. A linha de nossa política é a mesma [do programa Guarapiranga]*" (folha de são paulo, 25 de julho de 2004). A novidade concentra-se em outro aspecto: o município quer regularizar grande parte das ocupações hoje ilegais. Para Ancona isso vai ajudar na fiscalização, pois para ela "*hoje tudo é proibido. Fica quase impossível, na prática, fiscalizar. Se alguns usos forem liberados, poderemos coibir os que continuarem vetados*" (folha de são paulo, 25 de julho de 2004). Porém, essa regularização depende das leis específicas das sub-bacias que poderão autorizar alguns usos permitindo dessa forma o início do processos de regularização. Sabe-se, no entanto, que tal política só será efetiva se a periferização não continuar a ocorrer. Para isso seria importante iniciar um projeto de ocupação das áreas vazias do centro da cidade e de áreas industriais abandonadas.

Os custos de urbanização de favelas variam bastante. Apenas como referência, apresentamos os percentuais de custos de infra-estrutura urbana de loteamentos urbanos da cidade formal. Observa-se que os custos de esgoto (20,2% do total) e pavimentação (47,1% do total) são os mais elevados.

Tabela 6 – Fatores de influência nos custos de urbanização de favelas por familia.

Rede	Tamanho da favela (número de famílias)	Topografia	Situação do entorno	Forma e localização (ao longo de córregos)
Água	(-)	(-)	A	(-)
Esgoto	A	(-)	A	(-)
Drenagem urbana	B	(-)	A	A
Pavimentação	C	A	A	A
Contenção de encostas	C	A	(-)	(-)
Construção e remoção de Unidades Habitacionais.	A	(-)	(-)	(-)

Legenda : A – Alta Influência; B – Média Influência; C – Baixa Influência; (-) insignificante/não detectada/não estudada/não conclusiva.
Fonte : ABIKO, 2002.

Como exemplo de um programa de urbanização de favelas, apresentamos os custos do programa Guarapiranga na tabela 6. De acordo com Abiko (2003: 232) o Programa Guarapiranga configurou dois níveis de "*empreendimentos de urbanização de favelas com características bastante diferenciadas*". Esses níveis variam de conforme "indicadores urbanísticos relativos ao sistema viário e a densidade urbanística, ou seja, entre taxa de sistema viário (por família residente após as obras urbanização) e lote equivalente médio (razão entre a área edificada e o número de domicílios existentes)" (Abiko, 2003).

Tabela 7 – Custo de urbanização de favelas ao Programa Guarapiranga, São Paulo (e em US$, valores de agosto de 1995 – 1 R$ = 0,936.

Favela	Famílias Beneficiadas	Custo Total (US$)	Custo/Família Beneficiada (US$)
Jd. Copacabana	583	3.919.241	6.722
Pq. Amélia /Sta. Margarida	736	8.276.793	11.245
Jd. Floresta	234	1.659.085	7.090
Sta. Tereza	101	1.008.159	9.981
N. Guarapiranga	261	1.489.473	5.706
Dionisio / Sta. Lúcia	549	4.236.987	7.717
Dezenove	531	6.155.389	11.592
Iporanga / Esmeralda	2.074	19.725.862	9.511
Jd. Manacás	288	2.047.708	7.110
Jd. Imbuias I	443	5.544.538	12.515
Jd. Pouso Alegre	368	1.611.158	4.378

Fonte : ABIKO, 2003.

Esses dois níveis de padrão urbanístico são, segundo Abiko (2003):

- nível 1 – padrão intermediário ou alto, caracterizado por valores acima de 60 m^2 para lote equivalente ou valores acima do limite de 20 m^2/família para a taxa de sistema viário ou ainda por valores superiores aos limites para ambos os indicadores; e,
- nível 2 – padrão baixo, caracterizado por valores reduzidos de lote equivalente (menor que 60 m^2) e taxa de sistema viário (menor que 20 m^2/família).

Isso significa, que os custos de os custos de urbanização de variam de acordo com os serviços a serem implementados e com os métodos de urbanização a serem empregados (ABIKO, 2003).

O programa Guarapiranga, no entanto, cometeu algumas falhas como: "*foco em obras e quase nenhum trabalho de constituição, educação ou interação com a comunidade; ligações de esgoto não conectadas à estação de tratamento; redução abrupta do investimento e da presença do poder público após o fim do projeto; e falta de sintonia com demais iniciativas públicas na área atendida*" (folha de são paulo, 25 de julho de 2004). O programa Mananciais tentará evitar os erros cometidos pelo programa Guarapiranga. A previsão é que a primeira fase de financiamento do programa Mananciais saia no segundo semestre de 2005. Serão US$ 342 milhões do Banco Mundial para os seis primeiro anos, prioritariamente nas bacias Guarapiranga e Billings, com proposta de duração de 18 anos. A urbanização dessas áreas faz parte de uma tentativa de preservar a qualidade da água para o abastecimento humano. O custo de tratamento da água da represa de Guarapiranga, por exemplo, aumento 133% em cinco anos. Em 1998 esse custo era de R$ 23,21 (valores corrigidos) para tratar um milhão de litros de água, já em 2003 o custo para tratar a mesma quantidade foi de R$ 54,03 (folha de são paulo, 25 de julho de 2004). Esses dados indicam que o Programa Guarapiranga teve resultados aquém dos esperados, pois, não melhorou a qualidade da água nem conteve o adensamento populacional na região da represa Guarapiranga. Dados da Cetesb indicam que a índice de qualidade de água da represa, de uma forma geral, caiu de ótimo em 1998 para bom em 2003 (folha de são paulo, 25 de julho de 2004).

Tudo isso torna mais necessária a intervenção prevista dentro do programa mananciais, em uma área extremamente degradada. Porém, não se pode negar que as Áreas de Proteção de Mananciais estão submetidas ao mercado de terras e, portanto, indefesas enquanto não houver o devido respeito à legislação.

5- conclusão

Entender como funciona o processo de formação da periferia urbana, e os interesses envolvidos com a especulação de terras e votos é fundamental para entender o padrão de ocupação das áreas de mananciais. O processo de urbanização periférica caracterizou-se pela construção de assentamentos populares em desacordo com as legislações vigentes, decorrentes de uma organização de interesses que envolvem os loteadores, o setor público e as populações de baixa renda. Nessas áreas o mercado

imobiliário informal funciona sem as restrições impostas pelo Estado, que se justifica pela especulação com terras e pela barganha política por votos.

O resultado mais geral é uma enorme segregação sócio-espacial que obriga 11,12% dos habitantes do município de São Paulo a morarem em favelas, muitas das quais se localizam em áreas de risco e em áreas ambientalmente frágeis como os mananciais. A constante expansão da área urbana na RMSP traz consigo a também constante necessidade de investimentos em infra-estrutura e equipamentos públicos, enquanto, por outro lado, áreas centrais e consolidadas urbanamente tem sua infra-estrutura e seus equipamentos públicos sub-utilizados. Por fim, as políticas de regularização (fundamentais face à enorme ilegalidade) só serão efetivas se aplicadas em conjunto com outras políticas que evitem a ilegalidade urbana, pois, do contrário essas políticas de regularização de terras serão funcionais à enorme indústria de produção urbana ilegal. Do contrário, os elevados custos de regularização, tratamento de água (de represas cada vez mais poluídas) e a iminente escassez d'água serão cada vez maiores; por outro lado, os lucros continuarão fluindo para a mão dos especuladores em um processo nefasto os interesses da coletividade.

Referências bibliográficas

Abiko, A. K. 2003.Infra-estrutura em áreas urbanas informais. *Workshop Estudos Urbanos, IPEA, Banco Mundial, Cities Alliance*, Brasília , 16 e 17 de setembro.

Abiko, A. K. 2003. Quanto custaria urbanizar uma favela no Brasil? In: ABRAMO, P. (org.) *A cidade da informalidade: o desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro, Livraria Sette Letras; Faperj.

Alfonsin, B. 2002. Políticas de regularização fundiária: justificação, impactos e sustentabilidade. *Lincoln Institute Research Report*, 1999, 51 p. Disponível em www.lincolninst.edu

Barreiros, M. Regularização urbanística: síntese para discussão. Documento da Internet, 2002, 19 p.

Bueno, Ana Karina Silva. 2004. *A dinâmica da especulação de terras nas áreas de proteção dos mananciais da bacia do guarapiranga: um estudo sobre os loteamentos clandestinos e as áreas rurais*. Campinas: Instituto de Economia/UNICAMP. Relatório de Pesquisa, mimeo, 60p.

Cano, W. 1983. *Raízes da concentração Industrial em São Paulo*. T. A. Queiroz, 1983.

Cano, W. Cuestión regional y urbanización en el desarrollo económico brasileño. In *Estudios Territoriales*, 33:13-33, 1990.

_____ 2001. "Crise de 29", soberania na política econômica e industrialização. Livro em homenagem a Maria Conceição Tavares. Campinas.

Cockburn, J. A. C. 1999. Algumas consideraciones sobre los mercados ilegales e informales de suelo urbano en América Latina. *Lincoln Institute Reserch Report*, 1999. Disponível em www.lincolninst.edu

Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.

Constituição do Estado de São Paulo, 1989.

Diário de São Paulo, 08/09/2004.

Faria, V. 1978. O processo de urbanização no Brasil: algumas notas para seu estudo e interpretação. *ABEP*.

Faria, V. 1991. Cinqüenta anos de urbanização no Brasil. *Novos Estudos Cebrap*. Março de 1991.

Folha de São Paulo, 25/07/2004.

Folha de São Paulo, 27/06/2004.

Fundação Seade, 1991. *Atlas da População do Estado de São Paulo/Governo do Estado de São Paulo [Secretaria de Economia e Planejamento*. Fundação SEADE, Universidade de São Paulo - São Paulo: SEADE.

Gonçalves, J. C. 2002. *Especulação imobiliária na formação de loteamentos urbanos: um estudo de caso*. Dissertação. Campinas: IE/UNICAMP.

Holston, J. 1993. Legalizando o ilegal: propriedade e usurpação no Brasil. RBCS *n º 21, ano 8, fevereiro*.

Lei Federal 6766 DE 1979.

Silva, J. A. 1995- *Direito Urbanístico Brasileiro,* Malheiros editores, São Paulo, 2ª edição -, pg. 216.

Maricato, E. 1997. Access to Legal Housing Markets in Latin America. *Lincoln Institute*: Published in Land Lines, November, Volume 9, Number 6.

Maricato, E. 1996. *Metrópole na periferia do capitalismo*. Estudos urbanas 10. São Paulo: Hucitec.

Maricato, E. 2000. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias: planejamento urbano no Brasil in: Arantes, O., Vainer, C. B. e Maricato, E. *Cidade do pensamento único: desmanchando consensos*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Maricato, E. 2001. Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana. Petrópolis: Vozes.

Mello, J. M. C. 1994. *O capitalismo tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira*. São Paulo: Editora Brasiliense.

Nesur. 2004. Projeto: A questão habitacional e a política de intervenção pública no Estado de São Paulo: diagnóstico e alternativas. Relatório de Pesquisa: Mercado Imobiliário e produção de moradias.

Oliveira, F. 1982. O Estado e o urbano no Brasil. *Espaço e Debates n º 6*.

Pacheco, C. A. 1992. Urbanização e metropolização no Estado de São Paulo: desafios da política urbana. Relatório – A. 3 *Urbanização e reprodução social: marginalidade e precarização das estruturas sociais no desenvolvimento urbano brasileiro*. NESUR, IE-UNICAMP (mimeo).

Pacheco, C. A. 1996. Evolução recente da urbanização e da questão regional no Brasil: implicações econômicas para a dinâmica demográfica. Parte 1, crise Metropolitana, Campinas, IE: Unicamp.

Pereira, L. C. B. 1976. *Desenvolvimento e Crise*. 6ª edição. Ed. Brasiliense.

Ribeiro, L. C. Q. 1997. *Dos cortiços aos condomínios fechados: as formas de produção da moradia na cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.*: Civilização Brasileira: IPPUR, UFRJ: FASE.

Rolnik, R. 1999. *A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo*. São Paulo: Studio Nobel; Fapesp.

Rolnik, R. 1999. Exclusão territorial e Violência: o caso de São Paulo, Brasil. *Lincoln Institute Reserch Report*,

Taschner, S. P. 2003. O Brasil e suas favelas in: ABRAMO, P. (org.) *A cidade da informalidade: o desafio das cidades latino-americanas*. Rio de Janeiro, Livraria Sette Letras; Faperj.

Tolosa, H. C. 1978. Política urbana no Brasil: cinco temas para discussão. *Anais da ABEP*.

Vainer, C. B. e SMOLKA, M. 1995. O. Em tempos de liberalismo: tendências e desafios do planejamento urbano no Brasil in: PIQUET, R. e RIBEIRO, A. C. T. *Brasil, território da desigualdade: descaminhos da modernização*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar (editor) e Fundação Universitária José Bonifácio.

Veiga, J. E. Desenvolvimento territorial do Brasil: do entulho varguista ao Z.E.E. Trabalho apresentado no *XXX Encontro da ANPEC*, 2001.

Caracterização e Evolução do Uso das Terras na Sub-bacia Tietê-Cabeceiras

Jener Moraes, João Paulo de Carvalho, Alfredo A Carlstrom Filho
Instituto Agronômico – APTA

Resumo *— Os trabalhos de levantamento do uso e ocupação atual das terras foram realizados na área da sub-bacia Tietê-Cabecerias, parte integrante da Bacia do Alto Tietê. Os estudos abrangeram os anos de 1977, 1986-1988 e 2001. No primeiro período considerado, as informações sobre o uso e ocupação das terras foram extraídas da Carta de Utilização da Terra do Estado de São Paulo (1993), que mapeou o uso das terras com auxílio de fotos aéreas de 1977 e 1978. Para 1986-1988 e 2001, o uso da terra foi obtido através do processamento digital de imagens dos satélites Landsat-5 e Landsat-7, respectivamente. Constatou-se que as áreas preservadas, com mata primária ou mata secundária representam apenas 35% da área total da sub-bacia, sendo que as áreas de mata primária encontram-se principalmente nas partes preservadas do Parque da Serra do Mar que ocorrem dentro dos limites do Tietê-Cabeceiras. Um fato preocupante, mas já esperado, é a grande representatividade das áreas urbanizadas, perfazendo 22% do total. Observando-se os três períodos considerados, o que chama mais a atenção em termos de preservação dos recursos hídricos da área é a redução das áreas de várzea que passaram de 14224 ha em 1978 para 8804 ha em 2001 e a explosão da urbanização entre 1978 e 1988, com um aumento de 95% da área ocupada entre 1978 e 1988.*

1. Introdução

A humanidade tem se defrontado, historicamente, com desafios ligados à ocupação territorial do planeta, bem como com a exploração de seus recursos naturais. Estes desafios são de naturezas diversas, mas estão essencialmente atrelados tanto ao conceito de progresso humano, quanto à sobrevivência e bem-estar de suas comunidades.

A combinação produtividade - competitividade já não é mais suficiente para caracterizar um moderno sistema de produção agrícola. O mundo passa atualmente por uma exacerbada, porém oportuna, preocupação com a escassez futura dos recursos naturais e com a qualidade de vida de sua população. Assim sendo, não somente as atividades agropecuárias, mas qualquer atividade econômica produtiva que seja desenvolvida em consonância com a conservação dos recursos naturais e minimização da degradação ambiental, passam a ser destacadas pelo mérito da sustentabilidade (Carrieri & Bastos Filho, 1994).

O processo de desmatamento nos trópicos e a fragmentação das formações florestais, têm levado à vias de extinção muitas espécies vegetais e animais, processo esse acompanhado de uma drástica redução na quantidade e qualidade da água para fins de abastecimento. A drástica redução das matas ciliares e a fragmentação das florestas em geral verificadas nos últimos anos no Brasil, têm causado aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos à hidrologia regional, evidente redução da biodiversidade e a degradação de imensas áreas.

A severa pressão exercida para o desmatamento nestas áreas está ligada à expansão da agricultura e das pastagens, além da implantação de agroindústrias e da construção de grandes empreendimentos, principalmente em áreas com forte pressão da expansão populacional e desenvolvimento, como no caso do presente projeto. Ao mesmo tempo, nas áreas mais populosas do Brasil, as matas ciliares foram reduzidas drasticamente e, quando presentes, estão em geral bastante perturbadas.

Para Carmo (1990), a economia e ecologia se inter-relacionam num sistema de causa e efeito cada vez mais acentuado. A tecnologia da produção, ao aperfeiçoar-se, na tentativa de prescindir da natureza, engendra possibilidades e novos tipos de poluição, que colocam em xeque o rumo natural da evolução biológica e social. Os impactos econômicos sobre o ambiente logo podem tornar-se coisa do passado. É possível que a situação em breve se inverta, e tenhamos que nos preocupar com os impactos que a crescente degradação ambiental - erosão, alteração do regime hídrico, desertificação, poluição, etc. - acarretam nas nossas atividades econômicas.

Os governos dos países em desenvolvimento estão cada vez mais conscientes de que a degradação dos recursos naturais e ambientais compromete o desenvolvimento a longo prazo. Conseqüentemente, há uma receptividade crescente para a implantação de medidas que incorporem aos projetos de desenvolvimento os impactos oriundos da utilização dos recursos naturais e ambientais (Cavalcanti, 1995).

A condução de atividades de pesquisa voltadas ao diagnóstico, monitoramento e avaliação do impacto ambiental se faz necessária para orientar o manejo adequado dos recursos naturais nas explorações agropecuárias, bem como auxiliar na modelagem de cenários sobre conflitos entre a demanda por recursos hídricos e o uso e ocupação das terras. Estudos desse tipo são ainda escassos no Brasil, em função das limitações financeiras e de ordem institucional, uma vez que a multidisciplinaridade é necessária para a pesquisa em meio ambiente (Carrieri & Bastos Filho, 1994).

O levantamento do uso da terra e de outras informações sobre o meio físico de uma área apresentam como características a grande quantidade de informações e a dinâmica temporal/espacial, requerendo uma fonte de coleta de dados que atenda essas exigências de forma ágil e que apresente custo relativamente baixo. Nestes termos, as técnicas de geoprocessamento são extremamente eficientes para integração e planejamento de dados em bacias hidrográficas, possibilitando a coleta e análise das informações temáticas e oferecendo subsídios ao planejamento agrícola e ambiental (Valério Filho, 1994; Moraes, et al., 2000).

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um sistema capaz de armazenar, manipular, transformar, analisar e exibir informações georeferenciadas, contidas em mapas e/ou bancos de dados, gerando novas informações, que, por sua vez, auxiliarão o processo de tomada de decisões (Burrough, 1986).

De uma maneira geral, um SIG pode atuar de forma eficiente no planejamento de todas as aplicações que fazem uso de mapas. Assim, todas as atividades que envolvem a coleta de dados sobre a superfície terrestre podem ser beneficiadas por um sistema dessa natureza, aumentando, por exemplo, a eficiência no manuseio de dados cartográficos, como também possibilitando a combinação de informações geográficas em uma grande variedade de formas (Valério Filho, 1994).

2. Material e Métodos

2.1. Uso e ocupação das terras

O levantamento do uso e ocupação das terras na sub-bacia Tietê-Cabeceiras, foi realizado através de técnicas de sensoriamento remoto, compreendendo a compilação de mapeamentos já existentes, processamento digital de imagens de satélite e interpretação de ortofotos aéreas. Para o caso da sub-bacia Tietê-Cabeceiras, o uso da terra foi levantado para os anos de 1977, 1988 e 2001. A Figura 1 esquematiza as atividades e o encadeamento requeridos na metodologia de mapeamento do uso do solo. A legenda de uso e ocupação das terras para todos os períodos estudados compreendeu as seguintes classes de uso e ocupação: Mata Primária, Mata Secundária, Reflorestamento, Pastagem, Horticultura e Fruticultura, Culturas anuais, Reservatórios/Represas, Área urbana, Mineração ou Solo Exposto. Um trabalho de campo para obtenção de pontos de apoio para a interpretação das classes de uso nas imagens de satélite foi realizado percorrendo-se toda a área da bacia do Tietê-Cabeceiras com um equipamento DGPS marca Trimble,modelo PRO-XR (figura 2.).

- Uso e ocupação das terras – 1977

O levantamento do uso da terra para o ano de 1977 foi obtido através da compilação da Carta de Utilização da Terra do Estado de São Paulo, executado pelo Instituto Agronômico de Campinas com auxílio de fotografias aéreas de 1977/1978. Após o georreferenciamento dessa carta de acordo com projeção cartográfica UTM e datum horizontal SAD-69, procedeu-se a vetorização dos polígonos de uso da terra compreendidos na área do Tietê-Cabeceiras, obtendo-se em seguida o mapa de uso da terra para o ano de 1977.

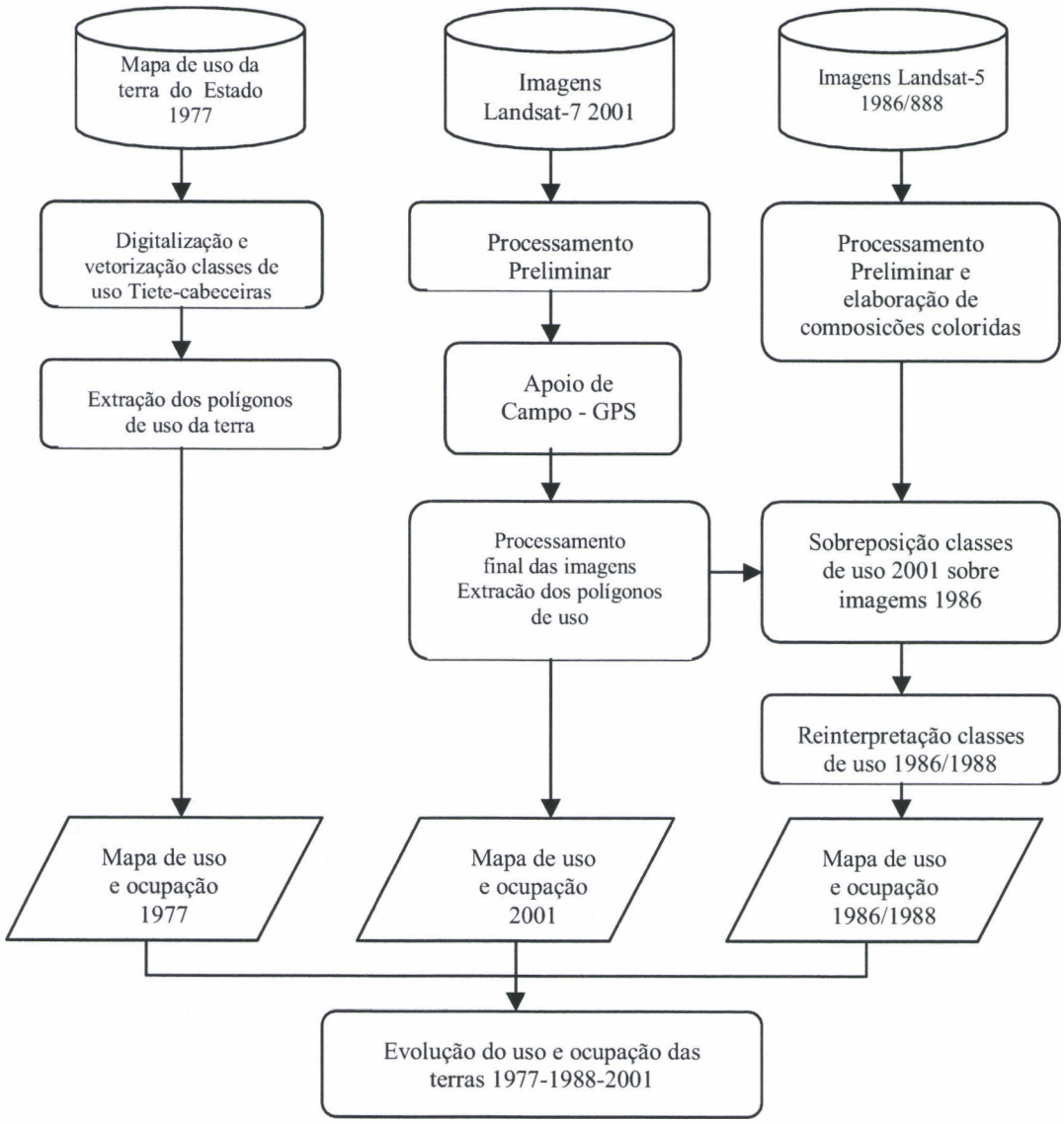


Figura 1. Fluxograma operacional para levantamento do uso das terras de 1977, 1988 e 2001.

- Uso e ocupação das terras – 1988 e 2001

Para os anos de 1988 e 2001 o levantamento do uso da terra foi executado a partir do processamento de imagens Landsat-5/TM e Landsat-7/ETM, órbitas ponto 218/76 e 219/76, respectivamente. O processamento de imagens compreendeu as seguintes operações:

- Ampliação linear de contraste
- Elaboração de composições coloridas
- Análise por Componentes Principais
- Análise do Índice de Vegetação Normalizado

Visando proporcionar uma melhor identificação e separação das classes de uso da terra, adotou-se os seguintes procedimentos antes da classificação supervisionada da imagem:

a) Divisão da área do Tietê-Cabeceiras em cinco partes, de modo a separar zonas homogêneas quanto as classes de uso e ocupação predominantes. Nessa divisão separou-se por exemplo aquelas áreas com predominância de áreas urbanizadas, horticultura e fruticultura, das áreas com predominância de pastagem e reflorestamento.

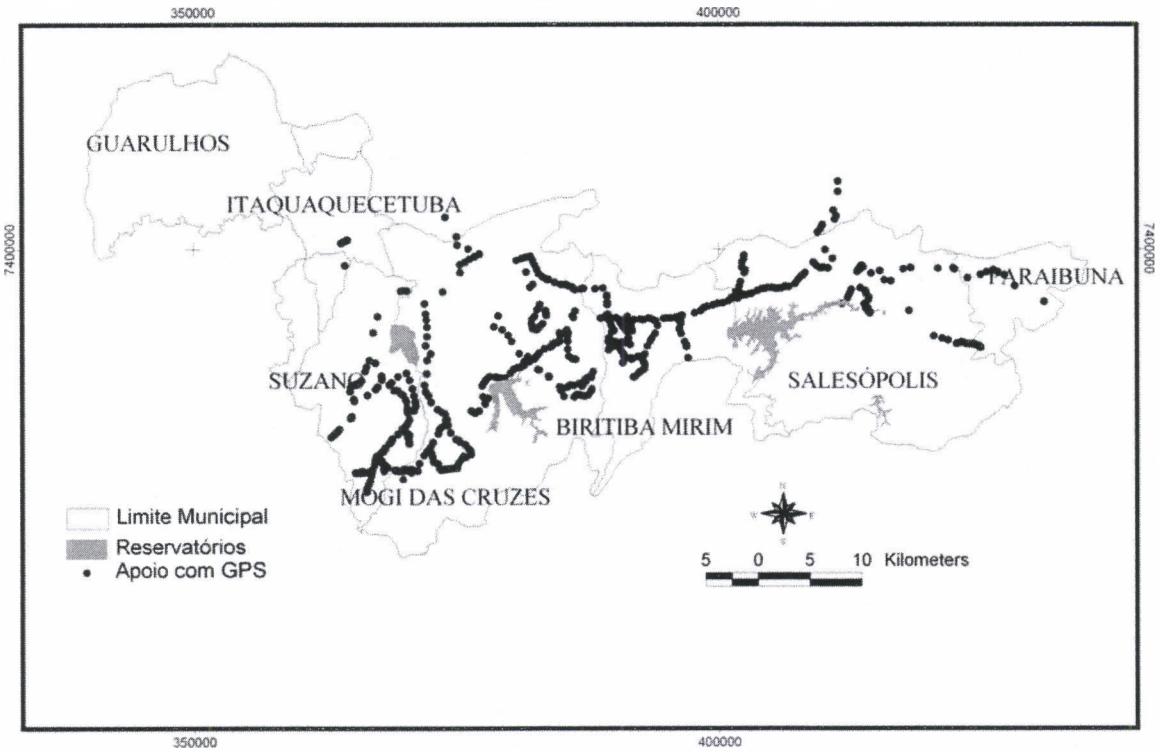


Figura 2. Apoio de campo com GPS para levantamento do uso das terras.

b) Separação das classes de maior índice de biomassa vegetal (mata e reflorestamento) determinadas pelo Índice de Vegetação Normalizado, das demais classes de uso. Nesse caso, procedeu-se a classificação supervisionada considerando as duas situações de forma distinta, ou seja, uma classificação abrangendo apenas as áreas com mata e reflorestamento e outra situação com as demais classes de uso. Posteriormente as duas imagens resultantes foram agrupadas formando o mapa final de uso das terras.

Uma vez elaborado o mapa com as classes de uso e ocupação das terras para cada período estudado, procedeu-se o cruzamento desses mapas com limites municipais e limites de sub-bacias para estratificação da distribuição das diferentes classes de uso levantadas.

3. Resultados e Discussão

3.1 Uso atual das terras

As áreas de ocorrência das classes de uso e ocupação atual das terras para a sub-bacia Tietê-Cabeceiras encontram-se na Tabela 1.

Constatou-se que as áreas preservadas, com mata primária ou mata secundária representam apenas 35% da área total da sub-bacia, sendo que as áreas de mata primária encontram-se principalmente nas partes protegidas pelo Parque da Serra do Mar que ocorrem dentro dos limites do Tietê-Cabeceiras. Um fato preocupante, mas já esperado, é a grande representatividade das áreas urbanizadas, perfazendo 22% do total. Nota-se claramente, pela Figura 3, o eixo de expansão urbana proveniente da grande São Paulo, estendendo-se para os municípios de Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano e Mogi das Cruzes, na área do Tietê-Cabeceiras. Na seqüência temos as áreas de reflorestamento e pasto, de ocorrência generalizada, com maior concentração entretanto, nas regiões de Salesópolis e Paraibuna. Ás áreas agrícolas, principalmente horticultura e fruticultura, estão concentradas nos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim ocupando uma área de 13125ha, correspondendo a 7,3% do total.

Tabela 1. Área de ocorrência e distribuição relativa das classes de uso e ocupação das terras 2001.

Classes de uso e ocupação das terras	Área	
	Absoluta (ha)	Relativa ao total (%)
Mata Secundária	49023,48	27,2
Área urbana	39625,13	22,0
Reflorestamento	23657,64	13,1
Pasto	23227,50	12,9
Mata Primária	14418,02	8,0
Várzea	8975,95	5,0
Horticultura e Fruticultura	13125,93	7,3
Água	4590,98	2,6
Cultura temporária	1880,96	1,0
Mineração ou solo exposto	1086,05	0,6
Edificações	423,77	0,2
Total	180035,40	100,0

Na Figura 4 tem-se a distribuição relativa das principais classes de uso e ocupação das terras por município. A partir do município de São Paulo, e entre Guarulhos e Poá até o município de Suzano, há uma predominância da urbanização dos territórios desses municípios. O índice médio de urbanização está em torno de 63%, enquanto o índice da agricultura não passa de 6%. Acompanhando esse processo de urbanização, nota-se uma redução das áreas ocupadas com mata. Afastando-se da região da grande São Paulo, em direção oeste, pode-se dizer que a agricultura, notadamente a hortifruticultura, apresenta-se como atividade de alguma representatividade apenas nos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim, onde o índice médio das atividades agrícolas corresponde a 16%. Já os municípios de Paraibuna e Salesópolis têm no reflorestamento a sua principal atividade, enquanto que a horticultura e fruticultura é praticamente insignificante nesses municípios.

Uma análise interessante para auxiliar no entendimento dos processos que nortearam o uso e ocupação das terras na área do Tietê-Cabeceiras foi realizada a partir da estratificação das principais classes de uso e ocupação das terras entre as diferentes sub-bacias estudadas dentro da bacia do Tietê-Cabeceiras, conforme apresentado nas Figuras 5 e 6. Dividiu-se a área em dois grandes grupos de sub-bacias, sendo um grupo formado pelas bacias dos rios Jundiaí e Taiaçupeba, na porção sul do Tietê-Cabecerias e o outro grupo formado basicamente pelos rios Tietê e Paraitinga que cortam o Tietê-Cabeceira de leste para oeste. Uma análise visual dessas duas figuras mostra de imediato uma diferença significativa na proporção de áreas preservadas com mata entre esses dois grupos, podendo-se concluir que as sub-bacias que abrangem os reservatórios de Jundiaí e Taiaçupeba encontram-se mais preservadas. No caso das sub-bacias que abrangem os reservatórios de Jundiaí e Taiaçupeba (Figura 5), nota-se claramente que aquelas situadas nas áreas de cabeceiras, (Balainho Cabeceira, Jundiaí-Cebeceira e Taiaçupeba-Cabeceira) apresentam grande parte do território ocupado por uma cobertura vegetal mais densa, notadamente reflorestamento e mata. Na verdade a própria condição de relevo forte ondulado tem inviabilizado uma ocupação com cultivos agrícolas mais intensos nessas áreas. As áreas das cabecerias são extremamente importantes para a preservação das nascentes e conseqüentemente manutenção de boas condições da qualidade e quantidade da água que é drenada para os reservatórios. Já nas áreas das sub-bacias de Jundiaí, Jundiaí-Jusante e Taiaçupeba, nota-se uma redução significativa da cobertura vegetal natural e uma maior diversificação das formas de uso e ocupação das terras entre pasto, culturas e anuais e horticultura e fruticultura, sendo estas duas últimas as principais atividades agrícolas dessas áreas. A urbanização ganha maior destaque nas sub-bacias de Taiaçupeba e Jundiaí-Jusante.

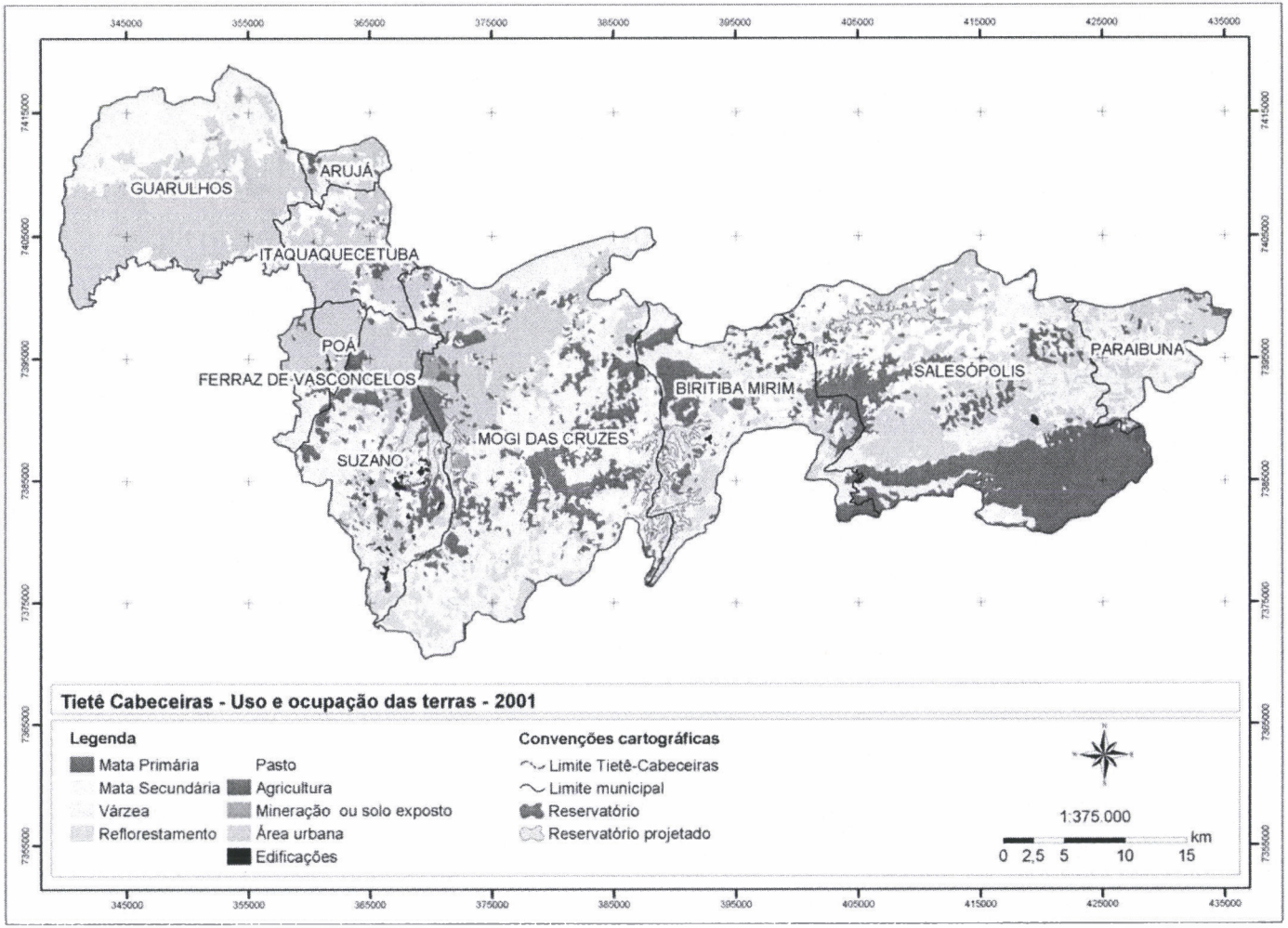


Figura 3. Mapa de uso e ocupação das terras – 2001.

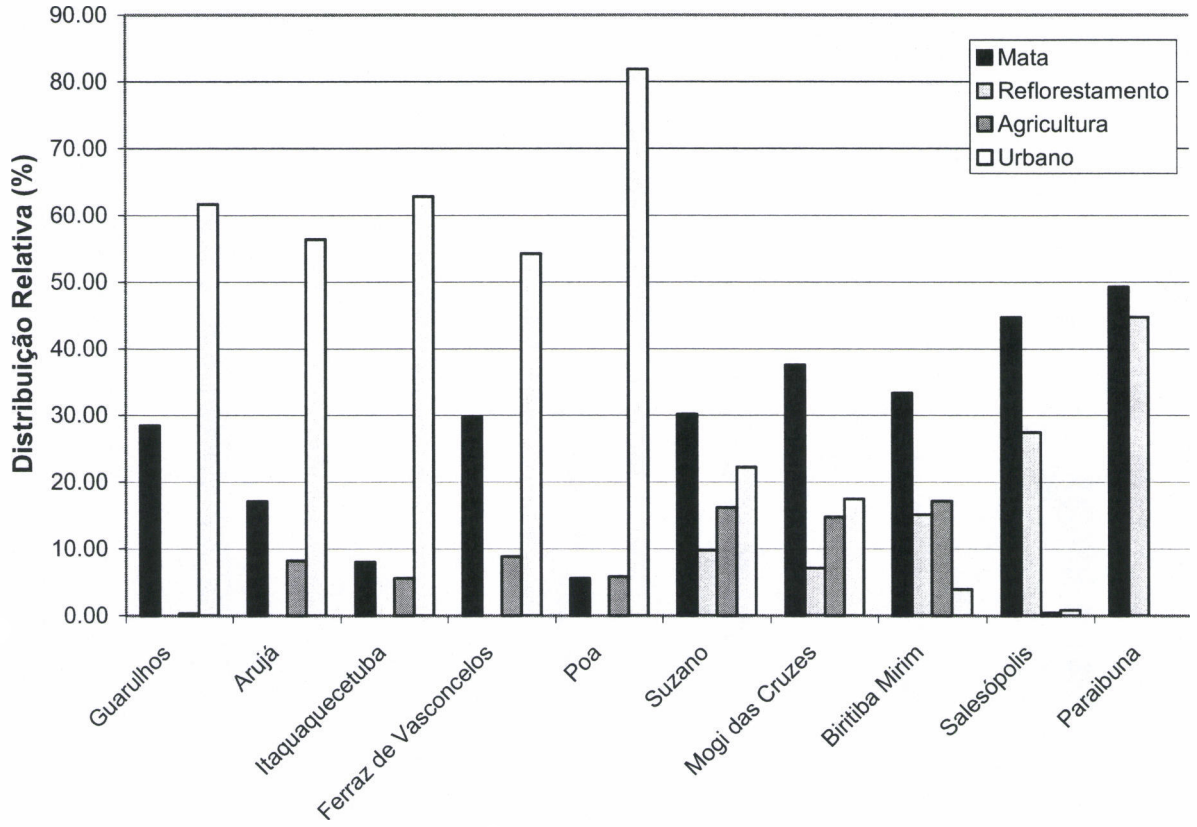


Figura 4. Distribuição das classes de uso e ocupação nos municípios

A outra seqüência de sub-bacias estudada, abrange todas as sub-bacias de contribuição do rio Tietê, desde sua nascente até o município de Mogi das Cruzes, e está representadaa na Figura 6. Ao contrário da área dos reservatórios de Taiaçupeba e Jundiaí, essa área apresenta em suas cabecerias grandes extensões de território ocupadas com reflorestamento e pasto, como é o caso da sub-bacia de

Paraitinga que abrange boa parte dos municípios de Paraibuna e Salesópolis. A partir de Salesópolis, nas sub-bacias de Tietê-Montante, Tietê-Paraitinga e Tietê-Cocuera, já nos municípios de Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes e Suzano, observa-se, uma maior diversificação do uso das terras, com aumento das áreas de horticultura e fruticultura e culturas temporárias. Próximo ao município de Mogi das Cruzes nota-se maior influencia das áreas urbanizadas que ocupam boa parte das sub-bacias de Tietê- Mogi e Tietê-Botujuru.

3.2 Evolução da ocupação das terras entre 1977, 1988 e 2001

Uma síntese sobre a evolução da ocupação das terras entre 1978,1988 e 2001 é apresentada na Tabela 2, com a respectiva variação percentual das classes de uso e ocupação entre cada um desses períodos. Observando-se os três períodos considerados, o que chama mais a atenção em termos de preservação dos recursos hídricos, é a redução das áreas de várzea que passaram de 14224 ha em 1978 para 8804 ha em 2001 e a explosão da urbanização entre 1978 e 1988, com um aumento de 95% da área ocupada entre 1978 e 1988. Para o período compreendido entre 1988 e 2001, deve-se destacar o aumento de 39% das áreas de mineração ou solo exposto, 27,5% de reflorestamento e um aumento de 14% na urbanização. Houve uma redução significativa das áreas cultivadas com culturas temporárias, mas por outro lado, o cultivo de hortaliças e frutas manteve-se praticamente estável nesse último período, apesar de ter sofrido uma redução de 40% entre 1978 e 1988.

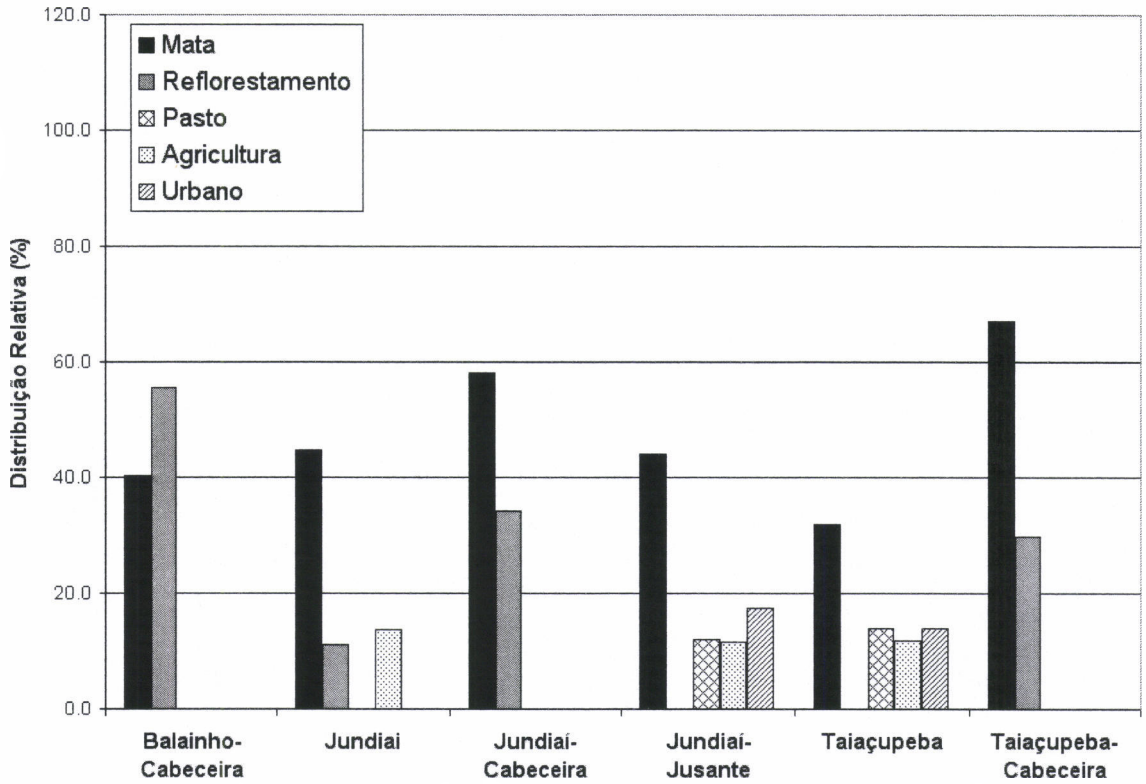


Figura 5. Distribuição relativa do uso e ocupação das terras nas sub-bacias Balainho, Jundiaí e Taiaçupeba.

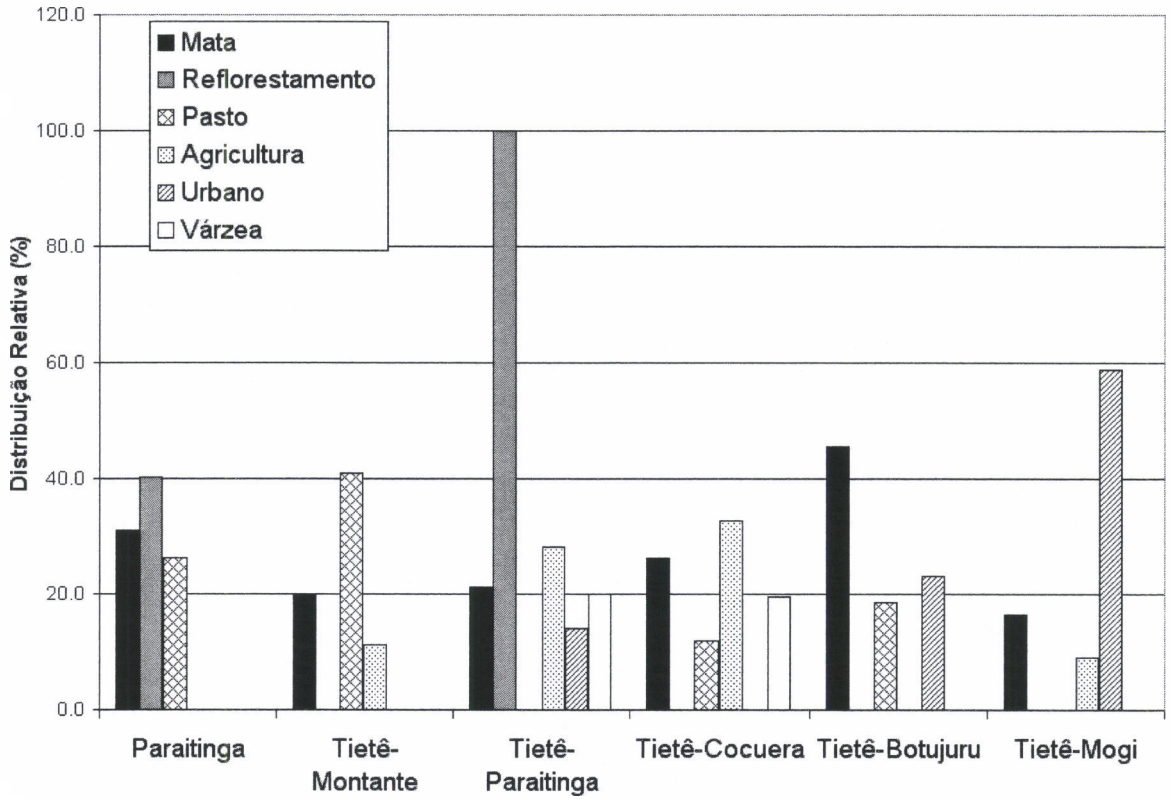


Figura 6. Distribuição relativa do uso e ocupação das terras nas sub-bacias Paraitinga e Tietê.

Tabela 2. Áreas de ocorrência e distribuição percentual das classes de uso e ocupação das terras entre 1978, 1988 e 2001.

Uso e ocupação	1977	1988	2001	Variação Percentual (1977-1988)	Variação Percentual (1988-2001)
	Área Absoluta (hectares)				
Água	3185.8	3263.7	4591.0	2.4	40.7
Área urbana	17740.7	34725.4	39625.1	95.7	14.1
Cultura Temporária		2655.0	1881.0		-29.2
Edificações		339.8	423.8		24.7
Horticultura+Fruticultura	22376.5	13410.4	13125.9	-40.1	-2.1
Mata	83266.9	68769.9	63441.5	-17.4	-7.7
Mineração ou solo exposto		781.2	1086.1		39.0
Pasto	18773.9	25790.5	23227.5	37.4	-9.9
Reflorestamento	20002.2	18558.8	23657.6	-7.2	27.5
Várzea	14224.2	11582.1	8804.5	-18.6	-24.0
Total		181864.9	181864.9		

A análise da dinâmica da ocupação das terras entre os anos de 1978, 1988 e 2001, conforme apresentado nas Tabelas 3 e 4, mostra que o aumento das áreas urbanizadas nesse período ocorreu principalmente sobre áreas de várzeas. Entre 1978 e 1988, 20% das áreas de várzea foram urbanizadas, 13,4% foram ocupadas com horticultura e 13,5% com pastagem. A urbanização foi uma das principais formas de substituição das áreas cultivadas com horticultura nesse mesmo período, onde se verificou que 17,8% das áreas então cultivadas com horticultura e fruticultura, foram urbanizadas. Em torno de 15,7% das áreas de mata foram substituídas pela urbanização. No período compreendido entre 1988 e 2001, pode-se dizer que a urbanização ainda foi a principal forma de ocupação tanto das áreas de horticultura como também das áreas de várzeas.

4. Conclusões

A caracterização e evolução do uso e ocupação das terras na sub-bacia Tietê-Cabeceiras resultou em informações que de uma certa forma, confirmam a preocupação existente com a preservação dos recursos hídricos, e a relação desse fato com os conflitos pelo uso da água nessa região.

Analisando-se a ocupação do solo da área, conclui-se que a agricultura é uma atividade de menor representatividade dentro da sub-bacia do Tietê-Cabeceiras, como um todo, a exceção de alguns municípios como Mogi das Cruzes e Biritiba Mirim que apresentaram em torno de 16% do território ocupado com atividades agrícolas, onde pode-se destacar principalmente a hortifruticutura. Boa parte dessas atividades estão concentradas ao longo das várzeas dos rios Jundiaí, Taiaçupeba e Tietê, abrangendo os reservatórios de Jundiaí e Taiaçupeba. Do ponto de vista da qualidade dos recursos hídricos, apesar desse aspecto não ter sido explorado neste trabalho, é de se esperar que os principais problemas de contaminação das águas por resíduos de agroquímicos, devam ocorrer nessas áreas. Entre o período de 1977 e 2001 a urbanização foi a principal forma de ocupação das áreas então utilizadas com horticultura e/ou fruticultura. No período de 1988 a 2001, 12,4% das áreas de hortícolas e frutícolas, foram substituídas pela expansão urbana. Com o passar dos anos e com a grande ocupação das várzeas o que se observa na região é uma ocupação das encostas e uso intensivo de sistemas de irrigação para o cultivo de hortaliças.

A alta taxa de expansão urbana é um aspecto preocupante para a área estudada visto que normalmente essa expansão vem ocorrendo de forma desordenada e na maioria das vezes, sem planejamento e sem respeitar as áreas de proteção aos recursos hídricos. Os municípios de Guarulhos, Arujá, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos e Poá apresentaram uma taxa média urbanização de de 63%.

Outra atividade importante na região, mas concentrada em áreas mais específicas da sub-bacia é o reflorestamento, onde constatou-se um aumento de 27,5% da área plantada entre 1988 e 2001, estando essa atividade mais concentrada nos municípios de Biritiba Mirim, Salesópolis e Paraibuna.

Tabela 3. Evolução do uso da terra no período de 1988 e 2001.

		2001							
		Mata	Reflorestamento	Pasto	Horticultura e Fruticultura	Cultura Temporária	Área Urbana	Mineração	Várzea
1988	Mata	87,6	6,3	2,0	0,8	0,4	1,1		1,7
	Reflorestamento	5,5	93,1	0,6	0,6				0,3
	Pasto	3,1	7,5	73,5	5,1	0,5	9,0	0,7	0,3
	Horticultura e Fruticultura	1,8	0,4	8,4	71,8	1,9	12,4	0,0	1,2
	Cultura Temporária	2,8	1,2	16,0	25,9	45,1	0,9		7,8
	Área Urbana	0,1		2,2	0,9		96,3	0,3	0,2
	Mineração				0,6		17,4	81,8	
	Várzea	3,9	1,3	3,9	4,0	0,4	13,4	0,9	62,3

Tabela 4 Evolução do uso da terra no período de 1977 e 2001

		2001					
		Mata	Reflorestamento	Pasto	Horticultura e Fruticultura	Área Urbana	Várzea
1977	Mata	54.1	9.2	9.7	5.0	15.7	4.3
	Reflorestamento	32.8	39.8	10.9	32.8		1.5
	Pasto	27.5	35.9	33.2	0.4	1.3	0.9
	Horticultura e Fruticultura	22.1	3.0	18.8	25.0	17.8	7.5
	Área Urbana	1.3	0.1	2.3	1.1	94.3	0.5
	Várzea	15.5	4.4	13.5	13.4	20.0	22.9

Referências Bibliográficas

Carrieri, A.P.; Bastos Filho, G.S. 1994. Diagnóstico e descrição dos sistemas de produção da microbacia do Espraiado. Ribeirão Preto. *Informações Econômicas*, 24(11), 18-23.

Burrough, P.A. 1986. *Principles of geographical information systems for land resources assessment.* Claredon Press , Oxford.

Barbosa,

Carmo, M.S. Resenha do livro: Nosso futuro comum (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). In: Reforma Agrária - Seção de Livros e Publicações (p. 100), 1990. (dez/1989 a mar/1990).

Cavalcanti, J.E.A. 1995. Impacto econômico das perdas de solo no Vale do Rio São Francisco. in Proceedings of the 33rd *Congresso Brasileiro De Economia E Sociologia Rural*, Outubro de 1995, Curitiba.

Moraes, J.F.L.; Donzeli, P.L.;Lombardi Neto, F.; Melo, A.R.; Negreiros, I.P. 2000. Land Planning For Sustainable Development In Watersheds Using Geographical Information System. Amsterdam. *International Archives Of Photogrametry And Remote Sensing*, 33(3), 895-900.

Valério Filho, M. 1994. Técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicadas ao estudo integrado de bacias hidrográficas, Páginas 223-242 in V.P. Pereira, M.E. Ferreira, M.C.P. Cruz (editores), *Solos altamente suscetíveis à erosão*. Jaboticabal.

Buringh, P. 1960. The application aerial photography in soils survey, páginas 633-636 in AMERICAN SOCIETY OF FOTOGRAMETRY (editor), *Manual of photography and interpretation.* Washington, D.C.

Lueder, D.R. 1959 *Aerial photographic interpretation principles and applications.* McGraw-Hill, New York.

Spurr, S.H. Photogrammetry and photointerpretation. 2ed. New York: Roland Press, 1960. 462p.

Agradecimentos

Os autores agradecem as sugestões do Dr. Márcio de Morisson Valerinao (INPE) nos trabalhos de processamento digital das imagens de satélite.

Indicadores da Atividade Agropecuária e dos Produtores nas Sub-bacias de Tietê-Cabeceiras e de Guarapiranga

Vicente, M.C.M; Kulaif, J.T.R.; Francisco, V.L.F.S.
IEA-APTA

Resumo: *O presente artigo tem por objetivo organizar, adequar e analisar dados secundários para avaliação das questões relativas ao uso do solo, às atividades produtivas e aos indicadores sócio-econômicos do rural nas sub-bacias de Guarapiranga e Tietê-Cabeceiras e em áreas selecionadas dessas sub-bacias (Balainho e Parelheiros), uma vez que os dados não se encontram prontamente disponíveis para o projeto Gestão Social do Solo e da Água, integrado ao projeto NEGOWAT(Negociation Water). A fonte de dados para a elaboração desses indicadores foi o Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo de 1995-96 (LUPA). Com base na pesquisa efetuada, foi caracterizada a agricultura dessas localidades.*

1. Introdução

As áreas de estudo do projeto Negowat, estão contidas na bacia hidrográfica do Alto-Tietê, que corresponde à área drenada pelo rio Tietê. Desde sua nascente em Salesópolis, até a Barragem de Rasgão, abrange 36 municípios, com uma área de 5.985 km^2; grande parte dessa superfície, já urbanizada. Apresenta elevada complexidade quanto à gestão ambiental, em função, principalmente, das alterações causadas na rede hidrográfica por diversas obras hidráulicas e pela intensa urbanização no último século.

A área urbana da bacia ocupa aproximadamente 37% de seu território e, apesar das taxas de crescimento populacional estarem diminuindo, permanece a expansão da mancha urbana da Região Metropolitana de São Paulo-RMSP. A necessidade da população de baixa renda em deslocar-se para a periferia das cidades agrava a degradação ambiental, em especial nas áreas de proteção de mananciais e várzeas, foco de estudo do projeto.

As alterações nos regimes hidrológicos e hidráulicos, a poluição dos rios, e o fato da Região Metropolitana de São Paulo ser uma das áreas de maior adensamento urbano do mundo, com uma população em torno de 17,8 milhões de habitantes (com previsão de atingir 20 milhões em 2010), têm resultado em baixa disponibilidade de água por pessoa (www.rededasaguas.org.br e www.comiteat.sp.gov.br)

Duas sub-bacias foram selecionadas para as pesquisas realizadas pelo projeto Negowat: A Sub-bacia do Tietê-Cabeceiras e a Sub-bacia de Guarapiranga.

A Sub-bacia do Tietê-Cabeceiras, abrange o rio Tietê desde sua nascente até as proximidades da cidade de São Paulo, na divisa com o município de Itaquaquecetuba, numa extensão de 74km. Ocupa áreas de 9 (nove) municípios (Arujá, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Ferraz de Vasconcelos, Poá, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim e Salesópolis) e tem uma área de drenagem de 1.694 km^2 (Andrade; Artigiani, 2003). A nascente do rio Tietê, com uma área de 48 km^2, encontra-se no município de Salesópolis e foi tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo-Condephaat, em 1990. Daí em diante, essa área começou a pertencer ao Estado de São Paulo, objetivando a implantação do Parque Estadual da Nascente do rio Tietê, inaugurado em 22(vinte e dois) de setembro de 1996. A administração do

Parque está sob a responsabilidade do Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo-DAEE. O DAEE também regulariza as vazões dos reservatórios de água da região o que atenuou os efeitos de inundações decorrentes do rio Tietê; como resultado, as áreas de solo rico em matéria orgânica, e antes inundáveis, agora foram destinadas á atividade agrícola. No entanto, ao mesmo tempo, as represas inundaram grandes áreas agrícolas o que refletiu nas comunidades rurais da área de entorno.

É indiscutível a importância hidrológica da sub-bacia de Tietê-Cabeceiras para a RMSP, por isso a região entrou no processo de lei de proteção aos mananciais (lei estadual). Dos municípios de maior interesse para a pesquisa na área, Salesópolis, Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes e Suzano, a média de área dos municípios, protegida pela lei de proteção aos mananciais é de aproximadamente 70%.

O território da Bacia de Guarapiranga, com 639 km2 (incluindo 26 km2 do reservatório), distribui-se pelos municípios de São Paulo, Embu, Itapecerica da Serra, Embu-Guaçu, Cotia, São Lourenço da Serra e Juquitiba. Ressalte-se que, embora amparada pela Lei de Proteção dos Mananciais, a bacia do Guarapiranga foi ocupada de forma desordenada, com predominância de famílias de baixa renda, pertencentes a loteamentos de baixo padrão construtivo com infra-estrutura precária, ou ainda ocupantes de favelas (PDPA Guarapiranga, 1995/97).

1.1 Objetivo

O artigo teve por objetivo organizar, adequar e analisar dados secundários para avaliação da atividade agropecuária das Sub-bacias de Guarapiranga e de Cabeceiras Tietê e em áreas selecionadas dessas Sub-Bacias, uma vez que os dados não se encontram prontamente disponíveis para o projeto Gestão Social do Solo e da Água, integrado ao projeto NEGOWAT. Foram abordadas questões relativas ao uso do solo, às atividades produtivas e aos indicadores sócio-econômicos do rural.

2. Metodologia

A análise da atividade agropecuária abrangeu duas sub-bacias contidas na bacia hidrográfica do Alto Tietê como unidade físico territorial, bem como duas micro-bacias pertencentes a essas sub-bacias. Foram selecionadas a Sub-bacia de Tietê Cabeceiras e a microbacia de Ribeirão Balainho e a Sub-bacia de Guarapiranga juntamente com a microbacia do Ribeirão Parelheiros. Ressalte-se que Balainho e Parelhereiros foram locais de realização da pesquisa de campo sobre agricultura urbana dentro do projeto Negowat, portanto, os indicadores provenientes desta pesquisa subsidiarão as análises das outras equipes do Projeto. O mapa com a delimitação das áreas consideradas encontra-se em anexo (Anexo 1).

Para avaliar as questões relativas ao uso do solo, às atividades produtivas e aos aspectos sócio-econômicos do rural foram constituídos indicadores físicos e sócio-econômicos. A elaboração desses indicadores teve por base dados do Lupa do Estado de São Paulo de 1995-96 (Pino *et al.*, 1997). O projeto Lupa apresenta um conjunto da dados sociais e econômicos (estatísticas públicas), compilados e disponibilizados em nível de município pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Compreendem os indicadores físicos e sócio-econômicos:

- estrutura fundiária: Número de Unidade de produção agrícola-UPAs e área ocupada, por estrato de área. ;
- perfil da ocupação de solo: Percentual das diferentes categorias de ocupação do solo, culturas perenes, semi-perenes e anuais, pastagem natural, pastagem cultivada, reflorestamento, vegetação natural, terra inaproveitada, terra inaproveitável e área complementar (com benfeitorias) ;
- práticas culturais: Percentuais de uso de práticas agropecuárias, adubação verde orgânica, semente melhorada, calagem, análise e conservação de solo e plasticultura. No caso do gerenciamento animal os percentuais foram para vermifugação e mineralização ;
- ocupação de mão-de-obra: Número e percentual de pessoas ocupadas nas atividades agropecuárias, por categoria de trabalho ;
- infra-estrutura: Número e percentual de UPAs com uso de telefone, computador, escrituração, energia elétrica (na UPA e na atividade agrícola) ;
- associativismo: Totais e percentuais de produtores rurais associados, cooperados e sindicalizados ;
- assistência técnica (privada ou oficial): Totais e percentuais de produtores rurais que recebem assistência técnica ;
- nível de escolaridade do proprietário: Totais e percentuais, por nível de escolaridade.

Com base nos indicadores físicos e sócio-econômicos foram traçados os perfis da agricultura e do produtor. Uma vez que os dados do projeto LUPA encontram-se disponíveis em nível municipal, realizou-se um estudo para agregar as informações em recortes espaciais que possibilitem análises para as Sub-bacias e Micro-bacias selecionadas. Foi utilizada a Unidade Transversa de Mercator- UTM, que indica a localização aproximada da UPA. São obtidas da carta 1:50.000 do Estado de São Paulo. Constituem dois números de 3 dígitos cada um, que indicam o canto superior esquerdo da quadrícula onde se localiza a UPA. O primeiro número representa o sentido horizontal, lido em cima e em baixo do mapa. O segundo número representa o sentido vertical, lido à esquerda e à direita do mapa (Manual do Recenseador, LUPA, 1995). Após desenvolvimento de programa específico em computador, foram selecionadas UPAs localizadas em quadrículas pertencentes aos recortes espaciais das micro-bacias. A partir das informações organizadas com esse enfoque, serão construídos os indicadores.

Para seleção das UTMs pertencentes às bacias e sub-bacias foi consultado mapa elaborado pelo pesquisador Jener Fernando Moraes Instituto Agrônomo de Campinas-IAC / Agência Paulista dos Agronegócios-APTA, membro da equipe do projeto Negowat.

3. Perfil da agricultura e do produtor

Os indicadores serão apresentados por Sub-bacia e a respectiva micro-bacia.

3.1 Sub-Bacia de Tietê-Cabeceiras: Indicadores Sócio-Econômicos

Inicialmente mostra-se a evolução da área agrícola dos quatro municípios de maior representação da atividade na região. São eles: Biritiba-Mirim, Salesópolis, Suzano e Mogi das Cruzes. Em Salesópolis, a área agrícola passou de 21.500 ha em 1970 para 19.000 ha em 1995/96 (Censo Agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, 1995/96). Na atualidade, esse município, apesar de ainda apresentar representatividade da agricultura (basicamente horticultura), com uma área considerável (maior que Suzano), está voltado mais ao turismo em razão de ser o "guardião" das nascentes do rio Tietê, um dos maiores do estado de São Paulo. Encontra-se no município o Parque estadual das nascentes do Tietê, muito visitado por turistas e estudantes; isso sem falar na excelente produção de cachaça, muito conhecida na região.

O município de Suzano foi o que mais perdeu área agrícola nos últimos 25 (vinte e cinco), pois passou de aproximadamente 11.100 ha para apenas 1.500 ha. Seus estabelecimentos agropecuários têm em média, 3,2 ha. Esta agricultura, basicamente de hortaliças e algumas novos cultivos chamados "inovações" (cogumelo por exemplo), está localizada na sub-bacia hidrográfica do ribeirão Balainho, área estudada pelo projeto.

Em Biritiba-Mirim a situação já é outra. Houve um aumento da área agrícola no município de aproximadamente 9.600 ha para 10.700 ha. Seus principais produtos, hoje, são nessa ordem: alface, agrião, repolho, cenoura, couve e couve-flor. O mercado consumidor para seus produtos é basicamente a área metropolitana de São Paulo. O tamanho médio dos estabelecimentos agropecuários em Biritiba é de 10,4 ha.

O município de Mogi das Cruzes, sem dúvida alguma é o mais representativo da região da bacia hidrográfica do Alto-Tietê levando-se em conta a agricultura. Apesar de sua área agrícola ter diminuído pela metade praticamente, de aproximadamente 43.000 ha em 1970 para 20.000 há em 1995/96, sua produção continua sendo a maior entre os municípios citados. Com a maior produção de alface da região do Alto-Tietê (aproximadamente 42.000 toneladas) seu principal comprador é a Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo-CEAGESP. Apresenta também, grandes produções de cenoura, repolho e couve.

A seguir são apresentados os indicadores efetuados com base em dados do projeto Lupa. Na Sub-Bacia de Tietê-Cabeceiras constam 780 unidades de produção agropecuária (UPAs), com área total de 19.833,4 ha , dos quais 24,7% com vegetação natural, 21,8% destinados ao reflorestamento, 28,4% com pastagens (natural e cultivada), 9,6% com culturas anuais e o restante com outras ocupações (culturas perenes e semi-perenes, terra inaproveitada e inaproveitável e benfeitorias). As UPAs até 10,0 ha somam 481 unidades (61,7% do total), ocupando uma área de 2.155,9 ha (10,9%). Acima de 50,0 ha, foram registradas 66 unidades (8,5% do total) com área correspondente a 13.067,7 ha (65,9%) (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1 : Número de Upas e Área Ocupada, por Estrato, Sub- Bacias de Tietê-Cabeceiras e Micro-Bacia do Balainho.

	Tiête-Cabeceiras				Balainho			
Estrato (ha)	UPAs		Área total		UPAs		Área total	
	N º	%	(ha)	%	N º	%	(ha)	%
0,1 a 5,0	294	37,7	780,8	4,0	26	22,6	93,7	5,5
5,1 a 10,0	187	24,0	1.375,1	6,9	31	27,0	234,1	13,6
10,1 a 15,0	100	12,8	1.257,9	6,3	26	22,6	307,9	17,9
15,1 a 20,0	47	6,0	827,1	4,2	12	10,4	204,7	11,9
20,1 a 30,0	58	7,4	1.406,8	7,1	10	8,7	243,6	14,2
30,1 a 50,0	28	3,6	1.118,0	5,6	5	4,3	209,4	12,2
Acima de 50,0 ha	66	8,5	13.067,7	65,9	5	4,3	425,3	24,7
Total	780	100,0	19.833,41	100,0	115	100,00	1.1718,7	100,0

Fonte: Lupa, 1995-96

A ocupação do solo no conjunto das propriedades evidenciou diferenças de acordo com o tamanho, onde nas menores UPAs (até 15,0 ha) predominou área com cultivos anuais, enquanto nas UPAs maiores são importantes as áreas com pastagens e com reflorestamento. È pouca expressiva a destinação de áreas para as culturas perenes e semi-perenes, enquanto que o percentual correspondente à vegetação natural variou de 10,1% da área total ocupada pelas UPAS até 2,0 ha a 28,6% da área total ocupada pelas UPAS com mais de 50,0 ha.

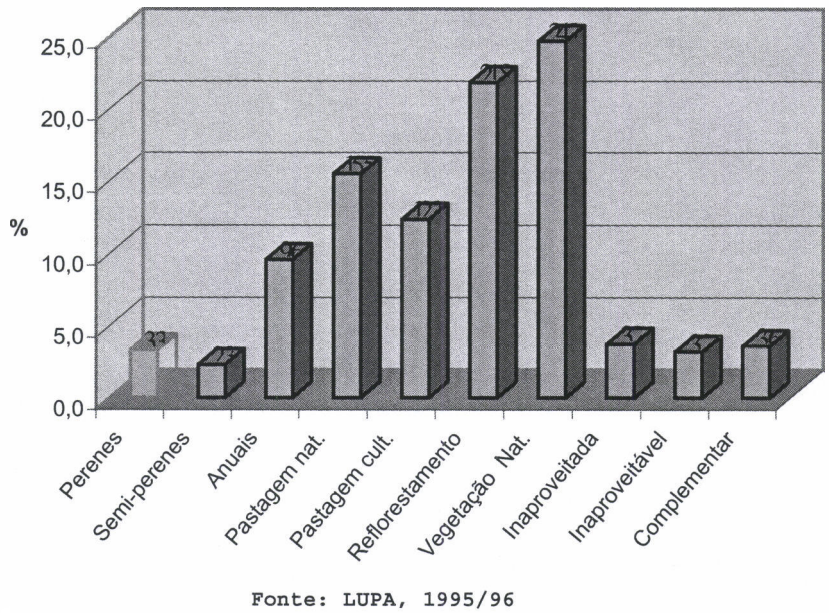


Figura 1: Ocupação do Solo, Sub-bacia de Cabeceiras, Estado de São Paulo.

Com relação às praticas culturais no processo produtivo, quase 50% do total de UPAs informaram usar adubação verde orgânica, 47,2% empregam semente melhorada, 44,6% efetuam calagem. A realização de análise e de conservação de solo foram informadas por 20,8% e 30,8%, respectivamente, enquanto que o percentual de uso de plasticultura foi de 13,7%.

Dentre as práticas utilizadas para o gerenciamento das criações animais destacaram-se a vermifugação (14,0% do total de UPAs) e a mineralização (11,5%). Deve-se salientar que nas propriedades com

mais de 50 ha, com rebanhos mais significativos, esses percentuais atingem 53,0% e 47,0%, respectivamente.

Estavam ocupadas nas atividades agrícolas, em 1995-96, 3.581 pessoas, com maior participação da categoria de trabalhadores permanentes (43,8% do total), que inclui assalariados permanentes e parceiros. A seguir vem proprietários e familiares (29,4%), trabalhadores temporários (18,3%), arrendatários (5,9%) e assentados (2,5%) (Tabela 2). Do total de proprietários, 43,2% residem na UPA.

Tabela 2 : Número de Pessoas Ocupadas nas Atividades Agrícolas. Sub-Bacia de Tietê-Cabeceiras e Micro-Bacia do Balainho.

	Tietê-Cabeceiras		Balainho	
Categoria	Número	Percentual	Número	Percentual
Familiar	1.054	29,4	205	25,0
Permanente	1.570	43,8	442	53,8
Volante	657	18,3	115	14,0
Arrendatário	210	5,9	59	7,2
Assentado	90	2,5	0	0,0
TOTAL	3.581	100,0	821	100,0

Fonte: LUPA, 1995/96

A disponibilidade de energia elétrica ainda não atingia todas as UPAs, mas sim 85,4% delas. No caso de telefone, o percentual era de 44,1%. A utilização do computador nas atividades agrícolas ocorria em 26,4% das UPAs em Tietê-Cabeceiras (Tabela 3). Acredita-se que esse percentual tenha uma contribuição da floricultura. O uso de computador na atividade agrícola entre os floricultores paulistas pode ser considerada alta, ou seja, 14% do total, correspondendo a 20% da área com flores. O conjunto de todas as UPAS do Estado apresentou 3%. Nessa região, a floricultura é importante nos municípios de Mogi das Cruzes, Suzano, Itaquaquecetuba e Salesópolis, com áreas de 228,2 hectares (3° lugar no ranking com 6,4% da área total de flores), 101,0 ha (12° lugar com 2,8%), 43,7ha (21° lugar com 1,2%) e 34,7ha (28° lugar com 1,0%), respectivamente. Segundo técnicos regionais o uso computador entre os floricultores contribui para a melhoria da qualidade do produto através do controle do ambiente interno de estufas (luminosidade, temperatura, umidade relativa, etc.) e também na contabilidade e gerenciamento da produção entre outras funções (Francisco, *et al.*, 2003, com dados do LUPA, 1995/96).

Tabela 3 : Disponibilidade de Energia Elétrica e Telefone nas Upas e Uso de Computador e Escrituração nas Atividades Agrícolas, Sub-Bacia de Tietê-Cabeceiras e Micro-Bacia do Balainho

	Tietê - Cabeceiras		Balainho	
	Número	Percentual [1]	Número	Percentual [2]
Energia Elétrica	666	85,4	102	88,7
Telefone	344	44,1	95	82,6
Computador	206	26,4	14	12,2
Escrituração	31	4,0	10	8,7

[1] Valor obtido em relação ao total de 780 UPAs

[2] Valor obtido em relação ao total de 115 UPAs

Fonte: LUPA 1995-96

Sobre a organização dos produtores, os dados mostraram maior representatividade para sindicalizados (36,2%). A assistência técnica, um fator relevante para o sucesso da produção e comercialização dos produtos agropecuários, não atingia parcela significativa dos produtores de Tietê-Cabeceiras, sendo mais representativa a assistência privada (Tabela 4).

Tabela 4: Totais de Produtores Rurais Associados, Cooperados e Sindicalizados, e Assistência Técnica, Sub-Bacia de Tietê-Cabeceiras e Micro-Bacia do Balainho.

	Tietê - Cabeceiras		Balainho	
	Número	Percentual [1]	Número	Percentual [2]
Cooperado	108	13,8	19	16,5
Associado	211	27,1	67	58,3
Sindicalizado	282	36,2	74	64,3
Utiliza assistência Técnica	120	15,4	91	79,1
Oficial	186	23,8	76	66,1
Privada	278	35,6	47	40,9

[1] Valor obtido em relação ao total de 780 UPAs; [2]Valor obtido em relação ao total de 115 UPAs.
Fonte: LUPA 1995-96.

Um importante indicador de qualidade da força de trabalho é o nível de escolaridade dos trabalhadores. Os dados elaborados por Instituto de Economia Agrícola/Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (IEA/CA-TI) sobre escolaridade do proprietário residente nos imóveis rurais mostram em média 6 anos de estudo (Baptistella; Vicente e Veiga, 2000). Quanto a esse indicador, predominaram tanto em Cabeceiras quanto em Balainho produtores com o antigo primário completo, com valores de 38,6% e 53,6%, respectivamente. Em Cabeceiras foi também significativo o percentual de produtores com curso superior completo (15,5%) (Tabela 5).

Tabela 5: Participação Percentual dos Diferentes Níveis de Escolaridade de Proprietários Rurais, Sub-bacia de Cabeceiras e Micro-bacia de Balainho

	Cabeceiras		Balainho	
Grau de Instrução	Número	Percentual	Número	Percentual
Antigo primário completo	198	38,6	59	53,6
Atual primeiro grau	75	14,6	15	13,6
Atual segundo grau	109	21,2	19	17,3
Superior Completo	131	25,5	17	15,5

Fonte: Lupa, 1995/96.

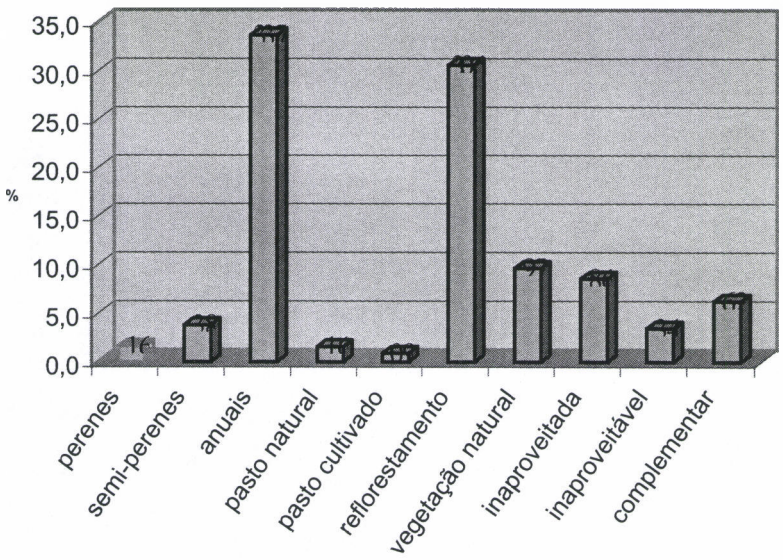
3.1.1. A Micro-Bacia do Ribeirão Balainho

A micro-bacia hidrográfica do ribeirão Balainho, localiza-se no município de Suzano e é caracterizada por ser uma área em declive em sua parte alta e relevo plano com suaves ondulações em sua parte baixa. Para uma melhor caracterização, foi dividida em 3 (três) partes: alto, médio e baixo Balainho.

No alto Balainho, há a presença de mata Atlântica intercalada por florestas de eucaliptos, especificamente para a produção de madeira para a fabricação de papel; o relevo é de declive acentuado, com alto número de nascentes e presença de pequenos córregos. Já no médio Balainho, a declividade alterna entre acentuada e suave, a qual favorece a presença de áreas agrícolas. No baixo Balainho, o relevo é plano e suavemente ondulado e sua paisagem formada por cultivos agrícolas de olerícolas e plantas ornamentais. Junto a essa área aparecem alguns conglomerados urbanos que influenciam na dinâmica local.

A atividade de olericultura é predominante em Suzano. Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola, em 2003 foram cultivados: alface, brócolos, couve, repolho, beterraba, cenoura, couve-flor, pimentão, batata e batata-doce, chuchu, cogumelo, morango, abóbora, berinjela, pepino, quiabo e tomate envarado. Além desses cultivos, há também feijão, mandioca, cana para forragem e as frutíferas caqui, laranja, tangerina e uva. A atividade de pecuária concentrou-se em avicultura e suinocultura.

Na bacia de Balainho foram computadas 115 unidades de produção agropecuária, onde a metade delas possui até 10,0 ha, (57 UPAs), ocupando 19,1% da área total agrícola. Os percentuais de ocupação do solo da bacia indicaram concentração em cultivos anuais, notadamente olerícolas, e reflorestamento, que juntos somaram 64,3% (Tabela 1 e Figura 2).



Fonte LUPA, 1995/96

Figura 2: Ocupação do Solo, Micro-bacia do Balainho, Estado de São Paulo.

Os dados do projeto LUPA, evidenciaram para a região de abrangência da bacia, percentuais significativos de adoção de práticas culturais: 87,8% realizam conservação de solo, 69,6% das UPAs utilizam calagem e sementes melhoradas e 60,9% fazem adubação verde orgânica. Valores menores foram verificados para análise de solo (23,5%) e uso de plasticultura (21,7%).

A criação de animais não se destacou nessa região, o que pode ser evidenciado pela baixa participação da área com pastagens. Verificou-se, que 18,0% das UPAs informaram efetuar mineralização e vermifugação, sendo estas com área de até 15,0 ha, o que evidencia a preponderância de pequenas criações.

Foram informadas 821 pessoas com trabalho em atividades agrícolas, a maior parcela de trabalhadores permanentes (53,8%), vindo a seguir proprietários e familiares (25,0%), volantes (14,0%) e arrendatários (7,2%) (Tabela 2).

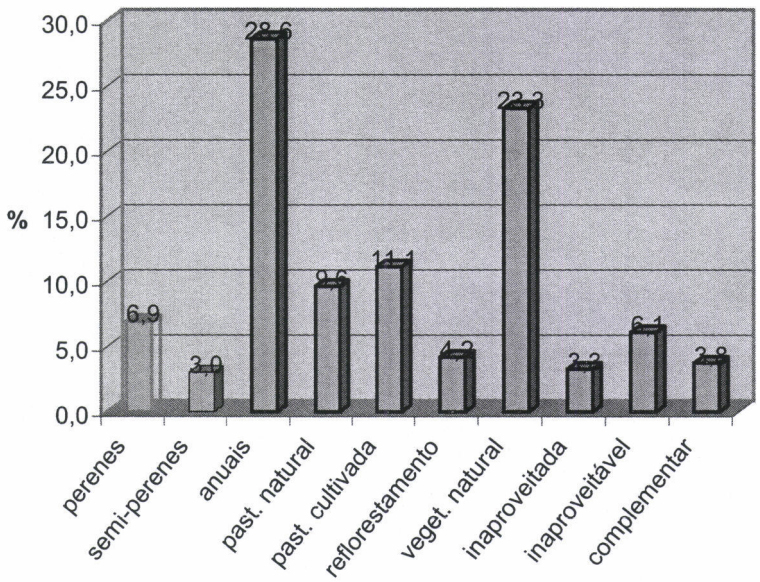
Com relação à disponibilidade de energia elétrica, os percentuais são próximos para Tietê-Cabeceiras e Balainho (88,7% das UPAs). Já a disponibilidade de telefone é mais significativa em Balainho (82,6%). O uso de computador nas atividades agropecuárias ficou em 12,2% (Tabela 3).

Um dado interessante pode observado ao se comparar a sub-bacia Tietê-Cabeceiras e o Balainho quanto aos aspectos de associativismo e assistência técnica, onde a representatividade desses itens é muito maior no Balainho (Tabela 4).

3.2 Sub-Bacia de Guarapiranga: Indicadores Sócio Econômicos

Ao se observar a evolução da agricultura nos municípios componentes da sub-bacia da Guarapiranga, verificou-se que Embú-Guaçu e Itapecerica da Serra tiveram suas áreas agrícolas drasticamente diminuídas de 1970 para 1995/96 (Censo Agropecuário, IBGE,1995/96). Embu-Guaçu passou de 2.900 ha em 1970 para 200 ha em 1995/96, e Itapecerica da Serra de 11.000 ha para 500 ha. Já São Paulo, mesmo com a diminuição de sua área agrícola em aproximadamente 80% permanece com representatividade na produção de olerícolas na área peri-urbana da capital. A principal área agrícola do município de São Paulo fica no distrito de Parelheiros, zona sul da cidade e área de estudo mais detalhado do projeto Negowat. Os estabelecimentos agropecuários locais tem em média 3,3 ha. Os principais produtos são de horticultura, principalmente folhosas e que são comercializadas com o Ceagesp e com feirantes locais. Alface e couve são os principais produtos cultivados.

Na Sub Bacia de Guarapiranga foram verificadas 191 unidades de produção agropecuária (UPAs), com área total de 3602,4 ha, dos quais 28,6% com cultivos anuais, cerca de 15,0% com pastagens (natural e cultivada), 23,3 com vegetação natural, 4,2% destinados ao reflorestamento e o restante destinado a outras ocupações (culturas perenes e semi-perenes, terra inaproveitada e inaproveitável e benfeitorias) (Tabela 6 e Figura 3).



Fonte: LUPA, 1995/96

Figura 3: Ocupação do Solo, Sub-bacia de Guarapiranga, Estado de São Paulo.

As UPAs até 5,0 ha somaram 70 unidades (36,6% do total), ocupando uma área de 192,7 ha (5,3%). Acima de 50,0 ha, foram registradas apenas 8 unidades com área correspondente a 1487,1 ha (41,3%). Ao se considerar as informações por tamanho de propriedade, verificou- se que tanto nas maiores quanto nas pequenas, o percentual destinado aos cultivos anuais é o mais representativo. As UPAs maiores apresentam mais áreas destinadas à pastagens e ao reflorestamento. É pouco expressiva a destinação de áreas para as culturas perenes e semi-perenes.

As principais práticas culturais empregadas no processo produtivo são adotadas pela maioria das UPAs, independente da área disponível para cultivo, pois 90,6% do total de UPAs informaram usar adubação verde orgânica e sementes melhoradas, 89,0% realizam conservação de solo, 84,8% efetuam calagem. A realização de análise e de plasticultura foram informadas por 37,7% e 35,08%, respectivamente. As práticas mais utilizadas para o gerenciamento das criações animais consistem na vermifugação e na mineralização, em 13,1% do total de UPAs.

Na área de abrangência da bacia estavam ocupadas em atividades agrícolas, em 1995-96, 1.439 pessoas, com maior participação da categoria de trabalhadores permanentes (34,0% do total), que inclui assalariados permanentes e parceiros. Proprietários e familiares corresponderam a 29,2%, trabalhadores temporários a 25,7%, arrendatários a 10,6% e assentados apenas 0,5% (Tabela 7). Do total de proprietários, 75,4 % residem na UPA.

Comparada à Cabeceiras, a disponibilidade de energia elétrica e de telefone nas UPAs de Guarapiranga é maior, assim como a utilização de computador nas atividades agropecuárias (Tabela 8). Da mesma forma que em Cabeceiras, essa região possui municípios pertencentes ao ranking dos 50 municípios de maior área de floricultura, quais sejam: São Paulo, 10º lugar com 105,1 ha (2,9% do total de área estadual de flores); Cotia, 13º lugar com 73,4ha (2,4%); Itapecerica da Serra, 20º lugar com 56,6 ha (1,6%); São Lourenço da Serra, 33º lugar com 25,7ha (0,7%); Embu, 38ºlugar com 11,5ha (0,3%); e Juquitiba, 45ºlugar com 9,0 ha (0,2%) do total (Francisco, *et al*, 2003, com dados do Lupa 95/95).

O grau de organização dos produtores é também mais evidente em Guarapiranga, como também a presença de assistência técnica nas UPAs, nesse caso em maior percentual para a assistência oficial (Tabela 9).

Da mesma forma que em Cabeceiras e em Balainho, a escolaridade dos proprietários rurais ficou em torno do antigo primário completo, com valores de 48,7% em Guarapiranga e de 66,0% em Parelheiros (Tabela 10).

Tabela 6: Número de UPAs e Área Ocupada, por Estrato, Sub-Bacia Guarapiranga e Micro-Bacia de Parelheiros.

	Guarapiranga				Parelheiros			
Estrato (ha)	UPAs		Área Total		UPAs		Área total	
	N º	%	(ha)	%	N º	%	(ha)	%
0,1 a 5,0	70	36,6	192,7	5,3	21	37,5	59,1	6,2
5,1 a 10,0	38	19,9	307,7	8,5	7	12,5	53,0	5,6
10,1 a 15,0	23	12,0	288,4	8,0	7	12,5	89,8	9,4
15,1 a 20,0	20	10,5	351	9,7	4	7,1	69,2	7,3
20,1 a 30,0	17	8,9	424,2	11,8	8	14,3	196,9	20,7
30,1 a 50,0	15	7,9	551,3	15,3	7	12,5	265,0	27,9
Acima 50,0 ha	8	4,2	1487,1	41,3	2	3,6	217,8	22,9
Total	191	100,0	3602,4	100,0	56	100,0	950,8	100,0

Fonte: Lupa, 1995/96

Tabela 7 : Número de Pessoas Ocupadas nas Atividades Agrícolas, Sub Bacia de Guarapiranga e Micro Bacia Parelheiros.

	Guarapiranga		Parelheiros	
Categoria	Número	Percentual	Número	Percentual
Familiar	420	29,2	129	27,7
Permanente	489	34,0	145	31,2
Volante	370	25,7	67	14,4
Arrendatário	153	10,6	123	26,5
Assentado	7	0,5	1	0,2
Total	1439	100,0	465	100,00

Fonte: Lupa, 1995/96.

Tabela 8 : Disponibilidade de Energia Elétrica e Telefone nas Upas e Uso de Computador e Escrituração nas Atividades Agrícolas, Sub Bacia de Guarapiranga e Micro Bacia de Parelheiros.

	Guarapiranga		Parelheiros	
	Número	Percentual[1]	Número	Percentual [2]
Energia Elétrica	185	96,9	54	96,4
Telefone	140	73,3	48	85,7
Computador	55	28,8	31	55,4
Escrituração	10	5,2	5	8,9

[1] Valor obtido em relação ao total de 191 UPAs; [2] Valor obtido em relação ao total de 56 UPAs.
Fonte: Lupa 1995-98.

Tabela 9: Totais de Produtores Rurais Associados, Cooperados e Sidicalizados, Sub-bacia de Guarapiranga e Micro-bacia de Parelheiros.

	Guarapiranga		Parelheiros	
	Número	Percentual[1]	Número	Percentual [2]
Cooperado	8	4,2	5	8,9
Associado	49	25,7	20	35,7
Sindicalizado	104	54,5	40	71,4
Utiliza assistência Técnica	87	45,5	21	37,5
Oficial	59	30,9	11	19,6
Privada	48	25,1	16	28,6

[1] Valor obtido em relação ao total de 191 UPAs; [2] Valor obtido em relação ao total de 56 UPAs.
Fonte: Lupa 1995-96.

Tabela 10: Participação Percentual dos Diferentes Níveis de Escolaridade de Proprietários Rurais, Sub-bacia de Guarapiranga e Micro-bacia de Parelheiros.

	Guarapiranga		Parelheiros	
Grau de instução	Número	Percentual	Número	Percentual
Antigo primário completo	76	48,7	31	66,0
Atual primeiro grau	29	18,6	3	6,4
Atual segundo grau	26	16,7	7	14,9
Superior completo	25	16,0	6	12,8

Fonte: Lupa, 1995/96.

3.2.1. A Micro-Bacia de Parelheiros

A micro-bacia hidrográfica do ribeirão Parelheiros constitui uma área de ocupação mista, variada – mata primária e secundária, capoeira, reflorestamento, agricultura, mineração, área urbana, uso residencial mais esparso, turismo, além da vocação para área produtora de água (mananciais), e abrange os municípios de Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra e São Paulo.

O relevo é composto principalmente por morrotes, cujas declividades podem chegar até 30%, e nas partes mais baixas encontram-se depósitos de sedimentos – terrenos aluviais, alagados (várzeas), terrenos frágeis e ocupados com usos inapropriados (urbano). A várzea do ribeirão Parelheiros tem seu principal remanescente no trecho inferior, junto à foz no reservatório, com partes permanentemente alagadas e vegetação típica de terras úmidas. Para uma melhor descrição, a sub-bacia do ribeirão Parelheiros também foi dividida em 3 (três) áreas distintas: várzea, médias e baixas encostas e cabeceiras e topo de morros.

A área de várzea tem o predomínio do cultivo de hortaliças folhosas, relevo plano e suave, disponibilidade de água o ano todo e proximidade com a ocupação urbana maior e mais densa. Nas médias e baixas encostas, há o predomínio de olericultura variada com relevo suave e ondulado. Há também a presença de porções de mata tropical preservadas dentro de algumas propriedades e ocorrências de reflorestamento com pinus e eucaliptos; a disponibilidade de água diminui na estação seca. Já a área de topos de morro, apresenta poucas propriedades agrícolas: olericultura variada, algumas frutíferas, ornamentais e eucalipto manejado; há porções preservadas de mata tropical, e a pouca disponibilidade de água no período seco traz a necessidade de represar e armazenar água para o uso agrícola.

Constam na região da micro-bacia, 56 unidades produtivas, com áreas que variam de 0,2 a 121,0 ha, perfazendo uma área total de 950,8 ha. As unidades até 10,0 ha totalizaram 28, com área total corresponde a 112,1 ha (Tabela 6).

Os percentuais de ocupação do solo da bacia indicaram concentração em cultivos anuais, notadamente olerícolas, e cobertura vegetal natural, que juntos somaram 72,8% (Figura 4).

Em relação à sub-bacia de Guarapiranga, destacou-se o diferencial de Parelheiros quanto ao uso de computador nas atividades agropecuárias (55,4% das UPAs) e o significativo percentual de produtores sindicalizados (71,4% do total).

Foram constatados para a região de abrangência da bacia, percentuais significativos de adoção de importantes práticas culturais: 98,2% fazem adubação verde orgânica, 94,6% realizam conservação de solo, 96,4% das UPAs utilizam calagem e 83,9% sementes melhoradas. Valores inferiores foram observados para análise de solo (28,6%) e uso de plasticultura (35,7%). Com relação as práticas utilizadas na condução de rebanhos, foram mencionadas a vermifugação e mineralização.

Em 1995-96 estavam ocupadas em atividades agrícolas 465 pessoas, com maior presença do trabalho permanente (31,2%), seguido de proprietário e familiares (27,7%). Em Parelheiros foi significativa a participação de arrendatários, com 26,5%, enquanto trabalhadores temporários ficaram com 14,4% e assentados apenas 0,2% (Tabela 7). Vale mencionar que nas UPAs até 5,0 ha o trabalho do proprietário e familiares somado ao arrendatário representou 79,2% do total.

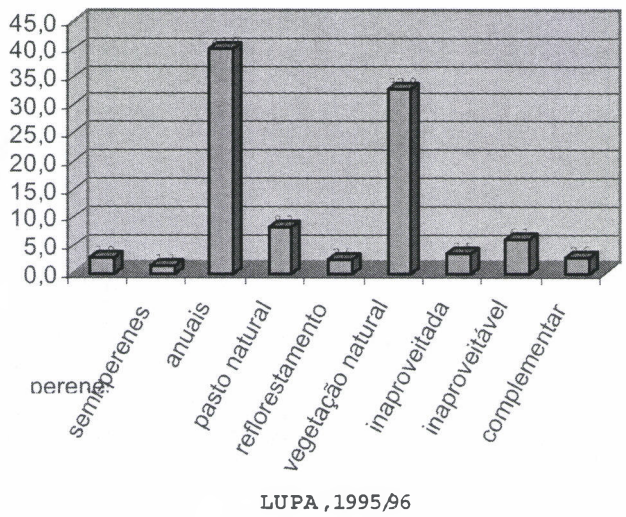


Figura 4: Ocupação do Solo, Micro-bacia de Parelheiros, Estado de São Paulo.

4. Considerações finais

Com base na metodologia proposta foi possível elaborar indicadores físicos e sócio-econômicos para a agropecuária em recortes espaciais de Sub-bacia e Micro-bacia considerados no projeto Negowat. O presente artigo complementa outros enfoques analíticos do projeto, onde avaliações qualitativas sobre a agricultura local foram realizadas com o intuito de aprofundar a análise sobre essa atividade.

Cabe ressaltar que os dados do Levantamento Censitário Lupa foram e ainda são amplamente utilizados em diversas análises, porém, o presente artigo foi pioneiro em adequar um método para estudar recortes espaciais específicos, diferentes da abordagem municipal. Realizada essa etapa, outros estudos poderão ser efetuados com base na atualização do Levantamento Lupa referente ao período 1998-2003. Assim, poderá se ter uma análise da evolução dos indicadores aqui propostos.

Referências bibliográficas

Andrade, J.P.S. ; Artigiani, E.L. 2004 Diagnóstico sócio-ambiental da zona rural da sub-bacia hidrográfica Alto Tietê Cabeceiras. Relatório Técnico.

Baptistella, C.S.L.; Vicente, M.C.M; Veiga, J.E.V. 2000. Demografia e mercado de trabalho na agricultura paulista nos anos noventas. Informações Econômicas, SP, v.30, n.5, maio de 2000.

CENSO AGROPECUÁRIO 1970 e 1995/96. Rio de janeiro, IBGE.

Francisco, Vera L.F.S; Pino, F.A.;Kiyuna, I. 2003. Floricultura no estado de São Paulo. Informações Econômicas, São Paulo, v.33, n.3, p.17-32, mar.2003.

Manual do recenseador . CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996. Rio de Janeiro: IBGE.

Manual do recenseador. Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo 1995-1996. São Paulo: IEA/CATI/SAA.

Pino, Francisco A. *et al.* (Orgs.) 1997 Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 4v.

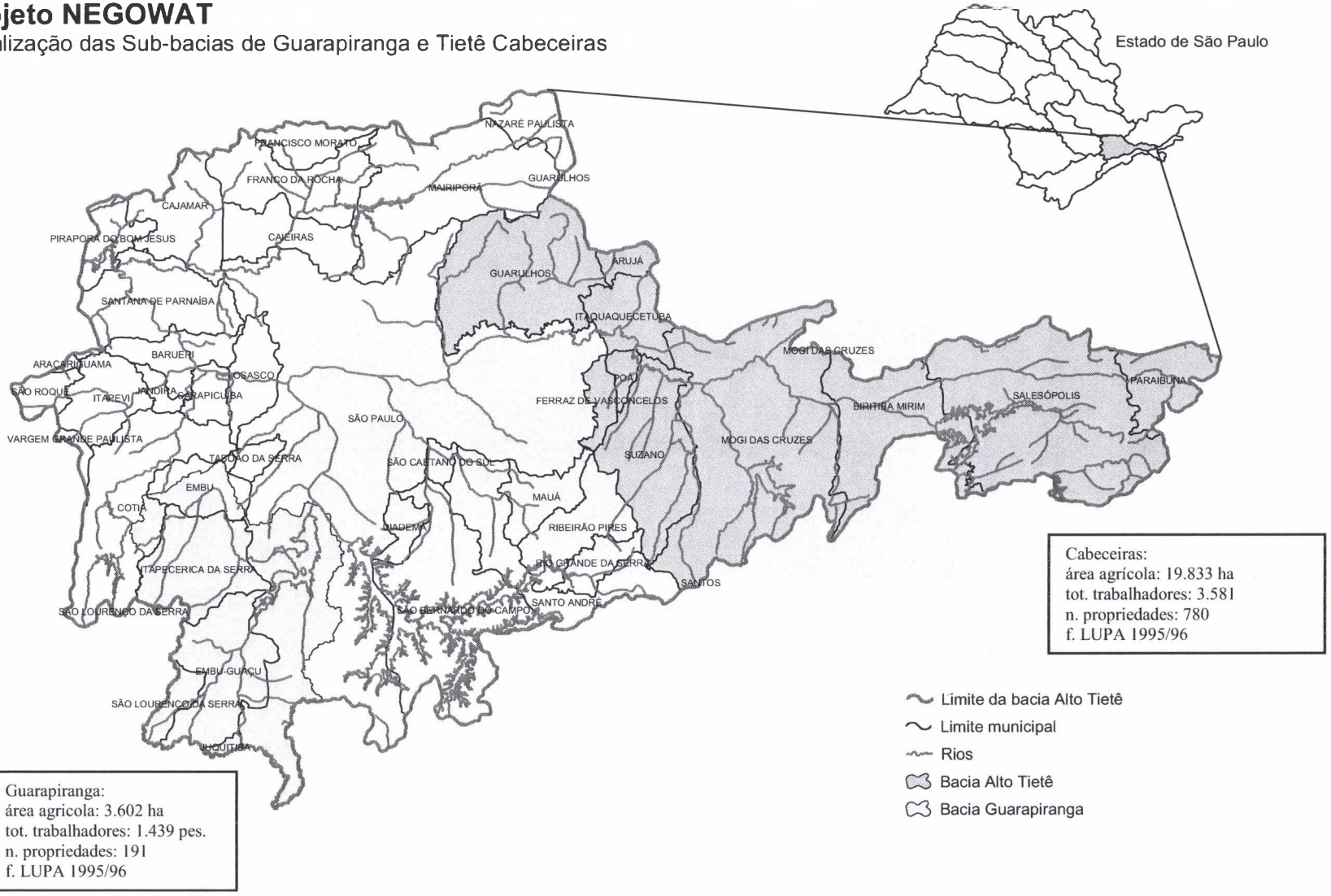
Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga- PDPA Guarapiranga 1995/97. s/d. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras.

www.rededasaguas.org.br/alto_tiete.htm.(acesso em 20 de outubro de 2004)

www.comiteat.sp.gov/bacia.htm. (acesso em 21 de outubro de)

Projeto NEGOWAT

Localização das Sub-bacias de Guarapiranga e Tietê Cabeceiras



Cabeceiras:
área agrícola: 19.833 ha
tot. trabalhadores: 3.581
n. propriedades: 780
f. LUPA 1995/96

Guarapiranga:
área agricola: 3.602 ha
tot. trabalhadores: 1.439 pes.
n. propriedades: 191
f. LUPA 1995/96

Perspectivas para a Agricultura da Bacia do Alto Tietê

Carvalho, Y.M.C., Zuchiwschi, E., Ferreira.S.E, Frabetti, G.L.
IEA/APTA

***Resumo**: A partir de levantamento em três sub-bacias, com diferentes impactos de urbanização, na Região Metropolitana de São Paulo, buscou-se identificar quais são as estratégias e as perspectivas à preservação e fortalecimento da atividade agrícola na região. Com base na metodologia de sistemas agrários foi elaborada uma tipologia de trajetória e um recorte considerando a forma de organização do trabalho e de obtenção de renda não agrícola. Identificou-se, que com exceção das famílias que estão vivendo o ciclo da vida desfavorável em termos de força de trabalho para a agricultura, os demais parecem ter se estabilizado na região mais pelo sentimento de "pertencimento" (Parelheiros-São Paulo) e pela definição de estratégias de agregação de valor (Guaracau-Guarulhos) do que pelas condições econômicas atrativas da atividade. O Balainho (Suzano), a área com menor impacto urbano estudado, parece estar ainda vivendo o período de ajustamento em que o processo de desistência dos sucessores nas famílias japonesas ainda não se completou. Estas áreas estão sendo arrendadas ou usadas por migrantes que desenvolvem atividades mais dependentes do uso de agrotóxicos. Cenários futuros, considerando a tendência natural e algumas alternativas resultantes de uma mesa de negociação, são descritas.*

Braundenburg (1998) ao analisar padrões de relações sociais que emergem na formação da sociedade brasileira considera, que "a modernização requalifica tanto o processo de diferenciação social como da organização comunitária" Hobsbawn (In: Bradenburg, 1998) considera que "participar de uma comunidade constituída por uma relação com a natureza...por uma relação espiritual ou religiosa, por uma relação social que funda, a partir das relações de vizinhança ou parentesco, o sentimento de pertencer a um espaço social, é também participar da construção de um modo de ser e de viver, ou seja, de um "modo de vida". É esse modo de vida que faz com que os colonos se identifiquem entre si, uma vez que se opõem a outras classes da sociedade". Conclui: "as relações de solidariedade e de autonomia, o sentimento de pertencer e o apego à terra são próprio das regiões onde a ocupação se realizou através de uma agricultura de base familiar ou de colonos, cuja referência de organização social é a comunidade...caracterizada pela diversidade cultural". Em trabalho complementar, tratou-se da caracterização do espaço periurbano da Bacia do Alto Tietê e reconheceu-se que estão presentes as condições necessárias para se avaliar a possibilidade de construção de uma política de multifuncionalidade do espaço rural em que a agricultura assume papel central na preservação do modo de vida rural.

Wanderley (2001), a partir do conceito de Antônio Cândido (1964), revisto por Queiroz (1973), considera que os "bairros rurais" são a unidade primeira da sociabilidade depois da família, que define uma base territorial e um sentimento de localidade. O "bairro rural" não é só expressão da sociabilidade caipira mas é o centro de integração social/cultural dos diversos grupos de migrantes e imigrantes que vivem no seu território. Contrapõe uma visão conjunta do rural e urbano, na sociedade brasileira. Sugere que a visão do rural como antigo, tradicional, pobre e etc. parece estar sendo substituída por uma nova visão que o associa a solução de problemas urbanos como o desemprego, o lazer, a qualidade de vida. Carvalho (2004) traz evidências de que o modo de vida rural se organiza ainda em torno dos antigos bairros rurais mesmo em áreas sobre forte impacto urbano como a parte sul do município de São Paulo (Parelheiros) e principalmente Suzano (Balainho). Em Guarulhos (Microbacia do Guaracaú), estas mesmas condições não parecem mais existir.

Delma Peçanha (Neves, 1998: 152-153) reflete sobre o "papel dos mediadores no processo de construção de uma outra agricultura ou de um outro agricultor, imbuído do seu direito de reivindicar o reconhecimento da diferença. Não podendo se constituir em portador de um projeto político próprio, este agricultor depende de alianças com outros agentes irmanados pelos mesmos interesses e capazes de formular sistematicamente as demandas e o reconhecimento da eficácia e legitimidade da proposição". É nesta perspectiva, que este projeto vê o agricultor como um prestador de serviço ambiental em potencial, e se buscou caracterizar a agricultura hoje desenvolvida pelos diversos tipos de agricultores da região, seus problemas, potencialidades e estratégias individuais.

1. Agricultura urbana: o marco teórico

O conceito de agricultura urbana vem assumindo crescente reconhecimento na medida que se cristaliza a visão de que o modelo produtivista que caracterizou o desenvolvimento da agricultura, desde a Revolução Verde, tem se mostrado incapaz de responder ao problema mundial da fome. Diversas organizações internacionais têem apresentado evidências de que o problema da fome mundial não é de insuficiência de produto mas de sua má distribuição, afetando principalmente a população marginalizada do mercado nas grandes cidades dos países de desenvolvimento tardio. As novas tendências econômicas mundiais e as medidas econômicas saneadoras prescritas pelos organismos internacionais têm agravado ainda mais o problema da distribuição de renda entre e dentro dos países, tornando fundamental a preocupação com a segurança alimentar, no seu aspecto quantitativo, isto é, disponibilidade de alimento para todos. Nesta perspectiva, a agricultura urbana é uma estratégia política voltada à produção de subsistência, capaz de gerar excedente comercializável, e portanto uma forma de geração de emprego, para grupos urbanos marginalizados. A Região Metropolitana de São Paulo-RMSP, por abrigar o centro econômico financeiro do país atrai para seu entorno a população excluída econômica e socialmente e assim constitui-se em cenário ideal para este tipo de política. De fato, vem tomando impulso nos últimos anos um novo tipo de agricultura, descapitalizada, muitas vezes desenvolvida de forma coletiva, estimulada e capacitada por entidades públicas ou privada. Soma-se a esta, desempregados e sub-empregados que voltam ou se iniciam na atividade agrícola, por iniciativa própria, para complementar ou ser sua fonte principal de renda. Estes novos agricultores representam uma nova onda de "migrantes", alguns residentes urbanos desempregados, que se acomodam junto as ondas anteriores de migração.

Por outro lado, a agricultura que tradicionalmente se desenvolveu próxima às cidades e de seu mercado consumidor traz questões que não tem sido objeto de estudo no país, diferentemente da tradição nos países desenvolvidos. Isto se deve ao fato do "modo de vida rural" predominar nas áreas importantes de produção no país. Só recentemente, os estudos começam a se voltar para a agricultura inserida no "modo de vida urbano", apesar de assim se poder caracterizar grande parte da agricultura mundial, particularmente nos países que lideram o desenvolvimento econômico global. Por outro lado, desenvolveu-se também na literatura brasileira a discussão sobre a pluriatividade. Estes estudos procuram "focalizar as diferentes atividades e interesses dos indivíduos e famílias que vivem na unidade produtiva. Preocupa-se com a reprodução social e a participação no mercado de trabalho rural, com a terra e as questões agrícolas. Implica em uma forma de gestão do trabalho doméstico onde o trabalho agrícola encontra-se sempre incluído, podendo não ser , no entanto, uma atividade exclusiva ou mesmo a atividade mais importante (Fuller e Brun, 1988, In: Mattei, 2004). Para Mattei (2004), a pluriatividade é uma característica da agricultura familiar e é no ambiente intra-familiar que se pode conhecer os mecanismos pelos quais uma família se torna pluriativa e de que modo ela a exerce. As estratégias estabelecidas dependem, entretanto, do contexto sócio-econômico específico: os condicionantes sociais, culturais, econômicos e até mesmo espaciais, que atuam sobre as unidades familiares.

As concentrações urbanas representam mercado consumidor e infra-estrutura de apoio à produção, atraindo a agricultura para seu entorno. A história da agricultura na RMSP remonta ao início da colonização portuguesa e está configurada no território como camadas que se sobrepõe e interagem das quais ainda se pode identificar sinais: a "rugosidade". Segundo Milton Santos (1986:138): é o fruto "de uma divisão de trabalho internacional manifestada localmente por combinações particulares do capital, das técnicas e do trabalho utilizado", que vão se sobrepondo em camadas associadas a momentos diferentes, como observado nos estudos geológicos.

Na literatura sobre agricultura urbana enfatiza-se que a lógica econômica que norteia a agricultura de escala, identificada como rural, não é válida para a agricultura desenvolvida integrada a cidade. Economias de aglomeração prevalecem sobre as de escala. (Mougeot, 2000). Portanto, "It is not its urban location which distinguishes urban agriculture from rural agriculture, but the fact that it is embedded in and interacting with the urban ecosystem (Richter *et al.,* 1995, In:mougeot, 2000). A distinção entre agricultura urbana (intra) e periurbana está contida na definição proposta por Mougeot (2000:10): "Urban Agriculture is an industry located within (intraurban) or on the fringe (periurban) of a town, a city or a metropolis, which grows or raises, processes and distributes a diversity of food and non food products, (re-)using largely human and material resources, products and services found in and around that urban area, and in turn supplying human and material resources, products and services largely to that urban area." Definição semelhante é apresentada por Smit (2000: 3)..."as an industry that produces, processes and markets food and fuel, largely in response to the daily demand of consumers within a town, city or metropolis, on land and water dispersed throughout the urban and peri-urban area, applying intensive production methods, using and reusing natural resources and urban wastes, to yield a diversity of crops and livestock." Novamente enfatiza-se nestas definições a proximidade da área de produção com a do consumo. De fato, este aspecto da integração da agricultura com o mercado consumidor, na agricultura urbana, parece ser o ponto fundamental. Smit *et al.,* (2000: 9) define agricultura urbana, de forma operacional, como toda atividade agrícola que faz chegar a sua produção ao consumidor ou ao estabelecimento de mercado varejista, no dia em que foi colhido. Alguns autores usam indistintamente a denominação urbana e periurbana para caracterizar as atividades agrícolas desenvolvidas de forma integrada à economia de uma cidade, sem preocupação rigorosa com a distinção entre elas.

Características habitualmente associadas à agricultura urbana são: a importância da mulher na atividade, presença de imigrantes de países onde agricultura urbana é mais praticada como no Japão, o caráter temporário para as famílias envolvidas, tecnologia intensiva no uso da terra, preferência por atividades de ciclo curto, produtos de alto valor agregado, diversidade de atividades agropecuárias, coexistência de atividades e valores culturais do meio urbano e rural, técnicas de produção integrada, uso de estruturas de "criação de solo" como prateleiras, caixas, estufas que tornam a produção em grande parte independentes das características do solo, entre outras.

Uma consideração fundamental relativa a agricultura urbana é o acesso a água de qualidade. Deelstra & Girardet,(2000) enfatizam que compete pelo uso da água potável com outros usos alternativo, particularmente o residencial. A utilização de resíduo orgânico e de água de esgoto traz conseqüências à qualidade saudável do produto. Enfatizam também que a agricultura pode contribuir para melhorar as condições ambientais pela ocupação de áreas críticas, pela escolha de tecnologia e de sistemas de produção adequados e através do zoneamento apropriado. Para StrausS (capturado 2003) "Under certain conditions, urban farming can be combined with other compatible land uses; farmers can be used as co-managers of parks, recreational areas, water storage areas, nature reserves...etc.; by doing so the management costs of such areas may be reduced, and protection against unofficial uses and informal re-zoning may be enhanced.

A RMSP representa um grande mercado consumidor e simultaneamente um tradicional centro logístico de distribuição de alimentos para o país. As Cooperativas que surgiram na região organizaram a produção e a distribuição não só para o mercado local mas também para o nacional. Encontrava-se assim na região periurbana unidades de produção que, pela escala e definição de mercado, seriam classificadas como rural. Analisar a condição atual da agricultura praticada nesta região e sua integração à vida urbana é fundamental, para definir cenários prospectivos.

2. A evolução da agricultura na Bacia do Alto Tietê

A história da agricultura na região de São Paulo e Mogi das Cruzes remonta aos primeiros anos da colonização portuguesa. Sua evolução está marcada pela busca de ouro e a necessidade de desenvolver povoamentos ao longo destas rotas. É somente no final do século XIX que a agricultura da região começa a se transformar em função da quebra e venda das fazendas de café, da rede de transporte em expansão e a atração que a expansão do mercado consumidor de São Paulo e do litoral vem a exercer. Para a Bacia do Alto Tietê fluíram principalmente migrantes de origem japonesa provocando a transformação do que se convencionou chamar de "cinturão caipira" para "cinturão verde". A história da agricultura na região é

fortemente influenciada pela formação, expansão e falência da Cooperativa de Cotia , que leva o nome do município onde foi fundada e que tem parte de seu território inicial dentro da Guarapiranga. A Cooperativa fornecia apoio técnico e financeiro, fornecia insumos e organizava a comercialização. Segundo o filho de um dos fundadores, agricultor orgânico da região de Itapecerica da Serra, a falência da Cooperativa se deve a facilidade com que os cooperados e seus filhos obtinham crédito para dar início a projetos em regiões distantes, sem a devida análise de viabilidade econômica. As Cooperativas no Brasil passaram por problemas financeiros simultâneos, em que esta pode ter sido uma das causas. Ainda resistem na área algumas famílias que contribuíram na sua formação e mesmo que a atividade agrícola não seja uma atividade fundamental ainda mantém vínculos profundos com a região, com a atividade e com a comunidade.

Na região de Mogi das Cruzes, a Fundação Mokiti Okada, ligada a Igreja Messiânica, desenvolveu um polo de agricultura natural. No polo trabalhava um produtor incentivador que buscava também desenvolver formas alternativas de comercialização. O polo de Mogi das Cruzes foi instalado entre os anos 1996-98 através dos trabalhos de Kawai, que chegou a manter box no CEASA. Com o crescente interesse pela certificação e a formação da certificadora Mokiti Okada, o incentivador passou a ser da Korin, empresa de comercialização ligada a Fundação, e um funcionário, sem família e residência na região, passou a ser o responsável. A trajetória do polo se inverteu e hoje a área de produção da Korin, onde havia se instalado a packing house, está terceirizada. A Korin decidiu concentrar todas as atividades de packing house, em Atibaia, fora da Bacia do Alto Tietê. Existem ainda dois produtores incentivadores , com quem trabalham cerca de 20 a 25 famílias, próximo a Estrada do Nagao.

Na sub-bacia Tietê-Cabeceiras identificou-se, utilizando técnicas de sensoreamento remoto, que no período 1978-2001 houve queda de 40% na área com hortaliças e frutas, parcialmente compensada pela expansão das áreas de pastagem. No período de 1988-2001, a área com hortaliças e frutas manteve-se constante e houve redução das áreas de pasto, mais do que compensadas pela expansão do reflorestamento. As áreas de pasto foram substituídas por reflorestamento e mata mas, também por hortaliças e frutas, sem descaracterizar a forte tendência à redução de área do período (Moraes, 2004). Parece existir um deslocamento interno das áreas agrícolas das regiões mais urbanizadas para as mais rurais, tanto no caso da Cabeceiras como da Guarapiranga. Nesta última a área agrícola vem declinando em São Paulo e Itapecerica da Serra mas não em Embu-Guaçu. (Carvalho, 2004). Este deslocamento interno pode ser considerado como um indicador da resistência dos agricultores em abandonar a região, do seu sentimento de "pertencimento".

Vicenti *et al.*, (2004) caracterizou a estrutura fundiária das duas sub-bacias consideradas e das microbacias escolhidas para concentrar os estudos de campo. Identificou-se que a sub-bacia Cabeceiras apresenta uma estrutura fundiária mais concentrada do que a Guarapiranga tanto em termos da menor área e menor número de propriedades com área até 10 ha como pelo maior número de propriedades e maior peso de suas áreas somadas, acima de 50 ha. Tanto Balainho como Parelheiros apresentam uma estrutura fundiária menos concentrada do que a bacia em que se inserem. Isto, de certa forma, é resultado do critério de seleção pois se buscou áreas com concentração de agricultura. Comparando as duas sub-bacias, Balainho tem maior incidência de propriedades nos dois extremos do espectro, o que significa dizer que Guarapiranga apresenta percentual maior nos extratos intermediários e menor concentração fundiária.

Tabela 1: Estrutura fundiária: percentual de estabelecimentos e da área total no estrato inferior e superior nas sub-bacias e microbacias de estudo, 1995/96.

	Cabeceiras		Balainho		Guarapiranga		Parelheiros	
Estrato	N°. Est.	Área	N°. Est.	Área	N°. Est.	Área	N°. Est.	Área
Até 10há	51,7	11,0	49,6	19,1	56,5	13,8	50,0	11,8
+50 ha	8,5	65,9	4,3	24,7	4,2	41,3	3,6	22,9

Fonte: LUPA 1995/96 (IN: Vicente *et al.*, 2004).

A caracterização da produção, a partir dos grandes grupos de atividades (Tabela 2), identifica as culturas anuais como a principal atividade agrícola em todas as regiões, exceto na Cabeceiras, onde as áreas de pasto e reflorestamento são significativas. O reflorestamento é importante no Balainho, o que é compatível com a presença no município de indústria de papel e celulose. As áreas de pasto são representativas também na Guarapiranga. Em Parelheiros a área com vegetação natural é expressiva, ao

contrário do Balainho. As duas sub-bacias selecionadas representam, grosso modo a diversidade da agricultura na região.

Com base nos levantamentos do Lupa de 1995-96 e de 1998-2003, identificou-se que, entre as olerícolas, a atividade que mais cresceu foi a alface. A partir de uma base menor, o espinafre e a pimenta, se destacam. É também significativa a expansão da área de cogumelo. Por outro lado, a atividade que apresentou maior redução de área foi a uva de mesa, seguida da mandioca, pimentão, abóbora, acelga, chicória, gengibre e tomate.

Através das Cooperativas e particularmente da Cotia e dos CEASAs a produção era distribuída para o Estado e país, mas ambos os sistemas de comercialização entraram em decadência na última década. O sindicato patronal de Mogi das Cruzes e o Escritório de Desenvolvimento Regional-EDR da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral-CATI têm em parte suprido esta falta, através da formação de uma central de comercialização, de ações localizadas, da definição de uma estratégia de ação e da capacitação dos produtores. Agricultores da região têm apresentado interesse em se adaptar às novas exigências de mercado seja através da classificação e padronização do produto, do uso da tecnologia orgânica e/ou de formas de venda direta da produção na propriedade. Existe, entretanto a visão de que as diretrizes não atendem as necessidades dos produtores que dependem da agregação de valor, na comercialização direta. A importância econômica local da agricultura tem lhe conferido papel político relevante. A grande hegemonia de agricultores de origem japonesa pode estar associada à exclusão dos demais, na esfera política e de organização social e econômica. Na Guarapiranga a agricultura não tem a mesma dimensão mas a produção de hortaliças resiste em alguns núcleos evidenciando o fato de ter sido o berço da Cooperativa de Cotia. A produção de flores ornamentais e tuyas tem mostrado boa capacidade de expansão.

Tabela 2: Percentual do uso do solo, por grandes grupos de atividade, 1995/96

Atividade	Cabeceiras	Balainho	Guarapiranga	Parelheiros
Perene	2	2	7	3
Semi-perenes	2	4	3	1
Reflorestamento	22	30	4	3
Pasto cultivado e natural	27	3	21	9
Anuais	10	33	29	40
Vegetação natural	25	10	23	34
Outros	12	18	13	10

Fonte: Lupa 1995-96 (In: Vicenti *et al.*, , 2004).

Por estarem em áreas periurbanas, estes agricultores sofrem influência urbana através do mercado de trabalho, de terras e produtos. Interagem social e culturalmente com a população urbana até mesmo através da infraestrutura pública e privada de serviços. Sofrem externalidades negativas associadas aos conflitos de "estilos de vida". A este conjunto diverso de unidades de produção, que guarda em comum não o fato de estar nas cercanias da cidade mas sim de estar profundamente integrado a ela (Richter *et al.*, 1995. In:Mougeot, 2000), define-se como agricultura urbana.

A crescente expansão do uso das áreas rurais para residência de trabalhador urbano, com diferentes graus de qualificação e remuneração, tem estimulado a produção agrícola para subsistência, não contabilizada nestas estatísticas e de difícil identificação nas áreas de estudo, pelo olhar que privilegia a paisagem rural. Coexistem assim pomares e hortas para subsistência com unidades de produção comercial especializada. O objeto de preocupação deste texto volta-se para o agricultor, identificado nas áreas de estudo, que desenvolve a atividade como fonte de renda e não primordialmente como complemento da subsistência familiar ; que se iniciou na atividade por iniciativa própria e individual, sem apoio de uma ação pública, embora possa ser antigo ocupante de terras públicas.

2.1. Agricultura urbana e o ambiente

As leis e a capacidade de fiscalização sobre os pequenos agricultores no Estado de São Paulo, particularmente nas áreas metropolitanas e nos mananciais, é um fator de constrangimento e de desincentivo à permanência na atividade.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

O código florestal (Lei 4771 de 15/09/1965) estabelece limites para o desmatamento e define que a preservação das matas ciliares deve obedecer uma metragem diretamente relacionada a largura do corpo d'água. As nascentes precisam ser preservadas em um raio de 50 mts. Ë também obrigatória a preservação da mata no topo dos morros e quando a declividade é superior a 45°. Mais recentemente, houve algum abrandamento nas determinações legais para a agricultura familiar. A Medida Provisória 2.166-67 de 24/08/2001 autoriza pequenas propriedades ou posses rurais familiares (definidas por lei) a plantar "árvores frutíferas ornamentais ou industriais, composta por espécies exóticas, cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas". O Decreto Estadual (39.473 de 7/11/1994) estabelece normas para utilização de várzeas. Segundo este documento, o pedido de autorização para utilização de várzeas desmatadas pressupõe o compromisso de recomposição da vegetação natural. A apreciação tem que ocorrer em um prazo máximo de 120 dias, sendo considerado deferido depois disto, salvo se exigências tiverem que ser cumpridas pelo interessado. A abertura para o uso está baseada na ineficiência do Estado.

No caso de áreas de mananciais, a matéria era tratada por Lei Estadual (Leis 898 de 18/12/75 e 1.172 de 17/11/76) antes que houvesse determinação Federal (Lei Federal 9433 de 8/01/97) e a adequação estadual (Lei Estadual 9.866 de 28/11/97). Esta lei prevê seja feito, nas áreas de mananciais, o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental-PDPA. Este deve dar origem a uma Lei Específica para gestão da área (Carvalho, mímeo). A lei específica da Guarapiranga está em tramite enquanto na Cabeceiras inicia-se o processo de elaboração do PDPA. Na lei específica da Guarapiranga, as áreas de várzea são consideradas áreas de "Restrição à Ocupação" e só são passíveis de utilização na forma de manejo sustentável. A margem a ser preservada nas áreas de várzea, para adensamento urbano, é pelo menos a metade do que o código florestal exige. Nas áreas agricultáveis, agricultura orgânica é a exigência.

Esta exigência legal cria mais um forte elemento de expulsão da agricultura na região pois, além dos agricultores terem sido até recentemente incentivados a plantar nas várzeas, (Programa Nacional Pró-Varzea, de 1983), foi promulgada a Lei Federal de Crimes Ambientais (Lei 9.605 de 12/02/1998) que é uma ameaça efetiva para os agricultores em São Paulo. Não houve nenhum programa para conversão tecnológica, seja de capacitação seja de financiamento, no âmbito do Estado, ficando, portanto, dependente de iniciativas locais e municipais.

3. Hipóteses e objetivo

Os agricultores resistem a deixar a atividade e a região, buscando formas alternativas para viabilizar sua permanência. Por outro lado, existe um processo contínuo de abandono e renovação do quadro de agricultores o que permite que a atividade continue a existir, mesmo em situação adversa causada pela falta de política adequada à realidade local;

O impacto da agricultura, sobre a quantidade e a qualidade da água na bacia, é pequeno em função do baixo percentual de uso do solo, pela atividade. A falta de conhecimento sobre o possível impacto da agricultura sobre a água pode levar a práticas pouco eficientes, estimulada pela abundância de água experimentada no passado e pela percepção sobre o direito integrado ao uso do solo e da água.

O objetivo é o de caracterizar os sistemas de produção e as estratégias dos produtores frente à urbanização, em particular em relação a interferência em seus processos de decisão na gestão de solo e água.

4. Metodologia

O trabalho de campo se desenvolveu com base na metodologia de sistemas agrários. Identificou-se as regiões de estudo, pela convergência dos interesses temáticos. Foram assim selecionadas quatro regiões sob o pressuposto de que poderiam ser classificadas em um gradiente de maior para menor impacto do urbano: microbacia na região da sub-prefeitura da capela do Socorro, Guaracaú em Guarulhos, Parelheiros em São Paulo e Balainho em Suzano, nesta ordem. Como terceira prioridade identificou-se áreas com menor impacto urbano como Embu-Guaçu, na Guarapiranga e Salesópolis, na Cabeceiras. Estudos nestas áreas permitiriam tratar da diversidade das áreas na Bacia do Alto Tietê. Este gradiente reflete a combinação de pelo menos dois fatores atuantes: a proximidade urbana e uma política de uso do solo relativamente eficiente. Destes estudos previstos, não foi possível realizar as situações extremas: as mais rurais e as com maior influência urbana.

O desenvolvimento do trabalho de agricultura baseou-se em informações secundárias disponíveis (LUPA, 1995-96; listagens fornecidas pela prefeitura de Guarulhos; sub-prefeitura de Parelheiros e Capela do Socorro). Cada área de estudo foi dividida em quatro sub-regiões considerando os critérios de proximidade urbana e violência. Inicialmente buscou-se garantir a representatividade de cada sub-região para avaliar se havia impacto diferenciado pela proximidade com o urbano e em termos da incidência da violência. Constatou-se que em cada área selecionada o impacto diferenciado era desprezível e que só era relevante no estudo entre as regiões. Em processo interativo foram sendo definidas as propriedades a serem visitadas e sua localização, de maneira a ter representação de pelo menos 3 explorações, considerando: sistema de cultivo e criação; organização do trabalho; escala de produção e localização. O questionário baseado em perguntas fechadas e croquis, se constituiu de: 1) identificação da propriedade e do produtor; 2) Croquis da região; 3) Recursos hídricos e meio ambiente; 4) História da família; 5) História da exploração; 6) Caracterização da família; 7) Vida comunitária; 8) Uso do solo, água e mão de obra na exploração; 9) Comercialização e receita bruta; 10) Relação agricultura e urbanização; 11) Itinerário técnico; 12) Manejo da irrigação; 13) Equipamentos; 14) Infra-estrutura; 15) Uso de insumos. Em geral, as propriedades foram visitadas duas vezes para obter as informações. Foram levantadas 21 unidades de produção em Parelheiros; 29 no Balainho e 28 no Guaracau, representando sempre mais que 25% do universo existente.

Os dados obtidos foram tabulados e processados, diretamente ou através de alguns indicadores construídos. Construiu-se a tipologia a partir de dois critérios: a trajetória da família e a questão ambiental, particularmente ligada a água. Avaliou-se, complementarmente, o impacto de outras atividades agrícolas e das não agrícolas nas estratégias familiares.

5. Caracterizando a trajetória da agricultura da RMSP: uma tipologia

Esta caracterização busca explicar a trajetória passada e as perspectivas futuras da agricultura na Bacia do Alto Tietê. As principais variáveis consideradas foram o tempo de chegada da família na região, a forma de acesso a terra, a estratégia de uso e ocupação do solo, o nível de capitalização e/ou escala da produção, a estratégia de comercialização e as perspectivas da família de continuar na atividade. No estágio atual do desenvolvimento do trabalho, não foi avaliada ainda a representatividade dos tipos identificados, frente ao universo da microbacia e da sub-bacia estudada mas identifica-se a necessidades de estudar alguns sistemas de produção não identificados na área de estudo.

Pode-se dizer que existem três momentos importantes que marcam a trajetória da agricultura na região: o "cinturão caipira", marcado pela produção realizada por populações tradicionais locais e imigrantes europeus que se integraram a população local (desde o início da ocupação da região em meados do século XVI); o "cinturão verde" marcado pela ocupação de migrantes de origem japonesa, provenientes das fazendas de café do interior, que em geral adquirem a terra e implantam um novo modelo de produção e comercialização, mais eficiente economicamente (década de 20 do século XX). Mais recentemente, novas levas de migrantes nacionais, de diversas regiões do país, se instalam de forma precária na região (arrendamento), trazendo consigo bagagens diferentes de conhecimento tecnológico que aplicam nas atividades desenvolvidas na região. Somam-se a estes os despossuídos de capital financeiro e conhecimento tecnológico, que buscam a atividade agrícola por falta de outra alternativa. Este último grupo de ocupantes parece representar um maior fator de risco para a degradação ambiental: os capitalizados por utilizar mais intensamente insumos químicos e os demais por carecer de experiência direta como agricultor. Estes três momentos caracterizam a trajetória geral da ocupação da RMSP, associam-se a "rugosidade" observada no contexto definido por Santos (1986), guardando relação com a forma de vida, gestão da propriedade, tecnologia utilizada e intensidade do convívio social encontrado na região.

O estudo das três regiões demonstrou que existe uma clara diferença entre áreas protegidas pela lei de mananciais e as demais. A proximidade ao centro urbano de São Paulo não definiu um padrão de ocupação em Parelheiros semelhante ao de Guarulhos, segunda maior cidade do Estado em termos populacionais. Na verdade, Parelheiros parece se aproximar mais de Suzano, em função da política de uso e ocupação do solo que busca preservar o manancial, mesmo que a fiscalização prevista não tenha sido totalmente eficiente. Por outro lado, ficou também evidente que cada local, em função da sua história, localização, rede de transporte e características do centro urbano próximo, assume

características únicas, surgindo tipos específicos daquela realidade. É o caso dos produtores de Parelheiros que ocupam áreas sem pagamento de renda e, portanto, pode se concluir que o serviço de cuidar da área, mantendo suas características agrícolas e prevenindo a ocupação urbana, tem valor equivalente ao da renda agrícola da terra. Em alguns casos, os tipos identificam situações diferenciadas como é por exemplo o caso dos "proprietários diversificados pela forma do uso da terra" que na Guarapiranga está associado aos mais antigos moradores da região e que valorizam a autonomia, auto-suficiência e o modo de vida rural , independentemente da integração da família na vida urbana. No Balainho está associado a outros usos não agrícolas que também desenvolvem atividade agrícola. As duas regiões apresentam semelhança nos tipos identificados principalmente no que se refere a olericultura diversificada e em monocultura (ver figura 1). Em Guarulhos, (ver figura 2) a ocupação sem pagamento de renda ocorre exclusivamente em terras públicas, principalmente nos tipos denominados de tardios. A localização da área agrícola deste município em relação a rede de transporte pode também ser um fator adicional explicativo da importância da comercialização como um fator de diferenciação dos tipos de agricultores encontrados no Guaracaú. De forma geral, os agricultores que chegaram mais tarde na região são os que tem formas de acesso mais precário à terra (áreas menores e concentram o acesso por arrendamento e em áreas cedidas pela prefeitura) e a água (50% tem água insuficiente contra 36% dos demais).

Todos os agricultores de Guaracaú-Guarulhos ocupam explorações com área inferior a 10 ha, sendo que a média é de 3,3 ha. Já no Balainho a maior área é de 36,3, totalmente cultivada, enquanto a área média é de 7,78 ha. Em Parelheiros as maiores área são de 40 (com 36 ha cultivados) e 41 ha, excluindo os 55,6 ha que são arrendados. A área média é de 15 ha. Utilizando a área cultivada como um indicador da condição econômica, os produtores das três regiões podem ser caracterizados como estando em um gradiente que cada local guarda uma relação de cerca do dobro do anterior. Guaracau abriga os menores e Parelheiros os maiores. A maior escala dos produtores de Parelheiros em relação ao Balainho se dá em um quadro geral em que o primeiro apresenta uma estrutura fundiária das unidades de produção agropecuária menos concentrada. Isto pode estar associado ao fato de que muitos dos produtores entrevistados, que são os que permanecem, arrendam áreas daqueles que desistiram, pelo menos temporariamente, da atividade. A área cultivada juntamente com o valor bruto da produção, dos equipamentos e do patrimônio são indicadores associados aos atributos pequeno, médio e grande, homogeneizado para cada tipologia. As condições do Guaracau, também com relação a escala de produção, são bastante distintas justificando mais uma vez uma tipologia distinta.

A comercialização se dá de forma diferenciada nas três regiões. No Balainho todos vendem a produção na exploração para intermediários voltados ao atendimento do varejo. Aqueles que conseguem vender diretamente para feirantes caracterizam-se pela maior diversidade e enfatizam que estimular a existência de centrais de compra na região leva à redução do preço dos produtos e estimula a especialização. Em Parelheiros existem duas formas principais: a venda para o varejo local que predomina entre os produtores com menores áreas de produção, como no Balainho, enquanto a entrega no CEASA, diretamente ou através de intermediários, prevalece entre os de maior escala. A comercialização diferenciada está associada a tipificação mas não surge como um critério definidor. Em Guarulhos, apesar das áreas serem as menores, uma nova estratégia surge como relevante. Predomina a comercialização no CEASA , em box próprio ou alugado exceto entre os tipos: agricultores tradicionais "regressos inovadores", ainda não consolidados, e os varejistas capitalizados. Entre os que possuem espaço no CEASA, a área média é de 5,0 ha. Há, portanto, evidências de que estas famílias tem a agricultura como atividade complementar à comercialização no CEASA. Isto sugere a possibilidade de que o município de Guarulhos, pela sua localização próxima e com acesso fácil a São Paulo; pela relação histórica diferenciada com a sede da Central da Cooperativa de Cotia, localizada em frente ao CEAGESP, possa não representar a situação típica dos municípios urbanizados, fora das áreas de proteção dos mananciais.

A tentativa de identificar a realidade da Bacia como um todo levou à necessidade de escolher entre uma abordagem que prioriza a trajetória da família e a forma de acesso a terra (Balainho e Parelheiros) e outra que, partindo também da trajetória da família, enfatiza as diferentes perspectivas futuras criadas pelas diversas estratégias de comercialização consolidadas, presentes no Guaracau. Quando se considera a forma de acesso a terra como um indicador fundamental nas diferentes estratégias de ocupação, as informações de Guaracau se reorganizam de forma a perder seu poder explicativo no que diz respeito, principalmente, as diferentes formas de comercialização, associadas ao tipo de atividade. Os dois tipos

identificados: tradicionais atacadistas e tradicionais varejistas incorporam famílias de arrendatários e de proprietários que diferem mais pela forma de comercialização do que pela forma de acesso a terra.

A forma de acesso a terra é considerada importante na tipificação por representar estratégias diferentes de capitalização, clara em Guarulhos, mas que parecem ter neste caso se mostrado igualmente eficientes, no atendimento de objetivo de capitalização das famílias. De forma geral, o arrendamento não pode ser associado a condição econômica precária do agricultor. Por outro lado, o arrendatário, sem vínculo de longo prazo com a terra e, sem preocupação de preservar o patrimônio, pode ser levado a práticas ambientalmente pouco sustentáveis. A prática de arrendamento por longos períodos, na mesma área, parece, entretanto, predominar na região. O acesso gratuito está muitas vezes associado a ociosidade da terra das famílias japonesas, cujos sucessores foram para o país de origem; às restrições ambientais para o desmatamento e pela simples abundância da oferta de terras frente a fraca demanda para usos produtivos alternativos, excluída a urbanização. A expectativa de curto prazo está mais associada as estratégias dos migrantes, fundamentalmente paranaenses no Balainho, que se instalam na região como estratégia temporária para capitalização e retorno à região de origem.

As áreas de Guarulhos são, em geral, menores do que as encontradas no resto da região. Este pode ser um fator importante para explicar a importância da agregação de valor pela comercialização assim como ser este o fator fundamental da diferenciação dos tipos de agricultores. Entrevistas com especialistas em comercialização sugerem que a agricultura local teve, pelo menos no passado, o papel de facilitar o acesso ao equipamento atacadista, para comercialização da produção de terceiros. Os agricultores que atingem a condição de gerentes de sua atividade mais tarde, começam como empregados/meeiros na região, ocupam áreas menores e também apresentam diferenciação na estratégia de comercialização: vendem diretamente no varejo ou na exploração.

No Balainho, todos os produtores entrevistados vendem sua produção para compradores que passam na propriedade, geralmente intermediários, que trocam e vendem os produtos adquiridos entre si e para o varejo, nas estradas da região, em um mercado espontâneo, a céu aberto. A produção das regiões mais distantes da Bacia são trazidas para próximo da região de estudo, organizando a logística de distribuição ao mercado varejista regional. Em alguns casos, pode ser que haja de fato uma venda direta para varejistas. Na Guarapiranga, quando há monocultura predomina a venda para intermediários que levam ao CEASA, seja produção de grande ou pequena escala. Produção diversificada está, em geral, voltada ao abastecimento do varejo local, comprada na propriedade. Impor o aspecto da estratégia de comercialização na tipologia não explica a diversidade das condições econômicas e ao mesmo tempo oculta as questões relevantes das diferentes formas de acesso a terra (a importância dos não proprietários na Guarapiranga é significativa, segundo os dados do LUPA) e a caracterização da rugosidade, particularmente a identificação do "caipira", caracterizado pelo "diversificado uso da terra". A história diferenciada de Parelheiros e Balainho não parece ser um fator impeditivo para considerá-las como gradientes diferenciados do impacto urbano, definindo uma tipologia geral para ambas. Desta forma, ficou ainda por analisar uma região menos impactada pelo urbano, no que diz respeito à organização, vida social , infra-estrutura de serviços, forma de acesso a terra e comercialização.

Nas três regiões estudadas foram também identificados dois tipos específicos: aqueles que se encontram em fase de descapitalização em função do envelhecimento da força de trabalho familiar e aqueles que introduzem novas atividades em busca de mercados mais rentáveis. No anexo 1 apresenta-se a tipologia para as áreas de mananciais da Bacia do Alto Tietê, enquanto no anexo 2 está a tipologia de Guarulhos.

A proximidade a uma das principais vias de acesso e a falta de uma política de preservação do rural parecem ser um fator relevante para a diferenciação da agricultura de Guarulhos, mais voltada à comercialização. A importância histórica do "cinturão verde " de Parelheiros ainda guarda suas marcas mas a proximidade da cidade estimula a inserção de uma agricultura mais precária , realizada em situação de desemprego de pelo menos parte da família. O processo de seleção, expulsão e recriação da agricultura parece seguir o gradiente do maior impacto urbano. O processo no Balainho parece estar defasado dos demais. Um indicador disto é que os produtores proprietários utilizam predominantemente áreas próprias enquanto em Parelheiros expandiram-se para as áreas dos vizinhos que desistiram. Isto é compatível com a tendência histórica observada por UENO (1985 e 1989) sobre o deslocamento e distanciamento gradativo do cinturão verde, também comprovada pelos dados estatísticos recentes que indicam a expansão da área agrícola somente nos municípios mais distantes: Biritiba Mirim e Embu-Guaçu, enquanto se reduz nos demais.

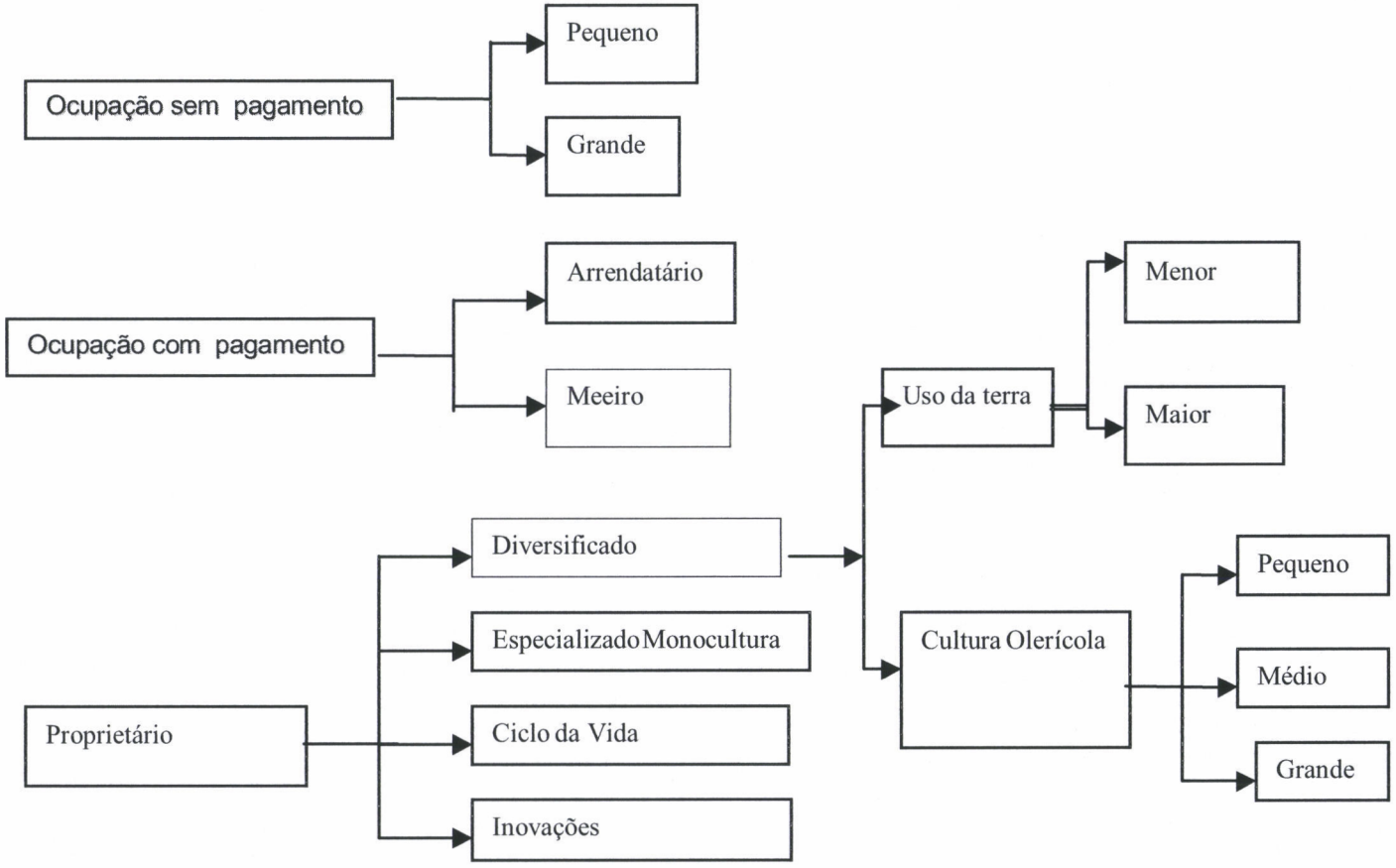


Figura 1: Chave de tipologia da RMSP

Figura 2. Chave de tipologia da RMSP fortemente urbanizada. Ribeirão Guaracaú: Guarulhos

5.1. Sistemas de produção

O principal sistema de produção na região é a horticultura mas existem também os que se especializam em ornamentais e cogumelo. Existe uma granja no Balainho que não só fornece emprego como também adubo para a produção local. No Guaracau utiliza-se também matéria orgânica proveniente da usina de Vila Leopoldina.

5.1.1 Olerícolas

Predomina o sistema diversificado de folhosas mas existe também a prática da monocultura, principalmente da couve, chuchu e alface. Balainho e Parelheiros apresentam também cultivo protegido, em Parelheiros com hidroponia. Guarulhos e Parelheiros apresentam também sistemas mais diversificados, incluindo frutos e raízes.

Para as folhosas, a área cultivada é dividida em canteiros que tem largura fixa determinada pela "canteiradeira" utilizada. Nos relevos ondulados, são paralelos aos declives para "evitar que os escoamentos estourem os canteiros". A diversidade do canteiro define a estratégia de comercialização do agricultor. Há os que escalonam o plantio da alface de forma a ter a possibilidade de comercializar todas as semanas. Outros a substituem por culturas menos demandantes de água nos períodos quentes e secos. O preparo de solo é em geral mecanizado e os equipamentos variam de micro tratores de 15 a 20 hp até tratores de 50 a 60 hp. O preparo do solo envolve adição de fórmulas diversas de adubo químico e orgânico, revolvimento do solo com arado ou enxada rotativa. Todas as demais operações são feitas manualmente. Utiliza-se sempre herbicida, inseticida ou fungicida sendo mais freqüente este último. Todos os produtos utilizados informados são permitidos para o tipo de cultivo. As mudas ou são compradas ou semeadas em cultivo protegido, geralmente , com trabalho feminino. São feitas capinas e catações para evitar o alto custo dos herbicidas. Em Parelheiros concentra-se nas regiões onde existe maior abundância de água , na desembocadura do ribeirão. Sendo planta de corte ou de arranque, toda semana existe colheita.

Na Guarapiranga nas áreas das cabeceiras no topo dos morros planta-se somente frutos, tubérculos e brássicas que demandam menos água. Trabalha-se com culturas diferentes nos meses de inverno e verão de forma que haja sempre uma colheita em andamento. Pratica-se a rotação de cultura com o milho e mais raramente com a abóbora. Áreas em pousio compõem com as áreas em produção o mosaico na propriedade. Na meia encosta, este sistema é combinado com folhosas.

O chuchu é plantado como monocultura. Seu ciclo de produção é de três anos, quando os mourões precisam ser refeitos. A colheita vai de outubro a março. É uma atividade que substituiu o cultivo da batata e que facilita o uso de trabalho externo ao da família. Nas propriedades grandes o mesmo sistema de rotação com o milho e pousio ocorre. Nas menores, a produção é realizada sempre na mesma área. A monocultura da couve já assume características diferentes em Guarulhos. É fundamentalmente uma atividade de agricultores familiares arrendatários, em pequenas áreas. É atividade deficitária para os produtores mais tradicionais mas parece permitir a capitalização gradativa dos que chegaram mais tarde. A comercialização é variada: através de pedra própria no CEASA, na exploração ou no mercado municipal de São Paulo.

A atividade demanda irrigação que é realizada de acordo com a percepção do agricultor. A regra geral é irrigar em dias alternados, exceto no período mais quente e seco em que é realizado diariamente. O sistema utilizado em Guarulhos é predominantemente o manual, concentrado nas áreas mais urbanas. Cerca de um percentual equivalente utiliza aspersão ou o sistema misto de aspersão com uso de mangueira. No Balainho, predomina a aspersão (80%); o restante é manual (20%); com um único caso de gotejamento. Em Parelheiros, 77% dos produtores de hortaliças utilizam aspersão, sendo um deles micro aspersão, enquanto somente 1 utiliza irrigação manual. Cerca de 16% não irriga. Neste caso, são dois produtores de folhosas e 1 de chuchu. Não é clara a relação entre tamanho da área cultivada e uso de mangueira na irrigação. Roubo, por proximidade da cidade, é o fator definidor do equipamento, exceto em Parelheiros. O principal produto na monocultura é também a alface.

Não foi possível caracterizar o sistema de hidroponia da região em termos do seu nível tecnológico e uso do recurso hídrico devido a diversidade dos poucos casos encontrados. Há caso de produção especializada em alface, dependente de mão de obra contratada.

5.1.2. Ornamentais

O plantio de ornamentais está presente em todas as regiões. Em geral são produtores antigos da região que encontram nesta atividade uma estratégia econômica mais viável. Predomina o plantio de espécies arbóreas no campo, comercializadas após cinco anos, mas também ocorrem ciclos mais longos gerando produto de valor de mercado mais elevado. O uso de insumos é baixo. Utiliza-se adubo químico mas não herbicidas, inseticidas ou fungicidas. É pouco exigente de mão de obra e de água. As mudas são produzidas através de estaquias ou sementes, e o plantio é diretamente no campo. Capinas são realizadas quando necessárias. Faz-se a poda de formação e a colheita. Todo trabalho é manual. As principais espécies são: azaléa, camélia, tuia, palmeira e bambu com comercialização predominantemente através de entreposto. Em área limítrofe a Parelheiros há também grande incidência de pinheiros de Natal e pratica-se a poda como uma estratégia paisagística que permite agregação de valor. Ocorre também o plantio em estufas, no vaso, com sistemas de irrigação por micro aspersão ou gotejamento. Em geral, são dependentes de mão-de-obra externa à família, utilizam adubação orgânica e mineral e podem, inclusive, utilizar sementes melhoradas. Em Guarulhos, os casos observados são de agricultura familiar que utilizam integral ou parcialmente a mão de obra disponível. A comercialização é fundamentalmente no CEAGESP, alguns com pedra própria.

5.1.3. Cogumelos

A produção de cogumelos vem se intensificando na região de Mogi das Cruzes e foram identificados produtores no Balainho e um em Guarulhos. São produzidos o Champignon ou Cogumelo de Paris e o Cogumelo do Sol, de uso medicinal. Estes produtos foram introduzidos por famílias de produtores tradicionais, proprietários, em áreas antes voltadas à horticultura ou granja. No Balainho, houve um caso (20%) implantado em área de mata nativa adquirida em 1986. O produtor tinha experiência anterior com a comercialização de cogumelos. Há também um caso (20%) de produtor arrendatário e outro de produtor patronal (20%). O único caso de Guarulhos, é de um produtor que se afastou da atividade e quando retornou passou a produzir exclusivamente com o trabalho de meeiros. É uma atividade rentável, inovadora, de proprietários, baseada no trabalho familiar, nem sempre uma busca de nova alternativa por produtores tradicionais. Em 60% dos casos há especialização mas em dois casos o sistema é mais complexo: cogumelo do sol em cultivo de campo e protegido e um outro que integra champignon e olericultura diversa, em rotação com cogumelo do sol no campo. A comercialização é predominantemente com o atacado mas também para feirantes. O cogumelo do sol é para o mercado externo.

A produção ocorre em galpões de cultivo protegido que utilizam embalagens tetrapack para refletir a luz incidente. A produção se inicia pela limpeza dos galpões com calcário e/ou formol. Segue-se a mistura dos micelos ao composto feito com calcário, esterco de cavalo, capim seco, farelo de soja, esterco de galinha, terra, uréia, superfosfato simples, principalmente. A mistura é feita manualmente, compactado e disposto por três meses para fermentação anaeróbica que aumenta a temperatura e elimina patógenos. Antes de ser utilizado para o plantio passa por uma câmara de pasteurização para eliminar fungos competidores e acondicionado em sacos. O controle de umidade (75 a 85%) é feito através de nebulizadores. São feitas colheitas sucessivas a cada dois meses. A maior produção ocorre no inverno. O produto sofre um processo de pré-processamento antes da comercialização.

O Cogumelo do Sol é originário da Mata Atlântica e é produzido tanto em área protegida como no campo. O sistema de plantio no campo incorpora um composto adquirido da empresa compradora do produto final e é enviado para o exterior. Utiliza-se um "mulching" (cobertura morta) para manter a umidade do solo. Em ambiente protegido, o galpão não tem a mesma cobertura. Todo o processo de produção, colheita, lavagem e seleção é feito manualmente. É feito processo de desidratação antes da comercialização.

5.2. Agricultura urbana e água

As características naturais da RMSP são de abundância de água. O crescimento populacional, acentuado a partir dos anos 50, trouxe uma nova realidade para os agricultores, principalmente a partir da nova Lei Nacional de Águas e o sistema de gestão social da água, por bacia hidrográfica.

A atividade agrícola regional está assim enfrentando uma nova realidade de escassez do produto para a qual os agricultores, e suas representações, não tiveram ainda possibilidade de construir uma resposta coletiva. A mobilização política do setor tem sido suficiente para garantir a representação dos seus interesses na esfera política do Comitê mas, cresce a pressão para um posicionamento técnico. Não se

observa ainda uma efetiva mobilização para definição de regras de uso, monitoramento e para resolução dos conflitos emergentes. A extensão rural do Estado inicia implantação de unidades de demonstração de irrigação, em microbacias selecionadas.

No passado, as situações de conflito surgiram fundamentalmente na relação entre agricultores e destes com a legislação ambiental no que se refere a desmatamentos, construção e limpeza de reservatórios de água A solução tem sido buscada individualmente, pela mudança para atividades menos demandantes de água, aumentando a profundidade dos poços existentes ou eventualmente para sistemas de irrigação mais eficientes. Buscou-se relacionar relevo, tipo de solo, sistema de produção, fonte e disponibilidade de água. Os resultados não são conclusivos.

No Guaracaú a insuficiência de água está associada a poluição e é sentida fundamentalmente na produção de folhosas, nas várzeas próximas as áreas urbanas. A estratégia individual predominante é escavar um tanque com recarga de mina ou de pequeno curso d'água. Menos relevante são os alimentado pelo lençol freático e por água pluvial. O Balainho evidencia que não existe relação clara entre insuficiência de água e tipo de atividade. Cerca de metade dos produtores alegam que a disponibilidade de água se reduz na seca mas, somente 10% informou ter tido que encontrar uma solução individual. Cerca de 10% dos entrevistados possui poço artesiano. A fonte predominante da água é o próprio ribeirão Balainho. Em Parelheiros, a principal questão é a necessidade de aprofundar poços e limpar tanques para continuar a obter água de irrigação. A insuficiência é sentida pela necessidade de obras impossibilitadas pela fiscalização.

O mosaico de áreas de preservação e de atividade agrícola parece minimizar a questão da competição pelo uso da água. Esta parece ter sido a proposta coletiva resultante da busca individual de solução para gestão da água. O reconhecimento do direito ao uso da água de quem ocupa o solo a montante força os afetados a se ajustarem, refletindo e reforçando esta concepção. Mais recentemente, a resposta dada ao problema de poluição causado pela urbanização desordenada a montante, também indica e reforça esta mesma prática. A resposta dos agricultores ao problema da poluição tem sido perfurar poços, lavar o produto com água potável, após a colheita e, construir tanques usando minas de água, com água da chuva ou represamento de cursos d'água menores. A gestão social da água pelos agricultores, tem assim se baseado no princípio de que o direito ao solo determina o direito a água ,existente no local. A inexistência de instituições que permitam promover a nova perspectiva sobre o direito à água fortalece o modelo de solução individual. Um fórum pode contribuir para o questionamento da percepção individual existente, frente as necessidades coletivas, contribuindo à construção de uma nova visão individual e social sobre o direito a água. O fórum é uma estratégia para a compreensão efetiva da dissociação dos direitos de uso da terra e da água e para a adoção voluntária e comprometida de medidas sustentáveis no longo prazo e não sob coação econômica e fiscalizadora , através da cobrança pelo uso da água. É nesta perspectiva que se coloca o crescente conflito entre a demanda de água para uso urbano doméstico e a agricultura ou, o direito da população local e o da população distante, dependente do mesmo recurso.

A percepção dos agricultores sobre o impacto da sua atividade sobre o recurso hídrico foi avaliada pela pesquisa mas, entre os que irrigam 35% no Balainho, 7% no Guaracaú e 20% em Parelheiros, não responderam. Os que responderam sobre o destino da água de irrigação no Balainho (70%) e em Parelheiros (96%), enfatizaram a devolução direta à rede superficial. A percolação ou evapotranspiração foi indicada como o principal destino da água de irrigação em Guarulhos (61%) e a segunda, nas demais. Com relação ao impacto em termos de quantidade e qualidade, em Guaracaú predomina a visão de que a agricultura não causa impacto (77% e 81%, respectivamente). Na Guarapiranga, o impacto sobre a quantidade é associada ao processo de evapotranspiração e infiltração. No conjunto das áreas predomina a visão de que não há impacto sobre a quantidade da água disponível (45%, mas somente 59% responderam) e sobre sua qualidade (51,56% quando 64% responderam), tomando somente os que responderam sobre o destino dos efluentes. Erosão e escorrimento por excesso de uso de água não foram, espontaneamente, consideradas significativas. Somente 5% consideraram que a água devolvida é de pior qualidade. Na Guarapiranga, 18% consideram que a água devolvida seria melhor em função do processo natural de percolação. A falta de resposta (40% para quantidade e 36% para qualidade) está associado a não ter opinião ou informação suficiente a respeito do impacto, além de falha do entrevistador. Ao descreverem o manejo da irrigação, parecem considerar adequadamente a necessidade de água das diversas culturas e sua relação com as condições climáticas.

Na perspectiva dos agricultores o conflito se expressa pela contaminação do recurso hídrico superficial provocado pela expansão urbana, sem infra-estrutura de saneamento. A escassez sentida em Guarulhos é o melhor indicador desta realidade, presente em todo o meio rural em função da expansão urbana desordenada. Enquanto o direito de poluir a montante não for contestado e identificado coletivamente um encaminhamento adequado, não há como construir, com os agricultores, a percepção do direito sobre a água do consumidor urbano.

6. Agricultura urbana e a renda não agrícola

Para dar mais subsídios para analisar a perspectiva futura da agricultura na região vai-se considerar em que medida as unidades de produção analisadas caracterizam uma atividade predominantemente agrícola da família, apesar da proximidade da cidade e da atração do mercado de trabalho urbano. As unidades de produção estudadas foram classificadas sob dois critérios básicos: intensidade do trabalho familiar em relação ao trabalho contratado e a importância da renda não agrícola para a unidade de produção. Desta forma, partiu-se de quatro categorias: a unidade familiar estritamente agrícola e as que dependem de renda não agrícola, talvez pluriativa; as unidades patronais exclusivamente agrícolas e aquelas que recebem renda de outras fontes. Algumas adaptações, para melhor caracterizar a heterogeneidade das situações encontradas, foram feitas.

6.1. Guarulhos

Em Guarulhos, em termos de emprego, as categorias da agricultura familiar puramente agrícola (30%) e a pluriativa (20%) apresentaram uma certa tendência à manutenção, ou pequena redução, do emprego da mão de obra familiar. O emprego da mão de obra fixa apresentou alguma tendência à ampliação, principalmente nas explorações exclusivamente agrícolas. Estes dois grupos incluem produtores que possuem espaço de comercialização no CEAGESP mas não informaram renda da comercialização, separada da própria atividade agrícola. Se fizermos uma reclassificação dos grupos considerando que todos aqueles que tem espaço próprio ou alugado no CEASA, fossem classificados como patronais, com atividade secundária na agricultura, teríamos como agricultores familiares (23%) e pluriativos (16%), deixando de representar a metade dos agricultores entrevistados. No grupo pluriativo predomina venda na área de produção, enquanto no outro, venda no ou para o varejo. O maior nível de emprego no grupo puramente agrícola pode estar associado ao maior envolvimento da família na comercialização. Neste caso, poderiam ser também considerados pluriativos, mas com atividade ligada à agricultura. As áreas de produção são em média as menores observadas (2,53 ha) sendo que no grupo pluriativo as áreas são ainda menores (0,76 ha) e ocupam a terra de forma precária. Somente uma propriedade distingue se das demais, também pelo tamanho, e é voltada à produção de mel..

Nas patronais (27%) cresceu o emprego de mão de obra permanente, temporária ou de meeiros em substituição ao trabalho familiar. A comercialização nestes casos é feita diretamente para o varejo. As explorações são as maiores da região e atingem cerca de 5,5 ha. No que diz respeito a comercialização, é possível identificar uma certa tendência dentro do grupo desde que existem 3 casos que dispõem de espaço próprio de comercialização no CEASA e dois outros que possuíam mas atualmente entregam diretamente ao supermercado. Os produtores envolvidos na comercialização no CEAGESP e inicialmente classificados como familiares tem perfil, em termos de área e produção, compatível com este grupo.

Nas explorações patronais que obtém renda também de outras atividades (33%), predominam produtores que estão na região desde pelo menos a década de 60. Existe somente um caso que chegou durante os anos 80. O acesso a terra é predominantemente em área própria mas existem arrendatários e comodato com a prefeitura. Além dos que se dedicam à comercialização (seja no atacado seja no varejo) predominam formas de venda que eliminam intermediários: venda direta para o supermercado ou empresa embaladora. A área média deste grupo é de 2,7 há.

De forma geral, valorizam a existência de infraestrutura e facilidade de venda pela proximidade com a cidade. Identificam como desvantagem o roubo e a poluição. No que diz respeito a forma de acesso a terra há equilíbrio entre formas de acesso precário e propriedade da terra em todos as categorias, exceto nos pluriativos familiares. No que diz respeito ao período de chegada na região é relevante salientar que cerca de 10% (3 casos) chegaram na região depois dos anos 90 mas, já estão na região há mais de 10 anos e se enquadram nos grupos exclusivamente agrícola: familiar e patronal. Somente no caso do grupo da agricultura familiar pluriativa, o emprego também surge como uma vantagem da proximidade urbana assim como o modo de vida urbano é apontado como desvantagem.

6.2. Parelheiros

Em Parelheiros o grupo identificado como agricultores familiares estritamente agrícola (18%) inclui principalmente novos produtores que chegaram na região nos anos 90, mas também alguns cujas famílias estão na região desde antes dos anos 70. Cerca de metade é constituída de mulheres como chefes de família . Elas tiveram experiência como domésticas e já estão há tempo na atividade agrícola como empregada, meeira e utilizadora de área ociosa de família japonesa. Em um dos casos, os filhos continuam na atividade agrícola por que estão desempregados. Predomina neste grupo produtores que obtém o direito de uso da terra sem contrapartida financeira (60%), sendo somente dois casos de proprietários de origem japonesa.. Um destes é o único caso em que o projeto para a próxima geração é permanecer na atividade, embora na maioria dos outros os filhos estejam trabalhando na produção. Quase todos tem plano para ampliar a produção e a única causa imediata que poderia levar ao abandono da atividade seria a perda do acesso a terra. Este grupo poderia ser identificado como potencialmente pluriativo mas que não a concretiza por dificuldade de inserção no mercado de trabalho. A área cultivada média do grupo é de 1,55 há,mas com viés para cima, em função do produtor japonês de chuchu.

Entre os agricultores familiares que se dedicam também à comercialização (17%), todos são feirantes. Existem dois grupos distintos: os agricultores tradicionais da região, proprietários, neste caso de origem étnica diferente, e os que se iniciaram na atividade nos anos 90 e obtiveram o direito de uso da terra sem pagamento de renda. Neste caso, tiveram forte experiência em trabalhos não agrícolas e não consideram importante que o filho se mantenha na atividade. Somente em um caso não se considera sair da região e da atividade.

O grupo predominante na região (55%) são agricultores patronais. O grupo patronal, exclusivamente agrícolas (38%), é formado majoritariamente por famílias de origem japonesa, proprietárias das terras mas, cerca de metade, tem também acesso a terra cedida. Somente em dois casos não possuem terra. Um deles tem as características gerais do grupo mas perdeu a terra na crise da batata, na região. O outro caso é uma exceção por ter se iniciado na atividade nos anos 90 e ser o único caso em que a produção ocorre sem trabalho da família. De forma geral, este grupo tem como chefe da unidade de exploração entre 40 e 50 anos e informaram dedicar-se exclusivamente a agricultura embora possam existir parentes no Japão. Somente em três casos a questão da inexistência de filhos para dar continuidade se coloca, mas todos tem planos de investir na produção. Predomina a associação ao Sindicato (patronal), e participação no Centro Cultural Japonês da Casa Grande. São produtores de hortaliças mas há os que se especializam em chuchu, alface ou ornamentais.

Um último grupo (17%) é constituído por aqueles que tem na agricultura uma atividade complementar embora sejam famílias com raízes profundas na região. Dedicam-se a atividades inovadoras quer seja com trabalho familiar de aposentado, quer seja com trabalho contratado.

6.3. Balainho

No Balainho, foram identificados quatro grupos: os familiares e patronais estritamente voltados à agricultura; os que obtém renda não agrícola mas são agricultores familiares e os que tem na agricultura uma segunda atividade. Os agricultores familiares que contam com renda externa (10%), as obtém da aposentadoria, de recursos enviado pelos filhos do Japão, ou serviço urbano de parente próximo. Cerca de metade está há tempo na região. Os que chegaram mais recentemente, são arrendatários mais jovens e tem perspectivas imediatas de, pelo seu próprio trabalho, intensificar a atividade. Não têm perspectivas para um prazo mais longo. Os patronais que tem na agricultura uma atividade secundária (20%) são assim caracterizados porque a agricultura não é a atividade do chefe da família, porque é desenvolvida dentro de um empreendimento turístico ou haras, porque a contratação de trabalho é financiada pela fonte externa, ou porque é exclusivamente voltada à produção de eucalipto. A perspectiva destas atividades é de continuidade.

No grupo caracterizado como patronal exclusivamente agrícola (40%) encontram-se proprietários que adquiriram esta situação antes de 1980 e os arrendatários que chegaram depois. Estes últimos vêem condições de continuidade na atividade, apesar da condição de acesso a terra e independentemente de estar voltado a sistemas de produção inovadores ou tradicionais, na região. Por outro lado, os olericultores, proprietários, tradicionais na região, tendem a abandonar a atividade. Agricultores familiares (30%) também dividem-se entre proprietários, que assumiram esta posição antes do final dos anos 90, e os de acesso precário a terra que chegam a partir da última década. Os primeiros dedicam-se a atividades inovadoras e os mais recentes a produção de olericultura. Ambos têm perspectiva de se manter na atividade.

De forma geral , os agricultores familiares, exclusivamente voltados a atividade ou pluriativos, parecem ter encontrado estratégias que lhes garanta continuidade na atividade familiar atual, preservando sua dedicação a agricultura. Somente no Balainho, onde a renda não agrícola é proveniente de transferência de parentes ou aposentadoria, é que a permanência na atividade é efetivamente incerta. As fontes de renda identificadas estão ligadas a fase do ciclo de vida do trabalho familiar , identificada como tipo dentro da chave de trajetória apresentada anteriormente. No caso da agricultura patronal, a permanência na atividade parece estar ligada a estratégias encontradas para sua viabilização seja na produção, comercialização ou identificação de uma atividade principal fora da agricultura que permite investir nela.

Esta caracterização da agricultura na região permitiu identificar a pluriatividade como uma forma de viabilização de uma agricultura familiar precária em termos econômicos em Guarulhos, da importância da agregação de valor pela comercialização em Parelheiros. Demonstrou a força e a importância relativa da agricultura patronal de Parelheiros buscando formas de sua viabilização e resistência na região. Mostrou também que a agricultura desenvolvida como segunda atividade é uma estratégia de famílias antigas na região que assim demonstram o sentido de "pertencimento" que caracteriza o território Guarapiranga e talvez o próprio Balainho.

7. Cenários para ação pública de transformação da agricultura urbana

Os cenários considerados para a evolução da agricultura na região tomam por base: 1) a evolução passada ,sem que haja nenhuma mudança no cenário; 2) o impacto de uma política efetiva de Plano Diretor que delimite e proteja as áreas agrícolas; 3) uma ação pública do comitê, sub-comitês e prefeituras no sentido de fomentar a adequação da agricultura na região, do ponto de vista técnico e econômico, dentro de uma perspectiva de desenvolvimento territorial e de multifuncionalidade do espaço rural; 4) construção de um incentivo econômico à produção agrícola como um serviço ambiental, através do desenvolvimento de um selo associado à produção de água para abastecimento doméstico.

O cenário 1 caracteriza-se pelo afastamento e distanciamento do " cinturão verde" na RMSP, atualmente concentrando-se em Biritiba Mirim e Embu-Guaçu. A crescente redução de lucratividade da atividade hortícola tem levado ao abandono da atividade pelos sucessores das famílias de origem japonesa e uma crescente importância de arrendatários migrantes de todas as partes do país, particularmente do sul. Estes novos produtores tem objetivo de capitalização sem uma visão de permanência na região e de seus sucessores na atividade. Em algumas regiões, os arrendatários estão recebendo apoio para aquisição das terras via programa do Governo Federal: Jundiapeba (Mogi das Cruzes) e Fazenda Hiroí (Biritiba Mirim). Em geral, praticam uma agricultura mais dependente de insumos químicos. Nas regiões mais próximas da área urbana existe uma certa tendência à comercialização direta para o varejo o que estimula a diversificação e uma maior preocupação com os insumos utilizados e a saúde do consumidor. A perspectiva é portanto a redução das áreas agrícolas passando da realidade observada no Balainho para situações ainda mais precárias que as identificadas em Guarulhos e São Paulo, em função das condições especiais para comercialização no primeiro e o forte sentimento de "pertencimento" no segundo. Fatores locais que não podem ser generalizados. A redução das áreas agrícolas se expande como uma onda com epicentro nas áreas urbanizadas, mas podem também ocorrer a partir de núcleos isolados.

O cenário 2 refere-se a implantação efetiva de áreas estritamente agrícolas, a partir dos Planos Diretores. Este é uma possibilidade nova frente a mudança recente, no âmbito legal. Sua existência depende do interesse político municipal e por isto pode ocorrer de forma aleatória nos municípios mais urbanizados. Sua efetividade depende da fiscalização. Tomando a região da Guarapiranga como exemplo de uma iniciativa para coibir a urbanização pode-se dizer que a descontinuidade da fiscalização associada ao interesses sociais e políticos arrefecem seu ímpeto mas não sua expansão. A redução das áreas agrícolas se expande a uma taxa menor onde os Planos Diretores as tiver considerado. Nas demais áreas a expansão pode ser ainda mais rápida.

O cenário 3 caracteriza-se pelo envolvimento de prefeituras e dos sub-comitês com a visão de desenvolvimento territorial em que a agricultura é considerada como o principal elemento na preservação da rede social identificada com o modo de vida rural. Atividades outras como sítios de lazer, equipamentos turísticos se integram e podem contribuir para o fortalecimento da rede mas dificilmente substituem o papel

da agricultura neste aspecto (Carvalho *et al.*, 2004). O envolvimento da extensão oficial local no projeto permite também considerar ajustes na tecnologia de produção para reduzir o impacto sobre a quantidade e qualidade da água. O desenvolvimento dos trabalhos nesta direção exige o comprometimento financeiro e/ou de recursos humanos na proposta pelas instituições locais. Dentro da perspectiva da efetiva implantação desta proposta, em parceria com as entidades locais, o cenário é de reversão da tendência de redução da importância da agricultura com alteração gradativa do padrão tecnológico.

O cenário 4 associa ao terceiro o desenvolvimento de um instrumento econômico de incentivo ao produtor para promover a transformação do padrão tecnológico: o selo de qualidade ambiental da Região do Alto Tietê. O selo estaria vinculado à produção agrícola realizada com utilização adequada de água e sem causar impacto sobre a qualidade. O controle da qualidade está baseado em um padrão técnico definido pelos agricultores e sua efetivação se alicerça sobre um sistema de controle social baseado em relações de confiança e credibilidade que pressiona o comportamento dentro dos padrões consensuais. O estímulo econômico deve intensificar a reversão de tendência a taxas exponenciais acompanhando o crescimento e fortalecimento do movimento social.

Referências bibliográficas

Braunderburg, A. 1998. Colonos: subserviência e autonomia, Pages 71-102 in: A.D.D. Ferreira, and A. Braundenberg (org.), *Para pensar outra agricultura*. UFPR, Curitiba.

Carvalho, Y. M. C. 1997. Desafios da agricultura para o desenvolvimento sustentado. *Informações Econômicas*, 27 (5), 25-37.

Carvalho, Y. M. C. 2001. *Agricultura em áreas de mananciais*. IEA, São Paulo (Disponível em: www.iea.sp.gob.br/out/verTexto.php?codTexto=259 capturado em 30/10/2004)

Deelstra T; Girarder H. 2000. Urban agriculture and sustainable cities, Pages 43-66 in H. Zeeuw, H. *et al.*, (Ed.), *Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda*. DSE, Germany.

Mattei, L. 2004. Pluriatividade e desenvolvimento rural na região do Vale do Itajaí: o caso do município de Blumenau. In Proceedings of *II Curso de Agricultura Familiar e Territórios*. 22 October-4 November 2004, Florianópolis/SC. 37pages.

Moraes, J.F.L. ; J.P. ;Carlstrom Filho, A.A. 2004 Caracterização e evolução do uso das terras na sub-bacia Tietê-Cabeceiras in Negowat Project Report.

Mougeot, L. J. A. 2000. Urban agriculture: definition, presence, potentials and risks, Pages 1-42 in H Zeeuw *et al.*, (editors). *Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda*. DSE, Alemanha.

Neves, D. P. 1998. O desenvolvimento de uma nova agricultura: o papel dos mediadores sociais, Pages 147-168 in A.D.D. FerreirA, and A.Braundenberg (org.), *Para pensar outra agricultura*. UFPF, Curitiba.

Santos, M. 1986. *Por uma Geografia Nova*. Hucitec, São Paulo. 236 pages.

Smit, J. *et al.*, 1996. *Urban agriculture: food, jobs and sustainable cities*. UNDP. (Publication Series for Habitat, 2 (1)), New York. 302 pages.

Strauss, M. 2003. Waste water re-use in urban agriculture. In: URBAN AGRICULTURE PROGRAMME-ETC/SIDA/TUAN *et al.*, *Annotated bibliography on urban agriculture*. RUAF, Holanda (Disponível em: www.ruaf.org. capturado em: 30 jun. 2003).

Ueno, L. H. 1985. *O Deslocamento do Cinturão Verde de São Paulo no Período de 1973 a 1980*. ESALQ-USP, Piracicaba. 193 pages. (Dissertação de Mestrado).

Ueno, L. H. 1989. Estudo sobre alterações na localização do Cinturão Verde de São Paulo, no Período 1979-84. *Agricultura em São Paulo*, 36(2),. 97-145.

Vicente, M. C. M. *et al.*,. 2004 Uso do solo rural e indicadores socio econômico nas sub-bacias de Tiete Cabeceiras e Guarapiranga in negowat project report.

Wanderley, M. N. B. 2001. Regards sur le rural brèsilien, Pages 27-58 in: M. Zanoni and H. Lamarche (Orgs.), *Agriculture et ruralité au Brèsil: une autre moèle de dévelopement*. Karthala, Paris.

Agricultura: Cenário Econômico, Relação de Troca de Produtos e Insumos e Consumo de água

Amaral, Ana M.P. e Antoniazzi B.L.
IEA/APTA

Resumo — O presente trabalho analisa a situação da agricultura na região de Cabeceiras, Alto Tiête, área selecionada pelo projeto Negowat. Na parte econômica, mostra que houve uma queda no poder aquisitivo dos produtores da região, pois a relação de troca entre produtos e insumos foi desfavorável. Também mostra que o custo de produção do principal produto agrícola da região, a alface, está muito próximo da receita líquida, não dando margem de lucro para os produtores da região. O consumo de água nas 18 sub-bacias definidas pelo Negowat é grande, variando de 1,10 a 2,05 m3/s, dependendo da fonte de informação e, na área que interfere na produção de água para consumo humano para a RMSP a demanda é menor, com um mínimo de 0,72 a 1,34 m3/s. Comparando com a quantidade produzida, 18,25 m3/s, o volume consumido pela agricultura ainda é pequeno.

1. Introdução

O objetivo do presente trabalho é mostrar a relação dos agricultores da Sub-bacia Cabeceiras – Alto Tiête com a água. Neste capítulo, será analisada e discutida a realidade sócia econômica enfrentada pelos agricultores, desde o início da implantação da agricultura na região. No segundo capítulo será dada uma ênfase no período recente, após a implantação do Plano Real e o controle da inflação e também irá analisar o custo de produção e a rentabilidade da alface, principal produto agrícola irrigado da região, para quatro diferentes grupos produtores encontrados na pesquisa de campo. O consumo agrícola de água para irrigação para as dezoito sub-bacias definidas pelo projeto Negowat (Paraitinga, Rio Claro-Montante, Rio Claro-Jusante, Ponte Nova, Taiaçupeba, Tiête- Montante, Tiête-Paraitinga, Tiête-Cocuera, Tiête-Mogi, Biritiba, Jundiaí, Jundiaí-Jusante, Tiête-Botujuru, Ribeirão do Campo, Biritiba-Açu-Cabeceiras, Jundiaí-Cabeceiras, Jundiaí-Jusante) será apresentado e analisado no capítulo três. As conclusões do trabalho serão apresentadas no quarto capítulo .

No governo de Lucas Nogueira Garcez, em 1952, foi instituído formalmente o Cinturão Verde no entorno de São Paulo, pelo Plano Quadrienal de Administração. Com a efetivação desse Plano, criou-se o Serviço de Fomento Agropecuário da Capital, com o objetivo de aumentar a produção e obter-se melhores condições de abastecimento. O primeiro Centro Estadual de Abastecimento (CEASA), foi inaugurado em 1966 na cidade de São Paulo, posteriormente denominado de Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo – CEAGESP, possibilitando um maior desenvolvimento e ampliação da área abrangida pelo Cinturão Verde
(capturado http://www.cibergeo.org/agbnacional/VICBG-2004/Eixo1/ e1cont01.htm).

A região de Mogi das Cruzes caracteriza-se pela produção agrícola, desde o período colonial, possuindo plantações de café, algodão, cana de açúcar e fumo. A partir da década de 1920, com a chegada de imigrantes japoneses, houve o desenvolvimento da cultura do chá, a qual atingiu seu auge no período da Segunda Guerra Mundial. Em seguida, os japoneses passaram a cultivar batatinha e repolho, iniciando sua produção de horticultura, integrando desta forma o Cinturão Verde da Região Metropolitana da Grande São Paulo (RMSP). O setor agrícola experimentou uma fase de crescimento econômico, o qual se manteve até meados da década de 1980. Com o fim dos subsídios agrícolas e aumento das áreas urbanas, a atividade agropecuária nessa região apresentou uma relativa estagnação econômica. Entre 1987 a 1992, muito dos agricultores que paralisaram suas atividades foram trabalhar temporariamente no Japão e somente parte retornam à atividade agrícola.

Segundo Camargo Filho e Mazei (2001) a década de 90 foi marcada pela evolução do mercado, para os produtos hortícolas, em todas as direções, inclusive aumentando a concorrência entre as regiões produtoras. Os canais de comercialização também sofreram mudanças, com a entrada das redes de supermercados no setor de hortaliças frescas e também, a entrega em domicilio e o aumento do consumo em restaurantes.

A Região de Cabeceiras tornou-se a região mais importante do Estado de São Paulo na produção de verduras, hortaliças e algumas variedades de frutas, como caqui, nêspera, pêssego e tangerina pokan (REVISTA ATO, 1990). A região, que chegou a ter cerca de 3500 agricultores no auge produtivo, hoje não ultrapassa os 1500 produtores. Apesar de Mogi das Cruzes ser o maior fornecedor de alface para a Capital, possui baixo rendimento por hectare, quando comparado com outras regiões.

O volume e a área de produção, na década de noventa apresentaram uma redução de 30% a 40% em Cabeceiras, caindo a importância econômica da região. A agricultura que liderou a produção de hortifrutigranjeiros, perdeu o primeiro lugar em conseqüência da falta de zoneamento industrial, agrícola e municipal provocando um desenfreado e desordenado crescimento urbano (Almanaque Alto Tietê, 1998). São quase 100 anos de horticultura, introduzida por imigrantes espanhóis e italianos e o inicio da irrigação foi com a chegada dos imigrantes japoneses.

A implantação do Plano Real em 1994, acabou com um processo inflacionário que caminhava para a hiper-inflação. O setor econômico que apresentou as melhores respostas até os dias atuais foi o agrícola, que cresceu em produção e produtividade e seus preços foram fundamentais para o controle da inflação.

Do município de Mogi das Cruzes saem diariamente, em média, 1255 toneladas de hortifrutigranjeiros e flores para o abastecimento de cerca de 35,0% do mercado do Estado de São Paulo e 5,0% do Estado do Rio de Janeiro. Desse total produzido, quase 90,0% são negociados diretamente com a iniciativa privada. São empresas de comércio atacadista e varejista, como redes de supermercados, feiras livres e até boutiques de hortaliças. O restante segue para a unidade paulistana da CEAGESP. Segundo os levantamentos realizados pelo Sindicato Rural de Mogi das Cruzes, nessa área do Cinturão Verde há uma média de 20 mil trabalhadores rurais.

Segundo Hiplan (2002), recentemente, nos municípios da cabeceira da bacia, Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Arujá e Itaquaquecetuba, o número de irrigantes cresceu 31,4%, passando de 1.325, em 1995, para 1.742, em 2001 e a área cadastrada irrigada é de 6.548 ha, 86,6% da área da bacia e o número de irrigantes (1.742) corresponde a 87,8% do número total de irrigantes da Bacia do Alto Tiête. Possuem 85% da área total colhida (20.776 ha) e contribuem com 86,7% de toda a produção obtida com irrigação na bacia (374.653 t).

A agricultura é considerada por muitos setores como a grande vilã, por desperdício e elevado consumo de água. No entanto a agricultura pode evitar o avanço da urbanização, que por sua vez é muito mais impactante aos recursos hídricos. Somente 1% da água líquida absorvida pela planta é utilizada para atividades metabólicas, o restante do que é absorvido pelas raízes evapora-se no ar. A planta funciona de forma semelhante a um sistema hidráulico, utilizando as diferenças entre tensões de água entre solo e planta e, solta-a na atmosfera.

2. Impacto dos fatores econômicos sobre a agricultura

A redução da área agrícola na região está associada à expansão urbana, mas também a deterioração das condições econômicas da atividade agrícola. Para provar essa hipótese vão ser feitos dois estudos, um sobre as relações de preço pago e recebido na agricultura paulista e outro mais específico sobre o cultivo de maior área entre as culturas irrigadas e de maior consumo de água, a alface.

2.1 Relação de Preços

Houve uma constante reclamação dos produtores, na piora da relação de preços entre insumos e produtos agrícolas. Para confirmar esse fato, foram coletados e analisados os preços [1], de janeiro de 1995 a dezembro de 2003, de quatro produtos de importância da região (alface, cenoura, batata e repolho) e de quatro insumos agrícolas usados na região (round up, calcário, adubo 4-14-8 e manzate).

[1] Preços Médios Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo e Preços Médios pagos pela Agricultura, Cidade de São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, Diversos.

Para estudar o comportamento sazonal dos preços[2], as séries foram decompostas pelo método X11 (U.S. Departement of Commerce, 1976). Esse método baseia-se na decomposição da série original (Ot) em quatro componentes: sazonal (St), ciclo-tendência (Ct), efeitos do calendário (Dt) e irregular (It). O interesse do trabalho está no componente sazonal, que capta os ciclos sistemáticos de período igual ou inferior a um ano, repetida constantemente ou em desenvolvimento de ano para ano e no componente ciclo-tendência, que mostra a variação de tendência de longo prazo, ciclos econômicos e outros fatores cíclicos de longo prazo (Sas Institute, 1994). O método X11 consiste em sucessivas filtragens , pela aplicação de filtros lineares[3]. O modelo a ser usado para separar os componentes da série é multiplicativo (1), como segue

$$O_t = S_t \cdot C_t \cdot D_t \cdot I_t \qquad (1)$$

onde, O_t representa cada uma das séries de preço.

C_t tem a mesma unidade que O_t e S_t, C_t e I_t são expressos em % e tem valores ao redor de 100.

Os resultados sobre sazonalidade são apresentados no gráfico 1. Nas séries de preços de insumos, a sazonalidade é pequena, a variação dos fatores sazonais foi inferior a 10% (+5% ; -5%). As séries de preços dos produtos agrícolas têm sazonalidade acentuada. Pode-se ver a sazonalidade dos preços de alface, com variações superiores a 150% (+100%; -50% no início da série). Para todas as séries estudadas, o comportamento dos preços[4] é sazonal e houve uma queda nos fatores sazonais no período estudado.

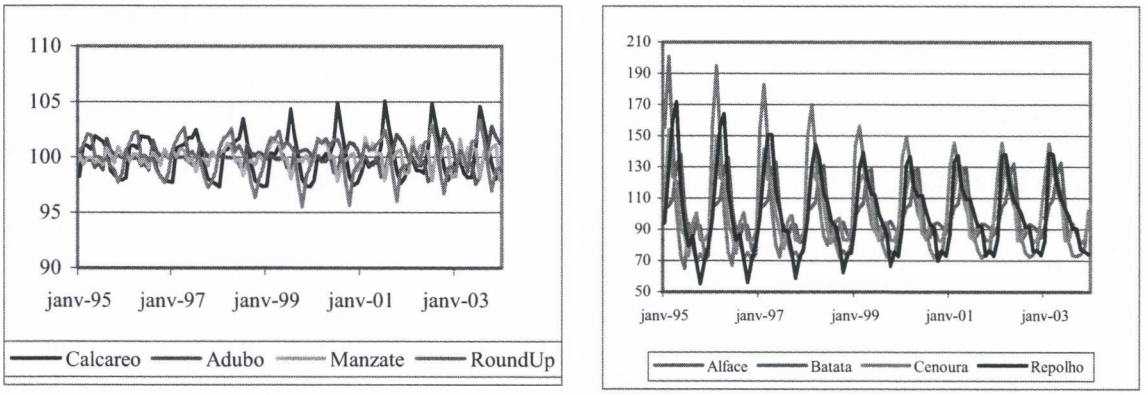
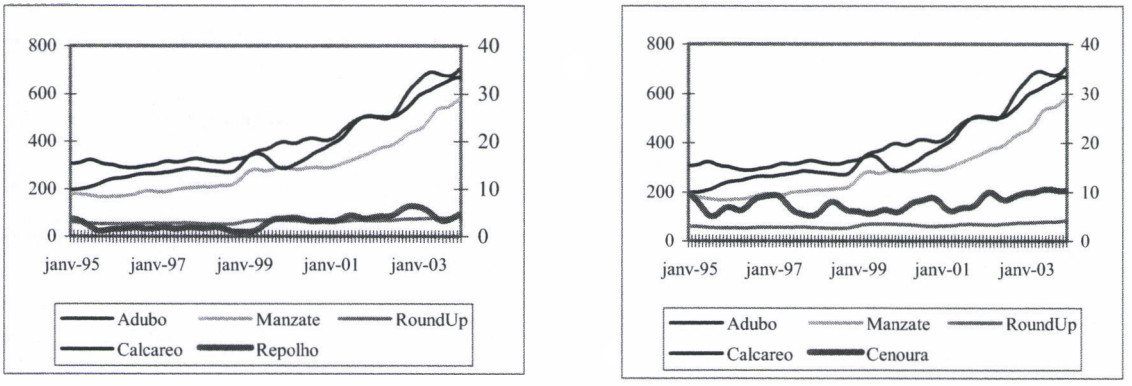


Gráfico 1. Série de Fatores Sazonais para Preços de Insumos e Produtos Agrícolas, Janeiro de 1995 a Dezembro de 2003.



[2] A base do método foi desenvolvida no final da década de 20, e baseia-se na razão (ou diferença) de médias móveis (U.S. Departement of Commerce, 1976).

[3] Para maiores detalhes ver Pino *et al.* (1994).

[4] A queda da sazonalidade foi estudada por diversos autores e diversos produtos e é devida a estabilidade monetária.

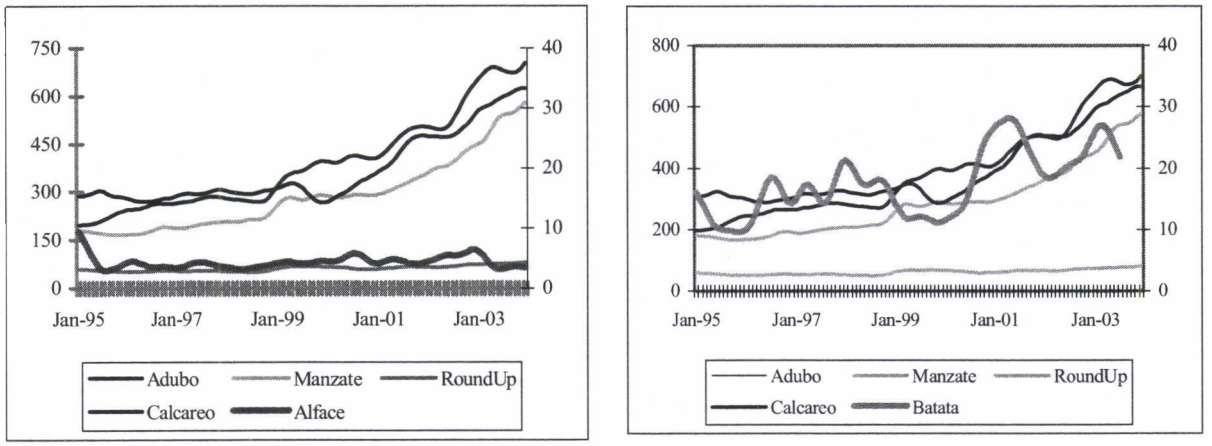


Gráfico 2 - Série de Ciclo Tendência Final para Preços de Produtos e Insumos Agrícolas, Janeiro de 1995 a Dezembro de 2003.

O Gráfico 2 compara as séries de ciclo tendência dos preços para cada produto agrícola com os insumos agrícolas. As séries dos produtos e do calcário estão em menor escala. Pode-se notar que o preço dos insumos mais que dobraram no período, com exceção do RoundUp, que cresceu apenas 36%. Esse aumento era esperado para os produtos que utilizam insumos importados na sua produção, como adubos e herbicidas. Porém, o calcário é totalmente nacional e seu preço cresceu mais de 100%. No período analisado, houve uma perda real na relação de troca para o setor agrícola. Em 2004, o aumento do preço do petróleo no mercado internacional, trouxe aumento nos preços dos insumos agrícolas superior à 30%, devido à alta dos fretes internacionais, e também porque os derivados de petróleo entram na produção de vários insumos agrícolas, aumentando os custos.

2.1 Custo de Produção da Alface[5]

Classicamente, o custo de produção é definido como "a soma dos valores de todos os serviços produtivos dos fatores aplicados na produção de uma utilidade, sendo esse valor global equivalente ao sacrifício monetário total da firma que a produz" (Matsunaga *et al.*, 1976).

Matsunaga *et al.* (1976) propõe um método de cálculo, denominado Custo Operacional de Produção (COP), adotado até hoje, em grande parte dos estudos desta natureza feitos no Brasil. Resumidamente, o COP é a soma de todos os custos variáveis (ou despesas diretas) e alguns dos custos fixos (ou indiretos), como depreciação e mão-de-obra familiar. Exclui deste montante a remuneração à terra, ao capital e ao empresário, que é remunerada pelo resíduo da receita da produção menos o COP.

Cada cultura exige insumos e operações específicas e apresentam diferentes modos de utilizá-los, acarretando em diferentes custos. Na prática, cada produtor tem uma série de custos particular, a qual reflete a maneira como ele conduz a atividade. Operacionalmente, no entanto, é necessário agrupar produtores que apresentam maneiras similares de produção e, então, coletar os dados referentes aos custos.

Existem muitas maneiras de se estimar os custos de determinado sistema de produção, sendo a matriz de coeficientes técnicos de utilização de fatores aquela utilizada em grande parte dos estudos. Como vantagens deste método, Mello *et al.* (2000) cita a facilidade operacional e a possibilidade de atualizações pontuais a curto prazo.

Para escolha da região a ser estudada levou-se em consideração os trabalhos de Bouzid (2003) e Andrade e Artigiani (2003). Em ambos os trabalhos, foram feitas leituras da paisagem local, assim como estudos detalhados das unidades de produção agrícolas. Os autores indicam os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim e Salesópolis como "centro" de produção de hortaliças da região.

[5] Este capítulo é um resumo do trabalho: Estudo Comparativo de Diferentes Custos de Produção de Alface na Sub-bacia Tietê Cabeceiras: o papel da água, monografia do estágio profissionalizante de Laura Barcellos Antoniazzi para concluir o curso de Agronomia na ESALQ/USP.

Também foi considerado o fato destes três municípios captarem 86% do total de água superficial utilizada para irrigação na Bacia do Alto-Tietê (Hiplan, 2002). Para o objetivo deste trabalho, especial enfoque será dado ao item água, incluída através dos gastos com irrigação.

Os dados utilizados foram obtidos através de entrevistas de campo, em 13 unidades de produção agrícolas, nos municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba-Mirim e Salesópolis, leste da RMSP. Doze destas entrevistas foram feitas em UPAs que utilizam aspersão convencional, e a última em UPA com sistema de gotejamento.

Os preços das máquinas e implementos utilizados foram obtidos em Informações Econômicas (2004), e os não disponíveis neste levantamento foram calculados seguindo a mesma metodologia, a partir dos preços coletados em estabelecimento comercial da região, em junho de 2004. No mesmo período, os preços dos materiais foram obtidos em estabelecimentos comerciais da região.

Os produtores que utilizam sistemas de aspersão convencional foram divididos em 3 grupos, de acordo com as técnicas de cultivo utilizadas e o quarto é um estudo de caso de gotejamento. Os agricultores do Grupo 1 e 2 cultivam em UPAs pequenas, utilizam os mesmos equipamentos de irrigação, e são tipicamente familiares, diferenciam-se pela potência do trator, sendo micro-trator e trator respectivamente. Os agricultores do grupo 3 são bastante tecnificados e comerciais, foram os únicos a fornecer dados por ha, usam métodos de irrigação com menor vazão, represam a água das chuvas em tanque ou em canais de drenagem, têm um grau de conhecimento técnico superior aos demais. O grupo 4 representa o único produtor entrevistado que utiliza gotejamento. Ele é um produtor diferenciado dos demais, não só por utilizar um sistema mais moderno de irrigação, como também pela grande área de produção, elevado emprego de mão-de-obra e processamento mínimo das hortaliças.

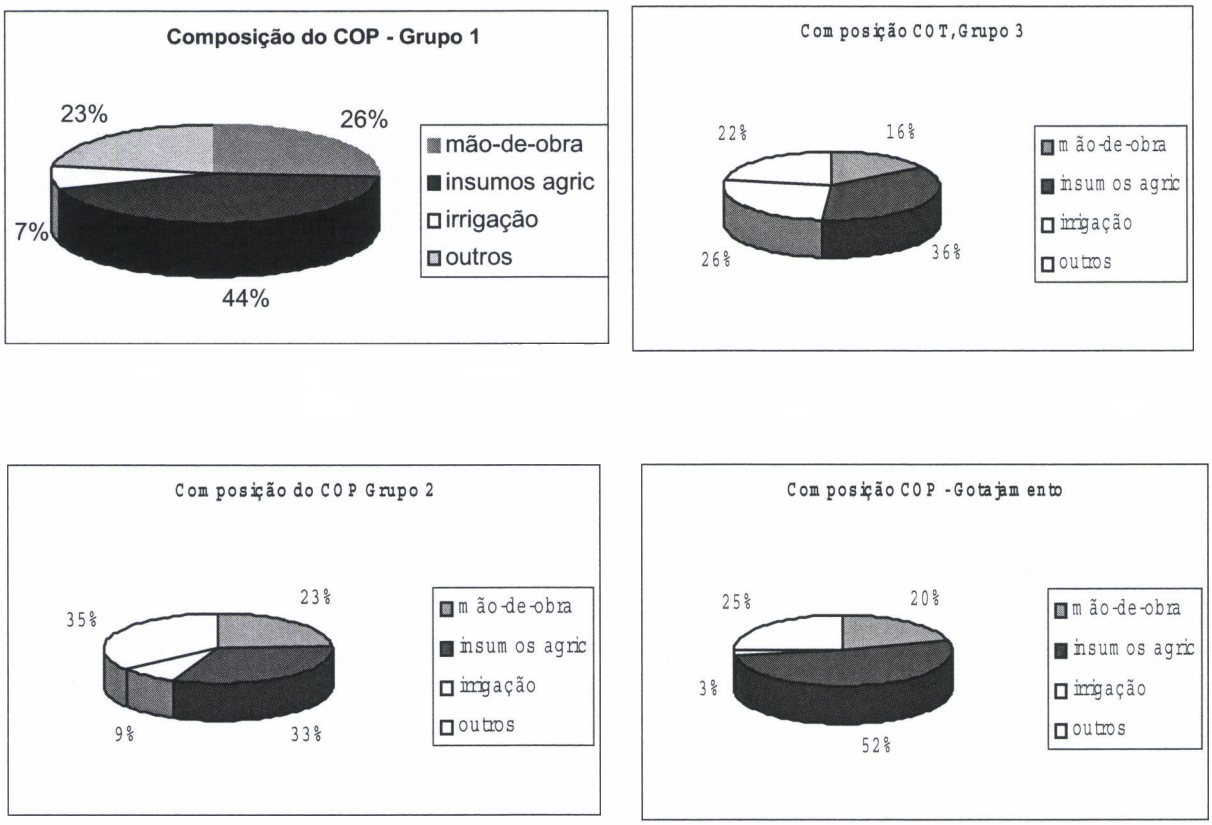


Gráfico 3. Composição do Custo de Produção da Cultura de Alface, por Grupo de Produtores, Sub-Bacia Cabeceiras, Junho de 2004.

Os custos de produção dos grupos que utilizam sistema convencional de irrigação estão muito próximos, o que significa coerência dos dados, porque, na prática, os produtores da região devem ter custos próximos, pois o preço do produto final é o mesmo para quase todos os produtores . Um dos produtores entrevistados chegou a dizer que alface na região é uma commodity.

Apesar de estarem em grupos diferentes, por utilizarem diferentes técnicas de produção, os produtores dos 2 primeiros grupos são bastante parecidos. Todos cultivam em pequenas áreas, utilizam os mesmos equipamentos de irrigação, e são tipicamente familiares. Já os produtores do grupo 3, os mais tecnificados e com área média tem 11,5 ha, o que pode ser considerado grande para os padrões da região. A despeito disso, seu custo de produção é ligeiramente superior aos dos grupos 1 e 2.

O grupo 4 representa o único produtor entrevistado que utiliza gotejamento. Ele é um produtor diferenciado[6] dos demais, não só por utilizar um sistema mais moderno de irrigação, como também pela grande área de produção, elevado emprego de mão-de-obra e processamento mínimo das hortaliças.

É interessante observar a composição dos custos de produção entre os grupos, ilustrados nos gráficos abaixo. As diferentes participações dos itens selecionados, mão-de-obra, insumos agrícolas (fertilizantes e defensivos) e irrigação, indicam maneiras distintas de produção. Neste aspecto, o grupo 3 distingue-se dos demais por apresentar uma elevada participação do custo de irrigação no COT, 26%. Como a energia é o principal item dos custos de irrigação, estes produtores teriam significativa diminuição dos seus custos se adotassem o sistema de gotejamento. O produtor do grupo 4 (gotejamento) é o que apresenta maior participação do item insumos agrícolas no COT, 52%, o que não era esperado, dado que ele próprio afirmou que o sistema de gotejamento é possível economizar nos defensivos. Outra surpresa é a menor porcentagem irrigação, no grupo 4 , mostrando que o investimento inicial alto pode ser compensado por ser mais econômico nos custos diários. Comparando os dados do estudo com o custo de produção realizado pelo Sindicato Rural de Mogi das Cruzes, em 1997, pode-se notar uma diminuição na quantidade usada de adubo e calcário, indicando claramente que o agricultor adaptou-se ao mercado, diminuindo seus custos caixa. Outra conseqüência foi o aumento na quantidade de mão de obra.

Estimando uma produção de alface lisa de 1600 caixas para os três primeiros grupos e 1800 caixas para o grupo 4, dado o preço de R$ 3,50 por caixa, a receita bruta será de R$ 5600 e R$ 6300. Comparando a receita aos custos de produção, pode-se notar que somente dois grupos tiveram lucro. Esses resultados devem ser vistos com cautela, pois depreciação e parte da mão de obra, que é familiar, são gastos não caixa, não existindo desembolso desses recursos.

Tabela 1. Características de Grupo de Produtores e o Custo de Produção de Alface, por Hectare, Cabeceiras, Junho de 2004.

	Área ha	C[1]água l/s/ha	Pot[2] da bomba	Operação de solo	Pot[2] trator	COT R$[3]	Adubação orgânica	Cap[4] social	Crédito	Receita R$
G1	2,8	0,495	28	Rotavator cantaradeira	14	5.390	Não	Sind[5] e assoc[7]	Não	210,00
G2	5,8	0,573	65	Rotavator cantaradeira	62	5.640	Intensivo	Sind[6]e assoc[7]	Custeio Finame	- 40,00
G3	11,5	0,750	67	Rotavator cantaradeira	67	5.620	Regular		Custeio Finame	- 20,00
G4	60	0,094	15	Rotavator cantaradeira	50	5.740	Intensivo			560,00

Fonte: Dados da pesquisa
[1]C significa consumo; [2]Pot é potência; [3]R$ é em real de junho de 2004; [4]Cap é capital; [5] sind indica filiação a algum sindicato rural local; [6]assoc indica pertencer a alguma associação de produtores, ligadas ou não a produção agrícola.

3. O uso da água na agricultura de cabeceiras

Segundo Pino (2002), o Brasil tinha 5% da área irrigada em 1997, que correspondia a 16% da produção e 35% do valor da produção. A irrigação também é positivamente relacionada ao emprego rural, estimulando a substituição do trabalho temporário pelo permanente (Pino *et al.*, 2002). Para o Estado de São Paulo, Pino (2003) estimou que 9,2% da UPAs contam com irrigação (têm culturas irrigadas ou equipamentos de irrigação), correspondendo a 11,2% em área total. A aspersão convencional está presente em mais da metade das UPAs que possuem irrigação e ocupa 33% da área.

[6] Um dos produtores entrevistados tem marca própria, tendo portanto, preço diferenciado.

Os sistemas maiores consumidores de água (pivot central e autopropelido) estão em 6% das UPAs com 22% da área. Os menores consumidores de água, gotejamento e microaspersão estão em 9% das UPAs e somente 4% da área.

A Sub-Bacia de Cabeceiras apresenta relevo colinoso, relacionado com a Bacia Sedimentar de São Paulo, caracterizada por planícies aluviais amplas e localizadas ao longo dos rios (na calha do rio Tietê) sujeitas a inundações. Em continuidade, e afastando-se um pouco das margens dos rios, estão os terraços fluviais, levemente inclinados (menos de 2%) e, portanto, já livres de inundação.

A atividade irrigada ocorre com intensidade nas várzeas úmidas e terraços localizados ao longo dos rios e córregos, e, em escala menor, em relevo suave ondulado no sentido das encostas de morros. Os equipamentos de irrigação estão, via de regra, sucateados e superdimensionados. Os aspersores convencionais (os mais usados na região) são de fácil manuseio, porém tem um maior consumo de água (Hiplan, 2002).

Foram levantados diversos dados técnicos sobre os equipamentos de irrigação, forma de utilização dos mesmos, para calcular o consumo de água. A vazão utilizada em cada propriedade foi estimada a partir das características do aspersor e do seu espaçamento em campo. Esta vazão obtida foi extrapolada para um hectare e multiplicada pelo tempo e freqüência de irrigação para cada cultura, obtendo-se, deste modo, o consumo.

Quanto ao consumo de água médio na irrigação, as estimativas têm apresentado variação. Assim, o Hibrace, em 1968, indicou 0,237 l/s/ha, o Plano Estadual de 1990 apontou o 0,328 l/s/ha, o Consórcio Hidroplan, em 1994, estimou em 0,287 l/s/ha e o cadastro dos irrigantes – Hiplan em 2002 indicou 0,345 l/s/ha. O presente trabalho estimou o consumo de água médio em 0,441 l/s/ha. Porém, a quantidade necessária de água varia de acordo com a cultura, o ciclo, o clima e o sistema de irrigação (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 . Necessidade de irrigação1 durante o ciclo da cultura da alface

Semanas	1	2	3	4	5	6	7
Verão	+ + + + +	+ + + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Inverno	+ + + +	+ +	+	+	+	+	+

Fonte: dados da pesquisa

[1] Normalmente, nos dias de chuva não há necessidade de irrigação.
+ + + + + duas irrigações diárias, de 20 minutos
+ + + + duas irrigações diárias, de 10 minutos cada
+ + + uma irrigação diária, de 20 minutos
+ + uma irrigação diária , de 10 minutos
+ irrigação em dias alternados, de 10 minutos

Tabela 3 . Consumo de água[7] de diferentes hortaliças na região de estudo, em l/s/ha

Sistema de	Folhosas		Brássicas		Outras	
Irrigação	verão	Inverno	verão	Inverno	verão	Inverno
Aspersão	0,624	0,476	0,296	0,294	0,266	0,108
Gotejamento	0,125	0,063	0,012	0,012	0,012	0,012

Fonte: dados da pesquisa.

A sub-bacia Cabeceiras foi recortada em 18 micro-bacias, seguindo critérios hidrológicos de interesse do projeto Negowat, deixando parte da região fora do estudo (figura 1). Dado o padrão de ocupação, a classificação de uso do solo foi feita com base em imagens de satélite. Esses dados são comparados e complementados com dados do cadastro dos irrigantes. Quando comparada à área do estudo (incluindo áreas urbanas, reservatórios, mata, culturas, etc.) o cadastro representa 45% da área. Destas, 5.174 hectares são irrigados, com 4% área total.

As micro-bacias de Rio Claro jusante e montante, localizadas em Salesópolis, a sudeste de Cabeceiras, são cobertas inteiramente por mata nativa. A micro-bacia de Ribeirão do Campo, além da área de represa (12%), também é inteiramente coberta por mata nativa. Também em Salesópolis, as micro-bacias de

[7] Esse dado deve ser visto com cautela, já que foram entrevistados somente 18 produtores agrícolas.

Paraitinga e Ponte Nova são as maiores da região e, juntas correspondem a cerca de 30% da área total.O principal uso do solo é reflorestamento, o que corresponde a aproximadamente 40% de suas respectivas áreas totais. Em seguida, cerca de 30% das áreas são destinadas a mata nativa, enquanto pasto representa 26 e12% de Paraitinga e Ponte Nova, respectivamente. Nesta última micro-bacia a água tem importante participação, representando 12% de sua área. Nenhuma dessas bacias usam irrigação, segundo o cadstro dos irrigantes, não sendo importante no estudo de demanda de água.

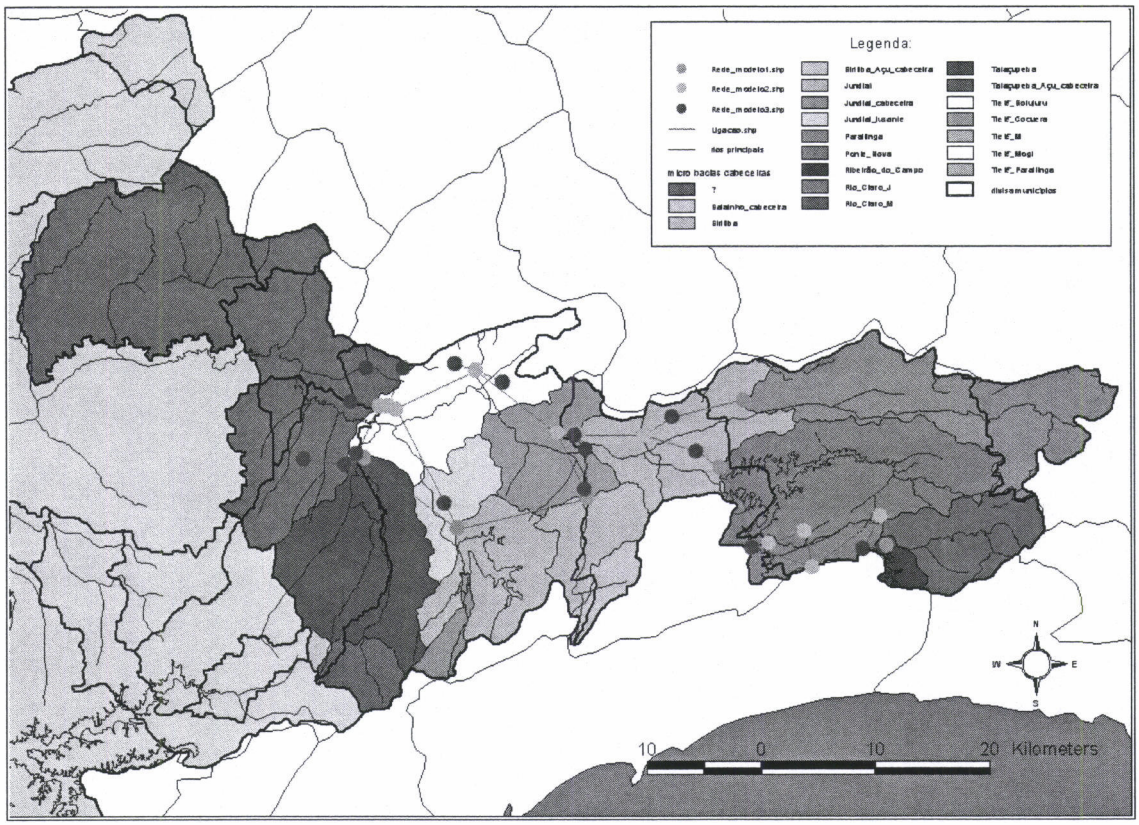


Figura 1. Região da Sub-Bacia de Cabeceiras e da Região definida pelo Projeto.

Nas 13 sub-bacias restantes existe agricultura irrigada. Estas apresentam bastante discrepância nas áreas irrigadas, no número de irrigantes e na intensidade de cultivo. A área física irrigada é de 5.174 hectares, mas somando todos os cultivos dentro de um ano, a área total é de quase 15 mil hectares. A sub-bacia que apresenta a maior área é Taiacupeba, com 7.880 ha irrigados e 246 irrigantes. Tiete-Cocuera, com uma área irrigada de aproximadamente 3.000 ha e 331 irrigantes, e é a micro-bacia com maior numero de irrigantes. Tiete-Paraitinga, Tiete-Montante, Tiete-Mogi, Jundiai, Jundiai-Jusante e Biritiba também são expressivas e apresentam cerca de 1.000 ha irrigados cada uma. As demais micro-bacias tem áreas irrigadas muito pequenas, e somadas não atingem 250 ha. O Número de irigantes também varia muito, de 1 em Biritiba Açu Cabeceiras a 331 em Tiete Cocuera, totalizando na região 1308 irrigantes.

Comparando a área física irrigada com a área de horticultura, é notável a correlação entre as séries, mostrando coerência. A variação da percentagem de área irrigada varia muito entre as bacias, de 2 a 73%, indicando grandes diferenças entre as regiões estudadas, refletindo a diferença entre área total dos imóveis e área física irrigada.

A intensidade de cultivo também apresenta grande variação, de 1,75 em Taiaçupeba Açu Cabeceiras para 4,31 para Tiete Mogi. A intensidade interfere diretamente no consumo de água, quanto mais ciclos, maior a demanda de água.

As regiões de uso mais intensivo do solo com agricultura irrigada ficam próximo a Mogi da Cruzes e a Biritiba Mirim, nas áreas de várzeas, onde foi realizado o levantamento de campo deste trabalho. É a região indicada para futuros levantamentos, caso seja necessário.

Tabela 4 . Perfil da Área Irrigada das Sub-Bacia Definidas pelo Projeto Negowat

Microbacia	CADASTRO						IMAGEM SATÉLITE			
	Número Irrigantes	Área Imóvel	Área Física T Irrigada	% Área Irrigação	Area T Irrigada	Intensidade de Cultivo	Horticul	Horticul Fruticul	Fruticul	Total Bacia
Balainho Cabeceira										459
Biritiba	59	1282	377	29.38	916	2.43	111	307		5597
Biritiba Açu Cabecei	1	52	7	13.77	22	3.08				2248
Jundiai	120	1551	491	31.64	1042	2.12	68	974	236	9338
Jundiai - Cabeceiras	2	27	2	9.02	5	2.00		31		1780
Jundiai - Jusante	76	953	359	37.66	943	2.63	164	342	35	5029
Paraitinga	5	123	34	27.66	76	2.24				18749
Ponte Nova								129		19708
Ribeirão do Campo										1304
Rio Claro J										3122
Rio Claro M										7752
Taiaçupebe	246	2827	1234	43.65	4763	3.86	1156	789		17037
Taiaçupeba-Açu Cab	1	74	20	27.03	35	1.75	7			3328
Tiete - Botujuru	7	52	30	57.01	114	3.85		228		4171
Tiete - Cocuera	331	20193	1258	6.23	3047	2.42	1573	919	350	8664
Tiete - Mogi	162	340	251	73.81	1082	4.31	400	297		8409
Tiete - Montante	196	11510	703	6.11	2048	2.91	352	447		8809
Tiete - Paraitinga	102	18850	408	2.16	905	2.22	626	354		3225
Total Global	1308	57834	5174	8.95	14999	2.90	4456	4817	621	128728

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do Cadastro de Irrigantes da Bacia do Alto Tiête, trabalhado por Fredo[8] e Amaral e dados elaborados a partir de Imagem de Satélite por Jener F. Moraes (IAC/APTA).

3.1 Caracterização Sócio-Econômica das Sub-Bacias Escolhidas

A importância sócio-econômica da região pode ser vista nas tabelas 5 e 6. A agricultura intensiva em mão de obra é importante para a manutenção do emprego, que é característica da agricultura urbana que está presente nesse espaço que está se transformando.

Os proprietários são em maior número na bacia, com quase 52%, seguido pelos arrendatários com 39%. Os meeiros, parceiros, outros e usufrutuários não somam 10%.

As tabelas 6 e 7, mostram que 45% dos irrigantes têm área menor de 2 hectares e corresponde a 15% da área. 38% dos produtores têm área de cultivo irrigado entre 2 a 5 hectares com 33% da área. Com 22% da área, estão os 12% dos irrigantes com área entre 5 a 10 hectares. Menos de 6% dos produtores tem área superior a 10 hectares e representam 30% da área.

Tabela 5 . Condição de Ocupação do Irrigante.

Microbacia	Proprietário		Arrendatário		Meeiro		Parceiro		Outros		Usufrutuário		TOTAL
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Biritiba	38	64.41	18	30.51					3	5.08			59
Biritiba Açu Cabeceiras			1	100.00									1
Jundiai - Cabeceiras	1	50.00	1	50.00									2
Jundiai - Jusante	48	63.16	23	30.26	1	1.32			4	5.26			76
Jundiai	87	72.50	28	23.33	2	1.67	1	0.83	1	0.83	1	0.83	120
Paraitinga	5	100.00											5
Taiaçupeba-Açu Cabeceiras			1	100.00									1
Taiaçupebe	139	56.50	86	34.96	12	4.88	3	1.22	6	2.44			246
Tiete - Botujuru	1	14.29	5	71.43							1	14.29	7
Tiete - Cocuera	194	58.61	100	30.21	8	2.42	7	2.11	18	5.44	4	1.21	331
Tiete - Mogi	20	12.35	127	78.40	5	3.09			10	6.17			162
Tiete - Montante	105	53.57	69	35.20	9	4.59			12	6.12	1	0.51	196
Tiete - Paraitinga	39	38.24	54	52.94	6	5.88			3	2.94			102
TOTAL	677	51.76	513	39.22	43	3.29	11	2.11	57	4.36	7	0.51	1308

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do Cadastro de Irrigantes da Bacia do Alto Tiête, trabalhado por Fredo e Amaral.

[8] Carlos Fredo é Engenheiro de Computação e Pesquisador Científico do IEA/APTA.

Tabela 6 . Extratificação da Área Física Irrigada por tamanho (ha).

Sub-bacia	< 2 ha		De 2,1 a 5 ha		De 5,1 a 10 ha		> 10 ha		Área
	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Total
Biritiba	31	8.3	58	15.5	108	28.6	179	47.6	377
Biritiba Açu Cabeceiras					7	98.6			7
Jundiai - Cabeceiras	2	100.0							2
Jundiai - Jusante	37	10.1	105		123		102		369
Jundiai	64	13.0	170	34.7	164	33.4	92	18.7	491
Paraitinga	3	7.6	7	21.5	0		24	70.6	34
Taiaçupeba-Açu Cabec		0.0					20	100.0	20
Taiaçupebe	104	8.4	362	29.3	273	22.1	490	39.7	1234
Tiete - Botujuru	7	22.6	9	30.3	0		14	47.1	30
Tiete - Cocuera	203	16.1	479	38.1	251	19.9	322	25.6	1258
Tiete - Mogi	127	50.6	105	41.7	14	5.6	0		251
Tiete - Montante	124	17.6	279	39.6	150	21.3	150	21.3	703
Tiete - Paraitinga	74	18.0	108	26.6	68	16.6	157	38.5	408
Total	775	14.9	1683	32.5	1156	22.3	1549	29.9	5183

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do Cadastro de Irrigantes da Bacia do Alto Tiête, trabalhado por Fredo e Amaral.

Tabela 7 . Extratificação do Número de Irrigantes por Tamanho de Área Irrigada.

Sub-bacia	< 2 ha		De 2,1 a 5 ha		De 5,1 a 10 ha		> 10 ha		Número
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Irrigantes
Biritiba	18	30.5	17	28.8	14	23.7	10	16.9	59
Biritiba Açu Cabeceiras					1	100.0			1
Jundiai	43	35.8	52	43.3	21	17.5	4	3.3	120
Jundiai - Cabeceiras	2	100.0							2
Jundiai - Jusante	23	30.3	31	40.8	15	19.7	7	9.2	76
Paraitinga	2	40.0	2	40.0			1	20.0	5
Taiaçupeba-Açu Cabeceiras							1	100.0	1
Taiaçupebe	78	31.7	107	43.5	37	15.0	24	9.8	246
Tiete - Botujuru	4	57.1	2	28.6			1	14.3	7
Tiete - Cocuera	140	42.3	138	41.7	34	10.3	19	5.7	331
Tiete - Mogi	123	75.9	37	22.8	2	1.2			162
Tiete - Montante	95	48.5	76	38.8	21	10.7	4	2.0	196
Tiete - Paraitinga	59	57.8	30	29.4	9	8.8	4	3.9	102
Total	587	44.9	492	37.6	154	11.8	75	5.7	1308

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do Cadastro de Irrigantes da Bacia do Alto Tiête, trabalhado por Fredo e Amaral.

As áreas das culturas foram agrupadas de acordo com a Tabela 9 para facilitar para o cálculo de demanda de água. Como pode ser visto na Tabela 8 na maior parte das micro-bacias, o cultivo de folhosas é predominante, atingindo mais da metade da área cultivada em 8 micro-bacias. Destaque para a micro-bacia de Tiete-Botujuru que apresentam mais de 90% de sua área irrigada cultivada com hortaliças folhosas. Outros grupos de cultura expressivos são hortaliças brassicas (repolho, brócolis e couve-flor), raízes tubérculos e bulbos, e hortaliças de frutos. Brassicas são cultivadas em 12,5% da área irrigada de Biritiba, 23% em Jundiaí-Jusante, 19% de Taiacupeba, 10% em Tiete-Cocuera, e 11% em Tiete-Paraitinga. Aproximadamente 15% da áreas cultivadas de Taiacupeba e Jundiaí-Jusante são cultivadas com raízes, tubérculos e bulbos, que também representa 11 e 18% das áreas cultivadas de Tiete-Cocuera e Tiete-Paraitinga, respectivamente. Em Tiete-Mogi, também há grande participação do cultivo de condimentos, que representa cerca de 36% de sua área irrigada. Fruticultura irrigada aparece em maior área nas sub-bacias de Jundiaí, J. Jusante e Tiete Cocuera, em torno e 50ha e a área total é de 210ha.

É importante estimar a participação de cada um destes grupos de hortaliças e outras culturas, pois estes apresentam diferentes necessidades hídricas, ciclos e tratos culturais. Assim, ao conhecer o tipo de cultura, pode-se inferir com mais precisão sobre o manejo praticado na área. Outro ponto que merece atenção é a sazonalidade destes grupos de culturas ao longo do ano. Como padrão, observa-se maior participação das folhosas no verão, enquanto o cultivo dos demais grupos eleva-se no inverno.

Tabela 8 . Áreas Irrigadas por Grupo de Culturas (em hectares).

Sub-bacia		Área Total Irrigada	Fruticultura		Flor e Ornamentais		Folhosas		Couve-flor, etc	
		Ha	Área	%	Area	%	Área	%	Área	%
Biritiba	59	915.9	6.0	0.7	21.0	2,3	623.9	68.1	114.9	12,5
Bir Açu Cab	1	22.2					15.0	67.6	1,0	4,5
Jundiai – Cab	120	4.8					1.8	37.5		
Jundiai – Jus	2	943.3	61.2	6.5	23,5	2,5	324.4	34.4	217,5	23,1
Jundiai	76	1042.3	50.2	4.8	75,4	7,2	300.5	28.8	300,1	28,8
Paraitinga	5	76.3	0.0				45.6	59.8	12,2	16,0
Taiaç-Açu C	1	35.0					15.0	42.9	11,0	31,4
Taiaçupebe	246	4763.0	19.4	0.4	156.7	3.3	1974.4	41.5	824.9	17.3
Tiete - Bot	7	114.4	0.0		1,2	1,0	103.3	90.3	6,4	5,6
Tiete – Coc	331	3047.0	59.2	1.9	31,6	1,0	2054.2	67.4	324.3	10.6
Tiete – Mogi	162	1081.7	0.0		3,1	0,3	476.2	44.0	86,4	8,0
Tiete – Mont	196	2048.4	13.0	0.6	10.0	0,5	1591.5	77.7	142,4	7,0
Tiete – Parait	102	904.5	0.6	0.1	5,9	0,7	580.9	64.2	98,3	10,9
TOTAL	1308	14998.8	209.6	1.4	187.7	2,5	8106.7	54.0	2139.4	14.3

(continua)

	Couve-flor		Raízes, etc.		H. Frutos		H Leguminosa		Condimentos		Outros	
Sub-bacia	Área	%	Area	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%
Biritiba	114.9	12,5	42,7	4,7	43,1	4,7	7,5	0,8	55,3	6,0	1,5	0,2
Bir Açu Cab	1,0	4,5	2,0	9,0							4,2	18,9
Jundiai – Cab					1,8	37,5					1,2	25,0
Jundiai – Jus	217,5	23,1	145,0	15,4	107,3	11,4	20,7	2,2	38,4	4,1	5,3	0,6
Jundiai	300,1	28,8	156,6	15,0	85,9	8,2	19,9	1,9	38,7	3,7	15,0	1,4
Paraitinga	12,2	16,0	0,9	1,2	2,8	3,7	1,5	2,0	7,3	9,6	6,0	7,9
Taiaç-Açu C	11,0	31,4	6,0	17,1	3,0	8,6						
Taiaçupebe	824.9	17.3	943.2	19.8	270.7	5.7	21.8	0.5	393.5	8.3	158.4	3.3
Tiete - Bot	6,4	5,6	0,5	0,4					3,0	2,6		
Tiete – Coc	324.3	10.6	340,2	11,2	70,8	2,3	11,6	0,4	149,2	4,9	5,9	0,2
Tiete – Mogi	86,4	8,0	93,2	8,6	26,1	2,4			396,7	36,7		
Tiete – Mont	142,4	7,0	145,5	7,1	23,9	1,2	16,1	0,8	101,0	4,9	5,0	0,2
Tiete – Parait	98,3	10,9	166,7	18,4	4,5	0,5	0,3	0,0	45,9	5,1	1,4	0,2
TOTAL	2139.4	14.3	2042.5	13.6	639.9	4.3	99.4	0.7	1229.0	8.2	203.9	1.4

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do Cadastro de Irrigantes da Bacia do Alto Tiête, trabalhado por Fredo e Amaral.

Tabela 9. Lista dos Agrupamentos das Culturas.

Grupo	**Culturas**
Fruticultura	Nêspera, Uva, Pêssego, Tangerina, Atemóia, Caqui, Ameixa, Pêra, Goiaba, Maracujá, etc
Floricultura e Plantas Ornamentais	Crisântemo, Rosa, Vasos diversos, Flores de corte, Cravo, Mudas diversas, Orquídea
Folhosas	Alfaces diversas, Acelga, Agrião, Couve, Almeirão, Catalonha, Mostarda, Rúcula, Salsão, Chicória,, Escarola, Horenço,
Brassicas	Repolho, Brócolis, Couve-flor
Raízes, Tubérculos e Bulbos	Cenoura, Batata, Batata doce, Beterraba, Gengibre, Inhame, Mandioca, Mandioquinha, Nabo, Rabanete, Alho, Bardana, Yacon, Mudas de cebola
Hortaliças de frutos	Chuchu, Jiló, Maxixe, Pepino, Pimentão, Quiabo, Tomate, Abóbora, Abobrinha, Berinjela

Fonte: Cadastro de Irrigantes da Bacia do Alto Tiête.

Tabela 10. Consumo de Água para as Diferentes Fontes para as Sub-bacias do Projeto Negowat e para Bacias de Interesse no Abastecimento Urbano de Água.

Sub-Bacia		Data	1968	1990	1994	2001	2004
	Número	Á.T. Irrigada	Hibrace	P. Estadual	C. Hidroplan	Cadastro	Negowat
	Irrigantes	Hectares	0.237m^3/s	0.328 m3/s	0.287 m3/s	0.345 m3/s	0.441 m3/s
Biritiba	59	915.9	0.07	0.09	0.08	0.10	0.13
BiritibaAçu Cabeceira	1	22.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jundiai - Cabeceira	120	4.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jundiai - Jusante	**2**	**943.3**	**0.07**	**0.10**	**0.08**	**0.10**	**0.13**
Jundiai	76	1042.3	0.08	0.11	0.09	0.11	0.14
Paraitinga	5	76.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Taiaçupeba Açu Cab.	1	35.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Taiaçupebe	246	4763.0	0.35	0.48	0.42	0.51	0.65
Tiete - Botujuru	**7**	**114.4**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.01**	**0.02**
Tiete - Cocuera	**331**	**3047.0**	**0.22**	**0.31**	**0.27**	**0.33**	**0.42**
Tiete - Mogi	**162**	**1081.7**	**0.08**	**0.11**	**0.10**	**0.12**	**0.15**
Tiete - Montante	196	2048.4	0.15	0.21	0.18	0.22	0.28
Tiete - Paraitinga	102	904.5	0.07	0.09	0.08	0.10	0.12
TOTAL (em m^3)	1308	14998.8	1.10	1.52	1.33	1.60	2.05
Total Interesse (em m3)	806	9812.4	0.72	1.00	0.87	1.05	1.34

Fonte: Dados da Pesquisa.

4. Conclusões

O panorama mostrado na pesquisa é que a agricultura de Cabeceiras está passando por um período de baixa rentabilidade. Com os custos quase empatando com as receitas e a relação de preços desfavorável, os agricultores não têm incentivos para investir no setor.

A área agrícola irrigada tem-se mantido estável nos últimos anos (diferente de outras áreas da RMSP) e a intensidade do uso do solo varia entre as sub-bacias, sendo mais intenso nas várzeas de Mogi das Cruzes e Biritiba.

O balanço hídrico é positivo para a região, 18.25 m3/s aproximadamente e agricultura usa somente 1,60m3/s com os dados do e 2,05 m3/s com os dados levantados pelo projeto. E o consumo de interesse é de 1,05 m3/s para os dados do cadastro dos irrigantes do Alto Tiête e de 1,34 m3/s para os dados levantados pela pesquisa.

Referências Bibliográficas

Almanaque Alto Tietê. 1998. Agricultura no Alto Tietê. *Guia rural*;. Mogi das Cruzes, p. 199-205.

Andrade, J. P. S. ; Artigiani, E. L. 2003. Diagnóstico Sócio-ambiental da Zona Rural da Sub-bacia Hidrográfica Alto Tietê Cabeceiras. Relatório Técnico. São Paulo.

Antoniazzi, L.B. Estudo Comparativo de Diferentes Custos de Produção de Alface na Sub-bacia Tietê Cabeceiras: o papel da água. Relatório Final do Estágio Profissionalizante em Engenharia Agronômica, ESALQ/USP, 2004. 35p.

Bouzid, M. Usos Múltiplos e Gestão Integrada da Água em uma Bacia Hidrográfica Periurbana. Que Perspectivas Agrícolas? 2003. 40 p. Dissertação (Master oh Science em Desenvolvimento Agrícola nos Países Tropicais, opção Gestão Social da Água), Montpellier: CIRAD,

Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT). 2000. Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. São Paulo: FUSP.

Gishifu, M.T. 1997. Custos de Produção e Comercialização de Produtos Olerícolas. (mimeografado) Mogi das Cruzes: Sindicato Rural de Mogi das Cruzes.

HIPLAN-Consultoria e Planejamento. 2002. Cadastro dos Irrigantes do Alto Tietê. São Paulo: SABESP, (mimeo).

Informações econômicas. 2004. Séries Estatísticas, São Paulo, v32(7), jul.

IPT. 2000. Subsídios do Meio Físico para Planejamento do Desenvolvimento da Irrigação na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BH-AT), Relatório no 44.667, 140p.

Matsunaga, M. *et al.* 1976. Metodologia de Custo de Produção Utilizada no IEA. Boletim Técnico do IEA.

Revista Ato. 1990. Terra improdutiva; uma série de fatores adversos levou a agricultura mogiana ao patamar mais inferior desde o seu auge na década de 70. Mogi das Cruzes, nº 84, p. 8-14.

Silva, T. C. ; Noronha, E.O. ; Hespanhol, R.A.M. O Cinturão Verde no Município de Mogi das Cruzes – Sp. In : http://www.cibergeo.org/agbnacional/VICBG-004/Eixo1/e1_cont01 .htm

Wunsch, J. A. Diagnóstico e Tipificação de Sistemas de Produção: Procedimentos para Ações de Desenvolvimento Regional. 1995. Dissertação (Mestrado em Agronomia) ESALQ/USP, 178p.

A preservação dos mananciais da Região Metropolitana de São Paulo e a multifuncionalidade

Carvalho, Y. M. C e Franca, T. J. F.
IEA/APTA

Resumo: A partir de evidências estatísticas e de imagens de satélite constatou-se que a área agrícola na Bacia do Alto Tietê vem declinando. Este texto discute se a ação pública baseada no conceito de multifuncionalidade pode ser adequada à realidade local e vir a ser um instrumento para gestão da área rural que se pretende preservar, garantindo qualidade e quantidade da água para abastecimento urbano. As considerações sobre esta adequação foram baseadas em levantamento de campo de três sub-bacias: Guaracau, em Guarulhos; Parelheiros, em São Paulo e Balainho em Suzano. Buscou-se subsídios para analisar se é possível falar desta região como um território levando em consideração o conceito de "rugosidade" de Milton Santos; se existe identidade dos atores com o espaço; se a perspectiva dos diversos atores do rural convergem para as questões de preservação e se existe disponibilidade para participar de encontros para construção deste projeto comum.

1. Introdução

Parte considerável da Bacia do Alto Tietê ainda preserva as características de baixa densidade populacional e o desafio da gestão é identificar instrumentos de fomento à sua preservação, garantindo que possa assim manter, e até ampliar, a capacidade de produção de água, voltada ao abastecimento da região metropolitana.

Existem evidências, entretanto, que a evolução social, econômica e institucional, nas sub-bacias de abastecimento urbano da RSMP está afetando a atividade agrícola e a organização social local em torno do solo e da água, isto é, os arranjos para preservação das condições de desenvolvimento da atividade e acesso/direitos a água.

É objetivo deste texto analisar as regras de coordenação, construídas ou potenciais, para preservação da atividade, considerando quantidade e qualidade da água. O objetivo específico é o de analisar em que medida a perspectiva da política da multifuncionalidade da agricultura pode ser adaptada à realidade local contribuindo à preservação das características rurais da área peri-urbana: uso do solo; densidade demográfica e estilo de vida.

Dentro desta ótica, vai se buscar subsídios que caracterizem a evolução da atividade na região; apresentar as políticas locais para fortalecimento do setor; construir um novo marco teórico para dar subsídios à ação setorial na promoção do desenvolvimento local sob a concepção da gestão de águas; caracterizar o território peri-urbano em três microbacias estudadas: Parelheiros, em São Paulo, na Guarapiranga; Balainho, em Suzano e Guaracau em Guarulhos, ambas na Cabeceiras do Alto Tietê para tecer considerações sobre a viabilidade de considerar a multifuncionalidade como uma estratégia de ação política que preserve a atividade e simultaneamente garanta melhoria nas condições de produção de água na região para finalmente considerar um cenário alternativo para evolução da ocupação do espaço peri-urbano.

2. Evolução do uso e ocupação do solo na área peri-urbana da Bacia do Alto Tietê

Há evidências de que a atividade agrícola vem apresentando redução de área, na maior parte dos municípios da Bacia do Alto Tietê. Alguns municípios apresentaram comportamento diverso da tendência geral. Biritiba Mirim, na Cabeceiras, parece ter acolhido produtores expulsos dos

municípios vizinhos e teve sua área de 9.600 ha em 1970 ampliada para 10.700, em 1996 (Vicenti & Francisco, 2004). Na Guarapiranga, foi Embu-Guaçu que apresentou comportamento semelhante com uma expansão de cerca de 20% na primeira década e 5% na seguinte (Carvalho, 2000). Na Billings, Santo André também apresentou crescimento com uma evolução de 89 ha em 1970 para 2.930 ha em 1996 (Vicenti & Francisco, 2004). O município tem uma política consolidada de desenvolvimento da agricultura urbana. Criou um entreposto atacadista, a Kraisa, voltado à comercialização de produtos da agricultura local, da agricultura familiar e assentados.

Na sub-bacia Tietê-Cabeceiras identificou-se, utilizando técnicas de sensoriamento remoto, que no período 1978-2001 houve queda de 40% na área com hortaliças e frutas, parcialmente compensada pela expansão das áreas de pastagem. No período de 1988-2001, a área com hortaliças e frutas manteve-se constante e houve redução das áreas de pasto, mais do que compensadas pela expansão do reflorestamento. As áreas de pasto foram substituídas por reflorestamento e mata mas, também por hortaliças e frutas, sem descaracterizar a forte tendência à redução de área do período (Moraes, 2004). Nesta sub-bacia ocorreu uma intensa ocupação das várzeas durante o período 1978-2001. Até 1988, a ocupação foi principalmente causada pela expansão agrícola uma vez que para todo o período (considerando agricultura, pastagem e reflorestamento) foi responsável por 34,3% da ocupação, enquanto a urbanização se expandiu em cerca de 20%. Entretanto, considerando somente o período 1988-2001, a urbanização foi o principal fator na ocupação atingindo 13,4% das várzeas, contrastando com os 9,6% da agricultura (Moraes, 2004).

No caso da Guarapiranga, estudo anterior (Carvalho, 2000) baseado nos dados do Censo Agropecuário para 1975, 1985 e 1995, no Levantamento por Unidade de Produção Agropecuária - LUPA de 1995-96 e nas estimativas feitas pelo estudo do CEPAM, 1995-96, baseado em sensoriamento remoto, concluiu-se que no município de São Paulo, a área total agrícola ficou relativamente estável no período 1975/85, com ligeiro decréscimo em 1980. Os dados do LUPA[1] referem-se a cerca de 83% da "área agrícola propriamente dita" da região, estimada pelo CEPAM[2], em 1995-96. A diferença parece estar associada fundamentalmente a áreas de reflorestamento (14%) pois, segundo o técnico responsável, estas não foram cadastradas devido a inexistência de informante no local. Existe, portanto, bastante semelhança entre as duas fontes de informação que parecem preferíveis aos dados do Censo de 1995, afetado pela mudança de critério no levantamento. Considerando estas informações, fica evidente a redução de 50% da área agrícola municipal, ou de 26%, se as chácaras de lazer forem consideradas como parte da área agrícola total.

Em Itapecerica da Serra , a comparação entre os dados do Censo Agropecuário (1975-85) com os do CEPAM (1995-96) demonstram que no período 1975-95[3], houve uma forte redução (cerca de 40%) da "área agrícola propriamente dita", mas só de 12% se considerarmos as chácaras de lazer como parte da área agrícola do município.

Para o Embu-Guaçu, o Censo e o CEPAM[4] mostram uma tendência geral à expansão da área com explorações agrícolas, no período 1975/95. Entre 1985-95/96 a expansão da área agrícola propriamente dita foi de cerca de 5%, e de 27%, quando consideradas as chácaras de lazer.

De forma geral, pode-se dizer que a agricultura tem sido impactada negativamente pela expansão urbana e é possível que parte deste impacto tenha levado à transformação de áreas agrícolas em sítios

---

1 O técnico do município praticamente desconhecia a região. O levantamento foi feito com ajuda do sindicato rural e indicações dos produtores.

2 CEPAM- Consultoria em Planejamento Ambiental S/C Ltda. Repovoamento Vegetal de Matas Ciliares dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Reservatório de Garapiranga: SEMA/SP, contrato 004-R03-1096,1996. 25 p e mapas.

3 Em 1980 os dados do IBGE foram influenciados pela eliminação de um único estabelecimento. Os dados do LUPA, em relação ao do CEPAM, subestimam em cerca de 30% a área estimada. Segundo o técnico do município as informações prestadas referem-se somente aos produtores que ele podia contatar por telefone. Ficaram excluídos os produtores de flores, principal atividade econômica do município.

4 Com base no LUPA, estima-se uma redução da área agrícola da ordem de 57%. Neste município não existe técnico responsável pela Casa da Agricultura e algumas áreas não foram cobertas. As áreas não consideradas tem o mesmo perfil das demais. Informou que ao lado de unidades com atividade comercial existem outras com agricultura de subsistência, complementar ou não a renda familiar proveniente de trabalho urbano.

de lazer. Não existe, entretanto, comprovação empírica. Há evidências de que a proximidade da cidade causa dificuldades em termos de acesso a água de qualidade quer seja pela eficiência da fiscalização, pela gradativa deterioração desconsiderada pelos agricultores; pela freqüência de roubos e furtos ou pela atração do mercado de trabalho urbano.

A agricultura é vista como forte consumidora de água e como importante fonte de contaminação, apesar de representar somente 8,3% da área de Cabeceiras, onde assume maior relevância, contra 22% da área urbana. A grande parte da área está ocupada por mata em estágios diferentes de recuperação ou vegetação de várzea (40,2%) ou ainda por reflorestamento e pecuária (26%) (Moraes, 2004). Na Guarapiranga a agricultura ocupava, em 1995, cerca de 4,9% da área total, relevante quando se considera que o Plano de Bacia do Alto Tietê não reconhece sua existência, enquanto a área urbana ocupava 17,8% (CEPAM, 1995, in: Carvalho, 2000). O potencial para expansão urbana é grande mas só recentemente vem despertando a preocupação dos planejadores e gestores, particularmente através dos planos diretores, exigência da constituição de 1988 e do Estatuto das Cidades.

A mesma preocupação também está presente na gestão das bacias hidrográficas. Na Guarapiranga, a primeira sub-bacia a apresentar seu Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA, e sua lei específica, está prevista uma grande área tampão, entre a expansão da cidade e a cabeceira dos rios, em que se quer incentivar o turismo, e não a agricultura. Nas áreas de várzea, onde preferencialmente estão as áreas agrícolas, está previsto somente agro-sivicultura enquanto nas encostas é considerada a agricultura orgânica. O PDPA está sendo revisto.

3. Políticas locais para fortalecimento da agricultura

A agricultura na região sempre se voltou ao abastecimento da vila e depois cidade de São Paulo. A agricultura praticada era itinerante, baseada na queimada e no pousio para recuperação da fertilidade natural do solo. Com a expansão do café, no final do século XIX, cresce a cidade de São Paulo e, mais tarde, com a crise, os colonos abandonam as fazendas e se instalam em terras próprias ou arrendadas, próximas a cidade. Surge uma nova agricultura na região identificada como "cinturão verde" em substituição ao que se chamava de "cinturão caipira".

O fomento à atividade agrícola no Estado é atribuição da Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento que através dos seus órgãos de pesquisa, extensão e serviços atende diretamente aos produtores. Em cada município existe, idealmente, uma Casa da Agricultura - CA, integradas regionalmente por uma unidade regional e, a partir destas, com a sede geral. Em meados dos anos 1980, uma reforma administrativa transferiu a responsabilidade das ações nos municípios da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, exceto na região de Mogi das Cruzes, do órgão de extensão para o de abastecimento. O objetivo era o de desenvolver um programa de agricultura urbana mas resultou que durante mais de 10 anos, estes municípios ficaram sem qualquer assistência técnica. O órgão de abastecimento passou por diversas transformações e perdeu totalmente sua função inicial. Foi somente em meados dos anos 1990 que a estrutura começou a ser reconstruída mas, agora, já dentro da perspectiva da municipalização das ações da CAs. Estes fatos estão também associados a precariedade das informações oficiais sobre a agricultura da região. Guarulhos, por exemplo, demonstrou a existência de uma atividade agrícola integrada aos canais de comercialização atacadista, que era desconsiderada nas estatísticas oficiais e na ação pública.

O atendimento aos agricultores era feito pelas cooperativas, particularmente, pela de Cotia, cuja formação se deu no município de mesmo nome, na área de abrangência da Bacia Guarapiranga. A Cotia não só organizava a compra de insumos e a comercialização mas a organização social dos agricultores em distritos e bairros (Seabra, 1971). Alguns descendentes dos fundadores ainda são produtores na região. Com a quebra das cooperativas, os produtores ficaram sem assistência técnica, sofreram perdas materiais e ficaram sem o agente catalisador da organização social local: a Cotia.

A crescente preocupação ambiental, as leis resultantes e a eficiência da fiscalização na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, tem penalizado a agricultura local sem que se tenha desenvolvido um sistema eficiente de promoção de informações e de orientação técnica para fomentar uma forma alternativa de agricultura, prestadora de serviço ambiental.

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

Na região de Mogi das Cruzes, a evolução foi diferenciada pois a região não foi incluída na reforma administrativa da Secretaria da Agricultura. Na região, manteve-se a estrutura da extensão rural que trabalha em parceria com o sindicato rural, e que mantém em seus quadros um agrônomo que representa os produtores em várias instâncias. Ele é o presidente da Câmara Setorial de Hortaliças da Secretaria da Agricultura, responsável pela formulação da política setorial no Estado. Foi nesta atribuição que desenvolveu o programa de classificação de hortaliças, em parceria com a Central de Armazéns Gerais do Estado - CEAGESP. É também o representante dos agricultores no Comitê do Alto Tietê e no Sub-comitê Cabeceiras. A extensão rural da Secretaria de Agricultura vem desenvolvendo programa de gestão ambiental em várias microbacias da região, com recursos do programa estadual e do Fundo Nacional do Meio Ambiente. As duas entidades em parceria estão buscando desenvolver um selo de qualidade do produto associado a origem: AGROALT. Existe a intenção de desenvolver unidades de demonstração de irrigação em 5 microbacias dos programas.

A evolução recente da agricultura regional está trazendo novos atores: migrantes atraídos pelo mercado consumidor próximo, arrendatários, que estão buscando outras formas de representação sindical e que praticam outras tecnologias, em geral, mais impactantes sobre a água. Os últimos anos têm trazido também o desenvolvimento de programas de fomento à agricultura urbana, voltado à geração de emprego e renda. A iniciativa de Santo André foi pioneira, e está associada ao Conselho Municipal de Segurança Alimentar. Vem se propagando em vários municípios da região metropolitana. Em São Paulo, a iniciativa surgiu do poder legislativo e do executivo municipal. O poder legislativo estimulou a mobilização social através da realização de vários eventos que culminaram com a criação do Fórum de Agricultura Urbana da Cidade de São Paulo, que na verdade procura ter a abrangência da RMSP. Nestes encontros foram apresentadas as diversas experiências das sub-prefeituras de São Paulo: São Mateus; M-Boi Mirim; Capela do Socorro; Parelheiros; Capão Redondo; dos municípios de Santo André; Guarulhos; etc. a proposta de assentamento urbano do Movimento Sem Terra - MST. Tanto o legislativo como o executivo fomentaram hortas comunitárias através de cursos de capacitação. Entidades ligadas a igrejas e programas de transferência de renda, dos diversos níveis de governo, tem estimulado a atividade e a formação de um grande número de organizações trabalhando com comunidades. Esta iniciativa levou também à formulação da lei municipal (13.727 de 13/01/2004) para fomento da atividade que considera os dois tipos de agricultura urbana: a comercial e a de geração de emprego e renda, subordinada às questões ambientais. Prevê a criação de Núcleos de Agricultura Urbana - NAU, para dar suporte técnico e promover a transição à agricultura orgânica, nas diversas regiões do município. Estão subordinados a Secretaria Municipal do Meio Ambiente - SMVMA. No âmbito do executivo, duas Secretarias tinham ações independentes com agricultura urbana, acabam de unificá-las: SMVMA e a Secretaria de Abastecimento, que desenvolvia programas de hortas comunitárias.

O governo federal, através do Conselho Nacional de Segurança Alimentar - CONSEA, assumirá a formulação da política nacional para o setor. Atualmente, o Ministério de Desenvolvimento Social e a Secretaria de Segurança Alimentar estão à frente do programa que busca apoiar as diversas experiências com recursos para capacitação e desenvolvimento de projetos. Os recursos podem ser repassados para pessoas afastadas da atividade agrícola e por isto não há garantia de que tenham experiência efetiva na atividade. Não existe de fato preocupação com a continuidade da atividade mas com sua iniciação. Estas experiências de fomento, entretanto, parecem estar descasadas das questões ambientais. Na maior parte dos casos estão efetivamente em áreas densamente ocupadas, em áreas impróprias para ocupação urbana e com fonte incerta de água.

A integração da política efetiva de apoio a agricultores urbanos tradicionais além dos recém iniciados na atividade com a gestão da água na RMSP, ainda está por ser construída

4. Multifuncionalidade: uma nova perspectiva para a política agrícola

A política de multifuncionalidade está baseada no conceito de espaço e território. Para Werlen (1993), "Espaço é o quadro de referência para o aspecto material das ações sociais, no sentido do conceito de classificação formal. Não se refere a um conceito material mas tem o atributo de ser classificatório pois permite descrever uma certa ordem de objetos materiais com respeito as suas dimensões, permite identificar as implicações materiais das ações sociais em relação ao mundo natural e do ator: o sujeito

da ação. O ator, no seu contexto específico, sócio cultural, econômico e a partir de sua subjetividade é a fonte da ação mas, é o mundo social que lhe dá a configuração e formato de ação social". A visão deste autor é inovadora na medida que enfatiza a importância para a geografia social de olhar não somente para a ação do homem e das suas relações sociais no ambiente (sócio cultural) mas também para o impacto inverso: "os efeitos dos arranjos espaciais de padrões objetivos: artefatos e instituições, nas ações humanas."

O espaço não é a soma nem a síntese das percepções individuais. "Sendo um produto, isto é um resultado da produção, o espaço é um objeto social como qualquer outro" (Santos: 1986:128). Santos (1997), considera que: "A partir da noção de espaço como um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações podemos reconhecer suas categorias analíticas internas. Entre elas estão a paisagem, a configuração territorial, a divisão territorial do trabalho, o espaço produzido[5] ou produtivo, as rugosidades e as formas-conteúdo." A divisão internacional do trabalho é o processo cujo resultado é a divisão territorial do trabalho (Santos, 1997:106) que confere as características estruturais diferenciadas entre países líderes no processo de desenvolvimento e se manifesta concretamente pelas características distintas da periferia das cidades.

As rugosidades são heranças físico-territoriais, sócio-territoriais e sócio-geográficas dos sistemas técnicos entendidos como o conjunto de objetos suscetíveis de funcionar como meio ou como resultado, entre os requisitos de uma atividade técnica (Santos: 1997:32). As rugosidades são o espaço construído, o tempo histórico que se transformou em paisagem, incorporado ao espaço. As rugosidades nos oferecem, mesmo sem tradução imediata, restos de uma divisão de trabalho internacional manifestada localmente por combinações particulares do capital, das técnicas e do trabalho utilizado (Santos: 1986:138).

Tratando o espaço na perspectiva de Werlen, este autor enfatiza a inseparabilidade entre objetos e ações que através da "intencionalidade" se confundem, no movimento permanente de dissolução e de recriação do sentido. A categoria da "totalidade" é a chave do entendimento deste movimento que explica a criação, recriação e renovação dos "lugares" tendo a divisão do trabalho como motor e os "eventos" como os vetores destas transformações. A noção de totalidade examina as relações efetivas entre a Totalidade-Mundo e os Lugares (Santos, 1997:92), o local como reflexo do global mediado pelas suas características particulares. Não existe totalidade estática mas apenas em movimento, coexistem as totalidades acabadas: as totalizações e as em processo....A paisagem e a configuração territorial representam a totalização enquanto a totalidade está contida no que chamamos de espaço." (Santos,1997: 96). Integra assim os conceitos de espaço e tempo e dá o fundamento teórico para a compreensão de como nas sociedades dependentes e profundamente sujeitas às transformações sociais e econômicas, o espaço é um testemunho dos diversos momentos e configurações específicas, da atividade técnica. Demonstra que o espaço local é um aspecto de uma única e mesma realidade: o espaço total. Desvenda como, através do tempo, a configuração territorial local se constrói como resposta engendrada localmente às transformações que ocorrem em escala global. "Assim, quando um novo momento-momento do modo de produção-chega para substituir o que termina, ele encontra no mesmo lugar de sua determinação (espacial) formas preexistentes às quais ele deve adaptar-se para poder determinar-se". (Santos: 1986:139). Assim: "A paisagem é um conjunto de formas heterogêneas, de idades diferentes, pedaços de tempos históricos representativos das diversas maneiras de produzir as coisas, de construir o espaço. ...É a materialização de um instante da sociedade, como em uma fotografia. A configuração territorial é o conjunto total, integral de todas as coisas que formam a natureza em seu aspecto superficial e visível (Santos, 2001: 68 a 77)".

As economias dependentes expressam espacialmente na "rugosidade", o impacto dos processos de inovação tecnológica que não correspondem ao tempo próprio de construção endógena do seu desenvolvimento mas sim da disponibilização deste avanço pela sociedade global, e sua internalização através de objetivos privados e/ou de política nacional setorial. Disto resulta a fragmentação e complexidade dos espaços peri-urbanos em suas regiões metropolitanas. São Paulo é um caso exemplar!

---

5 Com base no LUPA, estima-se uma redução da área agrícola da ordem de 57%. Neste município não existe técnico responsável pela Casa da Agricultura e algumas áreas não foram cobertas. As áreas não consideradas tem o mesmo perfil das demais. Informou que ao lado de unidades com atividade comercial existem outras com agricultura de subsistência, complementar ou não a renda familiar proveniente de trabalho urbano.

A categoria "totalidade" no pensamento de Santos é o aspecto primordial a ser considerado para tratar da especificidade do local nos países dependentes quando comparado à tradição e identidade associada ao território em países que lideram o processo global de transformação, particularmente a França.

4.1. O local e o território

O conceito de lugar, no pensamento brasileiro, parece ser fundamental à compreensão do que a escola francesa denomina de território, marcando também suas diferenças. "O lugar não é um fragmento, é a própria totalidade em movimento que, através do evento, se afirma e se nega, modelando um sub-espaço global (Silveira, 1933 in Santos, 2001:100)" ou: "O lugar se produz na articulação contraditória entre o mundial que se anuncia e a especificidade histórica do particular (Carlos, 1993; in: Santos, 2001:100)". Para Santos (2001:100), as condições, as circunstâncias, o meio histórico, que é também meio geográfico, se contrapõem à lógica universal. "Não se pode considerar uma dialética que hierarquize estrutura (essência totalidade nua), processo, função e forma segundo um movimento linear, ou de uma maneira inequívoca pois, de um lado, a estrutura necessita da forma para tornar-se existência e, de outro lado, a forma-conteúdo tem um papel ativo no movimento do todo social. ...Tornada forma-conteúdo pela presença da ação, a forma torna-se capaz de influenciar, de volta, o desenvolvimento da totalidade, participando, assim, de pleno direito, da dialética social." Lugar é a porção discreta de espaço total...O lugar é antes de tudo uma porção da face da terra identificada por um nome (Santos, 1986:121).

O lugar é parte de uma totalidade e cria com este uma dialética social em que influencia e é influenciado ao longo do processo de transformação contínua cujo ritmo e intensidade no lugar varia de acordo com o papel que ocupa dentro da totalidade para atrair e fazer convergir os impactos criados por esta dialética social. A convergência dos impactos para o "local" não se dá de forma uniforme mas obedece a estrutura das relações que se recriam, em escalas distintas, no âmbito da totalidade. A "rugosidade" é o conceito que registra estes impactos e que fica associado diretamente ao nível de fragmentação social observada em um dado local. Quanto mais intensa a criação de novas camadas da "rugosidade" menor a possibilidade de encontrar em um local "uma rede social identificada e mobilizada em torno de objetivos comuns".

No pensamento francês, território refere-se a um lugar de convergência do espaço biofísico, da "attente sociétale" e do projeto coletivo. De maneira mais restritiva, pode ser entendido como um lugar de proximidade entre diferentes atores agrícolas ou rurais onde os interesses são mais ou menos associados ou dependentes (CIRAD-INRA-CEMAGREF, 2002). O que delimita um território é o sentimento de pertencer ao lugar, a existência de uma rede social identificada e mobilizada em torno de objetivos comuns.

"O território enquanto unidade de gestão pode ser considerado como uma "construção social". Cada ator analisa o território a partir de sua percepção das potencialidades e limites frente as suas expectativas e projetos (ou do grupo a que pertence) e das possibilidades de construir um "contrato social" potencial ou efetivo (CIRAD-INRA-CEMAGREF, 2002)".

"A ação coletiva implica, em cada caso, na criação ou adaptação das instituições para organizar a concertação setorial ou global entre os atores implicados. As instituições são reveladoras do estado do debate , dos interesses em jogo, das oposições e convergências entre os atores implicados e as coordenações entre os atores locais e a administração pública. (CIRAD-INRA-CEMAGREF, 2002)".

4.2. Multifuncionalidade

A partir da avaliação das limitações do modelo produtivista na política e no desenvolvimento agrícola vai se esboçando, inicialmente na Europa, uma proposta alternativa de política para o setor que enfatiza seu aspecto espacial, ambiental, social e econômico, conhecida como multifuncionalidade.

Identifica-se que a agricultura, tem a função de produzir alimento suficiente e de qualidade para a população mas complementarmente também a de proteger o ambiente (recursos naturais, ambiente psíquico e biológico), fortalecer o social através da geração do emprego, do fortalecimento do tecido social e da garantia de acesso a todos de alimentação saudável e de qualidade; de preservar os aspectos culturais e simbólicos (cultura alimentar, paisagem, papel da atividade agrícola na construção vigorosa das relações sociais com a natureza) que caracterizam uma dada sociedade. Identifica no turismo e no artesanato atividades produtivas que podem associar-se à atividade agrícola desenvolvida pelo agricultor. Implica em um engajamento direto dos agricultores e um pacote de políticas públicas específicas.

O reconhecimento da multifuncionalidade da agricultura leva à redefinição da lista de atividades reconhecidas como complementares a agricultura mas que podem também ser identificadas como atividades independentes, realizadas por outros atores, que precisarão então participar da pactuação local necessária à elaboração de um contrato de ação conjunta, para o desenvolvimento local.

Na perspectiva teórica, reconhecer novas funções para a agricultura traz a necessidade de discutir se a agricultura tem de fato o papel central e exclusivo na formulação da multifuncionalidade. Outros produtos ligados a terra, particularmente os ligados a vida e a ecologia, podem ser fornecidos por outros atores que não agricultores. Porque então definir a multifuncionalidade associada exclusivamente a agricultura?

A discussão teórica sobre multifuncionalidade na Europa tem duas versões principais: a "positiva" que analisa a multifuncionalidade através do conceito de externalidade e, volta-se para avaliar e corrigir as distorções de mercado, com o objetivo de tornar a política mais eficaz. Predomina nos trabalhos da OECD. Neste âmbito, considera-se que outras atividades como: turismo, artesanato e processamento artesanal, podem ser realizadas conjuntamente pelo agricultor ou por ator independente, no meio rural. Quando existe independência, a análise é mais simples, na medida que são análises independentes. No caso de serem produtos múltiplos, de uma única atividade, há necessidade de partir da definição sobre o tipo de bem que é gerado e a análise se volta ao estudo da oferta e demanda dos diversos bens produzidos conjuntamente. A centralidade do papel da agricultura é considerada em termos da sua capacidade de gerar produtos conjuntos, como externalidades e, portanto, com custo mais baixo. Se isto não ocorre, a questão é saber quem pode oferecer estes produtos com melhor preço e qualidade. Nesta abordagem, a questão econômica fundamental considerada é a incapacidade do mercado de avaliar integralmente o que é produzido conjuntamente por um agricultor e, portanto, de remunerá-lo devidamente.

A outra abordagem é a denominada de "normativa" associada à visão das múltiplas funções da agricultura, como missão. Os agricultores são vistos como atores essenciais ao melhoramento do território e por isto podem receber uma remuneração que substitui os subsídios diretos à produção. Pressupõem que existem atividades não agrícolas desenvolvidas pelos agricultores, conjuntamente com a produção agrícola. Atribuem a agricultura funções de três naturezas: econômica, social e ambiental. Defende-se a eficácia da política baseada na concepção de que é o agricultor/agricultura quem está em melhor condição para desenvolver as diversas funções relativas a multifuncionalidade. Volta-se à questão dos produtos agrícolas de qualidade e a produção de amenidades.

Neste contexto teórico, surge uma perspectiva que enfatiza a importância da agricultura na multifuncionalidade do espaço rural. Esta corrente desenvolve-se no âmbito teórico da escola regulacionista e da economia da proximidade. Para Pecqueur (in: Vollet, 2002), a multifuncionalidade está associada a territórios em que o modelo produtivista não encontra as condições adequadas para o seu desenvolvimento e então os atores se voltam à produção de qualidade, em substituição à produção em massa. A multifuncionalidade resulta da coordenação das atividades monofuncionais da agricultura e do conjunto de atores, em estratégias coletivas de combinação destas funções, o que depende da regulação pela cooperação e reciprocidade baseada sobre valores, normas, identidade, confiança e solidariedade, além da ação pública. O território é um lugar construído por um grupo social que identifica, no seu espaço físico de vida, uma particularidade que lhes garante a produção de bens com características únicas. Território, para ele, "é um espaço de coordenação dos atores que em um momento dado resolve um problema produtivo específico" (in: Vollet, 2002:62) Nesta perspectiva, a multifuncionalidade assume o papel de fazer a convergência, das funções secundárias e de produtos não comercializáveis, para o mercado com o objetivo de estimular a oferta conjunta do território, assumindo também o papel de redistribuir recursos se quem produziu o bem não é quem se beneficia dele. Esta concertação entre atores parece ser mais fundamental que a intervenção pública. Neste sentido, fala de ação e não de política pública.

4.3. A ação pública e a política da multifuncionalidade

O principal instrumento é o Contrato Territorial de Exploração (CET). Seu objetivo é permitir aos agricultores integrar em seus projetos na atividade a realização de objetivos correspondentes às diferentes funções associadas. Através do CET se impõe que o conteúdo concreto das ações que serão propostas, e pelas quais os agricultores serão remunerados, seja negociado e definido na escala onde ocorrerá o impacto tangível. Esta escala é a do território dos projetos, concebido como o espaço

geográfico onde as diferentes categorias de atores envolvidos nas "novas funções" estão em interação efetiva. Esta lógica de ação é encontrada na noção de "país" dos instrumentos que antecederam ao CET. O contrato assinado consiste em um conjunto de compromissos sobre a produção, emprego, contribuição da atividade para a preservação dos recursos naturais, ocupação do espaço, ou realização de atividades de interesse geral e o desenvolvimento de projetos coletivos de produção agrícola (Figuie,1999). Envolve acompanhamento do Estado e avaliação externa[6] (Colloque Europeen, 2002).

Além do CET, três outros elementos foram definidos como fundamentais na política de fortalecimento da multifuncionalidade pelo Colóquio Europeu de avaliação da Política Comum, realizado na França, em novembro de 2002:

- Território definido social e não geográfica ou administrativamente. Um processo de organização envolvendo justiça social, atores do rural particularmente agricultores e organização de consumidores, com o objetivo de definir objetivos comuns. O uso da terra, o acesso à área rural e a contenção da expansão urbana jogam papel importante em muitos dos contratos sociais existentes.
- Parcerias horizontais e verticais construídas a partir do diagnóstico participativo. Como o contrato deve integrar diversos atores a efetividade da política precisa avaliar a disponibilidade dos outros atores reconhecerem que a agricultura pode oferecer outros serviços além da produção agrícola e estarem dispostos a participar do contrato social reconhecendo esta prestação de serviço. A política é de incentivar a agricultura a adotar medidas ambientalmente adequadas e não puní-la.
- Animação: construção de um novo processo associado à "engenharia de desenvolvimento rural" através de um agente catalisador, o animador.

Os programas de desenvolvimento rural incluem medidas para apoiar todas as formas de gestão ambiental nas áreas rurais: investimentos nas propriedades agrícolas; compensação financeira nas áreas menos favoráveis; apoio para início de atividade de jovens agricultores; esquemas de redução do tempo para aposentadoria; treinamento; diversificação da produção; apoio ao reflorestamento; processamento e comercialização dos produtos agrícolas; adaptação e desenvolvimento das áreas rurais; medidas agro-ambientais e desenvolvimento do programa LEADER que incentiva ações de lideranças comunitárias[7].

5. Multifuncionalidade : alternativa de ação pública no Alto Tietê?

Vai-se procurar analisar a realidade do espaço peri-urbano da Bacia do Alto Tietê, na perspectiva da multifuncionalidade dos espaços rurais associando assim ao agricultor, mas não exclusivamente a ele, a função econômica, social e ambiental da preservação da paisagem e produção de água. Isto coloca ênfase na questão do território, na identidade social dos atores com o espaço, na existência de perspectivas "mais ou menos associadas ou dependentes" dos diversos atores ; na identificação pelo grupo social de uma "particularidade que lhes garante a produção de bens com características únicas, no seu espaço físico de vida", e a disponibilidade para participar de processos de concertação que poderá ser fortalecido através da ação pública. A complexidade deste espaço, se expressa através da "rugosidade" que resulta da dialética social entre o "lugar" e a "totalidade" que pode se expressar em

6 Na Holanda: Nature Co-operatives' are groups of farmers who collectively agree to utilise beneficial farming practices. For instance, the 160 members of a co-operative in Waterland north of Amsterdam (the Vereniging voor Agrarisch Natuurbeheer Waterland) make collective agreements with the provincial government for nature 'production' such as 30km of flower-rich field margins, etc. Farmers receive training in agricultural nature conservation and are paid, for example, for every nest of meadow bird in their fields, in proportion to the rarity of the species. Volunteers check the nests and the co-operative receives an annual independent audit. Na França: The Land Management Contract (LMC) is a new tool to help farmers committed to implementing systems of production which are of social benefit but which cannot be fully remunerated by the market and require financial input from society in recognition of the commitments entered into." LMCs are formulated and agreed at the local (Departmental) level, and evaluated by the Departmental Agricultural Policy Committee (CDOA). Under the National Agricultural Policy Law of July 1999, the CDOA membership was widened to include nature conservation organisations, consumer groups, local government, inter-municipality co-ordination bodies, and organisations of shopkeepers and qualified trade people (Colloque Européen, 2002).

7 Includes land improvement, marketing of quality products, diversification of agricultural activities, infrastructure linked to agriculture etc.

um tecido social fragmentado, testemunho do processo contínuo de redefinição do impacto da divisão internacional do trabalho, no local.

As considerações a seguir serão feitas com base no estudo de três regiões específicas que se diferenciam pelo grau de impacto da expansão urbana sobre sua área peri-urbana, seja diretamente por conta das forças de expansão da urbanização seja como resposta às políticas públicas que tenham procurado conter este avanço. Para caracterizar a agricultura comercial da região, foram realizadas 28 entrevistas em Guaracau, Guarulhos; 21 em Parelheiros, São Paulo e 29 entrevistas no Balainho, Suzano, representando sempre mais que 25% do universo de unidades de exploração agrícola . Para caracterizar os sítios de lazer foram realizadas 13 entrevistas em Parelheiros e 13 no Balainho mas não se tem informações cadastrais. Foram também levantados os equipamentos turísticos existentes nestas duas sub-bacias. (Carvalho *et al.*, 2004).

4.1. Microbacia do Guaracau, município de Guarulhos na Bacia do Alto Tietê Cabeceiras

A microbacia do Guaracau, em Guarulhos, é exemplo de área fortemente impactada pelo uso urbano uma vez que a política do município para a região, segundo o Plano Diretor de 1996, (lei municipal 4818), estabelecia que uma grande parte da região era zona habitacional ou de expansão urbana. Uma parcela menor, ao norte, estava definida como de uso rural mas com bolsões de expansão urbana no seu interior. Ao sul estão as áreas sob impacto do aeroporto.

Não existe na área da microbacia nenhuma característica de vida rural e a integração com os núcleos urbanos próximos é absoluta. O local de referência para lazer, vida social e serviços básicos são os centros urbanos onde os familiares, e algumas vezes os próprios agricultores vivem. Na parte norte, está localizado o bairro Lago Azul que, de certa forma, é uma exceção a esta situação. É uma área de expansão urbana, apesar de seu atrativo paisagístico, onde se concentram sítios de lazer e pequenas áreas de produção para consumo próprio. Neste local, ainda se preserva um modo de vida particular, integrando a população urbana no lazer mas não foi objeto de estudo deste projeto.

4.2. Microbacia do Parelheiros, município de São Paulo na bacia do Guarapiranga

Parelheiros, em São Paulo, tem impacto da urbanização menos acentuado em função da política municipal de preservação por ser manancial da cidade. Por esta razão, o pólo industrial de Socorro foi desativado e foi incentivada a ocupação da área por clubes, durante a década de 1950. A precariedade do sistema de transporte da região, até recentemente, também estava associada à visão do seu caráter indutor da ocupação, considerada inadequada para a preservação da área. A lei estadual de proteção dos mananciais (898/1975 e 1172/1976 regulamentadas pelo Dec. 9714/1977) tornou a fiscalização sobre desmatamento efetiva, apesar de descontínua, criando entre os agricultores a experiência comum de ter sido punido.

Os agricultores desta região demonstraram no passado uma grande capacidade de organização e de espírito de empreendedor que levou a formação da Cooperativa de Cotia. Muitas das famílias que ainda permanecem na atividade na região participaram da sua formação e existe uma manifesta tentativa de permanecer na região trocando áreas mais urbanizadas por outras menos impactadas. A tipologia feita considerando critério de organização de trabalho e acesso à renda não agrícola evidenciou a importância de um segmento de produtores, com chefes de família entre 30 e 40 anos, voltados essencialmente à atividade agrícola e/ou incluindo formas diretas de comercialização. Há claramente um forte sentido de resistência tanto para permanecer na atividade como na região, embora a organização social seja extremamente fraca. O melhor indicador disto é não se fazer reconhecer como atividade importante nas instâncias políticas e, particularmente, junto ao Comitê de Bacia do Alto Tietê.

A vida social dos agricultores entrevistados é primordialmente no âmbito da família e com outros agricultores. Cerca de 80% dos entrevistados reside na própria exploração. Menos de 10% (2 casos) deixou de mencionar outros agricultores como parte do seu grupo social e somente 1 deles reside em área urbana. Neste caso, o responsável pela exploração tem nível de escolaridade universitária. O outro, além de residir na área de produção, mencionou que gasta seu tempo de lazer nos atrativos turísticos da região, o que 20% dos entrevistados dizem fazer. Outros 13% fazem seu lazer cuidando do próprio sítio. Cerca de 40% participam do Kaikan Casa Grande ou participavam do Centro Cultural Parelheiros, que dizem não existir mais. Neste caso, alguns passaram a participar de associações de bairro próximas que vêem como novas lideranças comunitárias. Existe uma forte relação entre

participar de uma organização cultural e ser de família de origem japonesa, resultado do trabalho da Cooperativa. A grande maioria dos demais organiza sua vida na região, mesmo quando os filhos estudam ou tenham estudado em bairros urbanos afastados da região (pelo menos 30%), e gostem de freqüentar Shopping Centers (pelo menos 14%) na área central da metrópole ou que procurem as praias para lazer (pelo menos 20%). As escolas freqüentadas na região estão em Casa Grande, Parelheiros, Embura, Jaceguava, Varginha e Jardim Herplin que são também os centros comerciais e de prestação de serviços que buscam. Em termos de infra-estrutura dos serviços, cerca de metade das explorações analisadas estão localizadas em estradas de terra e existe uma correlação perfeita entre o tipo de pavimento da via de acesso e a disponibilidade de transporte coletivo.

Os fortes investimentos recentes em infra-estrutura de transporte na região tendem a alterar este quadro que mostra de um lado uma forte integração à vida urbana mas também a preservação de uma forma de vida associada ao meio rural quer seja pela preferência em manter residência na área de produção quer seja pela importância dada ao contato com outros agricultores e com a frágil, mas ainda existente, integração no Kaikan. Interessante notar que todos os agricultores entrevistados encaram as demais formas de ocupação do uso do solo na região como compatíveis com suas atividade. Com relação a expansão urbana, 50% a vê de forma positiva e somente 35% a associa a violência enquanto 15% prefere não discutir o assunto (Carvalho *et al.*, 2004). Em dois casos existe até a percepção de que as associações de moradores são a nova forma de organização social da vida comunitária e participam, mesmo que muito eventualmente, de suas reuniões.

Segundo a lei específica elaborada com base no Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Guarapiranga - PDPA, o turismo deve ser incentivado na região como forma de preservação do manancial. A pesquisa realizada identificou que além de unidades de desenvolvimento humano: a Artemísia (spa antroposófico); o Solo Sagrado (Templo da Igreja Messiânica) ou propriedades da Igreja Católica, e dos clubes (Golf), existem vários sítios que são alugados para festas e casa de show, que são voltados ao lazer da população local. A capacidade de ampliar a ocupação com clubes e centros de desenvolvimento humano é limitada embora haja uma iniciativa para compra pelo setor privado, de áreas para preservação. O empreendimento turístico tem maior impacto em termos da área preservada e geram externalidades importantes: emprego e segurança pública, quando voltados para público externo à região; e estímulo à rede de convívio local quando voltado aos próprios moradores. O primeiro tipo de empreendimento exige em geral um maior volume de investimento e seus proprietários estão mais orientados a participar de movimentos de preservação da paisagem. Isto foi o que se observou tanto na criação da APA Capivari-Monos como no grupo que se organiza pela constituição da APA Itaim-Bororé. A violência na área rural próxima à cidade é um possível fator importante para seu esvaziamento. Identificou-se que a proximidade com empreendimentos cria "ilhas de segurança" que ajudam a manter tanto agricultores, como sítios de lazer.

Independentemente do que possa ser obtido através desta forma de turismo, são os sítios que tem maior potencial de expansão. Nas entrevistas realizadas nos sítios da região identificou-se que apesar da grande variação do tamanho das propriedades a taxa de impermeabilização é sempre inferior a 20%. Em geral, todo o sítio tem pelo menos um jardim mas muito tem um pomar e/ou uma horta, gerando desta forma algum emprego para a população local. Os caseiros muitas vezes estão integrados à vida do local ou se inserem mais facilmente que os proprietários que não estabelecem nenhum outro vínculo com a região, seja econômico (compra e venda de produtos), social ou cultural.

Foi possível identificar tipos distintos, em função da perspectiva de continuidade na forma de uso do solo: algum tem intenção de venda; outros em tornarem-se primeira residência. A violência e as condições econômicas têm estimulado os sítios em condomínio. De forma geral, a nova tendência não é a de grandes sítios isolados a não ser na forma de grandes empreendimentos que garantam a sua própria segurança e se aproximem das características de empreendimentos turísticos de desenvolvimento humano.

Os proprietários demonstram ter consciência da importância da preservação da região, particularmente em relação a água, e consideram que deveria haver políticas públicas para fomentar a preservação da mata e da água. Consideram que a atividade agrícola ajuda o desenvolvimento do turismo, não contribuindo para o aumento da poluição local. Já em relação aos moradores de loteamentos, em especial os irregulares, há a percepção de que eles degradam a paisagem, particularmente devido a contaminação da água e a disposição do lixo.

Parece estar ocorrendo na região da Guarapiranga uma comunhão de interesses entre agricultores tradicionais; donos de sítios de lazer e seus caseiros; donos de empreendimentos turísticos e consumidores urbanos de água. Os novos atores urbanos, praticando hortas comunitárias, não são ainda uma população significativa para ser notada pelos demais e não foram objeto deste estudo. Esta comunhão de interesses talvez possa vir a se materializar na forma de um contrato para o desenvolvimento local, com preservação da mata nativa e produção de água de qualidade para o abastecimento urbano. Os laços são frágeis mas ainda existem elos sutis de contato que poderiam ser fortalecidos através de uma ação comprometida com isto.

4.3. Balainho, município de Suzano na bacia do Alto Tietê Cabeceiras

No Balainho, os agricultores entrevistados residem majoritariamente na microbacia (93%). Os que o nome sugere a origem japonesa representam cerca de 50% dos entrevistados mas, somente, 30% participa ou participou da associação cultural japonesa na região. Cerca de 25% dos entrevistados (além dos 30% anteriores) considera que seu grupo de convívio social são antigos moradores dos bairros e da região, embora não participem ou tenham participado de nenhuma organização cultural ou social. Outros 5% referem-se aos moradores dos bairros na área de estudo como sua comunidade, mas não destinguem entre antigos e novos moradores. Um dos entrevistados de sítio de lazer, em bairro que integra sítios de lazer e produção, construiu uma capela e vem estimulando a organização da vida comunitária em seu entorno. Existe uma pequena concentração de casas, escola e igreja, no coração da microbacia: a V Divisão. Cerca de 10% dos entrevistados residem neste local e freqüentam a capela. São todos eles migrantes recentes, vindos do Paraná. Há uma granja com 147 funcionários, sendo que 80% destes residem dentro da área da empresa e participam da vida comunitária na V Divisão. Cerca de 6% referem-se a pesque e pague e a empreendimento turístico da região, para sua atividade de lazer. Com exceção dos residentes urbanos (7%) e mais os migrantes mais recentes (10%) que tem vida social mais restrita a família, os demais consideram seu grupo de convívio social os moradores dos bairros da região e vizinhos.

No que diz respeito a freqüência na escola, 10% informaram enviar seus filhos para estudarem nas sedes de municípios apesar de não estarem cursando universidade, enquanto cerca de 35% envia seus filhos para escolas na região. Cerca de 10% dos chefes de família tem formação no ensino superior. Em aproximadamente 50% dos casos os filhos já tem um grau de escolaridade superior ao dos pais, significativo quando se considera que para os demais a informação não é conclusiva por idade dos filhos ou falta de informação suficiente.

Para avaliar a perspectiva da permanência dos entrevistados na atividade agrícola da região, tomou-se por base a avaliação do entrevistador e uma pergunta sobre perspectivas futuras. O quadro que emerge é bastante diversificado: 31% pretende continuar na atividade e na região; 28% pretendem permanecer na região mas pode não permanecer na atividade. Por outro lado, somente 13% são transitórios na região mas não na atividade enquanto 16% pretende sair da região e mudar de atividade. Os demais (12%), não tem um posicionamento claro. Desta forma, 59% mostrou-se com a perspectiva de manter-se na região.

Entrevistados (10%) identificaram três associações a que fazem parte: Associação de Parqueiros (Magic City) e Associação Suzanense de Floricultores, atuante para além dos limites da região estudada e a Associação de Moradores do Jardim Brasil. No total, 80% dos entrevistados mostraram que participam ou participaram de alguma forma da vida social local. É importante ainda salientar que a Granja localizada na região tem contato com as escolas da região para selecionar entre os melhores alunos, seus funcionários. A granja é um investimento privado mas que atende a um objetivo comunitário, na medida que gera emprego e ajuda a manter a população local na região.

A proximidade da cidade é considerada uma vantagem em termos das possibilidades de mercado (64%) enquanto somente 14% não sabem ou não consideram existir vantagens. Roubo é considerado uma desvantagem por 53%, poluição, incluindo a visual, por 14%, enquanto 28% não consideram existir nenhuma desvantagem com a proximidade urbana (Carvalho *et al.*, 2004). A região é bem servida por boas estradas (90%); transporte coletivo (84%) e eletricidade (100%). Em somente um caso a tributação da terra existente penaliza a atividade agrícola.

Unidades de produção em que a atividade agrícola não é a atividade principal correspondem a 10% do total. Em duas delas a atividade principal é o turismo e o proprietário não reside no local enquanto em uma terceira a residência é na região mas a atividade profissional é em Suzano.

O turismo na região se desenvolve através de empreendimentos turísticos e sítios de lazer que possuem poucos vínculos com os centros urbanos locais para aquisição de produtos, uma vez que o mercado local só é competitivo em termos de material de construção e insumos agrícolas. Os empreendimentos na região são voltados ao desenvolvimento humano (espiritual ou terapêutico), haras, exclusivamente como hospedaria para os animais e as Termas, Magic City. Os dois últimos são geradores de emprego para a população local enquanto o primeiro depende fundamentalmente de trabalho voluntário das suas organizações.

Os sítios de lazer que se expandem na região são de três tipos fundamentais: os individuais com áreas superiores a exigência legal, dispersos na área rural; os organizados em loteamento com áreas de até 5.000 m^2 onde ocorrem usos mistos: residência, sítios de lazer e sítios de produção; sítios em sociedade onde não existe a definição dos lotes individuais mas os proprietários possuem cotas. Os sítios em geral criam a possibilidade de emprego de caseiros que participam na vida da comunidade local. No entanto, em 26% destes, os proprietários são aposentados e permanecem na propriedade por cerca de metade da semana. Existem caseiros que não recebem salário e residem em troca do serviço que prestam. Suas rendas provem de outros sítios em que trabalham regularmente porque não possuem caseiro. Dos entrevistados, 30% dos proprietários participa da missa de domingo, na paróquia da V Divisão e 50% dos caseiros tem seus filhos na Escola Estadual da V Divisão.

De forma geral, não existe nenhuma organização local para buscar solução para os problemas que emergem, exceção são os sítios em sociedade em que todas as questões são resolvidas pelo coletivo. Somente a igreja é um ponto de encontro e mobilização social para os entrevistados. Cerca de 25% dos proprietários e também dos caseiros informaram participar das atividades de igreja. Para os proprietários é a da V Divisão mas, para os caseiros, são diversas. Não existe articulação entre os atores do turismo na região mas, 85% dos entrevistados mostrou-se disposto a participar de um fórum de turismo.

Identificou-se alguma sinergia entre as diversas atividades como a relação entre o haras, com os centros de desenvolvimento humano que utilizam seus serviços e visitantes do Magic City que decidiram adquirir terras na região (25% dos entrevistados). Na perspectiva de 75% dos sitiantes, a agricultura contribui para a paisagem rural e ajuda a promover o turismo enquanto somente 25% acha que pode causar impacto sobre o recurso hídrico. Os sítios possuem alguma atividade agrícola seja: horta (67%), pomar (53%) ou pequenos animais (40%). Mais de 90% considera que os empreendimentos turísticos promovem o desenvolvimento do setor na região. Cerca de 60% considera que loteamentos urbanos podem prejudicar o turismo, enquanto os demais não emitiram opinião.

No Balainho, a população da área peri-urbana parece ainda preservar as características do modo de vida rural e os bairros, particularmente, a V Divisão, parecem criar condições propícias para isto. Entre os agricultores, o reconhecimento entre moradores ficou evidenciado mas também é importante considerar a escola local, a igreja, a experiência de participação em organizações locais e a criação de emprego na comunidade pela Granja. Entre os sitiantes, é interessante salientar que a freqüência das visitas é alta, alguns aposentados residem parcialmente no local e alguns parecem se integrar a vida local particularmente através da igreja. Parece existir uma certa sinergia entre os empreendimentos turísticos, particularmente as Termas e os sítios de lazer tanto no que diz respeito a compra de áreas na região como no lazer; entre o haras e os empreendimentos de desenvolvimento humano. Não existe entretanto nenhuma evidência de que a atividade agrícola esteja se beneficiando desta visitação.

5. Considerações finais

As três regiões estudadas podem ser consideradas como ilustrativas de um efeito progressivo da urbanização sobre sua área peri-urbana. Em Guarulhos a política municipal de certa forma estimulou o processo desordenado de urbanização e os laços do modo de vida rural parecem ter desaparecido ou estão muito tênues. Em São Paulo, a preocupação com o manancial parece ter se refletido em desestímulo à ocupação da área, particularmente através da precariedade dos transportes e, embora frágeis, ainda permanecem traços da vida rural caracterizados principalmente pela residência na área

de exploração. Em Suzano, o impacto da urbanização que se expande na região vem fundamentalmente dos municípios industriais do ABCD, particularmente Santo André. É interessante notar que a agricultura é vista positivamente pelo poder público municipal o que se reflete na preocupação em caracterizar sua existência através do levantamento oficial do Estado, o LUPA. A CA de Suzano é municipalizada e parece receber o apoio da prefeitura para o desenvolvimento do trabalho. Nesta perspectiva, pode-se considerar que em não havendo nenhuma mudança na forma de atuação do poder público em relação à expansão urbana sobre o rural, a tendência é que gradativamente o tecido social do rural se degenere e mesmo que haja empreendimentos turísticos e sítios de lazer estes não irão substituir a agricultura como fonte criadora e animadora de um modo de vida particular.

O único aspecto inovador da política atual foi a exigência legal de realização do Plano Diretor nos municípios de maior porte. No caso de São Paulo, o Plano Diretor Regional considerou na região sul do município a existência de ilhas de áreas rurais, mas a fiscalização ainda não se mostrou suficiente para garantir seu cumprimento. Além disto, o Rodoanel é uma grande ameaça para as características de ocupação da região e a mobilização social ainda é frágil. Nos demais municípios, não há evidências de que o novo Plano Diretor venha a mudar substancialmente as características da evolução passada. Neste sentido, se nenhuma ação pública vier alterar o atual quadro de evolução a tendência geral é a da expansão urbana sobre o espaço em geral e, o agrícola e as várzeas, em particular. O ritmo será dado fundamentalmente pela taxa de crescimento da população urbana, pelo crescimento da renda e sua desigualdade. A tendência das duas últimas décadas tem sido a de redução do crescimento demográfico na medida que São Paulo vem se transformando em uma megalópole global, voltada à prestação de serviços financeiros e tecnológicos e geradora de empregos "white collar". A retração da agricultura se dá não somente em função da baixa competitividade econômica do uso da terra ainda mais acrescida pela tendência declinante da relação de troca na agricultura (Amaral e Antuniazzi, 2004) mas também porque deixam de existir as condições adequadas para a atividade em função do roubo de equipamento e de produtos, a contaminação e dificuldade de crescente de acesso a água de qualidade, além do desaparecimento de um modo de vida que atrai parte dos que ainda aí permanecem.

Desta forma, pode-se considerar como um cenário possível a reprodução do quadro atual em que as forças do mercado definem o ritmo e a forma da expansão urbana sobre o espaço peri-urbano. Simulações com indicadores de taxa de crescimento demográfico, crescimento e distribuição da renda poderão contribuir para um detalhamento do impacto. No caso da Guarapiranga, será necessário incluir o impacto da nova rede de transporte e o próprio Rodoanel.

Um cenário alternativo pode ser considerado a partir da ação política de concertação, entre os diversos atores: agricultores tradicionais; agricultores transitórios; donos e caseiros de sítios de lazer; donos e utilizadores de empreendimentos turísticos além de moradores urbanos da franja peri-urbana. A multifuncionalidade do espaço rural mostrou ser uma alternativa plausível para as duas regiões em que ainda persiste traços do modo de vida rural. Demonstrou-se que se pode falar de um território na medida que os agricultores e, em menor escala, os donos de sítios e empregados identificam-se com o lugar por diversos aspectos que caracterizam parte significativa dos entrevistados: história de convívio social entre famílias e até a formação da Cooperativa de Cotia na Guarapiranga, o local de residência, a rede social de convívio; a história de organização local; o local de educação dos filhos; a igreja; o agronegócio local gerador de emprego. Os laços estão se fragilizando frente o impacto da urbanização mas será possível fortalecê-los? Esta é uma questão a ser respondida através de uma pesquisa-ação.

De forma geral, todos os atores são vistos de forma positiva pelos grupos estudados. Há uma certa visão negativa em relação aos moradores urbanos mas existe a preocupação em não estigmatizar e generalizar. A preservação da mata e da água é um ponto de convergência no projeto que têm para o local. Em que medida os moradores da área peri-urbana, os moradores urbanos, convergiriam também para este objetivo é outra questão para o projeto de pesquisa-ação. Em trabalho anterior (Carvalho et al., 2004) demonstrou-se que o movimento ambientalista somente de forma muito frágil vem se integrando aos movimentos de moradores urbanos mas já existem evidências de que as grandes entidades estão especificando temática e geograficamente suas áreas de atuação, promovendo articulação com grupos ambientalistas de capilaridade local, que interagem com grupos de moradores urbanos. Por outro lado, ainda não existe nenhuma iniciativa do movimento ambientalista com agricultores e atores ligados ao

turismo, exceto no caso da APA Capivari-Monos, no município de São Paulo mas fora da área de abrangência da Guarapiranga. As evidências são de que é possível considerar como hipótese de trabalho para o projeto de pesquisa-ação que o território peri-urbano da Bacia do Alto Tietê é um "lugar de proximidade entre diferentes atores agrícolas ou rurais onde os interesses são mais ou menos associados ou dependentes" (CIRAD-INRA-CEMAGREF, 2002).

Na perspectiva da agricultura, segundo Pecqueur (in: Vollet, 2002), a multifuncionalidade está associada a territórios em que o modelo produtivista não encontra as condições adequadas para o seu desenvolvimento e então os atores se voltam à produção de qualidade, em substituição à produção em massa. Esta é a hipótese central do projeto de pesquisa-ação com os agricultores no sentido de difundir práticas agrícolas sustentáveis em termos de manejo do solo, da água, da vegetação e do uso de insumos.

No caso do Balainho, os donos de sítios e empreendimentos se mostraram interessados em participar de um Fórum sobre turismo rural na região e o município não tem uma política voltada a esta atividade, como os demais municípios desta sub-bacia. Os agricultores foram chamados para uma reunião no sindicato de Mogi das Cruzes e a presença ficou restrita ao presidente do sindicato que manifestou a dificuldade em trazer os associados mas, por outro lado, considerou que seria possível trazer jovens agricultores para o desenvolvimento de um projeto desta natureza. Ainda é necessária a aproximação com outras representações sindicais e organizações de produtores. No caso da Guarapiranga o nível de participação esperado é menor mas por outro lado está havendo resposta da Associação de Produtores da Região de Itapecerica da Serra - APRIS a um projeto de aproximação com movimentos de economia solidária, movimentos sociais e grupos ambientalistas.

Dada as características de economia dependente e do papel econômico central que a cidade de São Paulo desempenha no país, a "rugosidade" do espaço peri-urbano paulista está associada a fragmentação do tecido social identificado. Importante considerar que uma nova onda de agricultores vem se estabelecendo na região: paranaenses capitalizados e "retornados" de outras atividades não agrícolas, além do crescente número de desempregados descapitalizados convertidos em agricultores sem técnica: os novos agricultores urbanos estimulados pela política. Estes novos atores substituem e se sobrepõem ao que resta do movimento denominado de "cinturão verde" baseado fundamentalmente no migrante de origem japonesa. Estes, influenciados pela orientação técnica das cooperativas e, particularmente pela Korin, grupo comercial ligado a Igreja Messiânica que promove a agricultura natural (semelhante a orgânica mas difere por não permitir o uso de esterco animal) são pouco consumidores de produtos químicos. O mesmo não se pode dizer dos novos atores em capitalização.

A agricultura desempenha papel central na produção das amenidades na Bacia do Alto Tietê, não somente na preservação da paisagem, mas também do modo de vida, costumes e valores tradicionais que se pretende preservar com a política da multifuncionalidade. Ficou evidente que os sítios de lazer embora possam desenvolver papel complementar na preservação da região, sua característica fundamental é a de não se integrar efetivamente com o espaço, construindo uma rede de contato e convívio localmente. Quando ela existe, participa (Balainho), mesmo que marginalmente. Como processo pedagógico é possível considerar que possa gradativamente se inserir dentro da rede social existente.

O "sentimento de pertencimento" que caracteriza um território só pode ser identificado a partir da tendência ao deslocamento dos agricultores impactados pela urbanização para áreas mais distantes. Parece, entretanto, estar também presente no alto percentual de agricultores que pretendem permanecer no Balainho e no espírito de resistência dos agricultores tradicionais da região de Parelheiros, na faixa de 30 a 40 anos, que resistem na atividade mesmo com a relação declinante dos preços de troca da agricultura e a pressão urbana. Este sentimento somado a história comum é a base da identidade do território. Propõe-se que o fortalecimento desta identidade possa ser estimulado pela preocupação com a preservação ambiental, particularmente, do

A ação pública voltada à multifuncionalidade do espaço rural da Bacia do Alto Tietê pode vir a se constituir em um segundo cenário relevante, para ser construído através da pesquisa-ação, sendo ele próprio um instrumento à mobilização social em torno da construção de um contrato que possa vir a ser assumido como instrumento para gestão pelos sub-comitês e comitê de bacia, e/ou apoiado pelas prefeituras. O projeto NEGOWAT pode assumir inicialmente o papel do animador e de capacitação de alguém para a continuidade.

Referências bibliográficas

Amaral, A M. P., Antoniazzi, L. B. 2004. Agricultura: cenário econômico, relação de troca de produtos e insumos e consumo de água. (mímeo).

Andrade, J. P. S. 2004. Turismo Rural: empreendimento turístico de lazer na região do Balainho, Suzano. (mímeo).

Ayouz M. 1993/94. Evaluation du Programme leader-Creuse: developper la diversification et structurer la pluriactvite. Ecole Nationale Superiéure dÁgronomie, Montpellier.

Carvalho, Y. M. C. 2000. Agricultura Sustentável em áreas de Mananciais. (mímeo).

Carvalho, Y. M. C *et al.*2004. The São Paulo´s Metropolitan area: enviromental protection and poverty alleviation. (on-line) Disponível em www.irsa-word. org/XI/ (capturado em 20/10/2004).

CEMAGREF-CIRAD-INRA (2002). Le Dispositif de recherches et expertises sur la multifonctionnalité de I´agriculture et des espace ruraux. Appel à proposition de recherche 2002. Disponível em: www.inra.fr/internet/direct...multifonction/AO-multifonction.htm. (capturado em 22/01/2002).

Colloque Europeen 2002. Contrats et Territoires: quelle place dans les futures politiques rurales européennes? CNEA, Toulouse.

Ferreira, S. E.. 2004. Caracterização do sistema agrário da micro-bacia hidrográfica do Ribeirão Balainho, pertencente à sub-bacia hidrográfica Alto Tietê-Cabeceiras, Municípios de Suzano. (mímeo)

Figuie, M. A. 1999. Programme Agricultures Familiales: La multifonctionnalité de I´agriculture familiale. (mímeo)

Frabetti, G. L. F. 2004. Agricultura em Parelheiros, São Paulo. (mímeo)

LEADER. 2001. La valorization des ressources agricoles locales: l´experience de leader I. AEIDL, Bruxelas.

Lei n. º 13.727/04. Cria o Programa de Agricultura Urbana e Peri-urbana. D.O. Municipal, São Paulo.

Ministério do Desenvolvimento do Combate a Fome 2004. Ministério do Desenvolvimento Social incentiva cooperativas populares. Disponível em

www.presidencia.gov.br/consea/exec/noticias_meses.cfm?cod=113. (capturado em 28/10/2004).

Moraes, J. F. 2004. Caracterização e evolução do Uso das Terras na Sub-Bacia Tietê Cabeceiras, 2004. (mímeo)

OCDE, 2001. Multifonctionnalité: Élaboration D'un Cadre Analytique. OCDE, Paris.

Santos, M. 1986. Por uma Geografia Nova. Hucitec, São Paulo.

Santos, M. 1997. A Natureza do Espaço. Hucitec, São Paulo.

Santos, M. e Silveira M.L. 2001. O Brasil, Território e sociedade no início do século XXI. Record, São Paulo - Rio de Janeiro.

Seabra, M.. 1971. Vargem Grande: organização e transformação de um setor do cinturão verde paulistano. Universidade de SP, Instituto Geografia, São Paulo.

Vicenti M.C. *et al.* 2004. Uso do solo rural e indicadores sócio-econômicos nas sub-bacias de Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga.(mímeo)

Viégas, J. F. 2004. Turismo Rural: empreendimento turístico de lazer na Região de Parelheiros. (mímeo)

Vollet, D. 2002. Les Chalreis de la multifonctionnalité. Multifinctionnalité et territoires: justifications et modalités de la territorialisation des politiques publiques. Dispositif INRA-CEMAGREF-CIRAD - n º 1, França.

Werlen B. 2003. Society, Action and Space: an alternative human geography. Routledge, London-New York.

Zuchiwschi, E. 2004. Agricultura periurbana nos mananciais urbanos da Região Metropolitana de São Paulo - Estudo de caso no Município de Guarulhos. (mímeo).

Agradecimentos

- Ao CIRAD, e particularmente a pesquisadora Dra. Martine Antona e Dr. Marcel Kupper pela organização de visita oficial de dois meses sobre multifuncionalidade, em outubro/dezembro de 2002. Agradecimento a todos aqueles que nesta ocasião dispensaram parte do seu tempo para compartilhar comigo seu conhecimento e experiência.

- Ao Ministério do Exterior da França pelos recursos complementares que viabilizaram o desenvolvimento do projeto em Guarulhos e a Associação de Agricultura Orgânica - AAO através da qual o projeto foi desenvolvido.

- À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP que complementou os recursos da Comunidade Européia viabilizando equipamentos.

- Aos bolsistas que levantaram, processaram e analisaram os dados: Elaine Zuchiwschi -Engenheira Agrônoma; Sérgio Eduardo Ferreira - Engenheiro Agrônomo; Jéssica Viégas - Mestranda em turismo; João Paulo S. Andrade - Mestrando em Economia e Giancarlo L. F. Frabetti - Graduando em Geografia.

Turismo e lazer em áreas periurbanas de proteção de mananciais: território, paisagem e multifuncionalidade

Franca T.J.F., Carvalho, Y.M.C., Andrade, J.P. e, Viégas, J.F.
IEA/APTA

Resumo: *O turismo no meio rural é uma das funções produtivas das áreas rurais e considerado capaz de promover o desenvolvimento rural. Este artigo trata de algumas modalidades de turismo e lazer nas áreas rurais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) que coincidem com áreas de proteção aos mananciais. As informações foram baseadas em levantamentos de campo de duas sub-bacias: Parelheiros, em São Paulo, e Balainho, em Suzano. Em especial são tratados os sítios de lazer, característicos desta região. Definidos como domicílios de uso ocasional, integram o conjunto de modalidades de turismo no meio rural, juntamente com alguns tipos de empreendimentos. Os resultados da pesquisa mostram que os sítios de lazer são uma forma de ocupação do solo que têm importante função na preservação dos mananciais, na medida em que seus ocupantes interferem direta ou indiretamente nas alterações desse uso, visto que ao decidirem permanecer na região, transformam-se em instrumento contra o padrão desordenado de ocupação. Os empreendimentos, de diferentes categorias, em geral revelam-se como capazes de contribuir para a manutenção da paisagem, atributo principal que justifica a sua criação e permanência naquela região, para geração de emprego e renda além de criarem externalidades como o fortalecimento da rede social.*

1. Introdução

A importância das áreas rurais é função das diferentes qualidades que o espaço rural apresenta em oposição aos espaços urbanos, principalmente naquelas áreas em que a ocupação do solo não é só feita pela agricultura, mas por áreas em que possam existir outras práticas (não agrícolas) voltadas à exploração sustentável da biodiversidade. "Agricultura, indústria e comércio são setores econômicos. Já a ruralidade é um valor ao qual o mundo contemporâneo atribui crescente importância, por seu significado na preservação da biodiversidade, no fortalecimento de manifestações culturais variadas e por um estilo de vida que os habitantes dos grandes centros urbanos buscam cada vez mais" (Abramovay, 2003:16).

A diversificação do rural implica em uma rede de atividades interligadas, capazes de levar ao desenvolvimento do território que ..."como um todo deve ser valorizado e fortalecido por uma política de desenvolvimento integrada rural/urbano" (Sachs, 2002). Assim, novas funções são atribuídas às áreas rurais, propiciando a existência de novas interdependências entre estes espaços e as áreas urbanas, conferindo-lhe, nos atuais paradigmas de desenvolvimento em geral e de desenvolvimento local em particular, um novo protagonismo cada vez mais social e cultural e cada vez menos econômico (Figueiredo, 2001).

O turismo no meio rural, por sua vez, constitui-se numa forma de valorização do território, pois ao mesmo tempo em que depende da gestão do espaço local e rural para o seu sucesso, contribui para a proteção do ambiente e para a conservação do patrimônio natural, histórico e cultural do meio rural. Constitui-se, portanto, em um instrumento de estímulo à gestão e ao uso sustentável do espaço local, que deve beneficiar, prioritariamente, a população local, direta e indiretamente, envolvida com as atividades turísticas (Campanhola e Graziano da Silva, 1999).

Neste contexto, o turismo no meio rural é uma das funções produtivas das áreas rurais e, portanto, considerado como capaz de promover o desenvolvimento rural. Consiste em atividades de lazer realizadas no meio rural e abrange várias modalidades definidas com base em seus elementos de oferta:

turismo rural, turismo ecológico ou ecoturismo, turismo de aventura e turismo cultural (Graziano da Silva *et al.*, 1998). Nesse conceito inclui os spas rurais, parques naturais, as caminhadas, as visitas a parentes e amigos, visitas a museus, igrejas, monumentos e construções históricas, as visitas às paisagens cênicas e a ambientes naturais, a gastronomia regional, hotéis fazenda, fazendas hotel, esportes ligados à natureza, pesque-pague, segundas residências e condomínios rurais de segunda moradia.

Este artigo trata de algumas modalidades de turismo e lazer nas áreas rurais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) que coincidem com áreas de proteção aos mananciais, objeto do projeto "Turismo e lazer: território, paisagem e multifuncionalidade" referente à temática sócio economia rural do Projeto NEGOWAT. Definidos como domicílios de uso ocasional[1], os sítios de lazer característicos dessa região, integram o conjunto de modalidades de turismo e lazer no meio rural, juntamente com alguns tipos de empreendimentos[2], também objeto deste estudo.

A reflexão sobre o tema considerou o contexto de transformações do meio rural brasileiro: pobreza, expansão urbana, deterioração da paisagem, violência e contaminação da água. A "questão científica" que se busca responder é:

A política municipal de ocupação e uso do solo, a existência de áreas de menor expansão urbana e violência, a ocorrência de "bairros rurais", como sites de valor cultural e/ou de beleza natural, característicos das sub-bacias analisadas, permitem considerar a possibilidade de desenvolvimento de arranjos coletivos para a promoção do turismo rural na região?

A hipótese é de que o turismo e lazer no meio rural, através dos sítios e dos empreendimentos são uma atividade adequada à preservação dos mananciais. Assume papel fundamental na preservação do espaço periurbano da RMSP, gerando emprego e renda para a população local; fortalecendo a rede social local através dos proprietários e seus empregados; contribuindo para o desenvolvimento local e para preservação ambiental da área de manancial, mesmo afetado negativamente pela violência característica das regiões periurbanas da metrópole.

Serão abordados a política de turismo rural e o histórico do turismo na região de Parelheiros e do Balainho; a evolução do turismo de segunda residência nas duas últimas décadas; tipologia, evolução e situação quanto ao acesso a terra dos sítios de lazer; tipologia e descrição dos empreendimentos; e, conclusão.

2. Metodologia

Este estudo adaptou para o turismo a Metodologia de Sistemas Agrários (MSA) que foi desenvolvida para estudos sobre agricultura, e não se conhece outras iniciativas nessa linha. O método permite determinar as características dos diversos "tipos" sob um conjunto de critérios de uso e ocupação do solo. O presente estudo voltou-se a identificar a sua contribuição atual a geração de emprego, renda, desenvolvimento local e preservação da paisagem, assim como, às perspectivas de evolução dos sítios de lazer e empreendimentos. Consiste em diversas etapas, como:

- resgate histórico, através do cruzamento entre as informações documentadas (livros e plano diretor), entrevistas com os agricultores, sitiantes mais antigos e moradores dos bairros rurais; levantamento de mapas (topográficos, hidrólogos e de uso do solo) e fotos aéreas (possibilitam um prévio reconhecimento da área a ser estudada, indicam o fluxo dos rios, a delimitação do contorno da bacia hidrográfica, as áreas sob influência da área estudada, a distribuição das atividades do rural - agricultura, turismo, lazer, bairros urbanos isolados), permitindo visualizar as principais pressões antrópicas exercidas na área;
- leitura de paisagem, que oferece as primeiras informações importantes para o diagnóstico;
- levantamento de dois tipos de questionários aos proprietários de segunda residência e empreendimentos, buscando compreender a gestão da área do estabelecimento, a definição da tipologia da perspectiva de evolução do uso do solo e avaliação da possibilidade do turismo vir a ser a estratégia fundamental de ocupação do solo na região. Diferenciados quanto ao enfoque – na

[1] Domicílios particulares que servem ocasionalmente de moradia (casa ou apartamento), isto é, os usados para descanso de fim de semana, de férias ou outro fim. (IBGE, 1991:13).
[2] Spas rurais, hotéis fazenda, fazendas hotel, clubes, parques, entre outros.

propriedade ou na região, os questionários buscaram caracterizar: o espaço; a história; a infra-estrutura; a rede social de proprietários, empregados e moradores; as políticas públicas existentes e necessárias voltadas para a preservação do meio ambiente, qualidade e quantidade da água; turismo e lazer; e, o papel do turismo para a região. Especificamente, relacionado à propriedade, buscou-se a caracterização da mão-de-obra ocupada e das atividades produtivas praticadas.

O uso de dados secundários, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), possibilitou ter uma noção da evolução do turismo de segunda residência na região, nas últimas duas décadas. Para os empreendimentos não existe nenhum tipo de levantamento oficial feito para a região estudada, dificultando uma análise mais acurada da sua evolução.

3. Política de turismo rural

Em 1996, no primeiro governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, foi instituída a Política Nacional de Turismo preconizada pelo Decreto 448/92, e o documento que a cria é o mais completo e detalhado na história das políticas federais para o turismo. Apresenta como objetivos: a ordenação das ações do setor público orientando o esforço do Estado e a utilização dos recursos públicos para o bem-estar social; a definição de parâmetros para o planejamento e execução das ações dos governos estaduais e municipais; e, a orientação referencial para o setor privado. Como macroestratégias estabelece: o ordenamento, desenvolvimento e promoção da atividade pela articulação entre governo e iniciativa privada; a qualificação profissional dos recursos humanos envolvidos; a descentralização da gestão turística por intermédio do fortalecimento dos órgãos delegados estaduais, municipalização do turismo e terceirização de atividades para o setor privado; e, a implantação de infra-estrutura básica e infra-estrutura turística adequadas às potencialidades regionais (Cruz, 2000:63).

A Lei Estadual 6.470/89, que "objetiva desenvolver programas de urbanização, melhoria e preservação das estâncias, no território do Estado de São Paulo" está em consonância com a legislação federal. Segundo ela: "Estâncias são municípios que, por suas condições de lazer, recreação, recursos naturais e culturais específicos, devem dispor de infra-estrutura e serviços dimensionados à atividade turística, seguindo legislação específica e pré-requisitos para classificação". Estas, podem usufruir de recursos do Fundo de Melhoria das Estâncias, desde que haja solicitação municipal aprovada pelo Conselho de Orientação e Controle (integrantes do Estado), seguindo avaliação técnica sobre a relevância turística da obra para qual são destinados. Segundo o artigo 2º da Lei 1457/77, os municípios estâncias estão divididos em quatro categorias: Climática, Hidromineral, Turística e Balneário. Na RMSP foram encontradas duas categorias de estâncias: Hidrominerais, como Poá, e Turísticas, como Embu, Ribeirão Pires e Salesópolis.

Apesar da proximidade de grandes centros metropolitanos, consumidores de turismo, acredita-se que a atividade é pouco desenvolvida e diversificada na RMSP e que a ausência de planejamento e políticas municipais estejam relacionadas à sub exploração deste segmento. Não parece existir um estudo de avaliação do impacto da disponibilidade ou não do uso dos recursos do Fundo sobre a forma de ocupação do solo no município e, portanto, a política carece de maior orientação técnica.

A demarcação de áreas de preservação, o crescente interesse da população pelas questões ambientais e a busca por espaços de lazer e descanso, despertam o interesse por locais próximos e alternativos ao já massificados pela mídia. A exigência do estatuto da cidade para a realização de Planos Diretores e o fato de que alguns municípios enxergam no turismo um fator importante para o seu desenvolvimento, define perspectivas otimistas para o desenvolvimento do setor. Todavia, ressalta-se que a implementação da atividade precisa ser precedida de planejamento turístico, buscando a integração com as outras atividades do rural. Formas de internalizar no município benefícios econômicos e de emprego através dos sítios de lazer parece ser uma estratégia importante para o fomento deste tipo de turismo que predomina na região e garante formas mais harmoniosas de ocupação e uso do solo na RMSP.

4. Breve histórico do turismo na região periurbana

O turismo na região periurbana da cidade de São Paulo, em especial o de residências secundárias, é um fenômeno que se intensifica a partir dos anos 1920, quando São Paulo transforma-se num importante centro urbano industrial em ascensão, em função dos recursos disponíveis da economia cafeeira e do

impulso à industrialização ocorrido durante a Primeira Grande Guerra Mundial (1914-1918). "Na fase inicial, as residências secundárias apareciam ao norte da cidade de São Paulo, junto a uma ruptura do relevo, representada pela Serra da Cantareira, e ao sul, confinando com a superfície lisa da represa de Santo Amaro. Obstáculos naturais à expansão urbana, a serra e a represa dispunham de recursos recreativos, pouco transformados pelo homem, capazes de amenizar a vida na cidade, que então se expandia." (Tulik, 2001:72).

O interesse pela região Sul do Município de São Paulo desponta nas primeiras décadas do século XX, após a construção das represas de Guarapiranga, entre os anos 1906 e 1912, e Billings, em 1927. As represas criaram um potencial de lazer até então desconhecido na região, resultando em intensa especulação imobiliária em torno de loteamentos para construção de equipamentos recreativos. Chácaras de recreio, clubes de campo, clubes náuticos e balneários passaram a caracterizar extensas áreas dos arredores das represas. A construção da auto-estrada Washington Luís em 1928, posteriormente complementada com a Av. Interlagos, impulsionou ainda mais o desenvolvimento das atividades recreativas, até hoje reconhecido como uma das principais vocações da região.

Nas décadas seguintes, o processo de industrialização e urbanização da cidade de São Paulo, conjugado com a melhoria das vias de acesso, definiram uma nova fronteira de residências secundárias onde ainda havia disponibilidade de recursos paisagísticos e recreativos, além da zona de comutação representada pelos bairros dormitórios. Na região de São Paulo, "ainda por volta de 1950, em alguns subúrbios industriais, ao lado de aglomerados urbanos, existiam "grandes espaços vazios, de caráter semi-rural, algumas vezes aproveitados por lavouras de pequena extensão (horticultura e floricultura) ou por simples casas de campo, destinadas ao descanso nos fins de semana" (Penteado, 1958:14).

Na década de 50, foi verificada grande atividade especuladora desenvolvida através do loteamento para recreação campestre, mesmo nas áreas mais remotas, longe de acessos mais diretos. Foram lançados loteamentos de chácaras de recreio em todos os setores da zona rural em volta da cidade de São Paulo, a grandes distâncias de seu centro. Langenbuch (1971:290), cita várias áreas que se destacaram na atividade de recreação campestre: "Em termos de unidades administrativas: Mairiporã, Guarulhos, Arujá, Riacho Grande, São Bernardo do Campo, Parelheiros, Diadema, Itapecirica da Serra, Embu, Cotia, subdistritos paulistanos de Santo Amaro, Capela do Socorro e Tucuruvi". Esse autor não inclui, Ribeirão Pires e Embu Guaçu, justificando terem eles função recreativa não dirigida à população de São Paulo, mas da baixada santista (Salgado, 2000:109).

Santo Amaro, depois de 1945, tornou-se um centro industrial, em torno do qual existiam algumas chácaras e olarias (Penteado, 1958:21-4). Apesar disso, a multiplicação das chácaras, das residências secundárias, dos clubes náuticos e de outros lugares destinados à recreação transformou a região, particularmente nas vizinhanças do reservatório de Guarapiranga. Novas funções e atividades ligadas ao lazer dos paulistanos se desenvolveram para atender a demanda que aos sábados, domingos e feriados ocorria às praias de São Paulo (Penteado, 1958:51-2).

O que os loteamentos de chácaras de recreio representaram para a cidade de São Paulo nos anos 50, na década de 60 foram os clubes de campo. Estes se formam de maneira diversa dos clubes tradicionais que eram fundados por grupos de pessoas com interesses comuns. Eles passam a ser uma nova modalidade do comércio imobiliário: uma empresa imobiliária constrói as instalações e vende os títulos aos "sócios-proprietários". Inúmeros clubes de campo foram lançados nessa década nos arredores da cidade, cumprindo o papel de recreação campestre. Já nessa época importantes subúrbios, dentre eles se destacam São Bernardo do Campo e Santo André, estavam desenvolvidos a ponto de induzirem a atividade recreativa às margens da represa Billings, nas vizinhanças da via Anchieta. Comprova-se que esta área estava funcionalmente ligada não apenas a São Paulo, mas principalmente aos dois municípios mencionados, tanto na atividade de chácaras, como nos clubes de campo e no esporte da pesca (Salgado, 2000:109).

O início do movimento de turistas para a área do Ribeirão Balainho coincide com o da região, que compreende o sul dos municípios de Rio Grande da Serra, Santo André, Ribeirão Pires e Suzano. Os atrativos naturais da região - represas, Mata Atlântica e montanhas -, despertam no homem urbano o desejo pela área rural. Segundo Penteado (1958:27) "Santo André, durante muito tempo, foi lugar preferido para residência de veraneio, sobretudo de ricas famílias moradoras de Santos que ali mantinham belas e confortáveis chácaras" (Tulik, 2001:73). Mas a região não era apenas um reduto

dos munícipes da Baixada Santista, mas principalmente do ABC, formado pelos municípios de Santo André, São Bernardo e São Caetano, na medida que estes viram seu parque industrial ampliado nos anos de 1970, aumento do nível de renda e o acesso à região sul facilitada pela melhoria da malha viária, em especial da Rodovia Índio Tibiriçá e da Estrada Velha de Santos.

Também nesta região, os sítios começaram a aparecer com maior intensidade durante a década de 1970. Áreas agrícolas e de mata virgem foram transformando-se em áreas de lazer e ócio. Posteriormente, na década de 1980, o potencial de desenvolvimento do turismo atraiu novos segmentos, os empreendimentos de lazer "outdoor" e na década de 1990 os pesqueiros e as hospedarias de cavalos.

Após a década de 1970, com o adensamento urbano em alguns municípios da Bacia Tietê-Cabeceiras, o aumento da violência impactou o turismo na região. No entanto, para a Guarapiranga, segundo a lei específica elaborada com base no Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) o turismo deve ser incentivado na região como forma de preservação do manancial, bem como alternativa para a geração de emprego e renda, seja em função dos sítios de lazer ou dos empreendimentos voltados ao público local ou da metrópole. Em Cabeceiras, Salesópolis já é uma Estância Turistica e Biritiba Mirim busca definir uma política de apoio ao turismo.

5. Sítios de lazer

Os sítios de lazer, característicos da região periurbana da RMSP, são definidos como domicílios de uso ocasional. Segundo Tulik (2001) domicílios de uso ocasional ou segunda residência são domicílios particulares que servem de moradia ou de estada turística, excluindo os hotéis, relacionados à recreação e ao lazer do usuário. São utilizados durante o fim de semana, férias ou outro fim. A idéia de residência secundária contrapõe-se à de residência permanente também denominada principal, normal ou primária, ou seja, o ocupante de residência secundária deve obrigatoriamente habitar outro domicílio, considerado principal.

Graziano da Silva, J. *et al.* (1998:21) definem essas chácaras como: "(...) pequenas áreas de terra destinadas ao lazer de famílias de classe média urbana, geralmente inferiores a dois hectares, localizadas nas periferias dos grandes centros urbanos, na orla marítima ainda não densamente povoada ou em áreas próximas a rios, lagos, represas ou reservas florestais, e com fácil acesso através das principais rodovias asfaltadas do País". Langenbuch (1977) considera que as residências secundárias geralmente estão localizadas na área rural de municípios vizinhos de grandes centros urbanos, identificado para a região metropolitana como cinturão circumetropolitano de chácaras de veraneio, localizados nos municípios que contrapõe a grande São Paulo, num raio de até no máximo 100 Km do centro da cidade.

5.1. Evolução dos sítios de lazer

A residência secundária é uma modalidade de alojamento turístico das mais difundidas no mundo. No entanto, a falta de dados estatísticos adequados dificulta o seu estudo. No Brasil, apenas a partir do Censo Demográfico de 1980, é definida uma categoria, constituída pelos domicílios de uso ocasional, separada das demais categorias de domicílios. Estes dados, analisados nos seus valores absolutos e relativos, permitem avançar na compreensão das residências secundárias.

Neste estudo, através das entrevistas, pode-se identificar os sítios de lazer como domicílios de uso ocasional. Buscou-se nos dados secundários conhecer a dimensão e a importância dessa modalidade de alojamento turístico na região bem como ter uma idéia da sua evolução nas últimas décadas. Para tanto, adotou-se a metodologia utilizada por Michaud (1985) citada por Tulik (2001) para avaliar a expressividade de um município como área de concentração de residências secundárias a partir da relação entre domicílios de uso ocasional e o total de domicílios. A localização dos domicílios ocasionais, se na área rural ou urbana[3], também foi considerada, de tal forma que se pudesse conhecer

[3] Situação do domicílio segundo a sua localização é urbana ou rural, conforme definida por lei municipal em vigor na data estabelecida pelo Censo. No caso do censo de 2000, essa data é 1º de agosto de 2000. Em situação urbana consideram-se as áreas urbanizadas ou não, correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas urbanas isoladas. A situação rural abrange toda a área situada fora do perímetro

e avaliar sua concentração e evolução, bem como a relação com as políticas municipais para o uso e ocupação do solo. É importante salientar que o urbano foi considerado pois em alguns municípios os loteamentos de sítios passam a ser considerados área urbana, inclusive com cobrança do Imposto Territorial Urbano (IPTU). Assim, os dados para o município de São Paulo e para a RMSP, altamente influenciada por este município, deverão ser olhados com bom senso, visto que boa parte dos domicílios ocasionais aí existentes não podem ser classificados como sítios ou chácaras de lazer, mas não existem informações ou trabalhos que tratem do assunto. Assim, serão apresentados com o intuito de dar uma dimensão geral do fenômeno.

Utilizando os dados da Sinopse Preliminar do Censo Demográfico do IBGE dos anos de 1980, 1991 e 2001, calculou-se a participação percentual dos domicílios de uso ocasional no total dos domicílios, segundo situação urbana ou rural, para sete municípios selecionados da RMSP. Na Guarapiranga foram selecionados os municípios com maior área dentro da Bacia: São Paulo, Embu-Guaçu e Itapecerica. Na Cabeceiras, foram selecionados os municípios onde as características rurais estão mais preservadas e ainda existe uma atividade agrícola relevante: Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba e Salesópolis. No caso de São Paulo, foi considerado exclusivamente o distrito de Parelheiros, para que os dados reflitam melhor a realidade da Sub-bacia Guarapiranga.

Para a RMSP como um todo, verifica-se que os domicílios de uso ocasional vêm crescendo a uma taxa anual de 6,0% nos últimos 21 anos, definindo um crescimento contínuo da participação no total de domicílios. A despeito da maioria desses domicílios situarem-se na área urbana (75% em 1980, 86% em 1991 e 85% em 2000), sua participação em relação ao total de domicílios é significativamente maior nas áreas rurais (Tabela 1), demonstrando a importância relativa das segundas residências no rural. Por outro lado, entre as décadas 1990 e 2000, a participação dos domicílios de uso ocasional na área urbana cresceu enquanto o inverso ocorreu no rural. Esse movimento pode ocorrer por várias razões: "...mudança no perímetro urbano, que se estende às residências secundárias próximas à cidade; expansão do centro urbano, que alcançou as residências secundárias; aumento da demanda por essa forma de alojamento na zona urbana" (Tulik, 2001). No caso da RMSP, provavelmente esse fato se deu em função da crescente urbanização dos municípios que a compõe. Além disso, São Paulo como centro financeiro, comercial e cultural do país, deve possuir uma enorme quantidade de residências secundárias com características urbanas.

Por outro lado, vale notar que o número do total de domicílios no rural aumentou 118% ao longo da década de 1990, enquanto no urbano apenas 31%. Ou seja, os dados indicam que está havendo um incremento significativo de domicílios no rural, em especial pela urbanização, mas também, em pequena medida, como função dos domicílios de uso ocasional, que cresceram 85% no período enquanto os da área urbana tiveram um incremento de 35%. Na década anterior, ocorreu exatamente o contrário, os domicílios ocasionais no rural cresceram apenas 7,6% enquanto no urbano, 121%.

Movimento semelhante é observado para o município de São Paulo, cuja principal característica ser o maior centro emissor da demanda por residências secundárias ou do fluxo de fim de semana da RMSP - o número do total de domicílios no rural aumentou 141% ao longo da década de 1990, enquanto no urbano apenas 21%. Os domicílios de uso ocasional no rural cresceram 105% na última década analisada e 362% nos anos 1980. Os do urbano também cresceram, mas num ritmo menor – 75% e 123%, respectivamente, refletindo o interesse do homem metropolitano pelo lazer no rural.

Tabela 1. Participação dos domicílios de uso ocasional no total dos domicílios, segundo situação urbana ou rural, para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e município de São Paulo.

Censo	RMSP	Urbano	Rural	São Paulo	Urbano	Rural
1980	0,8	-	-	0,5	-	-
1991	1,2	1,0	6,8	0,9	0,8	2,2
2000	1,5	1,3	5,7	1,2	1,2	1,8

Fonte: Sinopse dos censos demográficos 1980, 1991 e 2000, IBGE.

urbano, inclusive os aglomerados rurais de extensão urbana, os povoados e os núcleos. Este critério também é utilizado na classificação da população urbana e rural. Censo Demográfico 2000, Agregado de Setores Censitários dos Resultados do Universo, IBGE.

Na Sub-bacia Guarapiranga, os dados para o Distrito de Parelheiros, mostram uma redução significativa dos domicílios de uso ocasional da década de 1980 para a de 1990 (os dados para 2000 ainda não estão disponíveis). De acordo com Tulik (2001) no seu estudo para o Estado de São Paulo, esse fato pode ocorrer pelo crescimento dos domicílios permanentes, adensamento urbano que de fato ocorreu na região – o número total de domicílios passou de 8.307 para 14.453, sendo que 94% desse crescimento ocorreu na área urbana. Além disso, ocorreu um movimento de transformação dos domicílios de uso ocasional em permanentes na área rural, demonstrado pela redução dos valores absolutos, devido ao turista que se aposenta, o que foi verificado através dos questionários, em especial nos condomínios. Pode ocorrer também pelo turista que se desloca de áreas saturadas para outras mais tranqüilas.

Na região do Guarapiranga, os municípios selecionados apresentam alta concentração dos domicílios na zona urbana. Apesar de atingirem alta concentração no urbano, os domicílios de uso ocasional são relativamente mais importantes na zona rural, crescendo de período a período e praticamente duplicando entre 1980 e 2000. Há, no entanto, uma certa estabilidade entre 1991 e 2000 (Tabela 2).

Tabela 2. Participação dos domicílios de uso ocasional no total dos domicílios, segundo situação urbana ou rural, para municípios selecionados da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) pertencentes à Sub-baciaGuarapiranga e Distrito de Parelheiros.

Censo	Parelheiros	Urbano	Rural	Embu-Guaçu	Urbano	Rural	Itapecerica[1] da Serra	Urbano	Rural
1980	12,4	2,4	15,6	13,7	13,1	21,9	5,0	4,6	13,5
1991	4,5	0,7	9,0	11,8	11,3	28,6	4,1	3,8	25,4
2000	-	-	-	9,9	9,7	16,3	3,3	3,0	23,6

[1] Itapecerica da Serra incluía o distrito de São Lourenço da Serra até 30/12/1991, quando este tornou-se município. Para efeito dos cálculos e da análise nos anos de 1980 e 1991, o então distrito de São Lourenço não foi considerado por estar praticamente fora da Sub-bacia Guarapiranga.
Fonte: Sinopse dos censos demográficos 1980, 1991 e 2000, IBGE.

Na região Cabeceiras, os municípios de Mogi das Cruzes e Suzano apresentam um baixo índice de residências secundárias, em torno de 3%. Provavelmente, tornaram-se pólos emissores da demanda por residências secundárias dado seu nível de urbanização e desenvolvimento econômico. Já Biritiba-Mirim e Salesópolis firmaram-se como área de fronteira de residências secundárias entre a capital e o Vale do Paraíba. Em Salesópolis chama atenção o equilíbrio na localização rural e urbana dos domicílios em geral que vêm se mantendo ao longo das últimas duas décadas analisadas – a participação dos domicílios rurais variou de 54% em 1980 a 47% em 2000. Já no caso dos domicílios de uso ocasional, permanece praticamente estável na zona urbana enquanto sua importância cresce na rural. Para os quatro municípios analisados, a importância do rural como local dos domicílios ocasionais se mantém ao longo das duas últimas décadas. Observa-se um forte crescimento do primeiro para o segundo período e uma estabilização na década de 1990, o que pode ser explicado pela crise dos anos 1990 (Tabela 3).

Tabela 3. Participação dos domicílios de uso ocasional no total dos domicílios, segundo situação urbana ou rural, para municípios escolhidos da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) pertencentes à Sub-bacia Tietê-Cabeceiras.

d	Mogi das Cruzes	Urbano	Rural	Biritiba Mirim	Urbano	bRural	Salesó polis	Urbano	Rural	Suzano	Urbano	Rural
1980	1,6	0,6	8,4	5,4	4,1	6,8	8,2	4,9	11,1	3,3	2,6	12,5
1991	2,6	1,4	12,8	11,7	11,6	12,2	14,4	6,5	22,7	3,3	2,2	23,6
2000	3,4	2,3	14,1	12,7	12,5	13,7	13,9	4,9	24,0	2,9	1,9	25,4

Fonte: Sinopse dos censos demográficos 1980, 1991 e 2000, IBGE.

Tulik (2001), construiu o "Índice de Participação Porcentual de Residências Secundárias em Relação ao Total de Domicílios" para todos os municípios do estado de São Paulo que estabelece níveis diferenciados de expressividade de um município com relação à modalidade de turismo em residências

secundárias. A partir da análise dos dados, definiu um modelo de classificação que utilizamos neste estudo. Esse modelo considera os seguintes níveis: excepcionais – mais de 40%; forte – de 20,1% a 40%; médios – 10,1% a 20%; fracos de 5,1% a 10%; e, insipientes, abaixo de 5%. A partir dessas informações podemos avaliar a RMSP como uma região de nenhuma importância para esta categoria de alojamento. Ao enfocarmos os municípios da Sub-bacia Guarapiranga e a da Tietê-Cabeceiras podemos verificar que alguns dos municípios apresentam índices médios para os dados obtidos nos três censos. Na Guarapiranga, destaca-se Embu-Guaçu e no Tietê-Cabeceiras, Biritiba e Salesópolis. Esses dados permitem inferir que se de um lado alguns municípios tornaram-se muito urbanizados e perderam a característica de reduto de residências secundárias, uma parte ainda preserva seus atrativos e as condições desejadas pelos turistas para acolher segundas residências, em especial na zona rural. A preservação dessas condições permite uma melhor gestão do uso do solo com vistas à proteção dos mananciais e para definir medidas de política capazes de atender a esta questão.

A escolha das áreas de estudo deste projeto teve como critério principal, áreas com forte pressão urbana e portanto as menos adequadas para a existência de sítios de lazer e empreendimentos turísticos. Neste sentido, os dados obtidos demonstram uma situação limítrofe, mas que por outro lado podem ser vistas como situações em estágios diferentes de impacto urbano, sendo mais forte em Parelheiros. Para completar a série poderia ser integrada uma área sob impacto ainda mais forte como Guaracau, em Guarulhos e uma microbacia alternativa em um dos municípios onde a importância relativa dos sítios de lazer é considerada como média pelo Índice de Participação Porcentual de Residências Secundárias em Relação ao Total de Domicílios.

Foram identificados movimentos em que os sítios estão se transformando em residência permanente, através de um movimento natural dos seus proprietários, seja para uso próprio ou para mudança para um lugar mais tranqüilo. Por outro lado, as áreas urbanas também estão incorporando os sítios de lazer, como pode ser observado a partir das entrevistas na Micro-bacia do Balainho, em especial em alguns dos loteamentos, e de Parelheiros, nos condomínios. Os dados absolutos mostraram que está havendo uma mudança de domicílios de uso ocasional para primeira residência em Parelheiros, num processo de urbanização, tanto para o total dos domicílios ocasionais como para aqueles situados no rural, no período 1980 a 1991.

6. Tipologia

Serão apresentadas as tipologias dos sítios de lazer e dos empreendimentos encontrados nas regiões estudadas, bem como a descrição dos tipos, especialmente em função da geração de emprego e renda; impacto para a economia do município; proteção ambiental, e participação na vida comunitária. A definição de uma tipologia para os sítios de lazer e para empreendimentos permite analisar os dados levantados e construir um diagnóstico da realidade.

6.1. Tipologia dos sítios de lazer

A partir da pesquisa foram identificados tipos de sítios que representam as propriedades existentes nas duas micro-bacias estudadas (Figura 1).

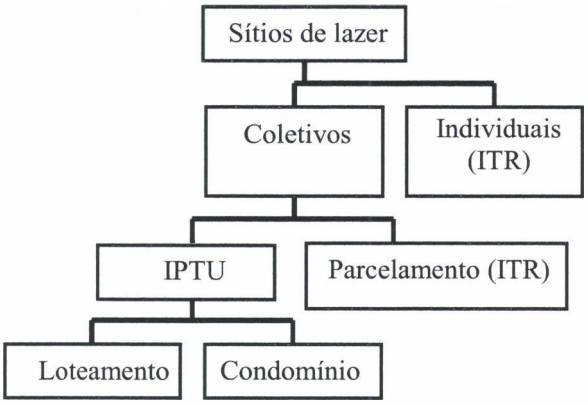


Figura 1. Tipologia dos sítios de lazer.

São eles os sítios "individuais", localizados dispersos na área rural, de grandes extensões, em geral, e que pagam Imposto Territorial Rural (ITR); e os "coletivos", em que o acesso a terra não se dá de forma individual, isto é, a propriedade é, parcial ou integralmente coletiva, com arranjos diferenciados. Estes últimos podem estar na área urbana e pagarem IPTU – são aqueles organizados em "loteamentos" ou "condomínios"; ou na área rural, quando exploram uma área "em sociedade" e estão sujeitos ao pagamento do ITR. Abaixo são descritos os tipos encontrados em cada micro bacia e que se enquadram na definição geral. Para se enquadrar tem que ser loteamento, condomínio, parcelamento ou individual.

6.1.1. Micro-bacia do Rio Parelheiros

Individuais:

Vender: O principal atributo deste tipo é a possibilidade de venda da propriedade. Caracteriza-se pela menor freqüência dos proprietários no sítio que diminuíram suas estadas em função da idade avançada e da falta de interesse dos familiares em freqüentarem o sítio. Filhos e netos não se interessam mais por este espaço rural. Pretendem vender e/ou alugar anualmente suas propriedades. Dois deles já pensaram em mudar de atividade. Todos utilizam os serviços de caseiro como uma alternativa de segurança e manutenção da paisagem da propriedade. As famílias dos caseiros variam entre três a cinco pessoas. O contrato de trabalho é apenas verbal, ou seja, é pago um salário, sem registro na carteira de trabalho. Em apenas um dos casos ocorre permuta, onde o caseiro, em troca de moradia, cuida da propriedade. Essas propriedades possuem áreas em recuperação, onde antigamente se produzia batata, entre outros cultivos. O tamanho das propriedades estudadas varia entre 20.000 a 48.000 metros. Duas possuem piscina e em todas existe quadra poliesportiva. A área impermeabilizada desses sítios oscila entre 140 a 400 metros, o que eqüivale a menos de 1% da área total da propriedade. Vale a pena ressaltar que a questão da violência não é a razão, para que proprietários identificados no tipo "vender" abandonem o distrito de Parelheiros.

Estáveis: A principal característica é a estabilidade apresentada frente à freqüência de uso e a infra-estrutura instalada. Agrupam propriedades que possuem áreas entre 13.000 a 920.000 metros quadrados. Ao tamanho da propriedade, está associado à necessidade de um maior número de contratação de funcionários que na maioria dos sítios pesquisados é feita através de contrato formal de trabalho, com registro em carteira. Nestas propriedades, os caseiros são residentes, moram com suas famílias e suas esposas trabalham como doméstica na própria propriedade. Outra parte, em especial os que trabalham na manutenção, tanto da área paisagística, quanto de serviços gerais, moram nas proximidades dos sítios. Esses funcionários utilizam postos públicos de saúde, localizados em Casa Grande e no Jardim São Norberto. Em apenas um dos casos os empregados recebem plano de saúde particular. Em relação à escolaridade, apenas as crianças freqüentam escolas públicas e encontram-se matriculadas no ensino médio (colegial). Todos têm a oportunidade de plantar, cuidar e consumir os produtos existentes nas hortas, que variam entre 50 a 100 m2. Esse cultivo destina-se ao consumo dos funcionários e dos proprietários. Num dos casos existe o cultivo hidropônico e um minhocário. As propriedades citadas possuem parcela de mata, pelo menos um rio paisagístico e trilhas internas bem cuidadas e de fácil acesso. Neste grupo foram entrevistados apenas administradores e/ou caseiros que confirmaram a existência de vida social para os funcionários, que acontece dentro da propriedade, nas horas vagas, pois aproveitam para desfrutar o que o sítio oferece, ou seja, tranqüilidade e uma "boa prosa" com os demais trabalhadores.

Coletivo:

Moradores: O principal atributo é ter adquirido a propriedade como sítio de lazer e com o passar dos anos tê-lo transformado em moradia, alguns por escolha própria, outros por motivos financeiros e até mesmo por herança. Estas residências não têm atrativo natural, nem infraestrutura para lazer, mas todas têm agricultura para o auto consumo. A questão da violência aparece de forma diferenciada entre os casos estudados e é atribuída à população estranha ao local, que vem participar de shows no Empreendimento Turístico Rancho Rezende; e aos usos urbanos irregulares que os cercam.

Condomínio:

Este grupo é formado por casas de segunda residência e atuais moradores que transformaram suas residências secundárias em moradias definitivas. Todos estão localizados dentro de condomínios fechados e pretendem continuar freqüentando ou morando na região. Um dos condomínios é o

Palmeiras que se encontra dividindo espaço com o clube de campo do Palmeiras que, quando de sua criação, adquiriu o terreno total, sendo parte loteada, e parte transformada em clube. A metragem total do condomínio é de 159.598m2 e os lotes foram divididos entre 250 m2 a 1.516 m2, sendo que cada proprietário comprou cerca de dois a três terrenos para construir sua primeira ou segunda residência. No condomínio Palmeiras existem cento e trinta casas construídas, sendo que 23% são de moradores e os outros 77% são de proprietários que só as utilizam nos finais de semana. Neste grupo é cobrado IPTU e todos são obrigados a instalar a fossa séptica, por fazer parte do regulamento do condomínio e por estarem localizados muito próximos à Represa do Guarapiranga. A vida social existe apenas dentro do condomínio, na organização de festas, ou reuniões em casa de amigos. Usufrui segurança particular, ronda o dia inteiro, tornando o lugar tranqüilo em relação aos problemas relacionados com a segurança e violência, além de existir uma portaria, fiscalizando o acesso. Por estarem dentro de área fechada, não existem serviços de caseiros, mas sim o trabalho de diaristas e jardineiros, sem vínculos com o empregador. Outro ponto é o cuidado que todos têm com a paisagem do entorno, pois apesar de não terem Mata Atlântica em suas propriedade, ainda existem fragmentos no entorno da represa, que é onde todos se localizam. Os entrevistados cuidam da água e da mata, fiscalizando a represa e plantando novas árvores. Em apenas um dos casos existe uma horta e um pomar orgânico, além de apiário, sendo toda sua produção, destinada ao consumo próprio.

6.1.2. Micro-bacia do Ribeirão Balainho

Individuais:

Dispersos na paisagem rural: São domicílios de uso ocasional, com área superior a 20.000 m2 (gleba rural mínima), distribuídos de forma dispersa na paisagem da zona rural, intercalados por áreas agrícolas, de mata ou de lazer. A conjunção de dois fatores: tamanho e restrição ao desmatamento (código florestal) faz com que estes sítios quase que naturalmente tenham porções de Mata Atlântica. Possuem empregados, pelo menos um caseiro, empregando a família e o contrato de trabalho ocorre com registro em carteira para metade dos entrevistados. O valor pago gira em torno de dois salários mínimos, aproximadamente R$500,00. Nenhum dos entrevistados declarou participar de organizações sociais, o que inclui também os empregados. O consumo de alimentos no mercado local é na maioria dos casos mensal e ocorre no bairro mais próximo. Todos desenvolvem alguma atividade produtiva na propriedade como horta, pomar e criação de pequenos animais. Um deles aluga a propriedade como forma de obter renda adicional.

Coletivos

Loteamentos: Formados a partir do parcelamento de uma área agrícola ou mesmo de mata nativa, o conjunto destes domicílios de uso ocasional forma bairros urbanos isolados na paisagem rural. Cada bairro tem um lote padrão que varia entre 1000 m2 a 5000 m2, o que dificulta a existência de trechos de Mata Atlântica em sua área. Todavia, a lei federal 6766-79 condiciona a criação de áreas verdes (trechos de mata, praças, etc), bens públicos ambientais, que serão administrados pelo poder municipal. São o tipo mais freqüente na região do Balainho. Em 60% dos casos possuem caseiro, sendo que desses apenas metade é contratado com registro em carteira. Chama atenção o valor pago que é em geral de um salário mínimo, R$240,00, inferior ao dos sítios dispersos na paisagem. O consumo de alimentos no mercado local é mensal e ocorre com maior freqüência no distrito de origem ou no bairro mais próximo. Entre esses proprietários, 30% participam da Igreja Católica.

Em sociedade: São domicílios de uso ocasional, aglomerados em uma mesma propriedade com área superior a 20.000 m2 (gleba rural mínima) distribuídos de forma dispersa na paisagem da zona rural. O terreno pertence a um grupo de "cotistas", organizados em uma rede de pessoas próximas ou até mesmo em uma associação. Pela mesma razão dos sítios dispersos este tipo também está obrigado a ter sua área de reserva legal (código florestal). Este tipo começa a aparecer como demanda dos grupos que desejam uma área maior e um custo menor por metro quadrado. Além disso, há o benefício do pagamento de ITR ao invés de IPTU. Foram encontrados no Balainho mas não há nada semelhante na região de Parelheiros.

6.2. Características gerais dos sítios

Os resultados da pesquisa mostram que os sítios de lazer são uma forma de ocupação do solo que tem importante função na preservação dos mananciais, na medida em que seus ocupantes interferem direta ou indiretamente nas alterações desse uso, visto que ao decidirem permanecer na região, transformam-

se em instrumento contra o padrão desordenado de ocupação. Várias são as ações e posturas que demonstram essa situação, que ocorre para preservar, no que for possível, os atributos da região que os levaram para lá. Há elevada semelhança nas respostas dos entrevistados, apesar das diferenças antrópicas entre as duas micro-bacias estudadas.

A escolha do território pelos sitiantes, que chegaram na região entre as décadas de 1960 e 1990, foi motivada, na sua maioria, pela proximidade com a primeira residência e pelos atrativos naturais da região. Buscavam uma área de lazer e de descanso na paisagem rural (agricultura, residências secundárias, mata nativa e baixa densidade demográfica) e/ou próximo à água. A presença de clubes ou empreendimentos nas regiões, são fatores que ao agregarem valor turístico e de lazer, influíram na escolha da região, além da sugestão de amigos que aparece como fator importante para decisão.

A maioria dos sitiantes observa impactos causados pela urbanização da região, sendo o mais freqüente os problemas com lixo devido a lixões ilegais ou irregulares em três pontos da micro-bacia do Balainho. Atentos a questão da degradação ambiental, preocupam-se com a poluição do Ribeirão Balainho pelo esgoto do Bairro da Quinta Divisão, a presença de loteamento ilegal e avanço de aglomerado urbano na periferia da Vila Ipelândia. Os impactos sobre a fauna e a flora, causando sua diminuição, também são percebidos por uma pequena parte dos sitiantes que os relacionam com o aumento da ocupação humana, através das chácaras ou loteamentos, e a caça predatória pelos próprios moradores da região. A variação na quantidade de peixes é percebida por poucos e atribuída à pesca predatória. Em Parelheiros, a proximidade com o centro da metrópole também determinou a invasão da região pelos loteamentos, sejam eles clandestinos ou legais, principalmente para moradia da população de pequenos rendimentos, fato que levou a transformação da região pelo desaparecimento da mata e a contaminação da água pelo esgoto, fatos que são percebidos e criticados pelos sitiantes. Eles constatam também uma diminuição da flora e da fauna - em função do desmatamento relacionado aos loteamentos e a falta de fiscalização -, bem como da variedade de peixes. Para ambas as regiões, o que aparece como relevante é a preocupação com a preservação da paisagem.

Os proprietários, em geral, sabem que a região é protegida por leis ambientais, principalmente através da Lei de Mananciais. No entanto, os sitiantes desconhecem, na sua maioria, a existência do Sub-comitê de bacia hidrográfica Cotia-Guarapiranga ou Tietê-Cabeceiras, revelando que estão pouco atentos aos meios formais de participação. Além disso, estão conscientes da possibilidade de crime ambiental através das atuações do IBAMA[4] e da Polícia Ambiental na região. A reação dos sitiantes às ações de fiscalização é, aparentemente, de aceitação. Eles sabem que as áreas protegidas contribuem para a quantidade e qualidade da água que a população da Grande São Paulo consome.

A questão ambiental, quando tratada sob o ponto de vista das medidas de política consideradas necessárias, revelam que os sitiantes elegem a preservação da Mata Atlântica como a principal atividade para contar com o apoio de políticas públicas, seja no âmbito municipal, estadual ou federal, seguida pela manutenção da qualidade e quantidade da água. Esses ocupantes mostraram-se favoráveis à preservação do espaço rural através da transformação em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)[5], que, no entanto, só se adequa às propriedades em zona rural. No caso das propriedades em área urbana, surge a possibilidade de implantação do IPTU ecológico, a exemplo do que já ocorre em outras regiões, ou de proteção permanente de maciços arbóreos[6] como existe na cidade de São Paulo. Alguns tipos de incentivo para a preservação da região sugeridos pelos sitiantes e que poderiam ser aplicados, seriam: desconto no serviço de fornecimento de energia elétrica; isenção do ITR ou IPTU; educação ambiental e orientação sobre manancial; Foram sugeridas ainda, na região do Balainho: "orientação técnica de práticas sustentáveis; oferta de infra-estrutura para atender o

---

[4] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (http://www.ibama.gov.br)

[5] Decreto Federal nº 1.922 de 5 de junho de 1996: caracteriza ª RPPN como uma área de domínio privado a ser especialmente protegida, por iniciativa de seu proprietário, mediante reconhecimento do Poder Público, por ser considerada de relevante importância pela sua biodiversidade, ou pelo seu aspecto paisagístico, ou ainda por suas características ambientais que justifiquem ações de recuperação. Oferece como poucos incentivos: a Isenção do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural, e a preferência na análise do pedido de concessão de crédito agrícola, pelas instituições oficiais de crédito.

[6] Lei no 10.365 de 22/09/87: disciplina o corte, a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo.

turista, como melhoria das vias de acesso e serviço de coleta de lixo. Educação ambiental voltado para os turistas; criação/difusão de atividades econômicas que proporcionem um rendimento ao proprietário e oportunidades de trabalho para a população local. Programa de boas práticas de conservação direcionado aos sitiantes".

A percepção dos sitiantes com relação aos conflitos em torno da água aparece principalmente na poluição das águas com esgoto, sendo citados alguns loteamentos responsáveis, além da deposição de entulho e lixo. No Balainho aparece também, mas em menor proporção, a poluição das águas pela atividade agrícola e também problemas relacionados ao escoamento da água para o rio. Os sítios são abastecidos com água de poço e, em geral, foi constatado que o poço já secou algumas vezes - sendo necessário aumentar a profundidade para manter o abastecimento de água, ou seca em algum período do ano. No Balainho, isso ocorre em geral no período das secas nas regiões mais altas. Em alguns sítios é necessária a compra de água, o que não parece interferir na freqüência de uso do sítio.

Os sítios de lazer, considerados como área de recreação, fazem parte da atividade de turismo. Os sitiantes consideram que a atividade de turismo pode significar para a região a possibilidade de preservação do meio ambiente. No Balainho é associada também a oportunidade de geração de empregos e melhoria da infra-estrutura. Em oposição, alguns consideram que a paisagem degradada é um dos fatores a influenciar negativamente o lazer e o turismo da região enquanto elegem a presença da "água e da mata" como os principais atrativos naturais, citando também a Área de Proteção Ambiental do Capivari-monos e os índios, o que ratifica e unifica a opinião positiva sobre o papel do turismo. No Balainho, são citados atrativos naturais presentes na Serra do Mar e a cidade histórica de Paranapiacaba, além dos empreendimentos de lazer da região. A atividade agrícola existente na região é vista pelos sitiantes como uma prática que ajuda o desenvolvimento do turismo, contribui para a paisagem rural, não interferindo para o aumento da poluição local. Consideram que os novos vizinhos - sejam outros sitiantes, moradores e equipamentos turísticos, contribuem para a visão de como a região deve se desenvolver. Apenas nos casos dos moradores de loteamentos, em especial dos irregulares, há a percepção de que eles atrapalham. Na região do Balainho a agricultura é avaliada por alguns como uma fonte de poluição hídrica.

A mão-de-obra empregada nos sítios é composta geralmente por um caseiro. Todavia estes caseiros estão acompanhados de suas famílias, pois são pessoas que além de um emprego buscam por uma moradia. Migraram de centros urbanos ou da agricultura para trabalhar na atividade de lazer. A maioria não tem especialização, o trabalho é basicamente o mesmo para todos: serviços gerais de manutenção da casa e da jardinagem (paisagem), cuidar da horta e da criação de pequenos animais, evitar furtos à propriedade e limpeza. Os salários na região variam entre 1 e 2 salários mínimos, mais cesta básica e assinatura em carteira. Todavia se refere a 58% dos entrevistados no Balainho e a 33% em Parelheiros, dependendo do tipo a que pertencem. O restante está na informalidade. Existe também uma parcela de caseiros que não recebem remuneração alguma, prestando algum tipo de serviço em troca da moradia nos sítios. A renda destes vem das tarefas de manutenção (jardim, limpeza, etc) realizadas em outros sítios que por sua vez não possui caseiros. Nos sítios mais estruturados em Parelheiros surgem também os empregados que não moram na propriedade e residem nas proximidades. Nos condomínios, ocorre apenas a contratação de serviços como: faxineiras, jardineiros, piscineiros, etc. O comércio local é utilizado apenas de forma parcial pelos proprietários de segunda residência, ou seja, para atender as necessidades de compras complementares. Por outro lado, o comércio de materiais de construção e insumos agrícolas, bens que não são demandados com muita intensidade pelos proprietários de sítios de lazer, são adquiridos na região, dada a proximidade e os preços competitivos frente às regiões de primeira residência.

A questão da violência na região de Parelheiros é vista de forma diferenciada entre os sitiantes; para uma parte deles não há segurança, pois se deparam com problemas como assalto, furto, assassinato e estupro. No entanto, foi possível observar que nos sítios localizados nas imediações de equipamentos turísticos, a segurança foi considerada satisfatória. A proximidade com centro urbano não se revelou um indicador conclusivo. Já no Balainho, a violência está associada aos furtos em sítios, mas segundo a maioria dos sitiantes vem diminuindo. Em alguns casos a proximidade com os centros urbanos foi relacionada aos furtos. De maneira geral, a violência não é vista por quem é da região como um fator para abandonar o local mas como um dificultador do desenvolvimento da atividade de turismo.

6.3. Tipologia dos empreendimentos

Foram identificados diversos tipos de empreendimentos que representam os equipamentos turísticos existentes nas duas micro-bacias estudadas. São eles os centros de desenvolvimento humano, lazer rural pedagógico, clubes, parques, casa de show, haras e sítios de aluguel para festas. Em Parelheiros foi feito levantamento de quinze empreendimentos turísticos na Bacia do Ribeirão Caulim, buscando identificar seu desempenho e suas perspectivas futuras para o espaço estudado. No Balainho, foram pesquisados dezesseis empreendimentos.

Centro de desenvolvimento humano: também conhecido como "spas rurais", são enquadrados na categoria de turismo de saúde, situam-se na zona rural com o intuito de oferecer ao paciente - hóspede um ambiente tranqüilo e agradável. Neste tipo enquadram-se os retiros espirituais e terapêuticos associados às amenidades ambientais da zona rural para tratamento de desintoxicação ou de reinserção social além dos centros religiosos. São exemplos em Parelheiros os Centro Artemísia e Centro Paulos, do segmento antroposófico e o Centro de Espiritualidade São José, da Diocese de Santo Amaro, que desenvolve atividade direcionada aos católicos para o descanso e retiro espiritual e as ONGs, no Balainho que oferecem tratamento para dependentes químicos.

Lazer rural pedagógico: Sua principal característica é ser uma mini-fazenda, que objetiva apresentar as atividades rurais para crianças da RMSP, a partir de contatos com animais e cultivos. São exemplos em Parelheiros o Sítio Rincão e o Recanto Tagaste – este último patrimônio do colégio Santo Agostinho, que atende os alunos do próprio colégio e creches, oferecendo serviços de recreação com monitores e o Day Camping, além de possuir infra-estrutura completa, dispondo de piscina, quadra poliesportiva, campo de futebol, mini fazenda, organização de passeios a cavalo ou em charretes, além de espaço para eventos, Igreja Católica particular e alojamento.

Clubes: Estruturas instaladas próximas da zona urbana, podendo ser junto à represa, geralmente não contam com meios de hospedagem, são consideradas por Rodrigues (2000) como uma forma de lazer peri-urbano. Os clubes estão presentes na Guarapiranga através do Golf Country Club, fundado pelos ingleses em 1962, sempre utilizado para prática do esporte e localizado na beira da represa; do Clube Palmeiras, antiga fazenda que foi divida entre o clube e o condomínio Palmeiras; e, Clube Pão de Açúcar, que mantém o espaço para funcionários da rede. O local foi escolhido pela proximidade com a grande São Paulo, e pelo valor das terras abaixo das demais.

Parque Magic City: Termas em Suzano com várias piscinas, áreas de lazer temáticas e serviços de alimentação e hospedagem.

Casa de Show: Casa de Shows Rancho Rezende, sítio de lazer transformado em 1989 em casa de Show's country da região. Durante o dia costuma-se fazer passeios a cavalos e/ou charrete.

Sítio com aluguel para festas: Sítios localizados em área rural, que alugam espaço para festas de caráter urbano. Em Parelheiros foram identificados o Sítio Ana Paula; Sítio da Dirce, Buffet Sylvius; Solar do Araguaia; Recanto dos Sinos. Em geral possuem piscina e espaço para eventos, quadra poliesportiva, campo de futebol e parque infantil. Estão presentes também no Balainho.

Haras: São prestadores de serviços que oferecem hospedagem de cavalos, treino para campeonatos, além de passeios pela região (Apa do Capivari-monos e Sub-bacia do Tietê-Cabeceiras). Estão presentes nas duas regiões de estudo, sendo mais marcante no Balainho. Durante as entrevistas foi possível acompanhar a organização dos donos de haras interessados em ampliar a atividade e buscar maior apoio público de forma organizada.

No Balainho, os empreendimentos, de modo geral, reconhecem uns aos outros e no caso dos haras e dos empreendimentos especiais de desenvolvimento humano estão organizados em uma rede de intercâmbio. Neste sentido vale ressaltar que 85% dos entrevistados mostraram-se dispostos a participar de um fórum de turismo para debater o desenvolvimento da atividade na região. Em Parelheiros, a Subprefeitura identificou como de interesse para a região o desenvolvimento do turismo e junto ao SEBRAE iniciou o Programa de Desenvolvimento do Turismo Receptivo da APA Capivari-monos.

Vale ressaltar que os empreendimentos de lazer como atividade econômica podem gerar mais postos de trabalho, dada sua característica de atendimento direto ao público, sendo importante fonte de renda na região. Nos anos 1970, o Clube dos Oficiais e mais recentemente o parque Magic City, ambos no Balainho, foram responsáveis pelo aumento da oferta de trabalho na região influenciando em certa

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

medida a expansão do núcleo urbano da V Divisão. Os trabalhadores de empreendimentos de lazer em comparação com os caseiros são em grande parte indivíduos com algum nível de especialização, possuem uma remuneração proporcionalmente melhor, variando de 1 a 4 salários dependendo da função exercida. Todavia, no Balainho, cerca de 72% da mão-de-obra utilizada é contratada para trabalhar em temporadas que vão de 1 a 2 meses ou nos feriados e finais de semana como diaristas.

7. Conclusão

Os sítios de lazer e os empreendimentos característicos da região de estudo apresentam-se como atividades capazes de contribuir com o desenvolvimento e preservação da região. Os sítios adequam-se a legislação ambiental, em especial com relação ao uso e ocupação do solo. Apesar da transformação de áreas de mata e agrícolas em áreas de sítios, a presença dos sítios é capaz de contribuir para barrar a ocupação inadequada do uso do solo em área de proteção de mananciais. O uso menos intensivo dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, favorece a conservação ambiental e o surgimento de povoamentos rurais menos adensados.

Sob o ponto de vista da geração de emprego os sítios representam em geral a oportunidade do trabalho permanente como caseiro o que inclui a moradia e o acesso a terra para produção de frutas, hortaliças e pequenos animais para o auto-consumo. Além disso, estimulam o comércio da região, gerando renda através principalmente das compras dos funcionários, visto que os donos de sítio em geral trazem da cidade de origem os bens de consumo. Já os empreendimentos, empregam maior número de pessoas por estabelecimento com salários mais altos. No entanto, este trabalho é, em geral, temporário ou sazonal.

A preservação da paisagem é fundamental para o turismo e lazer, seja dos sítios ou dos empreendimentos. Estes últimos apropriam-se da paisagem por motivos econômicos e dependem da sua preservação para sobreviver. Nesse sentido, contribuem para a construção, fortalecimento e desenvolvimento do território. Diferentemente, entre os proprietários dos sítios não se percebe uma organização social capaz de contribuir para resolução de problemas coletivos. As posições são em geral individuais e portanto não os transforma numa força ativa de construção do território. No entanto, alguma organização pode vir a ser desenvolvida, principalmente a partir de ações que promovam a redução do pagamento de impostos e a regularização em termos de uso e ocupação do solo.

As perspectivas de evolução dos sítios de lazer, considerando os tipos identificados, aparentemente indicam para uma redução de área e aumento da segurança, o que se verifica no levantamento pela presença dos sítios coletivos, sejam em condomínios e loteamentos ou em sociedade. Estes aparecem como a possibilidade de construção de um condomínio com pessoas selecionadas, terra mais barata por metro quadrado e pagamento de ITR, que é um imposto mais baixo. No caso dos empreendimentos, é possível considerar a associação, em especial dos empreendimentos voltados para o desenvolvimento humano com ações do setor privado na compra de áreas para preservação.

Alguns mecanismos fiscais podem ser desenvolvidos para que os proprietários possam se tornar guardiões dos mananciais. A utilização de incentivos e de ecotaxas como instrumentos complementares aos mecanismos de controle possibilita ao Estado reduzir as ações mitigadoras ou reparadoras das perdas ambientais, estimulando práticas mais compatíveis com a preservação. Os incentivos requerem um comprometimento de recursos do tesouro, mas as ecotaxas geram ganhos que podem ser utilizados para a implantação de fundos ambientais que permitam lastrear os prêmios e incentivos, assim como capacitar os órgãos ambientais, financiar projetos, etc.

A adoção de políticas públicas que apóiem e promovam o turismo pode ser fator de incentivo para o seu desenvolvimento. É possível especular sobre a formação de uma associação dos empreendedores do turismo: pesqueiros, haras, parques e clubes mais preocupados com a questão do desenvolvimento do turismo local, que permitiriam o uso das vantagens competitivas naturais e de contribuir para que sua exploração seja mais sustentável no longo prazo, a exemplo do que vem ocorrendo na área da APA Capivari-monos, onde empresários do turismo, Subprefeitura de Parelheiros e SEBRAE estão se organizando para promover a atividade e no Balainho, onde a iniciativa dos proprietários de haras é também um exemplo de articulação dos empresários em torno da atividade. Todavia, isto depende fundamentalmente da capacidade dos atores de se aglutinarem em torno de objetivos comuns e diretrizes de longo prazo. Isso requer um patamar mínimo de coesão social e visão estratégica em torno da forma como deve ser aproveitada a vocação turística do território, cenário este, ainda insipiente no território analisado.

Referências bibliográficas

Abromovay, R. 2003 O futuro das regiões rurais. UFRGS, Porto Alegre.

Campanhola, C., Graziano da Silva, J. 1999 Panorama do turismo no espaço rural: nova oportunidade para o pequeno agricultor. in Turismo no espaço rural brasileiro - I Congresso Brasileiro de Turismo Rural. Anais...FEALQ, Piracicaba.

Cruz, R. de C. 2000 Política de turismo e território. Contexto (Coleção Turismo), São Paulo.

Figueiredo, E. 2001 O Rural como reserva ambiental – o lugar do ambiente nas procuras externas das áreas rurais em Portugal IV Colóquio Hispano-Portugues de Estudios Rurales La Multifuncionalidad de los Espacios Rurales de la Península Iberica, IDEGA, Santiago de Compostela, Junho, 2001.

Graziano da Silva, J. *et al.* 1997 O emprego rural e a mercantilização do espaço agrário. in São Paulo em Perspectiva, 11(2), 50-64. São Paulo.

Graziano da Silva, J. 1997 Sobre a delimitação do rural e do urbano no Brasil: testando as aberturas geográficas das novas PNAD's. XXXV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Anais... 114-146, Agosto, 1997.

Graziano da Silva, J. *et al.* 1998 Turismo em áreas rurais: suas possibilidades e limitações no Brasil. in Almeida, J.; Froehlich, J.; Riedl, M. (Orgs.). Turismo rural e desenvolvimento sustentável. p. 11-48. Disponível em: http://www.eco.uniocamp.br/eventos/rurbano.html (capturado em junho de 2003).

Langenbuch, J. R. 1977 Os municípios turísticos do estado de São Paulo: determinação e caracterização geral. in Geografia, 2(3), 1-49, São Paulo.

Lei 1172 /76 Delimita Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais. Legislação do Estado de São Paulo. s/l. s/d. Disponível em http://www.daee.sp.gov.br, (acesso em setembro de 2001).

Lei 898/75 Lei de Proteção aos Mananciais. Legislação do Estado de São Paulo. s/l. s/d. disponível em http://www.daee.sp.gov.br, (acesso em setembro de 2001).

Lei n. 9866/97 A nova Proteção de Recuperação dos Mananciais. Legislação do Estado de São Paulo. s/l. s/d. Disponível em http://www.daee.sp.gov.br, (acesso em setembro de 2001).

Lei no 10.365/87: Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município de São Paulo. Legislação do Município de São Paulo. LEX

Penteado, A. R. 1958 Os subúrbios de São Paulo e sua s funções. in A cidade de São Paulo. Estudos de geografia urbana. Companhia Editora Nacional v.IV, 5-60. (Coleção Brasiliana, Série Grande Formato)

Salgado, E. C. de O. 2000 O loteamento residencial fechado no quadro das transformações da metrópole de São Paulo Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Estruturas Ambientais Urbanas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, Junho. Disponível em http://www.usp.br/fau/pesquisa/1teses/salgado/lot-fech.doc (acesso em 6 de Setembro de 2004).

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1981 Sinopse Preliminar do Censo Demográfico – IX recenseamento geral do Brasil – 1980. São Paulo. Rio de Janeiro, v.1, tomo 1, n.18.

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1991 Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 1991. São Paulo. Rio de Janeiro, n.19.

Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2001 Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - 2001. São Paulo. Rio de Janeiro.

Tulik, O. 2001 Turismo e meios de Hospedagem: casas de temporada. Ed Roca, São Paulo.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP que complementou os recursos da Comunidade Européia viabilizando equipamentos.

Perspectiva da atividade pesqueira no alto tietê: contribuição à gestão de usos múltiplos da água

Paula Maria Gênova de Castro, Lídia Sumile Maruyama, Cacilda Thaís J. Mercante, Luciana C. B. Menezes, IP-APTA

Resumo *- No Alto Tietê o espaço rural, nas proximidades da região metropolitana de São Paulo, passa a sofrer alterações, incorporando usos não-agrícolas, com características tipicamente urbanas, tais como atividades industriais e de serviços, entre elas os empreendimentos de pesque-pague e sítios de piscicultura. O presente trabalho possibilitou a realização de um diagnóstico sócio-econômico e ambiental da atividade pesqueira nas regiões do Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga, com ênfase à pesca esportiva (pesque-pague e pague-pesque), identificando também os sítios de piscicultura e tanque-redes. A pesquisa foi realizada na bacia do Alto Tietê, nos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis, SP (sub-bacia Tietê-Cabeceiras) e na região de Parelheiros e Jardim Ângela (SP) (sub-bacia Guarapiranga) no período de setembro de 2003 a junho de 2004. Foram amostrados 24 pesqueiros (o que corresponde a 35% do total identificado na região em estudo, e entrevistados os proprietários e pescadores esportivos, A partir da análise da tipologia de trajetória dos pesqueiros, foram identificados 4 tipos levando em consideração aqueles com serviços básicos ou com serviços opcionais, os proprietários com ou sem capacitação. Conclui-se que a atividade de pesque-pague na região surgiu como uma alternativa de renda e lazer, e esta atualmente não pode ser considerada como um empreendimento lucrativo comparado ao início da atividade mas tendem a permanecer na atividade os empreendimentos eficientes. No que diz respeito aos indicadores técnicos, estes se mostraram ser bastante precários e homogêneos. Com relação a qualidade da água as medidas de concentração de nitrogênio e fósforo nos efluentes dos pesqueiros apresentaram uma elevada carga orgânica evidenciando ambientes em estágio de degradação, mostrando a necessidade de um manejo adequado e implantação de estações de tratamento.*

Abstract*- The rural space around the Metropolitan Region of São Paulo (peri-urban areas) are submitted to changes by urbanisation processes, prevailing activities with urban characteristics, like industries and fishing farms.The objective of the present study is to undertake a social–economic and environmental diagnostic of the fishing activities at the headwaters of Tietê basin, Cabeceiras and Guarapiranga, with emphasis in sport fishing (fish and pay and pay and fish). The research was developed at Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis (Alto Tietê sub basin) and Parelheiros and Jardim Angela (Guarapiranga sub basin), from September of 2003 to July of 2004. Twenty four fishing ponds were sampled (35% of the total identified), by interviews of the owner and sport fishers. Four types of fishing ponds were identified by the typology, taking into account basic or optional services, and competence of the owner. The results showed that the fishing pond activity arise in the region as an alternative of income and leisure, and that it couldn't be considered nowadays a profitable enterprise when compared to the beginning of the activity, but there is a tendency that efficient enterprises will remain in the activity. Considering technical indicators, they were inefficient, precarious and homogeneous. The water quality, due to the nitrogen and phosphorus concentrations of effluents of the fishing ponds showed a high organic load and environmental degradation, showing the necessity of an adequate management and the implementation of treatment stations.*

1. Introdução

Ao longo das últimas décadas, a atividade pesqueira continental no Estado de São Paulo tem sofrido várias transformações em função de diversos fatores, entre eles pode-se destacar: a mudança do regime dos rios de lóticos para lênticos pela construção de barragens, alterações na fauna ictiológica, o desmatamento de regiões ribeirinhas, a ausência de mata ciliar, a poluição agro-industrial e doméstica, a pesca desordenada, entre outros (Barbieri *et al.*, 2000; Vermulm, *et al.,* 2001, Castro, *et al.*, 2003).

Pesquisa realizada por Castro *et al* (em preparação), sobre a atividade pesqueira no Médio e Baixo rio Tietê, permitiu a observação de novas mudanças em curso como a crescente competição da pesca amadora, a evolução tecnológica (por exemplo, o uso de tanques-rede), a tendência da difusão da aqüicultura, a introdução no ambiente de espécies alóctones ou exóticas, a absorção da mão-de-obra do pescador por outros setores produtivos, etc.

Considerando o espaço rural brasileiro, em especial na região centro-sul, de maior concentração demográfica e de agricultura intensiva, também vem sofrendo importantes mudanças que vão além da agricultura.O espaço rural passa a abrigar uma grande diversidade de atividades além da própria agricultura ficando associado ao que se denomina de o "novo rural". (Graziano Da Silva, 1999; Kitamura, *et al.*, 1999; Campanhola & Graziano, 2000; Schneider, 2000). No Alto Tietê esse espaço rural, nas proximidades da região metropolitana de São Paulo, passa a sofrer alterações, incorporando usos não-agrícolas, com características tipicamente urbanas, tais como atividades industriais e de serviços, entre elas os empreendimentos de pesque-pague e sítios de piscicultura. Nesse contexto, inclui-se também o turismo, o ecoturismo e as atividades a ele associadas como chácaras, estâncias de lazer, pesca esportiva, etc. O pesque-pague é uma das atividades surgidas no novo contexto do ambiente rural brasileiro, e desse modo uma atividade ainda não bem definida, uma vez que está diretamente ligada à produção (piscicultura) e à prestação de serviços (turismo) (Venturieri, 2001). De acordo com este autor e também identificado em nossa pesquisa, os peixes existentes nos lagos dos Pesque-pagues são cultivados, em sua maioria, em outros locais tais como em sítios de piscicultura da região e/ou outros estados (Paraná e Santa Catarina). Por outro lado, nota-se uma tendência geral dos pesque-pagues de agregação de outros serviços, tais como piscinas, quadras de esporte, tobo-água, trilhas, etc, sendo assim uma atividade com características mais voltadas ao setor de turismo.

O crescimento dos pesqueiros no Estado de São Paulo vem ocorrendo ao mesmo tempo ao crescente desenvolvimento da piscicultura no Brasil e a multiplicação de atividades não-agrícolas pelas populações rurais. A partir da década de 1990 essas atividades se desenvolveram, chegando a ocorrer o seu maior incremento entre 1993-1996 (Venturieri, 2001), que por sua vez, combinadas com as agrícolas, trouxeram novas e, em alguns casos, mais produtivas alternativas sócio-econômicas para a região. No entanto, vêm se notando uma queda gradativa da atividade a partir do final da década de 1990 e atualmente são poucos os empreendedores que conseguiram a consolidação financeira de seus negócios. No Brasil recentes estudos têm focalizado a questão dos empreendimentos voltados à aqüicultura e a pesca esportiva (pesque-pague). Scorvo Filho (1999) realizou uma avaliação técnica e econômica das piscigranjas de três regiões do Estado de São Paulo, caracterizando-as quanto às suas condições técnicas, custos de produção e a rentabilidade líquida, além de identificar grupos homogêneos de produtores. Esteves *et al.(*2003) realizaram um diagnóstico ecológico e sanitário em pesqueiros da região metropolitana de SP verificando os aspectos bacteriológicos da água e do peixe, bem como analisando as comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas desses sistemas, entre outros aspectos. Ainda, Esteves & Ishikawa (2003) obtiveram informações sobre as estratégias de manejo utilizadas por pesqueiros na região metropolitana de SP, a partir do diagnóstico ecológico e sanitário. Também a partir do referido diagnóstico Mercante *et al.* (2004) realizaram uma avaliação do processo de eutrofização na água dos referidos pesque-pagues, enquanto que Mercante *et al.* (no prelo) verificaram as condições de fatores abióticos relacionando-os a qualidade da água desses mesmos locais.

O presente estudo possibilitou a avaliação da perspectiva futura dos pesque-pagues nas regiões do Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga, identificando os sítios de piscicultura e tanque-redes, contribuindo com informações quali-quantitativas no modelo Multiagente do Projeto NEGOWAT, subsidiando medidas de manejo participativo e multidisciplinar de ordenamento de uma Bacia peri-urbana do Alto Tietê, SP.

2. Material e métodos

A pesquisa foi realizada na bacia do Alto Tietê, nos municípios de Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis, SP (sub-bacia Tietê-Cabeceiras) (anexo 1) e na região de Parelheiros e Jardim Ângela (SP) (sub-bacia Guarapiranga) (anexo 2), no período de setembro de 2003 a junho de 2004 onde foram amostrados 24 pesqueiros (o que corresponde a 35% do total existente na região), de acordo com a localização, a estrutura e a disponibilidade dos proprietários e pescadores esportivos em receberem a equipe do projeto em questão.

Os pesqueiros foram identificados e localizados através de cadastros existentes no Instituto de Pesca, Ibama, Associação de Aquicultores (Abracoa), entre outros, e complementados com visitas aos locais.

A estratégia inicial de trabalho consistiu em percorrer toda a região considerada, identificando geograficamente os pesqueiros através de um GPS que permitiu posteriormente a plotagem em mapas georeferenciados através do aplicativo Acview, elaborados no Laboratório de geoprocessamento do IAC/APTA/SAA. Uma vez mapeados os pesque-pagues, foram realizados os contatos iniciais via telefone e agendadas as visitas aos empreendimentos.

As primeiras visitas tiveram como objetivo o levantamento de dados de qualidade da água dos efluentes, para verificar os impactos gerados pela atividade destes empreendimentos. Em campo, com aparelho multisonda da marca Horiba U22, foram realizadas aferições de pH, OD, temperatura, condutividade, turbidez e sólidos totais dissolvidos. Foram também coletadas amostras de água para posterior análise, na Unidade Laboratorial de Referência em Limnologia do IP/APTA/SAA, de nitrogênio total, amônia, fósforo total, DBO e estimados os dados de vazão através do método volumétrico que se baseia no tempo gasto para que um determinado fluxo de água ocupe um recipiente de volume conhecido. Nesta ocasião foram apresentadas aos proprietários algumas informações sobre o projeto, incluindo os objetivos do trabalho e sua importância para a comunidade. Em uma segunda visita, os proprietários e os pescadores esportivos que se encontravam nesses locais foram entrevistados, de acordo com questionários elaborados pela equipe de trabalho, contendo questões abertas e fechadas, com os seguintes itens abordados: caracterização do empreendimento (área do pesqueiro, número de lagos, área e profundidade dos lagos, densidade de estocagem, diversidade de peixes, etc.), característica do proprietário e histórico da propriedade, avaliação econômica e ambiental, além do perfil do pescador esportivo usuário de pesque-pague. Além das entrevistas, as informações obtidas através de relatos espontâneos e pelas observações de campo complementaram a análise dos dados.

Os dados de campo foram tabulados e submetidos a um tratamento estatístico primário (média, desvio padrão da média, amplitude máxima e mínima) e realizada uma análise descritiva quantitativa e qualitativa (Zar, 1984). Foi empregada a metodologia de sistemas agrários (INCRA/FAO, 2004) aos dados das entrevistas e de observação de campo, identificando-se uma tipologia de trajetória dos pesqueiros para a região do Alto Tietê (Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga). Os dados de qualidade da água foram analisados e comparados aos limites do CONAMA 20/86 que conjuntamente com as observações de campo e informações dos questionários, permitiram inferir sobre os impactos ambientais gerados pela atividade de pesque-pagues.

Neste trabalho, foi também identificado o número de piscicultores existentes nas duas regiões, no entanto, devido ao baixo número da atividade na região, não se pôde fazer uma análise das informações obtidas.

3. Resultados

O anexo 1 apresenta o mapeamento dos pesqueiros identificados na região de Tietê Cabeceiras, levando em conta um total de 48 pesque-pagues, sendo que 15 (31%) destes foram visitados e efetuadas as entrevistas. A maior concentração desses empreendimentos está localizada entre Suzano e Mogi das Cruzes, em uma região de mata secundária, com pontos de reflorestamento e horticultura. Na região de Salesópolis, os pesqueiros se localizam em áreas de reflorestamento e pasto.

O anexo 2 apresenta o mapeamento dos pesqueiros identificados na região da represa de Guarapiranga, levando-se em conta 21 emprendimentos, sendo que 9 (43%) destes foram visitados e entrevistados. A maioria encontra-se em áreas predominantemente de reflorestamento e agricultura (horticultura), excetuando-se o Jardim Ângela que se localiza em região urbana.

Tabela 1 – Relação do número de pesqueiros*, pescadores amadores e Piscicultores*** da região do Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga, SP, identificados e entrevistados.**

Atores	Tietê-Cabeceiras	Guarapiranga	Total
Pesqueiros identificados	48	21	69
Pesqueiros entrevistados	15	9	24
Pescadores entrevistados	13	13	26
Produtores identificados	3	1	4
Produtores entrevistados	2	1	3

* Pesqueiro (ou pesque-pague) é um empreendimento de lazer voltado à pesca esportiva praticado em lagos ou tanques artificiais.

** pescador esportivo (ou amador) é aquele que pratica a pesca esportiva (amadora) com finalidade de lazer ou desporto, sem fins comerciais. (IBAMA - portarias N°1583 21/12/89)

*** Piscicultura é o cultivo de peixes em ambientes aquáticos confinados, com finalidade comercial ou não.

De uma maneira geral, esses empreendimentos são recentes, da década de 1990, confirmando o encontrado por Kitamura *et al.* (1999) para a região de Piracicaba, e por Venturieri (2001) para o Estado de SP. Na presente pesquisa, a média de início da atividade ocorreu em 1997, sendo encontrado pesqueiros instalados entre 1994 e 2001. Dentre eles, 75% estão localizados em imóveis próprios, e 25% são arrendados, constituindo-se, na maioria das vezes, em empreendimento gerenciado pelo proprietário que envolve mão-de-obra familiar. São empreendimentos cujas áreas variam de 0,24 ha a 9,0 ha (média de 2,8 ha), com área média total do terreno de 23,6 ha.

Tabela 2. Principais características físicas e estruturais dos pesque-pagues da região de Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga, SP

Características	N	Média ± erro padrão da média	Amplitude
Início da atividade	21	1997	1994-2001
N° de lagos	24	3 ± 0,36	1-8
Área dos lagos (m^2)	22	7.256 ± 1.047	375-19.000
Profundidade (m)	24	3 ± 0,43	1,5-12
Densidade de peixes (kg)	19	5.684 ± 1.208	550-20.000
Densidade de estocagem (kg/m^2)	17	2 ± 0,43	0,1-7,0
Área do pesqueiro (m^2)	22	28.405 ± 4.562	2.400-90.000
Área total do terreno (m^2)	10	235.760 ± 101367	8.000-1.113.200
Vazão (L/s)	7	0,6 ± 0,28	0,01-2,0
Outras características			%
Abastecimento dos tanques		Nascente	100
Abastecimento do pesqueiro		Poços	67
		Nascente	29
Escoamento		Rios/represa	100
Esgoto		Fossa	100

3.1 Aspectos sócio-econômicos da atividade

Apesar da maioria dos donos de pesqueiros (67%) declararem que a renda/lucro do empreendimento venha diminuindo no decorrer dos anos, 70% destes ainda pretendem continuar com a atividade por falta de alternativa (31%), ou seja, não possuem outros meios para seu sustento e de sua família, e também pelo alto valor do capital investido nos empreendimentos (média de R$ 79.000,00), e que esperam recuperar caso a situação econômica do país melhore, caso contrário pretendem vender ou arrendar o pesqueiro. Os demais proprietários somente pretendem continuar, caso a situação melhore (19%), outros têm planos futuros (12,5%), gostam muito da atividade (6%), ou ainda por ser sua profissão (6%). Aqueles que declararam não pretender continuar na atividade (30%), justificam que a mesma é muito estressante (57%), e o restante (43%) alegam motivos financeiros.

Quanto ao baixo lucro, 61% dos entrevistados atribuíram a situação atual do país o principal motivo, levando à queda do público e ao aumento do preço dos peixes. Eles relataram ainda que a situação começou a piorar a mais ou menos dois anos atrás.

A maioria dos donos (79%) dos pesqueiros reside na propriedade entre alguns meses e 10 anos (63%), coincidindo com o início da atividade onde 100% dos mesmos foram inaugurados entre 1994 e 2001. Os demais já residiam na propriedade (37%) e possuíam outras atividades como a agricultura e a piscicultura, ou utilizavam o espaço como sítio de lazer. Dos entrevistados, 52% declararam que iniciaram a atividade exclusivamente como uma alternativa de renda, 22% como hobbie (gostavam de pescar), 9% para fugir do estresse da cidade grande e 13% para melhor aproveitamento e uso das terras, anteriormente ociosa ou utilizada para plantio de hortaliças, e 4% por outros motivos.

3.2 Tipologia da trajetória dos pesqueiros da região de tietê-cabeceiras e guarapiranga, sp

Os pesqueiros amostrados iniciaram suas atividades na década de 1990, coincidindo com a época em que ocorreu o "boom" desta atividade e o desenvolvimento da piscicultura no Estado de São Paulo e no Brasil (Pezzato & Scorvo, 2000). A maioria deles está localizado em áreas preservadas e agrícolas, mas foram encontrados também em áreas urbanas.

Embora os pesque-pagues sejam homogêneos em diversos aspectos, podemos dividi-los em pesqueiros que possuem serviços básicos e opcionais. Consideram-se serviços básicos os empreendimentos com lagos de pesca, estacionamento, lanchonete e serviços de limpeza de peixe, enquanto que os serviços opcionais são aqueles que além dos serviços indispensáveis, possuem outros atrativos, tais como, restaurante, playground, piscina, loja, etc.

Considerando tais empreendimentos, observou-se que os proprietários podem ou não ser capacitados. Foram considerados capacitados aqueles que apresentaram o mínimo de conhecimento técnico sobre criação de peixes, gerenciamento e administração de empresas. São poucos os que mostraram grande entendimento técnico e/ou administrativo, embora sejam imprescindíveis tais conhecimentos (principalmente técnico), para que ocorra o desenvolvimento do negócio de forma sustentável. Os não-capacitados são aqueles sem as mínimas noções técnicas e/ou administrativas no comando da atividade.

A partir da estrutura da chave de tipologia (Figura 1) foram considerados 4 tipos de pesqueiros com características em comum:

a) Tipo 1 – Pesqueiros com serviços básicos e proprietários sem capacitação (n=6):
São pesqueiros localizados em áreas pequenas (2400-10.000 m^2) se comparados aos outros empreendimentos amostrados. Quase todos deste grupo possuem apenas 1 lago de pesca, com tamanho médio de 2.100m^2. Apenas 1 deles possui funcionários.

O sistema praticado por eles é o pesque e pague, onde se cobra apenas pelo quilo do peixe pescado, ficando a entrada isenta de cobrança. Tal fato pode explicar o número de freqüentadores elevado, cerca de 260/pesqueiro/mês, em relação aos tipos 2 e 3. O preço médio do quilo do peixe encontrado neste grupo foi de R$ 6,00, sendo que apenas um deles pratica também o pague e pesque. A receita média bruta deste grupo foi de R$ 2.280,00/mês.

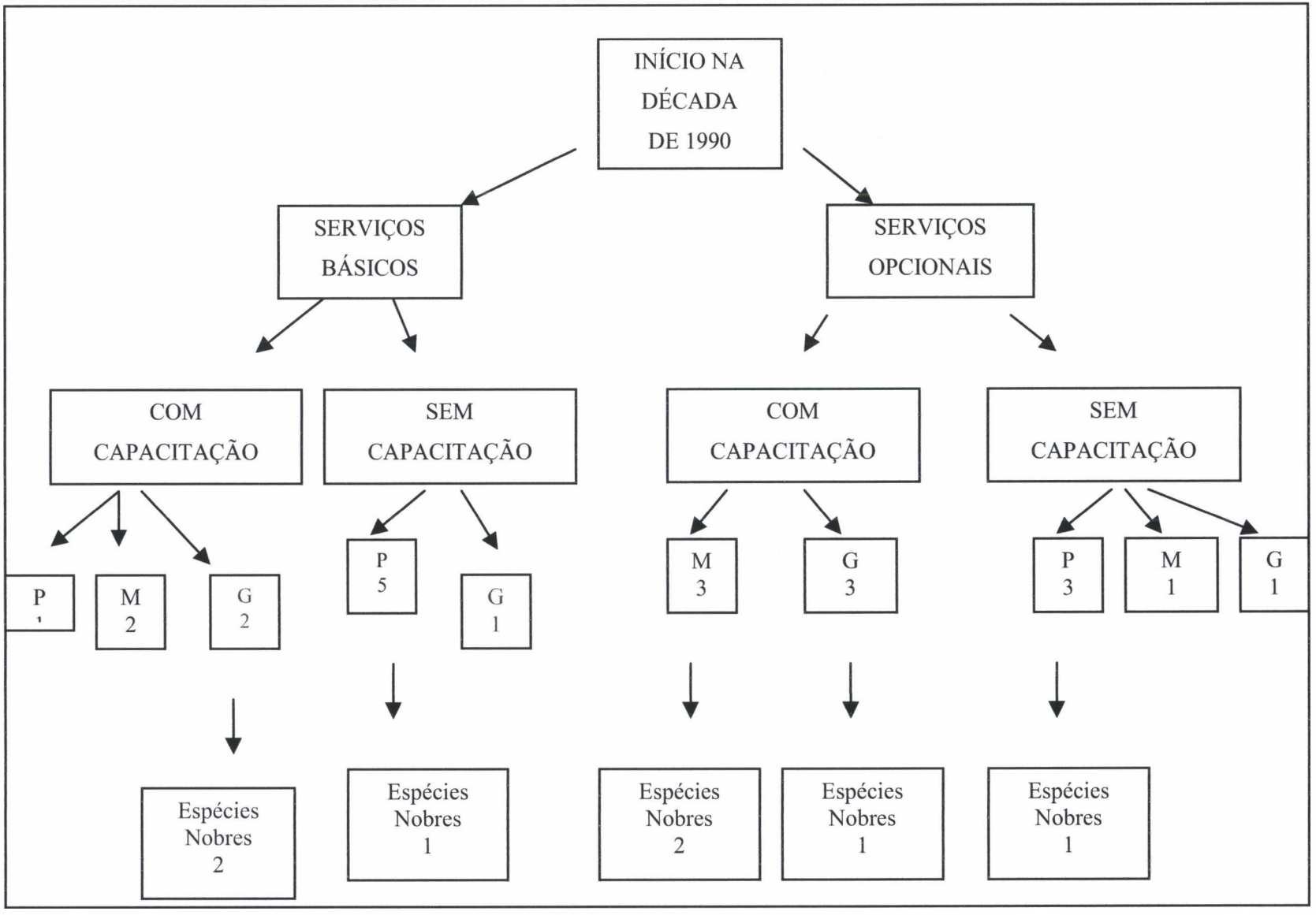


Fig. 1 - Chave de tipologia da trajetória dos pesqueiros da região de Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga, SP, a partir da metodologia descrita em INCRA/FAO (2004). P=pesqueiro de porte pequeno; M= pesqueiro de porte médio e G= pesqueiro de porte grande.

A profissão de origem, da maioria dos proprietários entrevistados, era proveniente de atividades não-agrícolas, pois apenas um deles era pecuarista. Todos iniciaram a atividade por acreditarem ser um empreendimento rentável, no entanto, atualmente, apesar de declararem que a renda diminuiu, ainda pretendem continuar com o negócio por falta de alternativa

b) Tipo 2 – Pesqueiros com serviços básicos e proprietários com capacitação (n=5):
A maioria dos empreendimentos está concentrada em áreas médias e grandes, que variam de 20.000m^2 a 90.000m^2, contendo 1 a 5 lagos de pesca, e área média de lago de 9.800 m^2 por pesqueiro, apresentando cerca de 6 grupos de espécies de peixes. Alguns apresentaram os sistemas pague-pesque e pesque solte, mas o sistema mais comum foi o primeiro, com preço médio da entrada de R$5,00 e do kg do peixe de R$5,00, com número médio de 124 freqüentadores/mês. Quanto ao número de funcionários nos estabelecimentos, os entrevistados declararam que possuem apenas 1. A receita média bruta para esta categoria foi de R$5.260,00/mês.

Quanto à profissão anterior ocupada pelos proprietários dos pesque-pagues, 80% declararam que exerciam atividades agrícolas, tais como piscicultura, plantio de hortaliças, criação de outros animais (aves, bovinos, caprinos, etc) e comércio de ração e implementos agrícolas. Um dos piscicultores ainda mantém a criação de peixes ornamentais paralelamente ao pesqueiro, o outro produtor de peixes também era de ornamentais, mas atualmente não exerce mais a atividade. Ambos têm bons conhecimentos técnicos, os demais também podem ser considerados capacitados, pois já fizeram algum curso ou tiveram orientações sobre o assunto.

Todos os proprietários deste grupo implantaram o pesque-pague com o intuito de melhor aproveitamento e uso da terra, antes ociosa ou utilizada para o plantio de hortaliças. Outro motivo relatado foi à busca por uma fonte alternativa de renda, já que a maioria ainda exerce outras atividades.

c) Tipo 3 – Serviços opcionais e proprietários sem capacitação (6):

Este grupo caracterizou-se por pesqueiros heterogêneos entre si. Estão localizados em áreas com tamanho bastante variados, que vão de pequenos a grandes (6.800-48.400 m^2) e todos apresentam mais de um lago de pesca, com área média de 4.850 m^2. Contam em média com 2 funcionários em seus estabelecimentos e possuem renda média bruta de R$2.430,00. Todos os proprietários vieram de atividades não-agrícolas, sendo que 50% deles adquiriram o pesqueiro já montado e em funcionamento. Os motivos alegados pelos novos donos na aquisição do empreendimento foram os mais diversos, envolvendo questões financeiras e até de ordem pessoal. A maioria não pretende continuar na atividade, sendo alegado os mesmos motivos dos grupos citados anteriormente

d) Tipo 4 – Serviços opcionais e proprietários com capacitação (6):
Os pesqueiros agrupados nesta categoria encontram-se em áreas de média a grande (20.000 a 90.000m^2), apresentando 3 a 6 lagos (média de 4 lagos), com área média de 10.500m^2. O número de espécies e/ou grupo de espécies é maior (8 em média), pois, além das espécies comuns, todos possuem em seus lagos espécies de peixes "nobres", como o pintado e o dourado. Este aspecto pode explicar o alto preço do quilo do peixe, que gira em torno de R$ 7,00, e também do preço da entrada (média de R$ 9,00), se comparado aos outros grupos amostrados.

Além do sistema pesque-pague, todos os pesqueiros apresentaram o sistema pague-pesque e/ou o sistema pesque e solte, com valores de R$ 30,00 e R$ 10,00, respectivamente. Possuem em média 2 funcionários em seus estabelecimentos, e a receita bruta era de aproximadamente R$10.700,00/mês por pesqueiro.

Os proprietários, em sua maioria, eram originários de atividades não-agrícolas e todos iniciaram a nova atividade por acreditar que esta se tratava de um empreendimento rentável. Eles declararam que no início da atividade a lucratividade era boa, e ao longo dos anos a rentabilidade foi decaindo. Todos os proprietários pretendem continuar por falta de alternativa e também pelo alto valor investido (R$ 60.000,00 a R$ 200.000,00). Pode-se considerar que este grupo de pesque-pague, comparado aos demais, esteja mais bem estruturado e com melhor consolidação financeira.

Tabela 3 – Principais características da tipologia dos pesqueiros da região de Tietê-Cabeceiras e Guarapiranga, Alto Tietê, SP.

Características	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Área do pesqueiro (m2)	2.400-10.000	20.000-90.00	6.800-48.40	20.000-90.000
Área dos lagos (m2)/pesqueiro	2.100	9.800	4.850	10.500
Nº de lagos	1	1-5	2-8	3-6
Média de grupos de espécies	6	6	6	8
Nº Funcionários	0	1	2	2
Entrada (R$)	isento	5,00	6,50	9,00
Preço kg peixe (R$)	6,00	5,00	6,50	7,00
Produção (kg/mês)	392	690	730	495
Nº frequentadores/mês	320	124	90	625
Pague-pesque/pesque-solte	apenas 1	alguns	alguns	todos
Receita média bruta mensal (R$)*	2.280,00	5.260,00	2.430,00	10.700,00

* Valores referentes ao ganhos obtidos sobre a pescaria, não sendo aqui considerados os ganhos com a lanchonete e/ou restaurante.

3.2 Caracterização ambiental dos pesqueiros e impactos gerados

Analisando as características ambientais levantadas neste estudo, observa-se uma grande homogeneidade dos pesqueiros tanto na região de Tietê Cabeceiras quanto na Sub-bacia do Guarapiranga. A grande maioria desses empreendimentos utiliza água de nascentes para abastecimento dos lagos e o escoamento é feito diretamente para rios e córregos sem nenhum tratamento de seus efluentes. Kitamura *et al.* (1999) encontrou resultados semelhantes na bacia do Piracicaba, aonde apenas 5,56% dos pesqueiros apresentavam tratamento de seus efluentes. Em relação à qualidade da água não se fazem monitoramentos com técnicos especializados, eventualmente análises de pH, temperatura e OD são feitos apenas na reposição de peixes, com a finalidade de evitar mortandade dos peixes. O arraçoamento (ato de alimentar os peixes com ração ou outros tipos de alimentos) é feito sem controle pela maioria dos funcionários e/ou proprietários, sendo uma das principais causas da eutrofização[1] destes ambientes. Mercante *et al.* (2004), em estudo realizado na Região Metropolitana de São Paulo, enfatiza o processo de eutrofização ocorrido nestes ambientes, decorrente das elevadas cargas de fósforo advinda do arraçoamento.

Através dos resultados das análises dos parâmetros físicos e químicos (Tabela 4) verificou-se, mais uma vez, uma grande semelhança entre os pesqueiros estudados quanto aos aspectos ambientais, sendo que todos mostraram concentrações de P entre 2,5 e 4 vezes acima do limite estabelecido pelo CONAMA (0,025mg/L). As cargas de N e P variaram bastante devido às diferenças das vazões, sendo que as de N estiveram entre 1 e 379 Kg/dia, e de P entre 1 e 58 Kg/dia. Estes dados mostram o impacto gerado por esta atividade, que com as elevadas concentrações de N e P contribui para a eutrofização[1] dos corpos d'água a jusante destes empreendimentos.

4. Discussão

A atividade de pesque-paque surgiu como uma alternativa de renda, lazer e, para o uso de terras ociosas ou utilizadas para agricultura, na região Tietê Cabeceiras e Guarapiranga, refletindo impactos positivos em relação ao aspecto sócio-econômico por gerar empregos, lazer e fixar o homem a sua região. No entanto, em relação ao meio ambiente um dos pontos que merece cuidado especial dos órgãos ambientais (IBAMA, CETESB, DPRN, DAEE etc) e da própria assistência técnica (CATI), refere-se à qualidade da água, pois a atividade gera impactos negativos, à medida que utiliza água de nascentes, geralmente com boa qualidade, e a devolve com qualidade inferior sem nenhum tratamento de seus efluentes. Uma maneira de reduzir os impactos na qualidade da

1 Eutrofização: É o resultado do aporte de nutrientes provenientes de diferentes atividades antrópicas acelerando o enriquecimento de águas superficiais e subterrâneas. Em lagos, represas e rios esse processo acarreta o desenvolvimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas gerando conseqüências negativas ao meio ambiente e à saúde humana.

água, gerados pelos pesque-pagues e pelos sítios de piscicultura seria o tratamento dos efluentes, além de um manejo mais adequado utilizando-se alimentos de melhor qualidade e controlando sua quantidade. Para isso se faz necessário o conhecimento da densidade de peixes, da área e volume dos tanques, além do controle da entrada de ceva (ração, farelo, grãos, etc., lançados na água pelos pescadores para atrair os peixes e facilitar a sua captura), para melhor controle da vazão.

Tabela 4. Parâmetros físicos e químicos analisados a partir dos efluentes de pesque-pagues da região do Alto Tietê e Guarapiranga, SP, período chuvoso e seco.

Código dos empreendimentos	Vazão	Temp	pH	CE	Turb	OD	DBO	TDS	PT	NT	NH^{4+}	Carga PT	Carga NT
	m3.s-1	C		uS.cm-1	NTU	mg.l-1	mg.l-1	mg.l-1	ug.l-1	mg.l-1	$mg.l^{-1}$	$kg.dia^{-1}$	$kg.dia^{-1}$
Guarapiranga seca 03													
PP9	0,36	24,8	6	97	118	8,63	2,94	0,067	184	0,68		5,72	21,15
PP8		24,8	6	93	134	9,01		0,079					
PP10	0,47	25	6	92	109	8,97	1,99	0,061	64,00	0,54		2,60	21,93
PP22		24,6	6	101	111	8,87		0,075					
Guarapiranga chuva 04													
PP9	0,31	22,6	6	116	150	10,38	1,87	0,076	57,54	0,877	0,61	1,54	23,49
PP8	0,47	22,7	6	66	114	10,91	1,98	0,043	87,32	0,658	0,39	3,55	26,72
PP10	0,64	23,3	6	67	67,9	10,83	1,77	0,044	54,08	0,645	0,37	2,99	35,67
PP22		25,1	7	146	97,4	9,7	2,08	0,095	80,17	0,560	0,33	0,00	0,00
Tiete Cabeceiras seca 03													
PP2	1,15		6	50	116	8,78	2	0,032	70,18	0,644		6,97	63,99
PP1			6	139	107	8,68	1,94	0,09					
PP4	6,61		6	81	17,5	8,6	2,2	0,053	102,19	0,664		58,36	379,21
Tiete Cabeceiras chuva 04													
PP2	0,57	28,4	6	38	142	10,52	1,71	0,024	65,17	0,571	0,37	3,21	28,12
PP1	1,54	29,6	6	124	239	9,18	1,84	0,081	80,01	0,683	0,41	10,65	90,88
PP4	0,89	26,5	7	96	54,1	10,44	2,04	0,063	97,23	0,611	0,42	7,48	46,98
Balainho chuva 04													
PP60	0,01	23,8	6	37	299	9,06	1,96	0,024	81,12	0,778	0,47	0,07	0,67
PC1	2,9	20,3	7	26	122	11,54	2,19	0,017	78,97	0,891	0,55	19,79	223,25
PP24	0,47	22,9	6	66	331	9,86	2,01	0,043	87,9	0,701	0,42	3,57	28,47
PP25	0,16	23,1	6	74	198	10,12	1,86	0,048	65,32	0,75	0,43	0,90	10,37
PC2	2,93	20,8	6	107	90	12,05	1,92	0,069	76,98	0,648	0,36	19,49	164,04
PP37	0,13	21,5	6	92	107	10,78	1,88	0,079	79,87	0,733	0,39	0,90	8,23
PP58	2,14	18,7	7	108	46	11,45	1,9	0,07	69,97	0,734	0,46	12,94	135,71

Atualmente essa atividade não pode ser considerada um negócio lucrativo como há dez anos atrás devido a diversos fatores, entre eles: baixo número de freqüentadores, alto custo do peixe e da ração, etc.Outros fatores que atuam negativamente no desenvolvimento da atividade referem-se à falta de maior embasamento técnico dos empreendedores, ausência de extensão pesqueira por parte dos órgãos públicos, além de, em alguns casos, da falta de empatia do dono com o público e/ou com a própria atividade.

Os pesque-pagues da região em estudo são homogêneos quanto aos aspectos ambientais de qualidade da água de seus lagos, onde as concentrações de nitrogênio e fósforo de seus efluentes apresentaram uma elevada carga orgânica evidenciando ambientes em estágio de degradação. Entretanto quanto aos

serviços oferecidos (básicos ou opcionais) e quanto a capacitação técnica e/ou administrativa dos empreendedores, estes se mostraram heterogêneos, sendo identificadas 4 categorias de pesqueiros.

Os pesqueiros com serviços opcionais e proprietários capacitados foram os que apresentaram as melhores condições econômicas e estruturais, embora a atividade tenha sofrido uma queda nos últimos anos. A boa organização (manejo e estrutura dos tanques, peixes em abundância, espécies de peixes nobres, opções para a família, etc.) aliados ao planejamento financeiro foram fundamentais para a consolidação da atividade neste grupo. Até mesmo nos pesqueiros que possuíam apenas os serviços básicos, foi observado que gerentes com capacitação técnica e administrativa, fez o diferencial na sua administração e apresentaram-se mais estabilizados em relação àqueles sem capacitação.

Os pesqueiros cujos proprietários não possuíam embasamento técnico ou administrativo, independente de disporem ou não de serviços opcionais, evidenciaram a deficiência causada pela falta de capacitação, uma vez que se mostraram instáveis economicamente, e despreparados tecnicamente para manter o empreendimento. Para alguns deles não existe outra alternativa senão esperar por uma melhoria; para outros, a não adaptação ou a falta de objetivos concretos, estão os levando à desistência da atividade. No entanto, seja qual for o motivo mencionado pelos empreendedores, fica evidente o destino destes pesqueiros, seja pela venda/arrendamento ou até pelo seu fechamento. É de suma importância, portanto, que tal fato seja visto com atenção pelas autoridades competentes, pois trata-se de uma atividade que gera renda e lazer para a região. Embora o número de funcionários trabalhando diretamente nos pesque-pagues tenha sido baixo (média de 2 funcionários por pesqueiro), há de se considerar os empregos gerados indiretamente, se levarmos em conta os outros elos da cadeia produtiva da atividade, quais sejam: produtores e fornecedores de peixes, produtores e fornecedores de ração, fabricantes de equipamentos e materiais de pesca esportiva, transportadores de peixes, entre outros.

Para a viabilização e fortalecimento da atividade é fundamental que os órgãos competentes façam uma melhor orientação e divulgação quanto às normas vigentes de implantação e regularização desses empreendimentos.

É necessário também capacitar os proprietários no gerenciamento administrativo e técnico, a partir de cursos, palestras, oficinas, dias de campo, etc., e formar técnicos especializados para atuar na orientação da implantação e manejo desta atividade. Outro fator que merece destaque é a conscientização dos empreendedores, dos usuários e da comunidade sobre a importância da preservação ambiental para melhoria da qualidade de vida da população em geral (Educação Ambiental).

Há necessidade, portanto, de se buscar alternativas para tentar viabilizar um novo modelo de desenvolvimento, que considere não só o crescimento econômico, mas também a sustentabilidade ambiental das atividades não agrícolas nos espaços rurais. Sabe-se que a grande maioria dos pesqueiros da região não trata os seus efluentes antes de serem descartados, sendo estes compostos por elevadas cargas orgânicas, estando fora dos padrões exigidos pelo CONAMA. Para isto, se faz necessário à preservação das nascentes, das matas nativas, o manejo adequado dos tanques e finalmente o tratamento dos efluentes antes do seu lançamento ao corpo receptor. A utilização de tanques de decantação da água com plantas aquáticas tal como Eichornia crassipes – (aguapé) para a filtragem de nutrientes (N e P), em cada pesqueiro, é uma boa alternativa para minimizar os impactos negativos gerados no lançamento destes efluentes.

Enfim, fica evidente que os pesque-pagues são uma forma de ocupação de uso do solo viável na bacia do Alto Tietê e que está passando por um processo de seleção econômica em que os "aventureiros" estão deixando a atividade por ineficiência administrativa e/ou ausência de capacitação técnica (tipos 1 e 3). Para os demais (tipos 2 e 4), existe a possibilidade de permanecerem no negócio desde que busquem não somente um empreendimento rentável, mas também ambientalmente sustentável. No entanto, para que a atividade se torne perene, é necessário também a atenção e auxílio dos órgãos competentes no que se refere a deficiência e problemática envolvida, além da criação de políticas públicas voltadas à gestão e ao desenvolvimento da atividade, e como conseqüência, gerando benefícios à população local.

Referências bibliográficas

Barbieri, G., Campos, E. C., Teixeira-Filho, A. R., Velmulm-Jr., H. e Giamas, M. T. D. 2000. Avaliação qualitativa da comunidade de peixes da Represa de Guarapiranga, São Paulo. *Bol.Tec. Inst. Pesca,* único, n.30, 21p.

Campanhola, C. e Graziano da Silva, J. 2000. O agroturismo como nova fonte de renda para o pequeno agricultor brasileiro, in: J. A. Almeida e M. Riedl (Org.), *Turismo Rural - Ecologia, Lazer e Desenvolvimento*. Bauru, SP: EDUSC.

Castro, P. M. G., Spigolon, J. R., Campos, E. C. e Maruyama, L. S. 2003. Diagnóstico da atividade pesqueira artesanal no Médio e Baixo Rio Tietê: uma análise crítica da situação atual, in: Anais do XV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 27-31 de janeiro de 2003, Universidade Mackenzie, São Paulo, SP. CD-ROM.

Castro, P. M. G., Campos, E. C., Maruyama, L. S., Spigolon, J. R., Mercante, C. T. J. e Câmara, J. J. C. (em preparação) Avaliação da pesca artesanal profissional do Médio e Baixo rio Tietê (Estado de São Paulo): aspectos ambientais, sócio-econômicos e tecnológicos. *B. Inst. Pesca.*

Esteves, K. E. e Ishikawa, C. M. 2003. Management practices in fee-fishing ponds of the metropolitan region of São Paulo, SP, Brazil, in: Books of abstracts *World Aquaculture*, 19-23 May 2003, Salvador, BA. Brazil.

Esteves, K. E., Ishikawa, C. M., Mercante, C. T. J., Sant'anna C. L., Azevedo, M. T. P., Matté, M. H., Balian, S. C., Cabianca, A.A., Liuson, E. e Fujii, R. T. 2003. Ecological-Sanitary diagnosis of fee-fishing ponds of the Metropolitan Region of São Paulo, SP, Brazil, in: Book of Abstracts *World Aquaculture*, 19-23 May 2003, Salvador, BA. Brazil.

Giamas, M. T. D., Campos, E. C., Camara, J. C., Vermulm Junior H. e Barbieri, G. A. 2003 Ictiofauna da Represa de Ponte Nova, Salesópolis (São Paulo). Bacia do Alto Tietê: Proposta de Recuperação e Conservação (Relatório interno de Projeto Ponte Nova do CPDRH-IP) São Paulo.

Graziano da Silva, J. 1999. *O novo rural brasileiro*. Instituto de Economia, Coleção Pesquisas, 1, Campinas, São Paulo: UNICAMP.

INCRA/FAO 2004. Curso Análise diagnóstico de sistemas agrários. Guia Metodológico. Versão 5.0, 68 p.

Kitamura, P. C., Lopes, R. B., Castro Jr., F. G. e Queiroz, J. F. 1999. Avaliação ambiental e econômica dos lagos de pesca esportiva na Bacia do Rio Piracicaba. *B. Indústria Animal*, N. Odessa, 56(1), 95-107.

Mercante, C. J. T., Cabianca, M. A., Silva, D., Costa, S. V. e Esteves, K. E. 2004. Water quality in fee-fishing ponds located in the metropolitan region of São Paulo city, Brasil: a analysis of the eutrophication process. *Acta Limnol. Bras.*, 16(1), 95-102.

Schneider, S. 2000. As atividades rurais não-agrícolas e as transformações do espaço rural: perspectivas recentes. *Cadernos de Desarrollo Rural*. Bogotá, Colômbia, 1(44), 11-40.

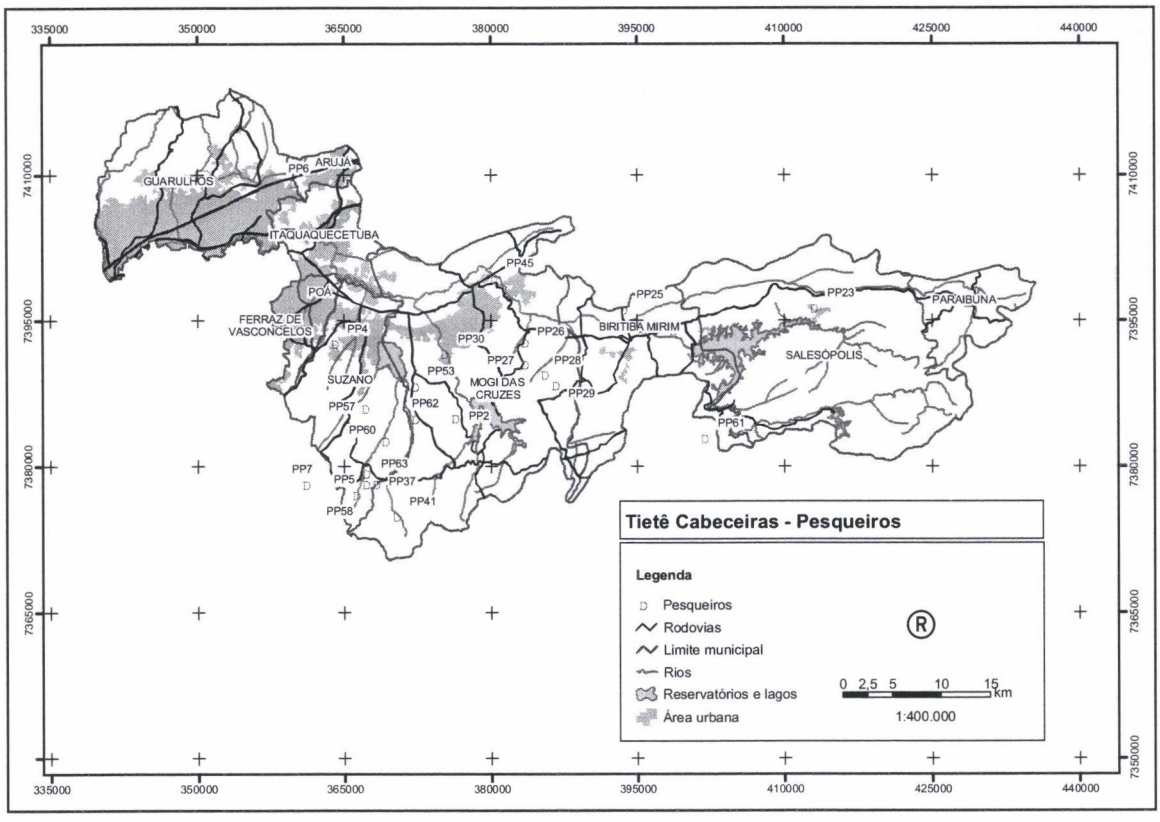
Scorvo Filho, J. D. 1999. Avaliação técnica e econômica das piscigranjas de três regiões do Estado de São Paulo. Tese (Doutorado). UNESP, Jaboticabal, SP, 120 p.

Venturieri, R. 2002. *Pesque-Pague no Estado de São Paulo*. São Paulo: Eco-Associação para estudos do ambiente, 168 p.

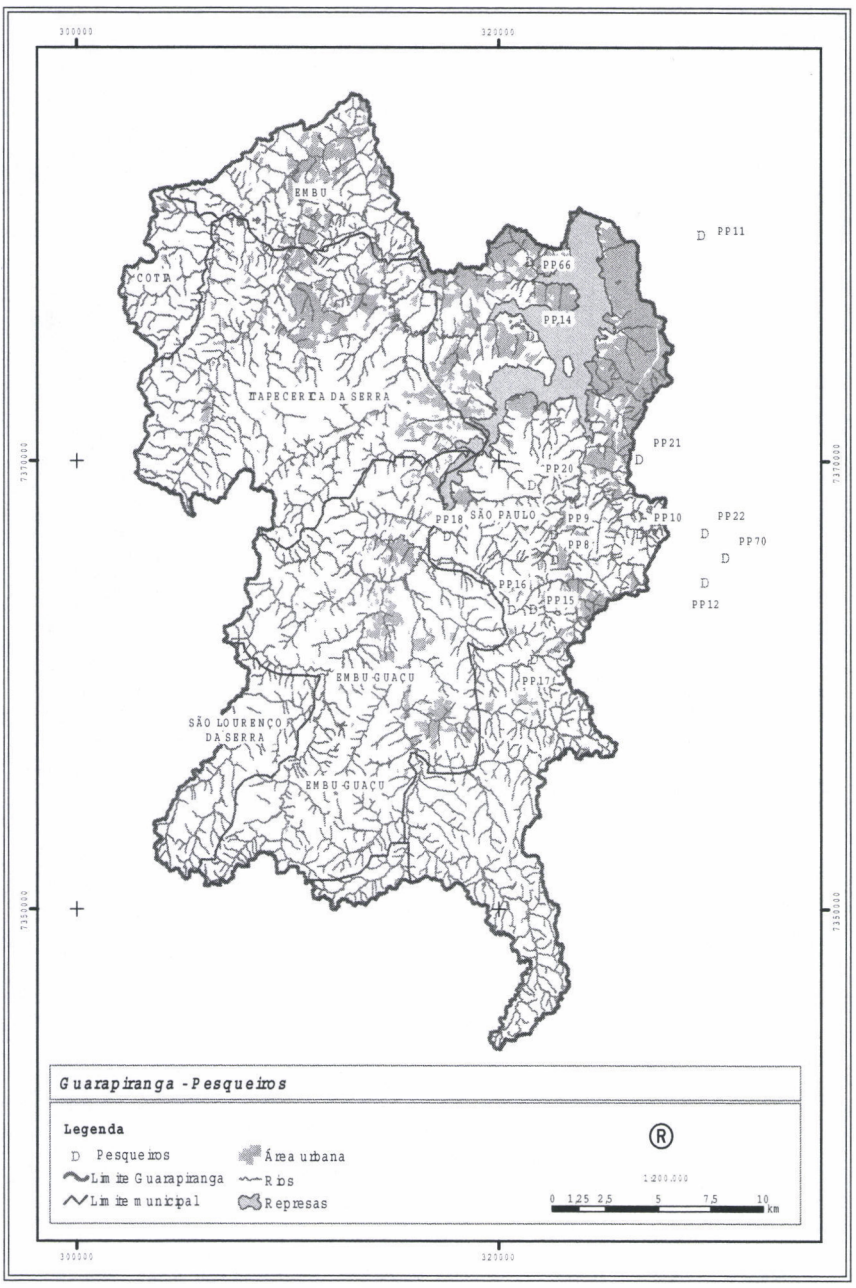
Vermulm Junior, H., Giamas, M. T. D., Campos, E. C., Câmara, J. J. C. da e Barbieri, G. 2001. Avaliação da pesca extrativa em alguns rios do Estado de São Paulo, no período entre 1994 e 1999. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 27(2), 209-217.

Zar, J. H.1984. *Bioestatistical analisys*. 2. ed. Englewood Clifs, N. J. Prentice Hall, 718 p

Anexo 1 - Mapa da localização dos pesqueiros da região do Tietê-Cabeceira, SP.



Anexo 2 – Mapa da localização dos pesqueiros da região de Guarapiranga, SP.



528486

Reservoirs: Functioning, Multiple Use and Management

Tundisi, J. G., T. Matsumura-Tundisi, J. E. M. Tundisi, D. S. Abe, D. Vanucci, R. Ducrot
Institute International of Ecology

Abstract-Reservoirs are complex artificial ecosystems, oscillating with and responding to several impacts of climatological, hydrological and anthropogenic forcing functions. The functioning of the reservoirs, is thus related to the multiple impacts of climatological factors, to the interaction of climatology / hydrology with the natural functions of the watersheds and the reservoirs and to the multiple uses of the reservoirs. The impacts of multiple activities in the watersheds and reservoirs is well documented is many regions, and this is a background for management: predictive, integrated, adaptative and at the watershed level. In order to improve and enhance the multiple use of reservoirs an equilibrium of social and economic perspectives and innovative technological developments should be promoted. The integration of research, planning and management is a fundamental concern, in reservoir science and application. Since the forcing functions vary with latitude and multiple operational uses, the result is qualitative and quantitative differences in a reservoir or reservoir cascades. Therefore, several regional approaches to their management are required. Economic evaluation of the "services" provided by reservoirs should be performed in order to provide a realistic balance of the positive / negative impacts of their construction. Reservoirs in the Metropolitan Region of São Paulo represent special cases due to their strategic value in water supply and multiple uses.

1 Introduction

All the major hydrographic basins of South America have been impounded by the construction of large reservoirs. Initially built up with the objective of providing hydropower for energy supply, these artificial ecosystems were subjected in the course of time to multiple uses. The construction of large reservoirs (higher than 15 meter crest at the dam site) was intensified in the 30 years between 1950 and 1980. Particularly in Brazil dam construction strongly interfered with river functioning and hydrological cycles, producing many changes in the cycles themselves, in the biodiversity related to the rivers, and also in the hydrosocial cycle Several research papers (Junk and Melo, 1987; Tundisi, 1994a,b; Agostinho *et al.*, 1994; Tundisi *et al.*, 1999, 2003; Straskraba and Tundisi, 1999) showed the changes produced in natural systems by reservoir construction and also the multiple uses which they brought about or enhanced.

The size and complexity of the natural hydrographic network of South America undoubtedly influence the use of this valuable resource and the exploitation of the water resources. Construction of hydropower plants is one of many alternatives for exploiting the vast continental water supply in South America, and enhancing economic development and industrial build-up

2. Reservoirs as complex systems

A reservoir is only a component of three major ecological subsystems: the watershed and its hydrographic network, the reservoir itself, the outflow and the downstream river. These subsystems are closely coupled and the reservoir functioning depends on these interactions. Reservoirs as part of

the watershed integrate detectors of the overall impact of anthropogenic activities carried out in the watershed, but they also reflect the state of conservation of the watershed if it is pristine, or degraded.

The levels of organization of watersheds as discussed by Vollenweider (1987) are:
1. Geological and climatological properties of the watershed;
2. Limnological properties of rivers, reservoirs, wetlands;
3. Water properties (water chemistry, hydrodynamics);
4. Anthropogenic impacts.

A reservoir is a fully interactive network among living organisms and their physical-chemical environment. As complex ecosystems, reservoirs present several characteristics which should be described: function and structure is determined by forcing functions such as climatological and hydrological factors; reservoirs are self-designing systems able to reorganize after dam closure; elements are recycled in the reservoirs; homeostasis is a result of interaction between chemical composition and biological functions; reservoirs have characteristic time scales and spatial scales; reservoirs have either artificial or natural pulse patterns; reservoirs have a complex network of biological components which interact with their hydrological regime and watershed inputs; and many reservoirs have a high degree of heterogeneity both in space and time.

Other factors that can add to the complexity of reservoirs are: age, morphometry, level of outlets and type of dam construction, and retention time.

The magnitude of reservoir response to the external climatological, hydrological and anthropogenic forcing depends upon the magnitude of the impacts and inputs and the size and volume of a reservoir. The time variability in reservoirs is a source of complex oscillations and the biota of the reservoirs, their food webs and the biogeochemical cycles respond to the oscillations with several transient organizations states. Therefore, the functional dynamics of the reservoirs are a complex process of input / output and varying degrees of responses to forcing functions. Reservoir forcing functions may be categorizes as climatological dependent through such agents as rainfall, wind, solar radiation. These functions are also operational, such as retention time, water level fluctuations, or water withdrawal. The forcing functions vary with latitude, and multiple operational uses, resulting in important qualitative and quantitative differences that produce various patterns of limnological and ecological functioning.

The multiple uses of watersheds and reservoirs produce many impacts in the biodiversity, water quality, hydrolofical cycle and water quality. These impacts are cumulative since they are incorporated in the functioning of the reservoirs and in their structure and function. For example, the accumulation and effects of heavy metals on the sediments and on the aquatic biota is a matter of concern not only for aquatic scientists but also for managers and decision makers. As the multiuse become more complex and diversified (Kennedy et al, 2003; Tundisi et al, 2003), more difficult is the task to remove impacts, recover watersheds and reservoirs. Costs of recovery will be difficult to evaluate if the reservoirs are large, dendritic and subject to dynamic activities resulting from changing economic exploitation of watersheds, and water quantity. Cumulative impacts are not only affecting the reservoir itself but the regional / local economy, human health and ultimately they impair multiple uses.

3. Urban reservoirs in the La Plata Basin and the Metropolitan of S. Paulo

A prominent feature of the water resources in the La Plata basin is the urban reservoirs for water supply of large populations. An outstanding example is the reservoir system for the S. Paulo Metropolitan region (although many other urban areas, from large to small towns, have the same pattern of water supply). The S. Paulo Metropolitan region has 26 large reservoirs, constructed in the last quarter of the nineteenth century and the twentieth century. These reservoirs, today located amidst a heavily populated and industrialized urban system, supply drinking water for 21 million inhabitants. The costs of treatment have increased in the last 10 years due to the many problems of eutrophication, toxicity and deforestation that affect the water quality and produce loss of biodiversity.

Many reservoirs are used for recreation, tourism and fisheries as well as for water supply. These activities were developed by the local communities over the years; the reservoirs are located in other municipalities, not in the S. Paulo town, and therefore there are problems of an institutional and political nature that interfere with their management. Despite efforts to introduce the watershed

approach as a concept for management, the institutional and legal constraints are difficulties for implementation (Braga et al., 1998). The strategy for management of these reservoirs is focused on the following actions (Tundisi, 1990a, 1990b):

- Control of non-point sources of phosphorus and nitrogen (reforestation of watersheds, sanitary education of population),
- Treatment of wastewater to control eutrophication,
- Organization of a data bank, and
- Implementation of corrective and remediation actions at the watershed level, and technology for reservoir recovery (in-lake management), aeration, sediment isolation and phosphorus inactivation,
- Negotiations on the water uses and supply / demand should follow structural actions.

The cost of these actions is very high. For example, the estimated cost for the pollution abatement of Pinheiros River in S. Paulo town is US$ 100 million. It also requires an extensive period of preparation for institutional integration (federal, state and municipal institutions), involving negotiation at several levels. A great effort should be made for environmental and sanitary education, especially for populations near the reservoir, on the lake shore (Tundisi, 1993a, 1993b).

4. The integration of limnological research in the effort for sustainable water resource management: the challenges of reservoirs

Our understanding of the reservoirs as a unique class of epicontinental aquatic ecosystems is growing but far from complete (Kennedy *et al.,* 2003). The design and operation of the reservoir has limnological consequences and this provided a basis for a better knowledge of the link between engineering and limnology.

However the impact and role of reservoirs in the watersheds and the hydrological and hydrosocial consequences of their presence are still not well know and should require the integration of social, economic and environmental considerations in the management. For example what is the perception of the community about the reservoir pollution and eutrophication and the possible effects on their health and economic activities?

Reservoirs in urban regions and specially those located in the Metropolitan Region of São Paulo have an enormous and diversified impact on the economy and social organization in the region water availability, recreation, biomass exploitation are some activities that certainly will be affected by the deterioration of the reservoir water quality. The extent of this disruption in the cycle, produced by pollution and contamination, should be quantified and could provide limnologists with and insight capable to define the linkages between engineering and operation requirements, ecological outcomes and consequences and social aquatic resources (Robarts and Wetzel, 2000). Linking ecohydrology and hydrology is not and easy task and limnological studies are in the center of this linkage. Table 1 shows the engineering design of the parameters of reservoir location, morphometry, operation and its limnological implications.

A recent development on the knowledge of reservoir function and structure in the Metropolitan region of São Paulo and the role of limnological knowledge is given by the interaction of climatological forcing functions with the hydrography and vertical structure of the reservoirs. The vertical structure of these reservoirs is dependent on the wind force and duration and also on the input of solar radiation that supply energy to the water mass, besides the energy utilized for photosynthesis. During the cold fronts that affect the Metropolitan Region of São Paulo, wind force increases, solar radiation decreases and a process of vertical circulation is permanent changing the water quality and promoting a more homogeneous distribution of physical and biological variables in the system. After the passage of the cold front, wind force is low, solar radiation and surface heating increases and biological and chemical stratification occurs changing the water quality of the reservoirs and promoting the growth of cyanobacteria that further deteriorate the water quality increasing the costs of treatment. Therefore the cost of treatment of the water available for domestic use in the Metropolitan Region of São Paulo is related to the frequency and absence of the cold fronts. That affect this region during the whole year (Tundisi et al, 2004a,b).

Table 1. Engineering design considerations and limnological implications related to reservoir purposes

Reservoir Purposes	Design Considerations	Design-related Parameters	Limnological implications
Flood control Hydropower Navigation Water supply Irrigation Recreation Tourism Agriculture	Storage capacity Inflow volume Inflow seasonality Hydraulic head Volume Level of outlets Filling phase period	Geographic location • Incident solar radiation • Precipitation/evaporation • Geology and soil type Location within the watershed • Basin slope • Stream order • Drainage area • Surface area to drainage area ratio • Landuse Morphometry • Length to width ratio • Shoreline development • Surface area • Volume • Volume to surface area ratio • Mean and maximum depth • Surface elevation fluctuation • Outlet depth (s)	Material loading • Nutrient supply • Inorganic suspended matter Hydrology • Hydraulic retention • Advective transport Thermal budget • Water temperatures • Degree of stratification Light regime • Non-algal turbidity • Photic depth Mixing regime • Density currents • Mixing depth Material retention

Modified from Kennedy (1999).

5. New perspectives for reservoir management in the metropolitan region of São Paulo: changing strategies for the future

The management options and alternatives show in chapter 4 of this paper are one step in the overall strategy of management of reservoirs of the Metropolitan Region of São Paulo. Strategies that demand the implementation of only structural inputs in the management are not sufficient. By structural inputs we understand new channels, water transportation, technological plants. It is necessary a vast array of non structural inputs such as proposed in the NEGOWAT project: negotiations on supply / demand with the local communities, active participation of the public and a permanent increase of awareness in order to improve public understanding of the problem. (Tundisi, 2003b). The watershed concept in the management is in part adapted and accepted by the decision makers and managers but this has to be improved with institutional integration on the problem of water quality & quantity.

The effort for modeling the climatological / hydrological processes should thus be followed by the permanent implementation of scenarios of water quality and the economic impacts of water treatment.

For the future options and alternatives it is clear that the emphasis on treatment and production of water of good quality should be continuously pursued, however including a better protection of the water sources such as reflorestation, protection of forested areas and protection of wetlands. This would improve the water quality at the source promoting a decrease in the costs of treatment and a better water quality in the future (Ana, 2002).

The new strategies for reservoir management in the MRSP should also include efforts to promote a massive dissemination of information in order to include permanently the community in the process of management.

The costs of water treatment are due to a decrease in water quality at the source. This can be changed by a more elaborate process of watershed and water quality protection and conservation. The decrease of non point sources of impact is dependent on the community participation and awareness.

Reservoir "services" should be evaluated and this should be part of the new strategic approach to solve this complex problem in a complex context and region.

6. Conclusions

The management of natural or artificial ecosystems is now in a transition stage from reactive, local and sectorial to a predictive, at watershed level and integrated approach. The watershed as a unit for research, management and development of negotiations is now internationally recognized as a useful and well designed approach. At each watershed a local / regional data bank should provide a stronger basis for strategic planning. A strong link between data bank, research and management should be pursued. The evaluation of "services" of ecosystem structure and functions, the values of these "services" and their role on the local / regional society is another fundamental issue. For both Tietê / Cabeceiras and Guarapiranga basins, an effort into the sanitary education and environmental education of the population should help to improve the management process and the negotiations at the watershed level.

Considering this issue the "Water School" ("A Escola da Água") as proposed by Tundisi (2003a) is one of the tools that, if implemented, could help in the increase of awareness and participation

The need for restoration of aquatic ecosystems claim for a strong emphasis on "ecological design" (Palmer et al, 2004) that is the ability to restore the ecosystem at structural and functional levels. Restoring functions in reservoirs implies in the restoration of water quality and the necessary measures to improve watershed functioning, specially feedback systems and biodiversity.

Referências bibliográficas

Agostinho, A.A. et al. 1994. "Impacts of the Ichthyofauna on Reservoir and Biological Basis for its Management". Environmentall and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the La Plata River Basin. UNRCD, Nagoya, Japan, 135-148 pp.

ANA – Agência Nacional das Águas 2002. A evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil, Edição comemorativa do Dia Mundial das Águas. 64 pp.

Braga, B.; Rocha, O.; Tundisi, J.G. 1998. Dams and the environment: the Brazilian experience. Water Resources Development, v.14. 127-140 pp.

Junk, W.J. And Mello 1987. "Impactos Ecológicos das Represas Hidroelétricas na Bacia Amazonica Brasileira". Tumbingen Geographische Studien, 95: 375-387 pp.

Kennedy, R. H 1999. Reservoir design and operation: limnological implications and management opportunities. In: Tundisi, J.G. & Straskraba, M. (eds). Theoretical Reservoir Ecology and its application. Backhuys Publishers, the Netherlands. 1-28 pp.

Kennedy, R. H.; Tundisi, J.G.; Straskrabova, V.; Lind, O.T. & Hejzlar, J. 2003. Reservoirs and the limnologist's growing role in sustainable water resource management. Hydrobiologia 504: xi-xii.

Palmer et al 2004. Ecology for a crowded planet. Science Vol. 304. 1251-1252 pp.

Robarts, R. & Wetzel, R.G. 2000. The looming global water crisis and the need for international education and cooperation. SIL News 29: 1-3 pp.

Straškraba, M.; Tundisi, J.G. 1999. Reservoir water quality management. ILEC. (Guideline series n.9). 129pp.

Straskraba, M. E Tundisi, J.G. 2000. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. Gerenciamento da Qualidade da água de represas. V. 9. 258pp.

Tundisi, J.G. 1990a. Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 24pp.

Tundisi, J.G. 1990b. Perspectives for Ecological Modelling of Tropical and SubTropical Reservoirs in South America. Ecol. Modell. 52: 7-20 pp.

Tundisi, J.G. 1993a. The environmental impact assessment of lakes and reservoirs. In: Salánski, J.; Itsvánovics, V. (Eds.). Limnological bases of lake management: proceedings of the ILEC/UNEP int. training course. Tihany, Hungray; 38-50pp.

1993b. Man-made lakes: theoretical basis for reservoir management. Verh. Internat. Verein. Limnol., v.25; 1153-1156pp.

Tundisi, J.G. 1994 a. Regional approaches to River basin management in La Plata: An Overview. In: UNCRD (ed) Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the La Plata River Basin. Nagoya, Japan. 1-6 pp.

1994 b. Tropical South America: Present and Perspectives. In: Margalef, R. (ed). Limnology Now: A Paradigm of Planetary Problems. Amsterdan. Elsevir. 353 – 424 pp.

Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T.; Rocha, O. 1999. Theoretical basis for reservoir management. In: Tundisi, J.G.; Straškraba, M. (Eds.). Theoretical reservoir ecology and its applications. Brazilian Academy of Sciences, International Institute of Ecology, Backhuys Publishers.505-528pp.

Tundisi, J.G. 2003. Água no século XXI: enfrentando a escassez. RIMA/IIE. 248 pp.

Tundisi, J.G. 2003a. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. Ciência e Cultura, temas e tendências. Gestão das Águas. Vol. 55, no. 4. 31-32 pp.

Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T.; Rodríguez, S.L. 2003b. Gerenciamento e recuperação das bacias hidrográficas dos rios Itaqueri e do Lobo e da Represa Carlos Botelho (Lobo-Broa). IIE, IIEGA, PROAQUA, ELEKTRO, 78pp.

Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T.; Arantes Junior, J.D.; Tundisi, J.E.M.; Manzini, N.F. And Ducrot, R. 2004 a. The response of Carlos Botelho (Lobo, Broa) Reservoir to the passage of cold fronts as reflected by physical, chemical and biological variables. Brazilian Journal of Biology 64(1). 177-186 pp.

Tundisi, J.G.; Abe, D.S.; Matsumura-Tundisi, T.; Sidagis-Galli, C.; Tundisi, J.E.M. 2004b. Water quality and greenhouse gas production in hydroelectric reservoirs. Greenhouse Gas Emission from Hydropower Reservoirs and Water Quality (Editors – Luiz Pinguelli Rosa; Marco Aurélio dos Santos; José Galizia Tundisi) – COPPE-UFRJ. 109 -119 pp.

Vollenweider, R.A. 1987. Scientific concepts and methodologies pertinent to lake research and lake restoration. Swiss. J. Hydrol., v.49, n.2; 129-147pp.

Acknowledgements

The authors express their thanks to FAPESP (PIPE Project no. 00/007379-5, "Desenvolvimento de sistemas de suporte à decisão no gerenciamento de reservatórios e abastecimento público e hidroelétricas") to FINEP – CTHIDRO ("Estudo comparado da Represa Luis Eduardo Magalhães (TO) e Barra Bonita (SP) com a finalidade de desenvolver Modelos de Gestão dos Recursos Hídricos") to NEGOWAT ("Faciliting negotiations over land and water conflicts in Latin American periurban upstream catchments: combining agent based modeling with role game playing") for financial support for research in reservoir limnology and management.

Assessment of Nitrogen Removal Potential in the Wetlands of Parelheiros River

J.G.Tundisi; D.S. Abe; D. Vannucci
International Institute of Ecology

Abstract -Wetlands are natural systems providing many valuable services to men. In special, they store water, remove nutrients and toxic compounds and serve as refuge to many different species of animals, vertebrates and invertebrates. The Alto Tietê basin is an area rich in such systems. The Guarapiranga Reservoir creates in its upper part, at the mouth of the Parelheiros River, a natural wetland named "Várzea do Parelheiros"(Parelheiros Fllodplain). This work intends to assess the nitrogen removal potential of the Parelheiros Floodplain, taking in consideration that: I) nitrogen (along with phosphorous) is one of the major limiting factors for the growth of phytoplankton; II) SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sanitation Company of São Paulo State) is planning "construction" of an artificial wetland in the area, with the purpose of increase the natural ability of removal of nutrients and toxic compounds; III) the data will help, in the future, to compare the nitrogen removal potential of natural and artificial wetlands; IV) The data will help to assess the capacity of nitrogen removal in other nearby systems (e.g.. Alto Tietê Basin).

1. Introduction

Discharge of untreated sewage from large cities is resulting in severe eutrophication problems. Discharge of agro-industrial wastes from the food processing industry, such as fertilizers, herbicides, pesticides and residues of agriculture impacts water quality (Straskraba & Tundisi, 1999). Wetlands associated to impounded waters are important elements of the system because they play a significant role in the control of high levels of dissolved nutrients, since they act as filters of nitrogen, phosphorus and toxic substances in general. Wetlands are thereby natural systems for pollution control. They absorb undesirable substances present in surrounding systems and block their entry downstream where they could cause undesirable changes.

Wetlands show exclusive characteristics, such as a considerable number of storage compartments each with a different mechanism for the absorption of nutrients and toxic substances. They also show active interaction between hydrobiological conditions and the succession of microbiological processes typical of wetlands in general. Among various natural systems, wetlands can be pointed as the most valuable for denitrification involving aerobic bacteria. Under oxygen poor environments, the latter follow alternative pathways for the oxidation of organic matter, such reduction of N-oxides (NO3- and NO2-, NO and N2O), with resulting production of N2. Denitrification can therefore contribute actively to remove excess N introduced in the system.

Based on the above, this study addresses the question of the local potential of the Parelheiros River wetlands along its course, for the actual removal of the following compounds: nitrite, nitrate, ammonium, total dissolved nitrogen and total nitrogen, in the water above the sediment/water interface over a interval of time.

Emphasis is given on the actual potential of these wetlands given the fact that human intervention is being planned for the area. SABESP is planning to create a system of artificial wetlands with the purpose of removing not only nutrients but other toxic compounds that have may been introduced in the Parelheiros River system after the Taquacetuba-Guarapiranga system became operational. These preliminary studies will be useful to assess the actual capacity of nitrogen removal, helping the evaluation of the efficiency of the plan to be implemented there in the future

2. Characteristics of Parelheiros River wetlands

Parelheiros River is a tributary of Guarapiranga Reservoir and creates quite an extensive wetland upstream the impoundment. The "varzea" of Parelheiros River is divided into two compartments by the talweg of "Jaceguava" road. The upper and the lower wetlands, connected to each other by a narrow flow which run under a short bridge. During the higher levels of Guarapiranga Reservoir, the low level wetlands are flooded.

The whole area is part of the high Tietê River Basin. According to Köppen classification, this area is placed between the Cfb zone (no dry-season, mild summers) and the Cwb (dry winters), with a total monthly precipitation ranging from 30 to 60 mm in the driest month. According to Thornthwaite classification, these areas are included in the transition between Bbw (mesothermal humid climate with dry winters) and Bbr (mesothermal humid climate without dry season).

- The following mean climatological values of the time period between 1933 to 1977, obtained from the Station IAG-USP, located at Água Funda, are summarized below:

1. Air temperature:
· Absolute maximum: 35,6°C
· Absolute minimum: - 1,2 °C
· Mean annual temperature: 17,7°C

2. Relative air humidity:
· Maximum: 100%
· Minimum: 6%
· Mean annual daily: 83%

3. Dominant winds: SSE and SE. Maximum speed measures: 101 km/h, from NNW. It is interesting to point out that the fetch of Guarapiranga is very close to this direction, so, the reservoir mixture is therefore very affected to fronts coming from that quadrant.

4. Precipitation (data from Billings Reservoir): 1300 to 3000 mm/yr. There is a high variation from year to year, also at micro-climate level. Long series of data show that the area is prone to considerable shifts of precipitation, even among stations placed near to each other, mainly due to their relative location to the stiff slopes of the Serra do Mar (800m).

- Since they were constructed in 1912 and 1927, respectively, Guarapiranga and Billings Reservoirs have been thoroughly studied and have extensive data series of a variety of hydrological and environmental factors. Most of the hydrological historical data are related to quantitative aspects. Only in the fifties a greater variety of qualitative data was collected as well as the interaction among wetlands and their surroundings. The data available for Parelheiros River basin show that there has been a strong degradation of the water quality during the last ten years. Nutrient content in the water, mainly as a function of the input of urban sewage and other variables, indicate a strong increasing of human activities in the area and an unsuitable basic sanitary system. The most recent data given by CETESB show that the water quality of Parelheiros River measured at the stations next to the reservoir are from poor to acceptable. Moreover, the area is also under several anthropogenic influences such ancient sand pits, industries, agriculture and commerce. Among the main human interferences should be noticed that there is a dissipation structure constructed by SABESP to reduce the energy of the water pumped from Billings Reservoir in the Parelheiros floodplain, at about 2000 m upstream to the Guarapiranga Reservoir.

- Natural flows running freely towards Parelheiros River can be well represented by the sum of the waters of Parelheiros River and its affluent, the Itaim River, which enter near to SABESP installation mentioned above. However, domestic sewage, generated in the basin, may represent a significant input of nutrients, specially during the dry months.

- The non natural flow that comes from outside the Parelheiros River watershed occurs due the pumping of water from the Taquacetuba branch of Billings Reservoir. During part of the year, such exogenous contribution is much greater than that of the wetlands. It may be expected that during such periods it change the water quality in the area under its influence.

- The main morphological characteristics of the Parelheiros River wetlands are summarized below:

– Upstream or higher wetlands area: 292933 m^2;
– Lower or downstream wetland area: 698375 m^2;
– Dominant vegetation: Panicum maximum (guinea-grass) and Typha augustifolia (cat-tail), with 50% and 19% of the area, respectively.

3. Methodology

3.1 Field work

Sampling of sediment in the wetland area was carried out on 19 April 2004. Samples were taken at 5 stations along the main stream (see Tab. 3.1.1.and Fig 3.1.1).

Tabela. 3.1.1. Sampling points and coordinates

Station	Description	Latitude	Longitude	Depth (m)
1	Parelheiros River, upstream the channel that conveys the water ogf the Billings Reservoir	23° 46' 51,0" S	046° 43' 30,4" W	0.3
2	On the end lf the channel that conveys the water of Billings waters	23° 46' 45,8" S	046° 43' 39,3" W	-
3	Just before the bridge of Jaceguava bridge	23° 46' 32,4" S	046° 43' 39,4" W	0.4
4	In the middle of the downstream wetland	23° 45' 23,1" S	046° 43' 32,1" W	1.0
5	On the mouth of the Parelheiros River in Guarapiranga Reservoir	23° 44' 48,2" S	046° 43' 46,6" W	0.4

At each station measurements included: pH, electric conductivity, dissolved oxygen, temperature, total dissolved solids, redox potential of surface layer waters. Samples were taken with a multi-parameter probe Horiba (Japan), U-23 model. Geographic coordinates were obtained with a Garmin GPS, model III.

Surface water samples were collected with one liter polyethylene bottles and kept in cold storage in an isothermic box and taken to the IIE laboratory for analyses. Duplicate sediment samples were taken manually at Stations 1, 3, 4 and 5, with 60cm long and 6cm diameter crystal PVC core liners to assess the nitrogen-removal capacity. The PVC core liner was introduced in the sediment to collect a core of the upper 10 cm layer and an overlying water of approximately 45 cm high. The purpose of this procedure was to evaluate the sediment-water interaction, as the nitrogen cycling, including denitrification, usually is most active at the sediment-water interface. The sediment samples were taken to IIE laboratories where the experiments were carried out.

No sediment samples were taken at Station 2 because there was a considerable water current in the channel which wipes away the sediment surface layer in the channel talweg. Furthermore, the purpose of this research was mainly to assess the self-cleaning of the natural system along the Parelheiros floodplain, rather than in the artificial outlet channel.

3.2. Laboratory work

The surface water samples collected at each station were processed as following: a fraction of each sample was filtered in GF/C glass fiber filter with 47 mm diameter for ions, organic carbon, inorganic carbon, total dissolved phosphate, inorganic phosphate and total dissolved nitrogen. Unfiltered water samples were used for total nitrogen and total phosphorus determination.

The sediment filled core liners and respective water samples were kept in static incubators during 12 hours and 23.5°C to ensure sufficient time for deposition of re-suspended particle during transport. After this "re-sedimentation" period aliquots of the respective above water layer were taken 24 and 48 hours after the field sampling time. Aliquot samples of water were taken at 3cm depth above the water/sediment interface with a silicone tube connected to a syringe and were stored in 20 mL capacity plastic tubes. Part of this fraction was filtered through a GF/C glass-fiber filter with 13 mm diameter

for nitrite, nitrate, ammonium, total dissolved nitrogen and total Nitrogen. The remained of the collected sample was used for determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus.

Analysis of nitrite, nitrate, ammonium and sulfate was carried with a Dionex, model DX-80 ion-chromatograph, according to APHA (1998). Total dissolved phosphates and inorganic phosphates were measured according to APHA (1998) by colorimetric method with a Varian spectrophotometer, Cary 50 model. Total dissolved nitrogen, total nitrogen and total phosphorus analyses were carried out by colorimetric method after digestion with potassium persulfate, according Valderrama (1981), and Analysis of dissolved organic and inorganic carbon was carried out with a Shimadsu TOC-5000 analyzer according to APHA (1998).

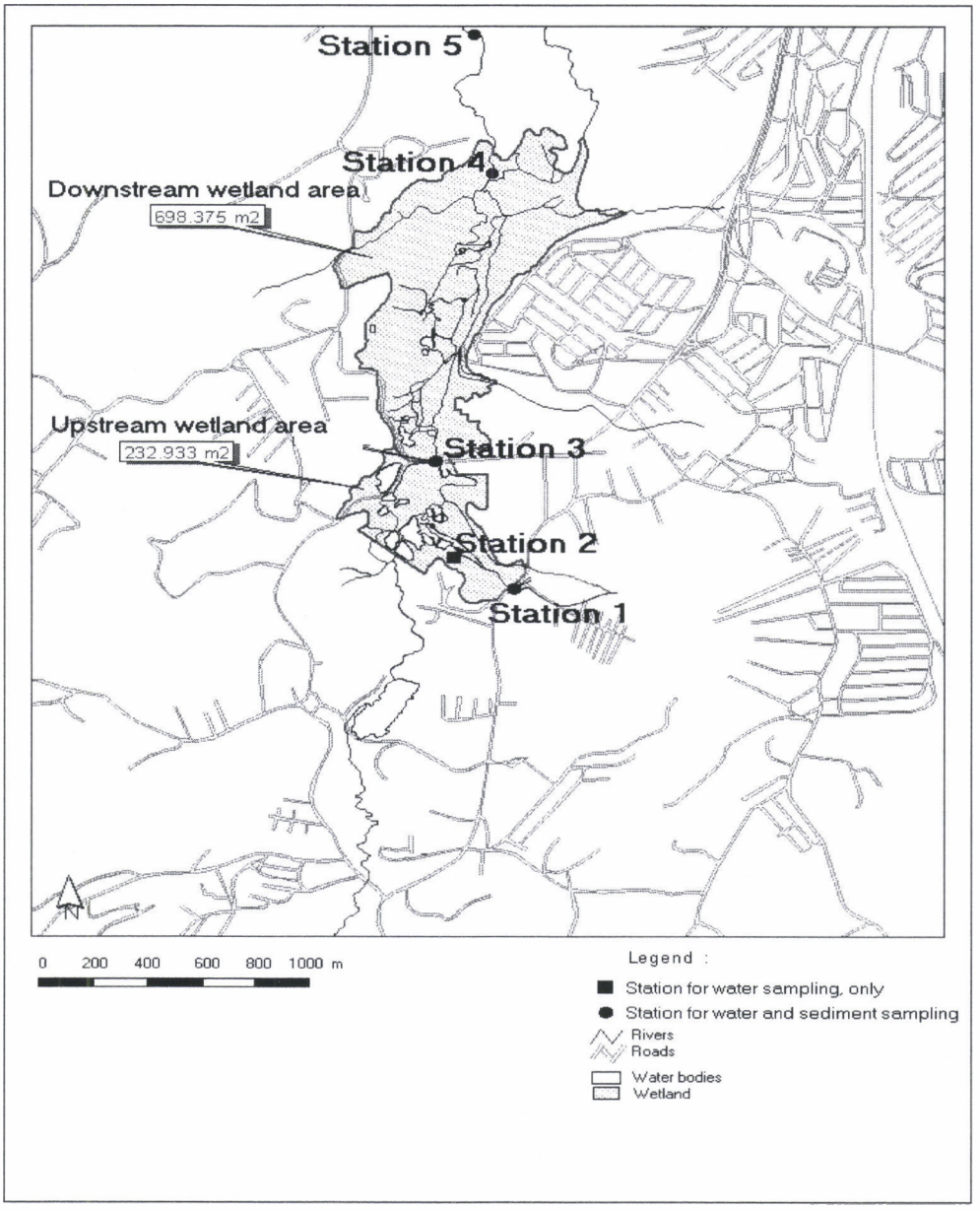


Fig. 3.1.1. Parelheiros wetlands with sampling points

4. Results and discussion

4.1. Surface water data

Table 4.1.1. shows the physical and chemical data along the wetlands of Parelheiros River. The water at Station 5 showed high levels of dissolved oxygen, lower conductivity and lower concentration of total dissolved solids than at other studied stations. On the other hand, the water at Station 4 had lower levels of dissolved oxygen and higher conductivity, suggesting worse water quality.

Table 4.1.1. Physical and chemical variables at the surface water along the wetlands of Parelheiros River.

	pH	Conductivity	Diss. O2	Temperature	TDS	Redox potential
Station		(mSi/cm)	(mg/L)	(oC)	(mg/L)	mV
1	7.06	0.151	4.49	20.76	0.098	168
2	7.66	0.197	9.44	23.58	0.128	246
3	7.29	0.192	7.46	23.20	0.125	283
4	7.18	0.194	4.42	23.21	0.126	183
5	7.45	0.100	9.38	25.04	0.064	255

TDS: Total dissolved solids

Table. 4.1.2. Nitrogen, phosphorus, carbon, and sulphate values along the wetlands of Parelheiros River.

Station	Inorganic phosphate (µg-P/L)	Total diss. phosphate (µg-P/L)	Total phosphorus (µg-P/L)	Nitrite (µg-N/L)	Nitrate (µg-N/L)	Ammonium (µg-N/L)	Sulfate (mg/L)	Total diss. N (µg-N/L)	Total N (µg-N/L)	N:P ratio	DIC (mg/L)	DOC (mg/L)
1	85.96	99.31	116.90	<0,50	77.09	644.70	5.270	881.64	950.71	8.1	13.71	4.86
2	4.81	13.77	48.81	<0,50	210.59	<0,50	3.413	870.38	1190.05	24.4	12.38	4.73
3	12.39	24.36	85.35	<0,50	177.99	236.62	3.783	1096.43	1313.66	15.4	13.48	4.82
4	46.22	64.23	102.65	0.56	130.61	899.75	3.909	1568.62	1611.56	15.7	15.61	5.08
5	12.16	24.72	93.18	<0,50	129.06	<0,50	1.322	640.46	730.08	7.8	6.86	4.73

DIC: dissolved inorganic carbon; DOC: dissolved organic carbon

Fig.4.1.1. shows the values of nutrients at the stations along the studied wetlands. In general, the highest values of nutrients occured at stations 1 and 4. High level of ammonium, phosphorus and organic carbon at these places suggests input of domestic effluents. Maximum levels of total dissolved nitrogen and total nitrogen were also measured at Station 4. Maximum value of nitrate was found at Station 2, although no ammonium was found and phosphate also was at lower levels than at other stations. At Station 5 the lowest nitrogen concentration was observed, which suggests strong de-nitrification activity at this site. However, high levels of total phosphorus were observed at this station, perhaps due to domestic sewage input along that site of the river course. The data of the N:P ratio given at Tab. 4.1.2 show that stations 5 and 1 are poor in nitrogen (7.8. and 8.1, respectively) if compared to the theoretical mean ratio usually measured in the biomass (16:1), while in streams and rivers the mean ratio is 28.1 (Odum, 1988). The values obtained show that at certain sites along the Parelheiros Floodplain significant denitrifying activity take place.

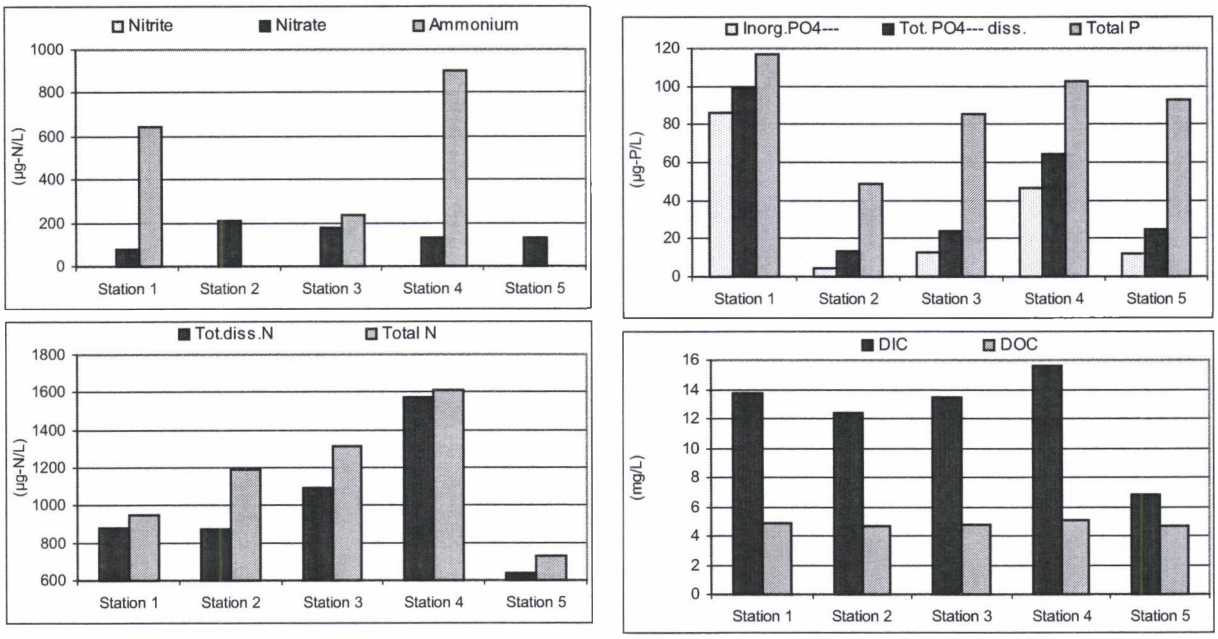


Fig. 4.1.1. – Total and dissolved nutrients measured in water samples along the Parelheiros Floodplain.

Table 4.2.1 Nitrate, ammonium, total dissolved nitrogen, total nitrogen and sulfate variation over time in the sediments during the experiments.

	Incubation	Nitrate		Ammonium		Total diss.		Total N		Sulfate	
Station	period	(µg-N/L)	SD	(µg-N/L)	SD	N (mg-N/L)	SD	(mg-N/L)	SD	(mg-S/L)	SD
1	Initial	47.30	5.13	497.81	54.96	1.52	0.23	1.97	0.75	5.84	0.02
	24 h	19.63	19.97	1039.50	745.45	2.18	0.68	2.23	0.46	5.04	0.65
	48 h	17.82	14.44	874.32	422.53	2.02	0.40	2.49	0.79	5.23	0.26
3	Initial	53.88	4.18	1508.31	666.43	3.04	0.09	3.21	0.19	2.83	0.34
	24 h	26.88	25.37	1894.53	635.52	2.95	0.12	3.05	0.08	2.32	0.82
	48 h	36.81	31.57	1748.79	821.02	2.17	0.46	2.32	0.44	2.56	0.51
4	Initial	55.41	22.80	784.45	54.96	1.96	0.06	2.21	0.02	3.80	0.16
	24 h	34.99	16.33	910.76	34.35	2.44	0.04	2.62	0.07	3.68	0.03
	48 h	6.66	1.35	1039.50	58.40	2.49	0.01	2.77	0.06	3.45	0.08
5	Initial	116.57	4.86	92.16	3.44	1.46	0.06	1.60	0.21	1.30	0.03
	24 h	104.93	15.38	189.32	106.49	1.26	0.14	1.40	0.08	1.29	0.08
	48 h	80.98	7.15	257.34	51.53	1.16	0.10	1.28	0.08	1.32	0.02

SD: standard deviation

The results show decreasing concentration of nitrate over time in all stations which may be due to either or both processes, namely denitrification and ammonization (Figure 4.1.2). During denitrification nitrates are reduced to nitrites, nitric oxide, nitrous oxide and dinitrogen, the last three mentioned are in gaseous state. There is consequent transfer of nitrogen from the system into the atmosphere. During ammonification, nitrates are reduced to ammonia by fermentation and resulting in an increase of ammonium. During the experimental phase probably the two processes occurred simultaneously. The curves of ammonium concentration show an increase with time that confirms that ammonification occured in the samples. This however does not mean that there was no denitrification also in the natural system.

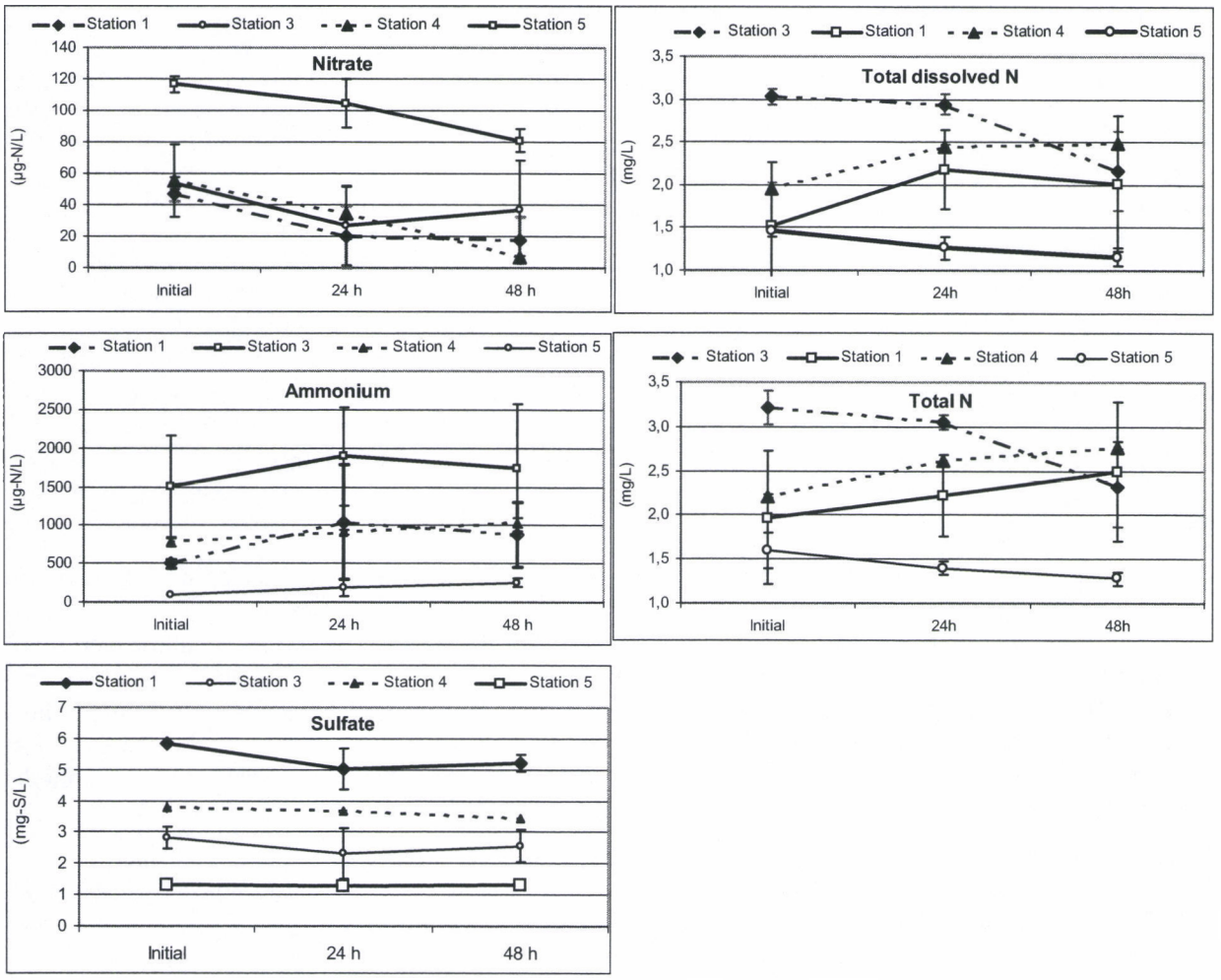


Figure 4.1.2 – Nitrogen and sulfate variation over time at Parelheiros wetland.

Changes in the concentrations of total dissolved nitrogen and total nitrogen indicate a decrease of nitrogen concentration over time at the Jaceguava station and at the outlet which confirms nitrogen removal at these places. Nitrogen removal could have occurred either through the denitrification process or by sedimentation or infiltration in the sediments.

At Station 1 and 4 there was an increase of total dissolved nitrogen and total nitrogen over the time. Nitrogen increase could be due to intensive domestic sewerage input in these areas, specially in the central wetland area, where also highest concentrations of ammonium and organic carbon were found. At these places there is probably a strong input from of ammonium from the sediments into overlying waters due to organic matter degradation and production of ammonium in the sediments. Unfortunately no measurements were made of nitrogen compounds present in the sediment samples.

4.2. Determination of the values of removal and of liberation of nitrogen

The calculations made to determine the concentration of every N compound refers to one liter of water. Water samples were collected at a depth 3 cm above the water/sediment interface, thus all values calculated for compound removal, refer to the bottom 3 cm water layer only. Considering that the size of the water sample analyzed, the values are calculated for a water column of 30 liters. Based on this conversion factor the values of removal and N liberation were calculated for sediment surface area, because processes of nitrogen recycling occur essentially at the sediment/water interface. Table 4.2.2 shows the data observed at each station.

Tab. 4.2.2 – Nitrogen and sulfate removal and liberation over time along the Parelheiros wetland.

	Nitrate	Ammonium	Total diss. N	Total N	Sulfate
Station	(µg-N m^{-2} d^{-1})	(µg-N m^{-2} d^{-1})	(mg-N m^{-2} d^{-1})	(mg-N m^{-2} d^{-1})	(mg-S m^{-2} d^{-1})
1	442.21	-5647.67	-7.43	-7.80	9.15
3	256.17	-3607.20	12.90	13.43	3.93
4	731.26	-3825.79	-7.95	-8.40	5.17
5	533.80	-2477.66	4.50	4.80	-0.37

The data indicate that the maximum removal rate of nitrate occurred at Station 4, and was equivalent to 731.26µg-N m-2day-1. For total dissolved nitrogen and total nitrogen, maximum removal was 12.90 and 13.43 mg-N m-2day-1 at station 3, respectively. At Station 5, values found were 4.50 and 4.80 mg-N m-2day-1, respectively. These values can be compared with data obtained for rivers and lakes of temperate regions, such as San Francisco River in California (18.14 mg-N m-2day-1) and moderately eutrophic lakes such as Lake Mendota, Wisconsin, USA, and Lake Okeechobee, Florida (0,7 to 8,4 mg-N m-2day-1) as described by Seitzinger (1988). During the experiments hereby described the removal values were not too different from these.

The same water and sediment samples were used to estimate the values of sulfate removal over time (Tab. 4.2.2). There was an intensive removal of sulfate at Station 1 and Station 4, suggesting sulfate-reducing bacterial activity. At the same samples there was no removal of total dissolved nitrogen and of total nitrogen. During the sulfate reduction process sulfide is produced, which is an inhibitor of the denitrification processes (Chalamet, 1985). In general sediments with high organic matter content and reduced redox potential promote the development of sulfate-reducing bacteria, while denitrifying bacteria are inhibited under the action o sulfide. Therefore, it is likely that denitrification was inhibited at stations 1 and 4 under the influence of sulfide.

Considering that denitrification activity is relatively constant throughout the year, we estimated that there is a removal of 4902 tons m-2 of nitrogen in the area of Station 3. Therefore, in this area, there is a removal of nitrogen of about 4900 tons km-2 year-1, while in the area around the Station 5 the wetland removes an estimated 1752 tons km-2 year-1. In the Barra Bonita Reservoir, considered to be hiper-eutrophic, the value of nitrogen removal by denitrification in the hipolimnion was estimated in 1384 tons km-2 year-1 (Abe et al., 2003).

In conclusion, the nitrogen removal potential by the wetlands of Parelheiros River in the vicinity of Guarapiranga Reservoir is very significant, higher than the nitrogen removal capacity of Barra Bonita Reservoir. These results confirm the importance of the natural wetlands of Parelheiros River for the removal of nitrogen compounds.

5. Referências bibliográficas

Abe, D. S., Matsumura-Tundisi, T., Rocha, O. e Tundisi, J. G. (2003). Denitrification and bacterial community structure in the cascade of six reservoirs on a tropical river in Brazil. Hydrobiologia 504:67-76.

APHA (1998). Standard methods for the examination of water and wastewater. 20 ed., Washington, American Public Health Association. 874 pp.

Chalamet, A. (1985). Effects of environmental factors on denitrification. In: Golterman, H. L. ed., Denitrification in the Nitrogen Cycle. Plenum Press, New York, p. 7-9.

Odum, E. (1988). Ecologia. Editora Guanabara Koogan S. A., Rio de Janeiro, 434p.

Seitzinger, S. P. (1988). Denitrification in freshwater and coastal marine ecosystems: Ecological and geochemical significance. Limnol Oceanogr. 33: 702-724.

Straskraba, M. and Tundisi, J. G. (1999). Guidelines of Lake Management – Volume 9: Reservoir Water Quality Management. International Lake Environment Committee, Kusatsu, 229pp.

Valderrama, J. C. (1981). The simultaneous analysis of total nitrogen and total phosphorus in natural waters. Mar. Chem. 10: 109-122.

Cargas de nutrientes (nitrogênio e fósforo) na bacia do alto tietê (cabeceiras e guarapiranga)

Sendacz, S. , Monteiro Junior, A. J., Mercante, C.T.J., Menezes, L.C.B., Apta- Instituto de Pesca – APTA

Resumo *- O estudo do aporte de nitrogênio e fósforo foi realizado no período estiagem-frio (agosto/2003) e chuvoso-quente (janeiro, fevereiro e março/2004) através da avaliação da cargas afluentes e efluentes pontuais ao longo dos sistemas Tietê Cabeceiras e Guarapiranga. O primeiro sistema funciona em cascata, sendo a água do reservatório Ponte Nova, através de sistemas de canais, transferida para o reservatório Jundiaí, e, posteriormente, para o reservatório de Taiaçupeba, onde é feita a captação pela SABESP. O manejo hidráulico, na área de Cabeceiras, é feito pelo DAEE, prioritariamente visando atender as necessidades da SABESP, e na área de Guarapiranga, diretamente por esta última. As vazões foram mais elevadas durante o período seco, acarretando cargas elevadas principalmente no canal Jundiaí-Taiaçupeba. O sistema Guarapiranga é o segundo maior sistema produtor da RMSP, e devido a ocupação em sua área de proteção, vem apresentando uma deterioração crescente da qualidade da água. Através do Sistema de Transferência Taquacetuba, ocorre a reversão das águas do braço Taquacetuba da represa Billings para a represa Guarapiranga, passando pela várzea do rio Parelheiros. Verificou-se cargas mais elevadas, quanto ao nitrogênio, na Caixa Dissipadora, e quanto ao fósforo, no rio Parelheiros a montante da várzea. Após passagem pela várzea, observou-se redução nas concentrações de nitrogênio (74%) e de fósforo (87%).*

1- Material e métodos

Foram determinados no local de coleta temperatura da água, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica, utilizando a aparelho Horiba U-20; no laboratório foram determinadas as concentrações de nutrientes (amônia, nitrito, nitrato, nitrogênio e fósforo totais) segundo Mackereth et al. (1978) e Golterman *et al.* (1978).

A velocidade dos canais de interligação foi fornecida pela SABESP; quanto aos tributários, utilizou-se a equação v=E/t, onde v= velocidade da corrente ($m.s^{-1}$), E= espaço (m) e t= tempo (s) de percurso do flutuador no trecho. A velocidade foi corrigida multiplicando-se os valores obtidos por fatores de correção que levam em consideração a natureza do leito (Marques & Argento, 1988 apud Carmo *et al.*, 2002).

A vazão foi calculada pela fórmula Q=A X v, onde Q= vazão ($m^3.s^{-1}$), A= área média da seção de escoamento (m^2) e v= velocidade média do fluxo ($m.s^{-1}$). As cargas de nutrientes foram obtidas através do produto entre os valores de vazão ($m^3.s^{-1}$) e concentrações de nitrogênio ($mg.l^{-1}$) e fósforo ($ug.l^{-1}$); os balanços de massa de nitrogênio e fósforo nas represas Jundiaí e Taiaçupeba foram calculados considerando a diferença dos valores de carga estimados de entrada e saída para cada nutriente.

1.1 Tietê cabeceiras

Foi amostrado nos períodos seco, em agosto de 2003, e chuvoso, em janeiro de 2004, o Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT), constituído pelas represas Ponte Nova, Jundiaí e Taiaçupeba, Estação Elevatória de Biritiba, Canal Biritiba-Jundiaí e Canal Jundiaí-Taiaçupeba. Nos período chuvoso (janeiro de 2004) e seco (agosto de 2004), foram incluídos, em relação à represa Jundiaí, além da estimativa do aporte do Canal Biritiba-Jundiaí, os tributários ribeirão Barroso e Vargem Grande e rio Jundiaí, e as saídas canal Jundiaí-Taiaçupeba e jusante da represa. Quanto à represa Taiaçupeba, além do aporte do Canal Jundiaí-Taiaçupeba, foram incluídos quatro tributários (Taiaçupeba-mirim, Balainho, Taiaçupeba-Açu e Valinhos), e jusante desta represa.

1.2 Guarapiranga

Em agosto de 2000, foi implantado o Sistema de Transferência Taquacetuba, que consiste na reversão das águas do braço Taquacetuba da represa Billings para a represa Guarapiranga, através de uma Caixa Dissipadora, passando pela várzea do rio Parelheiros, com uma vazão máxima de até 4 m^3/s. Concentrações e cargas foram determinadas na Caixa Dissipadora, rio Parelheiros à montante e à jusante da várzea, córrego Itaim e rio Embu-Guaçu, no período estiagem-frio (agosto/2003) e chuvoso-quente (janeiro/2004). As cargas geradas por alguns impactos antropogênicos foram estimadas nas sub-bacia Parelheiros (urbanização, agricultura, reflorestamento, pesqueiros).

2. Resultados

As coordenadas geográficas dos pontos de amostragem e as vazões, por ocasião das amostragens, dos rios, dos canais de interligação e a jusante das represas que constituem o sistema Tietê Cabeceiras, e as áreas das bacias de drenagem dos principais tributários das represas Taiaçupeba e Jundiaí, assim como do sistema Guarapiranga, encontram-se na tabela 1.

2.1 Tietê cabeceiras

Os resultados das análises efetuadas encontram-se na tabela 2; de um modo geral, ocorrem no período chuvoso vazões mais elevadas; no entanto, o SPAT tem suas vazões reguladas pelo DAEE/Sabesp; no período seco de 2003, as vazões foram mantidas elevadas, principalmente no canal Jundiaí-Taiaçupeba, para garantir o abastecimento nesta última represa. No período chuvoso de 2004, a vazão foi grandemente reduzida na represa Ponte Nova, para acúmulo de água neste período. Como em agosto de 2004 a represa Jundiaí estava com 95% de capacidade de armazenamento, as vazões foram mantidas baixas na Estação Elevatória de Biritiba e no canal Biritiba-Jundiaí (tabela 1).

Verifica-se que o SPAT apresentou águas ácidas com valores de pH variando entre 5,00 (período seco) e 6,24 (período chuvoso). Quanto à condutividade elétrica da água, foram obtidos valores freqüentemente observados para rios do Estado de São Paulo não fortemente impactados por atividades antropogências, variando, no período seco, de 35 a 45 uS/cm, e no período chuvoso, de 44 a 54 uS/cm. Os valores de DBO indicaram um baixo metabolismo dos microrganismos, o que poderia evidenciar um menor impacto quanto a dejetos advindos de esgoto doméstico (tabela 2).

Em relação aos tributários, quanto à condutividade elétrica da água, verificou-se valores bastante elevados no rio Taiaçupeba-Mirim, nos períodos chuvoso (167 uS/cm) e seco (200 uS/cm), indicando um ambiente onde predomina o processo de decomposição. Os valores de pH de uma forma geral apresentaram-se ácidos em todos os locais variando de 6,10 a 6,85, o que denota entrada de poluentes orgânicos. Os valores de DBO variaram no período chuvoso de 1,12 a 1,83 mg/L e no seco de 1,69 a 2,02 mg/L e estiveram dentro das recomendações do CONAMA 20/86 para a classe 1, categoria em que são enquadrados os corpos d'água estudados segundo o Decreto Estadual no 10.755 (1977).

Os tributários da represa Jundiaí apresentaram-se ácidos com valores de pH entre 4,90 a 6,91 nos períodos chuvoso e seco respectivamente, o que poderia indicar um aporte de substâncias poluidoras nos sistemas. A condutividade elétrica variou de 31 a 76 uS/cm período chuvoso e de 30 a 80 uS/cm no período seco. Os valores de DBO variaram no período chuvoso entre 1,09 a 1,29 mg/L e no período seco verificou-se uma tendência a elevação de 1,65 a 1,97 mg/L mas ainda dentro do recomendado pela resolução CONAMA 20/86.

Não foram observadas diferenças marcantes entre períodos seco e chuvoso nas variáveis analisadas, incluindo as concentrações de nitrogênio e fósforo. Verificou-se, em ambos os períodos, que as concentrações de fósforo dos canais Biritiba-Jundiaí e Jundiaí-Taiaçupeba estiveram acima dos valores estabelecidos pelo CONAMA 20/86 (tabela 2).

Ao longo do sistema, as cargas de nitrogênio variaram, nos períodos seco e chuvoso, entre 48 e 16 (jusante da represa Taiaçupeba) a 691 e 336 $kg.dia^{-1}$ (canal Jundiaí-Taiaçupeba). Quanto às cargas de fósforo, estas variaram, no período seco, entre 1 (jusante da represa Taiaçupeba) e 35 $kg.dia^{-1}$ (canal Jundiaí-Taiaçupeba), e 0,4 (jusantes das represas Ponte Nova e Taiaçupeba) e 21 $kg.dia^{-1}$ (canal Jundiaí-Taiaçupeba), no período chuvoso (tabela 4).

As concentrações de nitrogênio e fósforo nos tributários das represas Jundiaí e Taiaçupeba encontram-se na tabela 5. As concentrações de fósforo determinadas em ambas as represas estiveram dentro do limite estabelecido pelo CONAMA (25 ug/l), com exceção do rio Taiaçupeba-Mirim, muito impactado por atividades antropogênicas, onde foi registrada a concentração de 157,9 ug/l, no período chuvosos, e 184,2 ug/L, no período seco.

Encontra-se na tabela 6 e figura 1 o balanço de massa das represas Jundiaí e Taiaçupeba. Os aportes de nitrogênio e fósforo ao reservatório Taiaçupeba, mais elevados no período seco, foi superior ao verificado no reservatório Jundiaí, onde ocorreu grande redução no aporte destes nutrientes devido à regulação do SPAT pela SABESP/DAEE.

Tanto as concentrações quanto as cargas de N e P relacionadas a impactos de atividades antropogênicas foram baixas na sub-bacia Balainho. Verificou-se no tributário associado à olericultura 28 ug/l de P, concentração acima do limite CONAMA (25 ug/l) (tabela 2). No período seco, as cargas de N variaram entre 10 e 35 kg/dia, e de P, entre 0,2 e 1 kg/dia. A seguinte sequência foi constatada quanto aos impactos: urbano/agricultura (bairro Quinta Divisão)>Sítio de lazer> Agricultura (olericultura). Todos os pesqueiros analisados apresentaram concentrações de P entre 2,5 e 4 vezes acima do limite estabelecido pelo CONAMA (65,2 a 102,2 ug/l); as cargas de N variaram entre 1 e 379 kg/dia, e de P, entre 1 e 58 kg/dia. A carga média de nitrogênio constatada nos pesqueiros foi aproximadamente 3 vezes mais elevada do que a constatada para os demais impactos antropogênicos, e a de fósforo, 12 vezes.

2.2 Guarapiranga

Os córregos Itaim e rio Parelheiros (a montante da várzea), mais impactados, apresentaram concentrações de N e P mais elevadas do que as verificadas na Caixa Dissipadora. As concentrações de P estimadas para todos os corpos d'água desta bacia estiveram, nos dois períodos, entre 3 (Transposição) 35 X (Parelheiros a montante da várzea) acima dos limites estabelecidos pelo CONAMA (tabela 3).

As vazões foram, em ambos os períodos, inferiores às vazões verificadas no sistema Tietê Cabeceiras; no sistema Guarapiranga, somente a Caixa Dissipadora tem a vazão controlada, 3,6 m^3/s na seca, 3,8 m^3/s na chuva. Todos demais ambientes estudados apresentaram vazões inferiores a este valor. Conforme esperado, as vazões foram mais elevadas no período chuvoso.

Quanto às concentrações de N e P de tributários da sub-bacia Parelheiros associados a diferentes tipos de impactos, verificou-se, em relação ao P, que todos os tributários estiveram cerca de 1,5 vezes acima do limite CONAMA, com exceção do rio Parelheiros, representativo de impacto urbano/agrícola (tabelas 3 e 7). As cargas resultantes de impactos foram elevadas no tributário associado a atividades urbanas e agrícolas (tabela 8).

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette

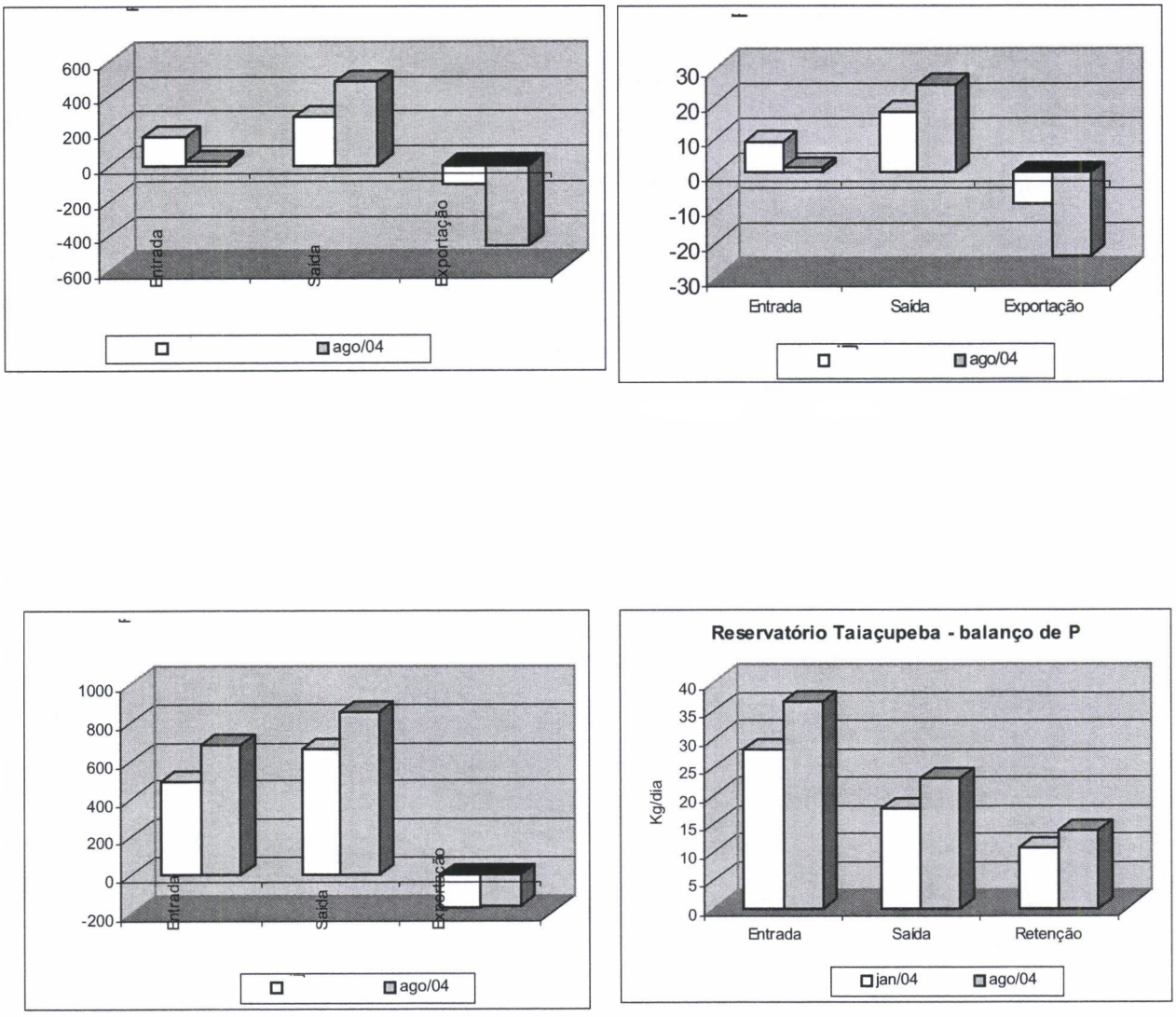


Figura 1 - Balanço de massas das represas Jundiaí e Taiaçupeba, períodos chuvoso e seco (2004).

Tabela 1– Coordenadas geográficas, áreas das sub-bacias de drenagem (ha) e vazões ($m^3.s^{-1}$) do sistema Tietê Cabeceira (SPAT e tributários das represas Jundiaí e Taiaçupeba) e Guarapiranga, nos períodos seco (agosto de 2003 e 2004) e chuvoso (janeiro, fevereiro e março de 2004).

		Coordenadas		Área da sub-bacia ha	Vazão seca $m^3 s^{-1}$ 08/03	Vazão chuva $m^3 s^{-1}$ 01,02,03/04	Vazão chuva $m^3 s^{-1}$ 08/04
SPAT	Ponte Nova jusante	23° 34' 34"	45° 58' 24"		5,76	0,30	0,74
	Estação Elevatória de Biritiba	23° 33' 54"	46° 05' 28"		6,25	6,30	0
	Canal Biritiba-Jundiaí	23° 36' 59"	46° 06' 44"		6,25	6,20	0
	Canal Jundiaí-Taiaçupeba	23° 38' 13"	46° 15' 08"		12,00	7,50	7,88
Jundiaí	Ribeirão Barroso	23°39'35.6"	46°11'41.7"	1440,6		0,17	0,24
	Ribeirão Vargem Grande	23°40'23.8"	46°11'31.9"	1779,6		0,53	0,76
	Rio Jundiaí	23°40'55.6"	46°9'52.0"	1357,0		0,00	0,27
	Jusante Jundiaí	23°37'23.7"	46°12'10.2"			0,03	0,05
Taiaçupeba	Taiaçupeba-Mirim	23°36'36.3"	46°17'49.1"	6804,5		0,49	0,62
	Rio Balainho	23°36'47.3"	46°16'23.6"	3678,7		0,70	0,25
	Rio Taiaçupeba-Açu	23°39'26.3"	46°15'25.2"	9952,6		1,02	1,15
	Rio Valinhos	23°36'06.3"	46°15'17.7"			0,08	0,05
	Taiaçupeba jusante	23°34'08"	46°17'20"			0,26	0,25
Guarapiranga	Córrego Itaim	23° 46' 50.3"	46° 43' 30.6"		0,1	0,25	
	Parelheiros (sítio)*	23° 46' 54.8"	46° 43' 43.7"		-	0,65	
	Parelheiros(Jaceguava)**	23° 46' 31.5"	46° 43' 39.8"		0,3	2,02	
	Caixa de dissipação ***	23° 43' 50.3"	46° 43' 38.2"		3,6	3,80	
	Rio Embu-guaçu	23° 53" 28.4"	46° 48' 16.8"		1,0	1,75	

Tabela 2 - Tietê Cabeceiras: dados físicos e químicos e cargas de nitrogênio e fósforo obtidos no Sistema Produtor Alto Tietê, tributários das represas Jundiaí e Taiaçupeba, efluentes de pesqueiros e impactos antropogênicos na sub-bacia Balainho, nos períodos secos (2003 e 2004) e chuvoso (2003).

	Vazão	Temp	pH	CE	OD	DBO	PT	NT	NH^{4+}	Carga PT	Carga NT
	m^3/seg	°C		uS/cm	mg/L	Mg/L	ug/L	mg/L	mg/L	kg/dia	kg/dia
Tiete Cabeceiras seca 2003											
Ponte Nova jusante	5,76	18,91	5,00	35	8,70	1,10	17,08	0,440	0,37	8,50	218,97
EE Biritiba	6,25	18,32	5,26	37	9,58	1,08	18,47	0,350	0,29	9,97	189,00
Canal Biritiba-Jundiaí	6,25	18,38	5,20	37	10,00	1,00	28,56	0,352	0,19	15,42	190,08
Canal Jundiaí-Taiaçupeba	12,00	19,19	5,19	45	9,27	1,36	33,43	0,667	0,22	34,66	691,55
Taiaçupeba jusante	0,60	19,77	5,21	57	9,28	1,22	19,51	0,931	0,65	1,01	48,26
Taiaçupeba-mirim	0,60	18,02	5,37	170	8,36	1,94	186,50	3,570	3,10	9,67	185,07
Pesqueiros Tiete Cabeceiras seca 2003											
Pesq. Ueda	1,15		6,03	50	8,78	2	70,18	0,644		6,97	63,99
Pesq. Bettini			6,27	139	8,68	1,94					
Pesq. Pousada da Garça	6,61		6,18	81	8,6	2,2	102,19	0,664		58,36	379,21
Tiete Cabeceiras chuva 2004											
Rio Piratininga		23,86	6,28	64	11,56	1,13	17,68	0,403	0,26	0,00	0,00
Ponte Nova jusante	0,30	24,4	6,19	44	6,75	1,23	16,97	0,397	0,33	0,44	10,29
EE Biritiba	6,30	22,4	6,15	54	8,61	1,32	17,81	0,329	0,26	9,69	179,08
Canal Biritiba-Jundiaí	6,20	22,9	6,15	52	9,47	1,07	25,22	0,333	0,21	13,51	178,38
Canal Jundiaí-Taiaçupeba	7,50	23,9	6,24	52	9,67	1,41	32,82	0,519	0,21	21,27	336,31
Tributários Taiaçupeba chuva 2004											
Taiaçupeba-Mirim	0,62	20	6,16	167	7,39	1,83	157,90	3,198	2,97	8,46	171,31
Balainho	0,25	19,8	6,72	98	9,05	1,12	14,97	0,298	0,19	0,32	6,44
Taiaçupeba-Açu	1,15	19,64	6,71	42	8,79	1,12	15,21	0,301	0,23	1,51	29,91
Valinhos	0,05	21	6,85	105	9,33	1,13	19,20	0,401	0,29	0,08	1,73
Taiaçupeba jusante	0,25	27,8	6,39	78	8,83	1,22	19,7	0,742	0,53	0,43	16,03
Canal Jundiaí-Taiaçupeba	7,50	23,9	6,24	52	9,67	1,41	32,82	0,519	0,21	21,27	336,31
Tributários Jundiaí chuva 2004											
Ribeirão Barrozo	0,32	20,1	6,71	74	8,81	1,21	14,82	0,254	0,18	0,41	6,97
Rib. Vargem Grande	0,92	19,2	6,81	34	9,52	1,23	17,25	0,273	0,14	1,37	21,62
Jundiaí	0,32	20,7	6,34	31	6,98	1,29	18,74	0,331	0,21	0,52	9,14
Canal Biritiba-Jundiaí	6,20	22,6	6,65	60	9,38	1,31	16,84	0,329	0,23	9,02	176,24
Jusante Jundiaí	0,05	22,7	6,91	76	9,94	1,09	17,25	0,337	0,24	0,07	1,46

Tributários Taiaçupeba seca 2004											
Taiaçupeba-Mirim	0,49	13,3	6,4	200	6,5	2,02	184,20	3,611	3,06	7,80	152,88
Balainho	0,70	12,6	6,4	80	11,3	1,69	20,30	0,307	0,21	1,23	18,57
Taiaçupeba-Açu	1,02	13,2	6,1	40	10,2	1,88	22,37	0,382	0,26	1,97	33,66
Valinhos	0,08	15	6,8	100	9,7	1,97	28,14	0,432	0,33	0,19	2,99
Canal Jundiaí-Taiaçupeba	7,88	18,2	6,5	60	9,9	1,98	37,14	0,703	0,25	25,29	478,62
Taiaçupeba jusante	0,26	19,9	6,5	90	9,5	1,87	25,78	0,961	0,69	0,58	21,59
Tributários Jundiaí seca 2004											
Ribeirão Barrozo	0,17	13,9	6,5	80	10,0	1,97	21,66	0,313	0,2	0,32	4,60
Rib. Vargem Grande	0,53	13,6	6,2	40	11,5	1,97	23,22	0,299	0,16	1,06	13,69
Jundiaí	0,00	13,7	4,9	30	6,1	1,76	24,53	0,420	0,24	0,00	0,00
Canal Biritiba-Jundiaí	0,00	18,5	5,5	80	5,7	1,65	30,12	0,364	0,22	0,00	0,00
Jusante Jundiaí	0,03	18,3	6,1	70	6,6	1,88	21,36	0,350	0,24	0,06	0,91
Bacia do Balainho chuva 2004											
Reflorestamento	0,04	18,1	6,15	27	12,92	0,97	18,16	0,324	0,26	0,06	1,01
Lazer	0,48	23,7	6,12	90	10,78	1,18	18,33	0,325	0,26	0,75	13,39
Cogumelo	0,02	20,6	6,52	82	12,04	1,29	20,2	0,526	0,46	0,03	0,70
Urbano/Agricultura	0,49	22,5	6,23	65	11,45	1,67	23,17	0,839	0,77	0,98	35,49
Agricultura	0,08	22,8	6,30	114	12,81	1,65	27,79	1,41	1,31	0,19	9,72
Bacia do Balainho seca2004											
Reflorestamento		14,6	5,40	40	9,8	1,32	20,02	0,351	0,27		
Lazer		18,7	5,50	50	9,2	1,45	21,23	0,353	0,27		
Cogumelo		18,0	6,40	60	8,8	1,82	24,69	0,611	0,51		
Urbano/Agricultura		18,0	5,90	60	8,7	1,97	27,33	0,898	0,80		
Agricultura		15,6	6,90	120	5,9	2,27	33,97	1,825	1,45		
Pesqueiros Tiete Cabeceiras chuva 2004											
Pesq. Ueda	0,57	28,4	6,41	38	10,52	1,71	65,17	0,571	0,37	3,21	28,12
Pesq. Bettini	1,54	29,6	6,2	124	9,18	1,84	80,01	0,683	0,41	10,65	90,88
Pesq. Pousada das Garças	0,89	26,5	6,97	96	10,44	2,04	97,23	0,611	0,42	7,48	46,98
Pesqueiros Bacia Balainho chuva 2004											
Pesq. Natureza	0,01	23,8	6,01	37	9,06	1,96	81,12	0,778	0,47	0,07	0,67
Piscicultura Peter	2,9	20,3	6,96	26	11,54	2,19	78,97	0,891	0,55	19,79	223,25
Pesq. Sta Clara	0,47	22,9	6,11	66	9,86	2,01	87,9	0,701	0,42	3,57	28,47
Pesq. Sombra e Agua Fresca	0,16	23,1	6,1	74	10,12	1,86	65,32	0,75	0,43	0,90	10,37
Pisc. Dna Elisa	2,93	20,8	6,11	107	12,05	1,92	76,98	0,648	0,36	19,49	164,04
Pesq. Onze	0,13	21,5	6,23	92	10,78	1,88	79,87	0,733	0,39	0,90	8,23
Pesq. Magic City	2,14	18,7	7,03	108	11,45	1,9	69,97	0,734	0,46	12,94	135,71

Tabela 3 - Sistema Guaraprianga: dados físicos e químicos e cargas de nitrogênio e fósforo obtidos na sub-bacia do rio Parelheiros efluentes de pesqueiros e impactos antropogênicos , nos períodos secos (2003 e 2004) e chuvoso (2004).

	Vazão	Temp	pH	CE	OD	DBO	PT	NT	NH^{4+}	Carga PT	Carga NT
	m^3/seg	°C		uS/cm	mg/L	Mg/L	ug/L	mg/L	mg/L	kg/dia	kg/dia
Guarapiranga seca 2003	m3.s-1	C		uS.cm-1	mg.l-1	Mg.l-1	ug.l-1	mg.l-1	$mg.l^{-1}$	$kg.dia^{-1}$	$kg.dia^{-1}$
Itaim	0,1	14,21	5,54	232	12,52	2,45	428,20	1,999	1,70	3,70	17,27
Parelheiros (sítio)	-	16,46	5,78	318	9,81	2,89	866,50	3,792	3,30	-	-
Parelheiros(Jaceguava)	0,3	17,64	5,41	231	9,69	2,03	129,10	1,094	0,30	3,65	30,91
Caixa de dissipação	3,6	17,68	5,68	227	9,52	2,23	84,20	0,962	0,68	26,19	299,22
Embu-guaçu	1,0	13,43	5,95	28	12,66	1,98	28,56	0,582	0,50	2,51	51,14
Pesqueiros Guarapiranga seca 2003											
Pesq. Paraíso	0,36	24,76	6,33	97	8,63	2,94	184	0,68		5,72	21,15
Pesq. Haras Fish		24,78	6,13	93	9,01						
Pesq. 8 Lagoas	0,47	25,03	6,18	92	8,97	1,99	64,00	0,54		2,60	21,93
Pesq. Ás de Ouros		24,6	6,21	101	8,87						
Guarapiranga chuva 2004											
Itaim	0,25	20,71	6,31	223	14,66	2,41	401,10	1,910	1,52	8,56	40,76
Parelheiros (sítio)	0,65	22,56	6,29	260	14,75	2,66	871,00	2,981	2,04	48,92	167,41
Parelheiros(Jaceguava)	2,02	23,98	6,22	241	11,62	2,12	112,37	1,117	0,27	19,61	194,95
Caixa de dissipação	3,80	24,10	6,33	236	14,10	2,37	82,21	0,877	0,51	26,99	287,94
Embu-guaçu	1,75	20,34	6,13	27	19,19	2,06	27,71	0,603	0,42	4,19	91,17
Guarapiranga/Parelheiros chuva 2004											
Lazer	0,07	21,40	6,07	72	12,00	2,11	32,45	0,913	0,56	0,21	5,85
Mata preservada	0,03	21,50	6,02	37	13,61	1,98	31,98	0,967	0,58	0,08	2,30
Agricultura 1	0,05	20,00	6,25	99	13,15	2,34	40,17	1,864	1,50	0,19	8,59
Agricultura 2	0,06	21,30	5,95	48	12,51	1,98	39,67	1,140	0,79	0,21	6,15
Agricultura 3	0,12	20,00	5,93	90	12,30	2,05	41,00	0,726	0,32	0,41	7,24
Pesqueiros Guarapiranga chuva 2004											
Pesq. Paraíso	0,31	22,61	6,14	116	10,38	1,87	57,54	0,877	0,61	1,54	23,49
Pesq. Haras Fish	0,47	22,68	6,08	66	10,91	1,98	87,32	0,658	0,39	3,55	26,72
Pesq. 8 Lagoas	0,64	23,26	6,12	67	10,83	1,77	54,08	0,645	0,37	2,99	35,67
Pesq. Ás de Ouros		25,14	6,53	146	9,7	2,08	80,17	0,560	0,33	0,00	0,00

Tabela 4 – Cargas de nitrogênio e fósforo, em kg.dia^{-1}, no Sistema Produtor Alto Tietê, nos período seco (2003) e chuvoso (2004).

	Período	Seco	Período	Chuvoso
	Carga N Kg/dia	Carga P Kg/dia	Carga N Kg/dia	Carga P Kg/dia
Jusante Ponte Nova	219,0	8,5	10,3	0,4
EE Biritiba	189,0	10,0	179,1	9,7
Canal Biritiba-Jundiaí	190,1	15,4	178,4	13,5
Canal Jundiaí-Taiaçupeba	691,5	34,7	336,3	21,3
Jusante Taiaçupeba	48,3	1,0	16,0	0,4

Tabela 5 – Concentrações de nitrogênio (mg.l^{-1}) e fósforo (ug.l^{-1}) em tributários das represas Jundiaí e Taiaçupeba, período chuvoso e seco, 2004.

		Período	Chuvoso	**Período**	Seco
		Nitrogênio	Fósforo	Nitrogênio	Fósforo
		mg.l^{-1}	ug.l^{-1}	mg.l^{-1}	ug.l^{-1}
	Ribeirão Barroso	0,254	14,82	0,313	21,66
	Ribeirão Vargem Grande	0,273	17,25	0,299	23,22
Jundiaí	Rio Jundiaí	0,331	18,74	0,420	24,53
	Canal Biritiba-Jundiaí	0,329	16,84	0,364	30,12
	Jusante Jundiaí	0,337	17,25	0,350	21,36
	Rio Taiaçupeba-Mirim	3,198	157,90	3,611	184,20
	Rio Balainho	0,298	14,97	0,307	20,30
Taiaçupeba	Rio Taiaçupeba-Açu	0,301	15,21	0,382	22,37
	Rio Valinhos	0,401	19,20	0,432	28,14
	Canal Jundiaí-Taiaçupeba	0,519	32,82	0,703	37,14
	Jusante Taiaçupeba			0,961	25,78

Tabela 6 - Reservatórios Jundiaí e Taiaçupeba: aportes (tributários e canais de interligação) e saídas (canais de interligação, captação e jusantes) de nitrogênio e fósforo (kg/dia), nos períodos chuvoso e seco, em 2004.

	Período		Chuvoso		Período		seco	
	N	N	P	P	N	N	P	P
	Entrada Kg/dia	Saída Kg/dia	Entrada Kg/dia	Saída kg/dia	Entrada kg/dia	Saída kg/dia	Entrada kg/dia	Saída kg/dia
Reservatório Jundiaí								
Canal Biritiba-Jundiaí	135,69		6,94		0		0	
Canal Jundiaí-Taiaçupeba		279,36		17,67		478,62		25,29
Ribeirão Barrozo	5,27		0,31		4,6		0,32	
Ribeirão Vargem Grande	17,93		1,13		13,69		1,06	
Jundiaí	7,72		0,44		0		0	
Jusante Jundiaí		1,46		0,07		0,91		0,06
Total	166,61	280,82	8,82	17,74	18,29	479,53	1,38	25,34
Reservatório Taiaçupeba								
Taiaçupeba-Mirim	171,31		8,46		152,88		7,8	
Balainho	6,44		0,32		18,57		1,23	
Taiaçupeba-Açu	29,91		1,51		33,66		1,97	
Valinhos	1,73		0,08		2,99		0,19	
Canal Jundiaí-Taiaçupeba	279,36		17,67		478,62		25,29	
Taiaçupeba jusante		16,03		0,43		21,59		0,58
Captação de água para abastecimento		641,09		17,02		830,3		22,27
Total	488,75	657,12	28,04	17,45	686,72	851,89	36,48	22,85

Tabela 7. Cargas de N e P, em kg/dia, no sistema Guarapiranga.

	Período	Seco	Período	Chuvoso
	Carga N Kg/dia	Carga P Kg/dia	Carga N Kg/dia	Carga P Kg/dia
Córrego Itaim	17,3	3,7	40,8	8,6
Rio Parelheiros (a montante da várzea)	-	-	167,4	48,9
Transposição Billings/Guarapiranga (Caixa Dissipadora)	299,2	26,2	287,9	27,0
Rio Parelheiros (a jusante da várzea)	30,9	3,6	194,5	19,6
Rio Embu-Guaçu	51,1	2,5	91,2	4,2

Tabela 8 - Cargas de N e P, em kg/dia, associadas a impactos antropogênicos, sub-bacia Parelheiros.

	Período Carga N Kg/dia	Chuvoso Carga P Kg/dia
Urbano/Agricultura	167,4	48,9
Agricultura 1	8,6	0,2
Agricultura 2	7,24	0,4
Agricultura 3	6,1	0,2
Sítios de lazer	5,8	0,2
Mata preservada	2,3	0,1

As cargas de nitrogênio e fósforo relativas ao sistema Guarapiranga, no período chuvoso, apresentou a seguinte seqüência quanto às cargas:

Transposição Billings/Guarapiranga>rio Parelheiros a jusante da várzea >rio Parelheiros a montante da várzea = impacto urbanização/agricultura> rio Embu-guaçu> Córrego Itaim> Pesqueiros > demais impactos.

Quanto ao fósforo, foi verificada a seguinte seqüência:

Rio Parelheiros a montante da várzea = impacto urbanização/agricultura>Transposição Billings/Guarapiranga>rio Parelheiros a jusante da várzea > Córrego Itaim > rio Embu-guaçu> > Pesqueiros > demais impactos.

3. Discussão

Nas últimas décadas, os aumentos das cargas de nitrogênio e fósforo, de substâncias tóxicas e da produção de toxinas por cianobactérias são alguns dos muitos fatores que atingem os ecossistemas aquáticos continentais (Tundisi et alii., 1999a). Segundo estes autores, dentre os principais desafios do século XXI, referentes à crise da água e todos os problemas por ela gerados, pode-se destacar a escassez e a disponibilidade de água; a deterioração de sua qualidade; a falta de percepção de gerentes e do público em geral sobre a gravidade da crise; a fragmentação e dispersão do gerenciamento dos recursos hídricos.

O processo de eutrofização pode ser causado por diversos fatores, sendo que o uso de fertilizantes químicos na agricultura, bem como produtos compostos por polifosfatos podem ser desencadeadores de um processo de enriquecimento artificial. Este processo produz mudanças na qualidade da água incluindo a redução de oxigênio dissolvido, redução das qualidades cênicas, morte extensiva de peixes e aumento de incidências de florações de microalgas e cianobactérias (Azevedo, 1998).

Nos reservatórios em cascata, ocorre uma diminuição dos poluentes ao longo da seqüência, pois o reservatório a montante funciona como um quimiostato, retendo parte dos poluentes e nutrientes, levando a uma melhora na qualidade das águas e sedimentos cascata abaixo (Tundisi, 1981; Tundisi *et. al.*, 1988; 1991 1999b; Barbosa *et al.*, 1999).

O sistema Alto Tietê interliga diversas sub-bacias deste rio pela transposição de águas através de túneis, canais e elevatórias, com a finalidade de aumentar a captação de água para abastecimento, constituindo, desta maneira, um sistema em cascata, presente nas bacias dos rios Grande, Médio Tietê, e Paranapanema, no Estado de São Paulo.

O objetivo deste estudo foi avaliar a carga de nitrogênio e fósforo ao longo do sistema em cascata constituído pelas represas Ponte Nova, Jundiaí e Taiaçupeba, e canais de interligação, com a finalidade de detectar as circunstâncias que levam a um aumento do nível trófico ao longo da cascata de reservatórios, assim como verificar o papel das represas no transporte e retenção de nutrientes.

A determinação da carga de nutrientes, com a finalidade de avaliar o processo de eutrofização ao longo de um sistema, assim como a determinação do balanço de massa, através das estimativas de entradas, saídas e retenção de nutrientes no corpo d'água, são importantes para a definição de estratégias de recuperação, conservação e manejo da bacia hidrográfica (Barbosa *et al.*, 1998).

Em experimentos realizados em alguns reservatórios do Estado de São Paulo ficou evidenciado o importante papel do fósforo como fator que estimula o desenvolvimento do fitoplâncton (Heny & Simão, 1988; Henry, 1990). Em decorrência dos elevados aportes de fósforo, vários reservatórios de importância capital para a geração de energia e abastecimento experimentam um processo gradual de eutrofização ou já se encontram altamente eutrofizados (Tundisi *et al.*, 1998; Henry *et al.*, 1999; Rios, 1999).

Ao longo do SPAT, as vazões são reguladas com a finalidade de atender a captação no reservatório Taiaçupeba, último do sistema. No período de estiagem, as vazões são, de um modo geral, mais elevadas em Ponte Nova e no canal Jundiaí-Taiaçupeba; no período chuvoso, verifica-se uma grande redução nas vazões, principalmente em Ponte Nova, com a finalidade de armazenar água neste reservatório.

Neste estudo, em ambos os períodos, devido as elevadas vazões, as maiores cargas de nitrogênio e fósforo ocorreram no canal de interligação entre as represas Jundiaí e Taiaçupeba; as cargas mais baixas foram registradas a jusante da represa Taiaçupeba.

Através do balanço de massa efetuado nas represas Jundiaí e Taiaçupeba, verificou-se que, no período seco de 2003, 68% da carga de nitrogênio e 24% da carga de fósforo que entraram no reservatório Jundiaí foram exportados via canal Jundiaí-Taiaçupeba. As exportações estão, provavelmente, relacionadas, segundo Carmo et al. (2002), à eutrofização do sistema, em função de estoques potenciais de nutrientes no sedimento (não houve desmatamento previamente ao enchimento do reservatório), carga interna de nutrientes e grande biomassa de algas fitoplanctônicas.

A contribuição via canal Jundiaí-Taiaçupeba é grandemente responsável pela elevada carga afluente à represa Taiaçupeba, representando, no período seco, 57 e 63% do aporte pontual total de nitrogênio e fósforo. Esta contribuição é mais importante do que a do tributário Taiaçupeba-Mirim, que embora muito impactado, contribui com 35 e 30% da carga total destes elementos.

A represa Taiaçupeba caracterizou-se como um sistema exportador de nitrogênio (34% além do recebido) e de retenção de fósforo (38% do recebido). Na tabela 5 é apresentada uma comparação entre taxas de retenção e exportação de nitrogênio e fósforo obtidas neste estudo e por outros autores, em ambientes caracterizados por diferentes usos e ocupação do solo.

Barbosa et al. (1998) constataram, na Lagoa Pampulha, elevadas taxas de retenção, 69% de nitrogênio e 99,8% de fósforo; Carmo et al. (2002) verificaram, em reservatórios situados em área de preservação ambiental na cidade de São Paulo, no ambiente caracterizado como oligotrófico e pouco impactado, baixas taxas de retenção de nitrogênio (14%) e fósforo (20%). O lago eutrófico foi o sistema mais eficiente na retenção de nitrogênio e fósforo, com taxas superiores a 70% para os dois elementos.

Os valores estimados de aporte de nitrogênio, na represa Taiaçupeba, 489 $kg.dia^{-1}$ (período chuvoso) e 687 $kg.dia^{-1}$ (período seco), foram superiores aos valores estimados por Barbosa et al. (1998), na Lagoa Pampulha, Belo Horizonte, MG, impactada por efluentes domésticos e industriais, 454 kg/dia. Já o aporte de nitrogênio foi inferior na represa Jundiaí, 166 $kg.dia^{-1}$ (período chuvoso) e 18 $kg.dia^{-1}$ (período seco).

As cargas afluentes de fósforo às represas Taiaçupeba e Jundiaí, 28 e 9 $kg.dia^{-1}$, no período chuvoso e 36 e 1 $kg.dia^{-1}$, no período seco, respectivamente, foram inferiores aos valores estimados por Barbosa et al. (op. cit.) na lagoa Pampulha (44 $kg.dia^{-1}$).

O sistema constituído por represas construídas em série, em um rio, pode funcionar como um quimiostato quando as concentrações de nitrogênio e fósforo forem mais elevadas na primeira represa e menores ao longo da série (Tundisi *et al.*, 1991). Neste caso, cada represa elimina parte do ciclo de nutrientes, ocorrendo uma diminuição progressiva dos efeitos da eutrofização, fato este constatado nas represas do médio Tietê.

Tabela 9 - Taxas de retenção e exportação de nitrogênio e fósforo obtidos neste e em outros estudos

	Nitrogênio	Fósforo	Uso e ocupação da bacia	Autor
R. Taiaçupeba, SP	Exportação	62% (retenção)	Agricultura; urbanização	Este estudo
R. Jundiaí, SP	Exportação	Exportação	Agricultura	Este estudo
L. Pampulha, MG	69% (retenção)	99,8% (retenção)	Urbana: efluentes domésticos e industriais	Barbosa *et al.*, 1998
R. Jurumirim	Exportação	Retenção	Florestas e áreas florestadas	Henry & Gouveia, 1994
R. Jurumirim	Exportação	Retenção	Florestas e áreas florestadas	Henry *et al.*, 1999
R. Barra Bonita, SP	53% (retenção)	56% (retenção)	Agricultura	Braga *et al.*, 1998
L. IAG (PEFI), SP	14% (retenção)	20% (retenção)	Pouco impactado	Carmo *et al.*, 2002
L. Ninfeias (PEFI), SP	70% (retenção)	Exportação	Urbanização	Carmo *et al.*, 2002
L. Garças (PEFI), SP	72% (retenção)	78% (retenção)	Urbanização; esgotos não tratados	Carmo *et al.*, 2002
R. Salto Grande, SP	-	76% (retenção)	Urbanização; agricultura	Rios, 1999

O Sistema Produtor Alto Tietê funciona como cascata, porém de maneira inversa ao acima descrito; as concentrações de nitrogênio e fósforo aumentam ao longo da série, verificando-se, ao invés de uma diminuição progressiva dos efeitos da eutrofização, um agravamento do processo.

No sistema Tietê Cabeceiras, a principal função de força não é constituída pela precipitação ou pelo uso e ocupação do solo, e sim pelo manejo a que são submetidos os reservatórios envolvidos, através da regulação de vazões. Já no sistema Guarapiranga observou-se diferenças entre períodos quanto às variáveis estudadas. Constatou-se aí o importante papel da várzea do rio Parelheiros na redução de nitrogênio (desnitrificação) e de fósforo (retenção).

Em ambos os sistemas estudados, as cargas geradas por impactos antropogênicos foram inferiores às cargas acarretadas pelo manejo hidráulico.

Referências bibliográficas

Azevedo, S.M.F.O. 1998 Toxinas de cianobactérias: causas e conseqüências para a Saúde Pública. Revista virtual de Medicina – Medicine on line, 3:1-17.

Barbosa, F.A.; Garcia, F.C.; Marques, M.G.S.M. & Nascimento, F.A. 1998 Nitrogen and phosphorus balance in a eutrophic reservoir in Minas Gerais a first approach. Rev. Bras. Biol, 58:233-239.

Barbosa, F.A.R.; Padisák, J.; Espíndola, E.L.G.; Borics, G.; Rocha, O.1999. The Cascading Reservoir Continuum Concept (CRCC) and its application to the river Tietê basin, São Paulo State, Brazil. In: Tundisi, J.G.; Straskraba, M, (Eds). Theoretical Reservoir Ecology and its Applications. International Institute of Ecology, Brazilian Academy of Sciences and Backhuys Publishers: 425-437.

Braga, B; Rocha, O. & Tundisi, J.G. 1998 Dams and the environment: the Brazilian experience. Water Rsour. Dev., 14:127-140.

Carmo, C.F.; Henry, R; Bicudo, D.C. & Bicudo, C.E.M. 2002 A degradação nos reservatórios do PEFI. In Bicudo, D.C.; Forti, MC & Bicudo, C.E.M. (eds) Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. P.273-296.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 020, de 18 de junho de 1986. Classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. http://www.lei.adv.br/020-86.htm, 12/03/2002.

Golterman, H. L., Clymo, R. & Ohnstad, M. 1978. Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. Oxford, Blackwell, 213p. (IBP handbook, 8)

Henry, R. 1990. Estrutura espacial e temporal do ambiente físico e químico e análise de alguns processos ecológicos da represa de Jurumirim (rio Paranapanema, SP) e sua Bacia Hidrográfica. Botucatu, 242p. Tese (Livre Docência) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Henry & Simão 1988 Henry, R.; Simão, C.A.1988. Aspectos sazonais da limitação potencial por N, P e Fe no fitoplâncton da Represa de Barra Bonita (Rio Tietê, SP). Revista Brasileira de Biologia 48(1): 1-14.

Henry, R. & Gouveia, L. 1994 The transport of nutrients and suspended solids by some rivers of the Alto Paranapanema drainage basin (São Paulo, Brazil). Acta Limnol. Brasil., 5:113-122.

Henry, R.; Santos, A.A.N. & Camargo, Y.R. 1999 Transporte de sólidos suspensos, N e P total pelos rios Paranapanema e Taquari e uma avaliação de sua exportação na represa Jurumirim (São Paulo, Brasil).In Henry, R. (ed.) Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. p. 689-710.

Mackereth, F. J. H., Hero, J. & Talling, J. Water analysis: some revised methods for limnologists. Kendall, Titus Wilson & Son. 117p. (Freshwater Biological Association Scientific Publ, 36)

Rios, L. 1999 Distribuição espaço temporal e balanço de massa de fósforo na represa de Salto Grande, Americana (SP). Tese. São Carlos. USP. 159 p.

Tundisi, J.G 1981.Typology of reservoirs in Southern Brazil. Verh. Internat. Verein. Limnol. 21: 1031 - 1039

Tundisi. J.G. 2003. Água no século XXI: Enfrentando a escassez. São Carlos: RiMa, IIE. 284p.

Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T.; Henry, T.; Rocha, O.; Hino, K. 1988 Comparações do estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: Limnologia e manejo de represas, J.G. Tundisi (Ed). São Paulo, ACIESP, 1(1): 165-200.

Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T.; Calijuri, M.C.; Novo, E.M.L. 1991 Comparative limnology of five reservoirs in the Middle Tietê River, São Paulo State. Verh. Internat. Verein. Limnol. 24 : 1489 - 1496.

Tundisi, J.G.; Matsumura-Tundisi, T. & Rocha, O. 1999a Limnologia de águas interiores. Impactos, conservação e recuperação de ecossistemas aquáticos. In: Rebouças, A.C.; Braga, B. & Tundisi, J.G. (eds) Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, uso e conservação. São Paulo: Escrituras Editora. p. 195-223.

Tundisi, J.G., Matsumura-Tundisi, T., Rocha, O. 1999b. Theoretical basis for reservoir management. In: Theoretical Reservoir Ecology and its Applications. J. G. & M. Strakraba (Eds). International Institute of Ecology, São Carlos, pp. 505-528

Tundisi, J.G., Rocha, O., Matsumura-Tundisi, T., Braga B. 1998. Reservoir management in South America. Wat. Res. Developm. 14: 141-155.

Determinação de vazões em sub-bacias da região do Alto Tietê, decorrentes de estudos hidrológicos relacionando precipitação e vazão

J.G.Tundisi, D. Vannucci, D.S. Abe, J. E. M. Tundisi, R. A. P. Silva
AIIEGA

Resumo: *A região de Cabeceiras do Rio Tietê, Estado de São Paulo, foi dividida em 18 sub-bacias. Visa-se calcular, para cada uma delas, as vazões decorrentes de fenômenos naturais, apenas. Para tanto foi utilizada uma série histórica de precipitações e vazões, que tiveram seus dados analisados, complementados e consistidos para o período de 1970 a 2000. Este trabalho gera elementos que serão apresentados pelo AIIEGA– Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental ao CIRAD – Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Dévelopment dentro do âmbito do projeto Negowat – Facilitating Negotiations Over Land and Water Conflicts in Latin-American Periurban Upstream . Notas para os cálculos dos transportes de sedimentos das sub-bacias foram apresentadas e serão parte do futuro trabalho.*

1- Introdução e definição do escopo deste trabalho

Este estudo foi desenvolvido a partir de trabalho preliminar realizado por estudante do CIRAD[1], para a região de Cabeceiras do Tietê, na plataforma CORMAS, o qual, por sua vez, tomou como origem de informações e dados o Plano da Bacia do Alto Tietê[2], onde pode ser lido que "...a escassez de dados fluviométricos e pluviométricos, que leva a necessidade de complementações, regressões e transposições de informações de bacias com dados para locais de interesse; a qualidade dos dados muitas vezes advindos de séries incompletas e não estacionárias, a inexistência de dados da bacia em estado natural...". Outros estudos, da Hidroplan, SABESP e EMAE reforçam essa assertiva.

Assim sendo, no sentido de se complementar a base de informações hidrológicas para a região de Cabeceiras foram aqui desenvolvidos estudos de hidrologia básica no sentido de analisar os postos pluviométricos e fluviométricos existentes na região, correlacionando dados, analisando sua qualidade, complementando informações inexistentes, para, em um segundo arranque, determinar as séries de vazões a serem empregadas.

Torna-se a enfatizar que o presente estudo contempla apenas aspectos quantitativos. Ele visa definir equações capazes de retratar a razão entre chuva e defluxo nas diferentes UHs – Unidades Hidrológicas e assim possibilitar a simulação de cenários decorrentes de fatores externos ao sistema tal como o regime pluviométrico (clima - não antrópicos). Também são calculadas as contribuições específicas de cada uma das 18 sub-bacias da região de Cabeceiras.

Este trabalho representa a base hidrológica quantitativa sobre a qual serão desenvolvidos estudos referentes à qualidade hídrica, função dentre outros, de todas atividades humanas presentes na região.

---

[1] Relatório (preliminar) de Lucie Clavel, abril de 2003.
[2] Plano da Bacia do Alto Tietê, FUSP, Relatório Final, versão 1.0, outubro de 2001.

2- Disponibilidade de dados

2.1– Postos pluviométricos

De acordo com o trabalho base deste estudo[3] a área a região de Cabeceiras, no Tietê Superior, conta com 22 estações pluviométricas. O Quadro 2.1 apresenta sua denominação, localização geográfica (latitude e longitude) e os períodos em que seus dados estão disponíveis. Da visualização deste quadro percebe-se que estas estações foram operadas por diferentes entidades (DAEE, SABESP, DER). O mapa 2.1 apresenta a localização destes postos.

O Quadro 2.2 apresenta a disponibilidade de dados ao longo dos últimos 40 anos destas 22 estações pluviométricas. Note-se que quase a metade delas dispõem de série mais longa: Prefeitura de Guarulhos (08/36), Itaquaquecetuba (08/51), Granja Jurupoca (02/53), Serra do Itapeti (01/43), Santo Ângelo (01/37), Vila Cintra (01/43), Fazenda Fibra (02/57), Salesópolis (07/46), Poço Preto (02/31), Boracéia (01/40), Ribeirão do Campo (03/60). O Quadro 2.2 é apenas ilustrativo e sempre que possível, as séries mais longas serão consideradas nas análises de consistência de dados.

Da visualização destes quadros nota-se que das 22 estações pluviométricas com dados disponíveis para a região de Cabeceiras, três (Granja Jurupoca, Serra do Itapeti e Vila Cintra) não dispõem de dados recentes (menos que 40 anos). Estas, com séries antigas, em sendo confiáveis (ver Capítulo 3 - Análise de consistência dos dados) serviriam apenas como pano de fundo, no sentido de precisarem-se possíveis alterações no regime de chuvas ao longo dos anos. Além disso, destaca-se que Granja Jurupoca dispõe de dados para um período de apenas 6 anos.[4] Some-se a elas outras quatro (Prefeitura de Guarulhos, Poço Preto, Boracéia e Casa Grande) com medições interrompidas antes da década de 70[5].

Assim sendo, para anos mais recentes (30 anos) dispõe-se, na realidade, de apenas 15 estações, sendo que uma delas (Fazenda Fibra) dispõe de dados apenas até 02/75.

2.2- Postos fluviométricos

O Quadro 2.3 apresenta as principais características, denominação, localização e período de coleta, dos 11 postos fluviométricos considerados no estudo.

Esses dados estão sub-divididos em 6 sub-bacias, quais sejam a do Tietê Superior (4 postos), Biritiba (um posto), Jundiaí (um posto), Paraitinga (2 postos), Rio Claro (um posto) e Taiaçupeba (2 postos).

Há apenas um posto fluviométrico com dados da década de 50 (Estaleiro DAEE)[6]. Todos foram criados na década de 60, com exceção de Salesópolis (01/79) e Fazenda Rio Claro (10/80).

Os dados do posto Ponte Nova são muito falhos até o início dos anos 90, o que aponta a uma possível má qualidade nas informações desse período. Outros quatro postos (Biritiba Mirim, Salesópolis[7], Taiaçupeba Açu e Taiaçupeba Mirim) apresentam dados somente até 1976. Pouco além vai o de Santo Ângelo, com dados até 1982. Os dados do posto Fazenda Rio Claro contemplam apenas 9 anos.

A pouca quantidade de informações disponíveis, as falhas existentes e os períodos nem sempre coincidentes, apontam no sentido de que as correlações que poderão ser obtidas serão poucas e não conclusivas. Com exceção de um, todos os postos têm menos de 50 anos, as análises históricas poderão ficar prejudicadas.

O mapa 2.2 apresenta a localização das estações fluviométricas.

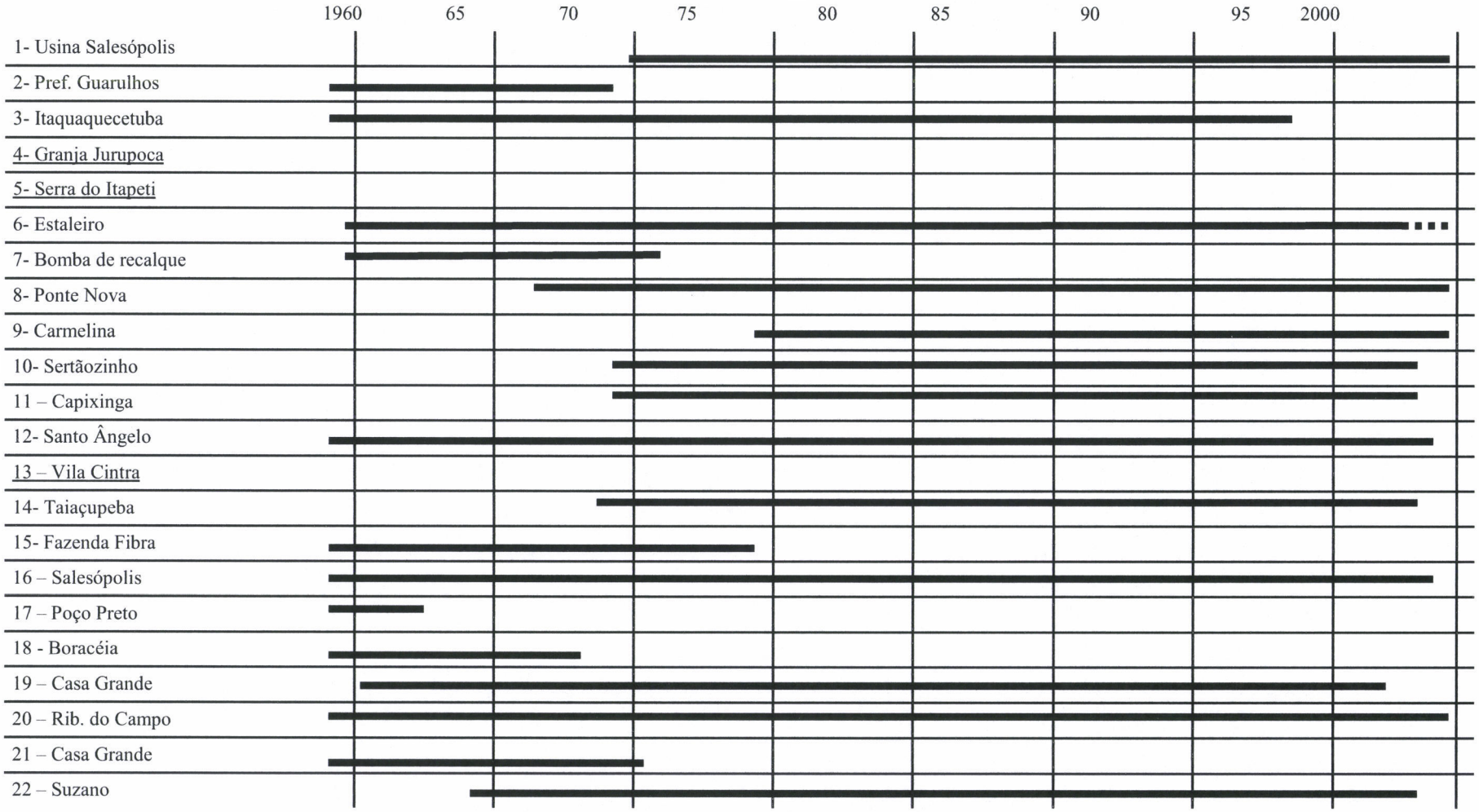
---

[3] Report Lucie Clavel, 04/2003
[4] de 02/53 a 10/59
[5] Casa Grande, a que dispõe de dados mais recentes, vai até 06/71
[6] Não se considera o posto fluviométrico de Biritiba Mirim, inaugurado em 12/59
[7] Há dois Salesópolis, este o 2E-031

Quadro 2.1 - Disponibilidade de dados Pluviométricos.

Sub bacia	local	Município	Cota (m)	Latitude (S) / Longitude (W)	Prefixo da estação	Data de início	Data de término	Observações iniciais
Tietê superior	1- Usina Salesópolis	Salesópolis	790	23° 34′ / 045° 50′	E2-131	08/70	07/00	
	2- Prefeitura de Guarulhos	Guarulhos	730	23° 47′ / 046° 32′	E3-001	08/36	05/69	Muitas falhas
	3-Itaquaquecetuba	Itaquaquecetuba	645	23° 29′ / 046° 21′	E3-147	08/51	09/94	
	4- Granja Jurupoca	Suzano	800	23° 31′ / 046° 16′	E3-098	02/53	10/59	
	5- Serra do Itapeti (DER)	Mogi das Cruzes	800	23° 31′/ 046° 14′	E3-093	01/43	06/54	
	6- Estaleiro(DAEE)	Mogi das Cruzes	730	23° 31′ / 042° 12′	E3-097	01/61	03/99	posteriores falhos
	7- Bomba de recalque	Mogi das Cruzes	760	23° 31′ / 046° 10′	E3-105	07/61	06/71	Falho após 12/68
	8- Ponte Nova	Salesópolis	800	23° 34′/ 045° 58′	E2-112	02/67	03/00	
	9- Carmelina	Salesópolis	920	23° 35′ / 045° 47′	E2-140	01/75	07/00	
Biritiba Mirim	10 – Sertãozinho	Biritiba Mirim	740	23° 37′ / 046° 05′	E3-231	05/71	04/99	
	11- Capixinga	Mogi das Cruzes	750	23° 34′ /046° 06′	E3-232	05/71	02/98	
Jundiaí	12 - Santo Ângelo	Mogi das Cruzes	750	23° 35′ / 046° 14′	E3-032	01/37	11/98	Muitas falhas. Melhor a partir de 54
	13 - Vila Cintra (DER)	Mogi das Cruzes	720	23° 33′/ 046° 14′	E3-093	01/43	08/57	
	14 – Taiaçupeba	Mogi das Cruzes	790	23° 40′/ 045° 11′	E3-223	08/69	05/98	
Paraitinga	15- Fazenda Fibra	Salesópolis	800	23° 31′/ 045° 52′	E3-015	02/57	02/1975	
	16-Salesópolis	Salesópolis	770	23° 23′/ 045° 51′	E2-054	07/46	07/00	
Rio Claro	17- Poço Preto(SABESP)	Salesópolis	850	23° 39′/ 045° 52′	E2-004	02/31	04/63	Há dados mais recentes
	18- Boracéia	Salesópolis	860	23° 39′/ 045° 54′	E2-019	01/40	11/69	
	19- Casa Grande	Biritiba Mirim	880	23° 38′/045° 57′	E2-110	01/62	12/97	
	20- Ribeirão do Campo	Salesópolis	870	23° 38′/ 045° 50′	E2-100	03/60	04/00	Menos falho a partir de 69
	21- Casa Grande (DAE)	Biritiba Mirim	850	23° 39′/ 045° 56′	E2-053	08/29	06/71	Falho até 40. Depois melhora
Taiaçupeba	22- Suzano	Suzano	740	23° 33′/046° 17′	E3-114	06/65	02/99	

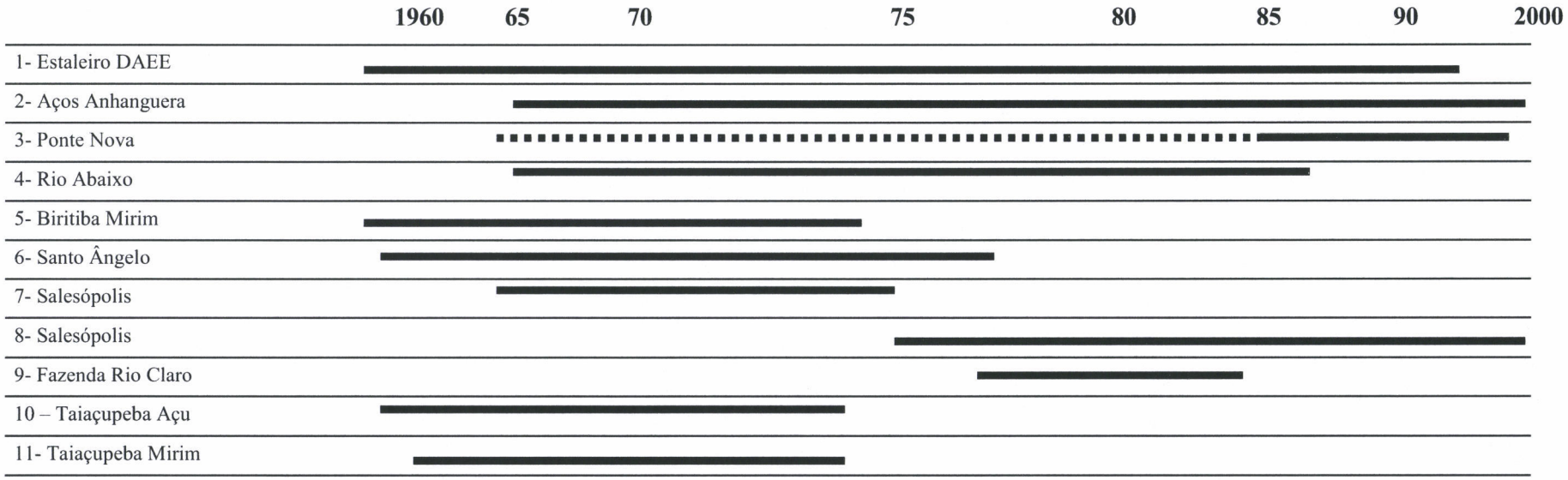
Quadro 2.2 – Disponibilidade de dados pluviométricos ao longo dos últimos 40 anos (Sublinhado: estações com séries antigas – sem dados nos últimos 40 anos)

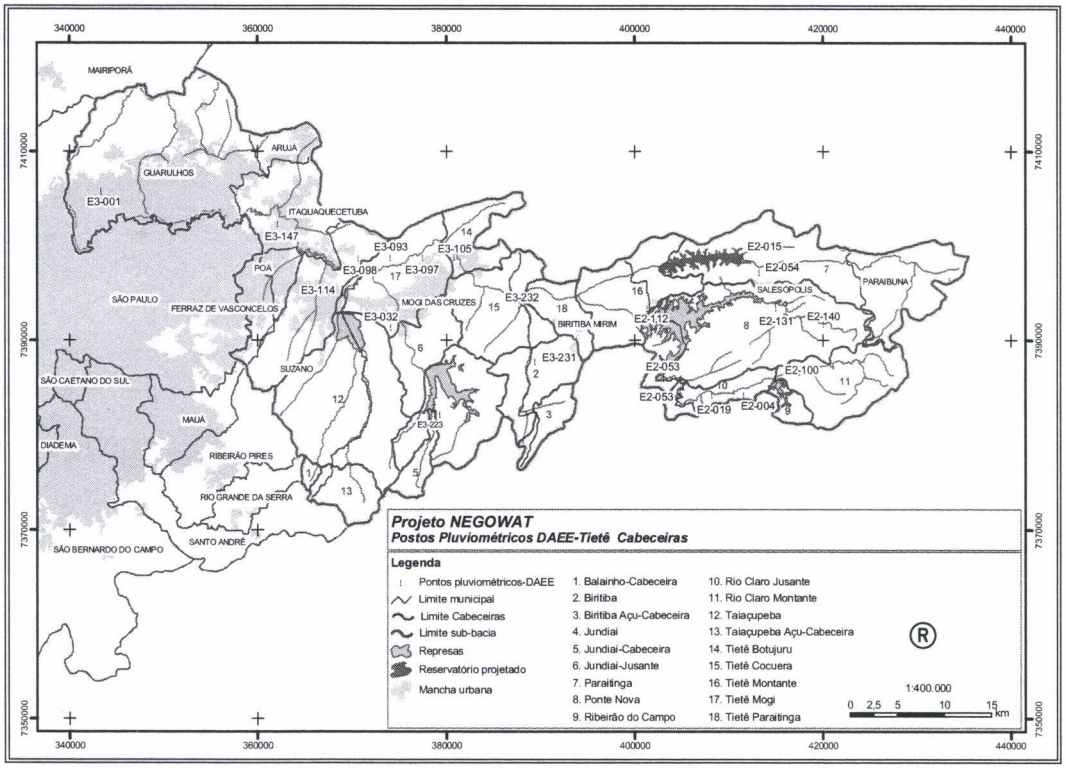


Quadro 2..2 - Disponibilidade de dados Fluviométricos

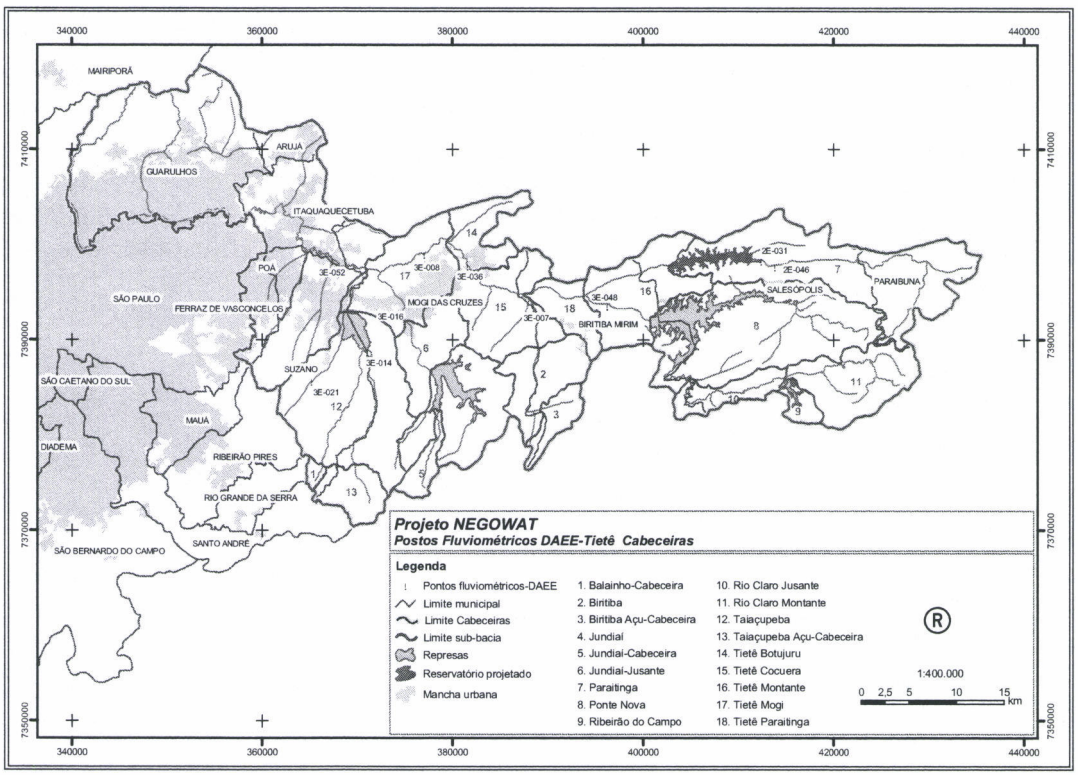
Sub bacia	local	Município	Latitude (S) Longitude (W)	Prefixo da estação	Data de início	Data de término	Observações iniciais
Tietê Superior	1- Estaleiro DAEE	Mogi das Cruzes	23° 30′ / 046° 12′	3E-008	01/53	11/97	
	2- Aços Anhanguera	Mogi das Cruzes	23° 31′ / 046° 09′	3E-036	01/65	12/99	
	3- Ponte Nova	Biritiba Mirim	23° 34′ / 046° 01′	3E-048	10/64	10/99	Muitas falhas. Regular a partir de 1990
	4- Rio Abaixo		23° 31′ / 046° 18′	3E-052	10/64	12/91	
Biritiba	5- Biritiba Mirim	Biritiba	23° 34′ / 046° 06′	3E-007	12/59	04/77	
Jundiaí	6- Santo Ângelo	Mogi das Cruzes	23° 35′ /045° 13′	3E-016	07/60	03/82	
Paraitinga	7- Salesópolis	Salesópolis	23° 31′ / 045° 51′	2E-031	10/64	06/78	
	8- Salesópolis	Salesópolis	23° 31′/ 045° 51′	2E-046	01/79	12/99	Provável sucessão do 2E-031
Rio Claro	9- Fazenda Rio Claro	Caraguatatuba	23° 42′ / 045° 29′	2E-048	10/80	02/89	
Taiaçupeba	10 –Taiaçupeba Açu	Suzano	23° 36′/ 045° 16′	3E-014	07/60	01/76	
	11- Taiaçupeba Mirim	Suzano	23° 38′ / 046° 16′	3E-021	04/62	02/76	

Quadro 2.4 – Disponibilidade de dados fluviométricos ao longo dos últimos 40 anos





Mapa 2.1. Postos pluviométricos DAEE – Cabeceiras do Tietê.



Mapa 2.2. Postos fluviométricos DAEE – Cabeceiras do Tietê.

3 - Estudos sobre a precipitação na região de Cabeceiras do Tietê

3.1- Consistência de dados pluviométricos

Como primeiro passo no sentido de se verificar o comportamento e aparente confiabilidade das 22 estações pluviométricas existentes na área de Cabeceiras procedeu-se a uma análise preliminar das séries históricas de cada posto, observando-se o período de observações, o número de meses com dados e o número de falhas. Estas informações foram computadas e podem ser vistas no Anexo Técnico 3.1, em Excel, intitulado "Dados brutos- complementações – 22 estações". Este arquivo totaliza sete planilhas (Bacia Biritiba Mirim, Jundiaí, Rio Claro, Taiaçupeba, Tietê Superior e Ppt Utilizadas).

Estas análises tiveram prosseguimento mediante o cálculo, para todas 22 estações, das precipitações acumuladas ao longo da série histórica. Estes totais visam permitir a verificação da tendência e relações existentes entre duas ou mais estações. Para obtenção da série histórica completa os meses sem dados foram preenchidos com a média registrada. Note-se que estes valores não são representativos e objetivaram apenas para esta finalidade específica, qual seja a de permitir a comparação das precipitações acumuladas e permitir a geração de informações futuras. Têm caráter ainda preliminar e só visam indicar a qualidade de cada posto pluviométrico. Ainda, dentro do trabalho desenvolvido nesta etapa analisou-se, para cada posto, o número de observações e as lacunas existentes (períodos falhos), o número de complementações necessárias e o número total de observações consisitidas. Evidentemente, quanto menor fossem as lacunas e maior o número de dados consistidos, *a priori,* melhor era o posto considerado. Estes dados podem ser vistos no Anexo Técnico 3.1, em excel, onde podem ser vistas os dados, séries acumuladas e demais análises dos 22 postos fluviométricos divididos em pastas relativas às sub-bacias, quais sejam Tietê superior, Biritiba Mirim, Jundiaí, Paraitinga, Rio Claro e Taiaçupeba.

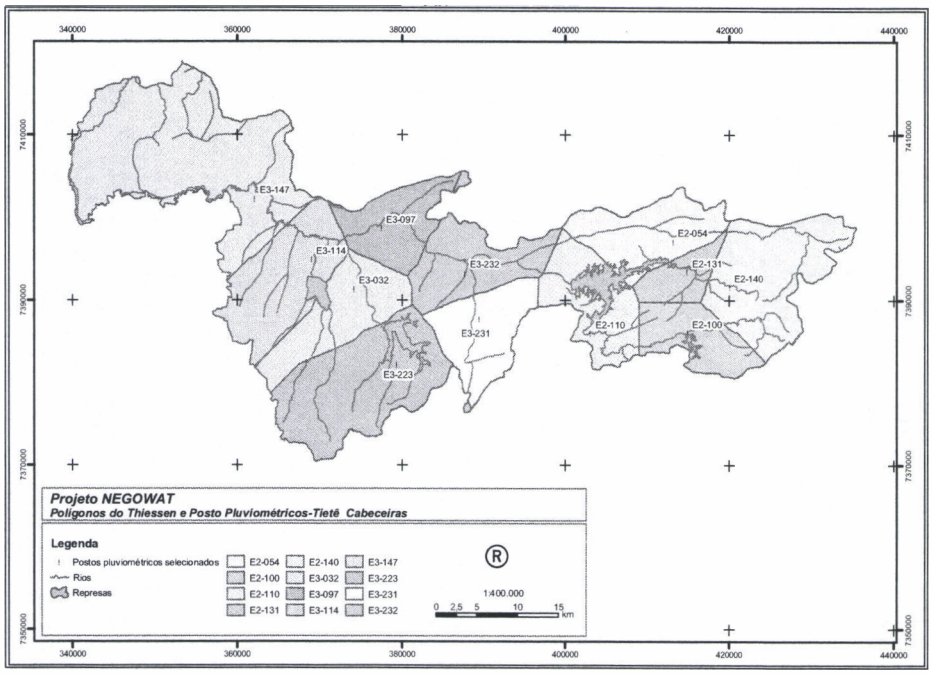
A seguir foram estabelecidas correlações matemáticas entre todos os postos com séries coincidentes por nove ou mais anos no sentido de se precisar o relacionamento entre os mesmos. No total foi possível estabelecer-se 131 relações, e praticamente todas apresentaram boa aderência, com coeficiente de correlação r^2 sempre superior a 0,99. Isto permite dizer que os postos são confiáveis e podem ser relacionados em função da disponibilidade de dados e localização. Estes dados podem ser vistos no Anexo Técnico 3.2 – Correlações, mais precisamente na planilha intitulada "Ppt acumuladas cor".

3.2- Seleção de estações confiáveis e relevantes ao estudo

Considerando-se a distribuição espacial, a disponibilidade de dados e o período de interesse (últimos trinta anos de observações, ou seja, de 1970 a 2000), foram selecionados 12 postos pluviométricos como de interesse para o desenvolvimento dos estudos de precipitação na região de Cabeceiras. São eles;

- Usina Salesópolis (E2-131);
- Itaquaquecetuba (E3-147);
- Estaleiro (E3-097);
- Carmelina (E2-140);
- Sertãozinho (E3-231);
- Capixinga (E3-232);
- Santo Ângelo (E3-032);
- Taiaçupeba (E3-223);
- Salesópolis (E2-054);
- Casa Grande (E2-110);
- Ribeirão do Campo (E2-100)
- Suzano (E3-114).

O mapa 3.1 apresenta a localização dos postos selecionados e Diagrama de Thiessen, ou seja, a área de influência a ser considerada para cada um dos postos pluviométricos considerado na região de Cabeceiras do Tietê.



Mapa 3.1. Polígonos de Thiessen e postos pluviométricos – Cabeceiras do Tietê.

3.3 - Complementação de dados e determinação das séries históricas

Os postos que apresentavam séries incompletas, com ausência de dados no início ou fim do período a ser considerado nos estudos, qual seja 1970 a 2000, tiveram as lacunas preenchidas por meio de correlação linear com os postos vizinhos. Este procedimento só foi possível já que os postos apresentavam um coeficiente de correlação r^2 acima de 0,99. Após a complementação procedeu-se a análise dos valores obtidos por meio deste procedimento para o descarte dos valores que se apresentavam fora da tendência verificada nos postos vizinhos.

As séries contendo as precipitações mensais completas, destacando-se os valores complementados podem ser vistos no Anexo Técnico 3.3, em Excel, intitulado Estações plu selecionadas - final. Este arquivo apresenta para as doze estações pluviométricas o total mensal precipitado entra os anos de 1970 e 2000.

A Tabela 3.1 apresentada abaixo resume o número final de dados de precipitações mensais consistidas para cada uma das doze estações pluviométricas de interesse. Apresenta também a precipitação media acumulada anual para o período considerado.

Tabela 3.1 – Número de precipitações mensais consideradas e precipitação média mensal do período 1970/2000

Posto pluviométrico	Número de dados mensais consistidos	Ppt média mensal (mm)
Usina Salesópolis	360	1487,7
Itaquaquecetuba	357	1475,8
Estaleiro	356	1458,4
Carmelina	307	1451,3
Sertãozinho	340	1499,0
Capixinga	337	1366,2
Santo Ângelo	369	1492,1
Taiaçupeba	362	1656,8
Salesópolis	366	1227,6
Casa Grande	365	1999,4
Ribeirão do Campo	363	2209,3
Suzano	369	1498,1

3.4- Análise dos totais anuais precipitados

A Tabela 3.2 apresenta a precipitação total anual para as doze estações pluviométricas consideradas. Os Gráficos 3.1 a 3.12 mostram a variação histórica do total anual de cada uma das estações pluviométricas.para o período compreendido entre 1970 e 2000.

Tabela 3.2 – Precipitação total anual histórica 1970/2000 (mm)

total anual	1-U.Salesópolis	3- Itaquaquecetuba	6- Estaleiro	9- Carmelina	10- Sertãozinho	11 – Capixinga	12- Sto Angelo	14- Taiaçupeba	16- Salesópolis	19- Casa Grandc	20- Rib.Campo	22- Suzano
1970	1348,3	1167,7	1101,6	1151,8	1251,2	1105,1	1211,8	1369,2	1201,5	1247,7	1772,5	1036,3
1971	1265,8	1112,5	1263,2	1400,3	1665,1	1315,0	1531,3	1791,3	1324,5	1821,5	2154,8	1233,6
1972	1346,2	1428,8	1359,0	1241,5	1460,5	1181,6	1367,1	1477,9	1284,4	1492,9	1910,4	1228,2
1973	1396,2	1786,2	1537,4	1615,7	1652,7	1458,4	1420,7	1698,0	1267,4	2610,7	2486,3	1478,6
1974	1181,2	1263,5	1250,2	1282,8	1372,1	1198,4	1423,0	1441,7	960,0	1499,7	1974,1	1126,0
1975	1378,0	1516,3	1223,9	1276,6	1573,5	1337,3	1361,6	1812,4	1112,3	2045,5	2217,6	1334,6
1976	2097,2	1794,9	1901,9	1879,8	2009,5	1859,2	1933,2	2333,1	1547,4	2496,1	2730,5	1864,7
1977	1353,5	1913,8	1269,9	1343,2	1430,4	1283,9	1441,5	1416,6	1032,1	1677,9	2169,3	1210,1
1978	1113,7	1648,9	1147,0	1313,3	1336,2	1182,9	1320,3	1380,9	1084,7	1973,6	2144,3	1201,3
1979	1407,6	874,9	1136,6	1490,4	1354,2	1254,0	1262,2	1388,8	1297,0	2192,8	2775,0	1175,4
1980	1662,2	1367,4	1549,9	1674,2	1667,1	1644,7	1638,5	1803,0	1209,7	2288,3	2118,2	1561,6
1981	1375,5	1270,2	1032,4	1101,5	1304,9	1205,7	1158,6	1637,0	930,9	1714,6	1890,7	1117,1
1982	1754,1	1664,0	1721,4	1572,0	1776,8	1581,5	1775,6	1679,4	1228,2	2210,5	2396,9	1506,8
1983	2172,8	1429,4	1930,3	2098,4	1946,1	1884,2	1889,9	2263,7	1516,2	2305,6	2667,0	2077,2
1984	1180,1	1079,1	1134,2	1143,2	1198,0	1008,2	922,7	1135,1	886,5	1594,9	2027,6	1294,6
1985	1130,0	1183,8	1090,1	1248,9	1281,1	966,4	1071,9	1503,4	959,2	1913,4	2230,9	1599,1
1986	1633,1	1525,4	1889,7	1654,1	1946,5	1688,3	1721,1	1744,0	1540,9	2571,4	2609,3	2033,7
1987	1532,8	1678,5	1716,7	1412,2	1721,0	1491,0	1544,0	1573,1	1282,6	1962,4	2295,0	1600,1
1988	1727,3	1712,2	1652,8	1498,1	1562,0	1351,0	1820,7	1960,6	1371,9	1969,9	2109,2	1899,7
1989	1333,6	1510,2	1652,0	1338,2	1420,0	1364,1	1735,6	1766,0	1150,2	1985,9	1999,5	1521,4
1990	1385,2	1291,7	1297,2	1246,2	1383,3	1101,5	1557,0	1583,5	1107,2	1829,3	2195,3	1392,9
1991	1880,6	1735,9	1608,4	1492,5	1614,1	1106,0	1675,2	1802,0	1350,1	2198,4	2329,8	1421,0
1992	1406,7	1385,8	1161,7	1224,5	1198,7	1011,6	1479,2	1420,2	1013,5	1918,3	1856,5	1195,5
1993	1413,5	1303,3	1468,7	1388,5	1310,6	1076,7	1529,2	1672,0	1265,7	1634,2	1807,9	1511,5
1994	1255,9	1792,5	1387,8	1350,9	1134,7	1173,6	1406,1	1681,7	1010,0	1990,4	1981,3	1428,2
1995	2056,0	1656,9	1873,2	1375,3	1915,1	1628,8	1698,7	2074,6	1334,3	2408,5	2588,5	1927,8
1996	1846,4	1573,5	1767,8	1575,1	1690,8	1914,1	1613,2	1783,0	1473,8	2213,4	2179,1	1819,3
1997	1296,5	1359,2	1532,4	1503,9	1238,8	1214,5	1393,5	1245,2	1353,9	1644,9	1758,7	1577,0
1998	1432,8	1866,2	1513,9	1598,5	1477,8	1048,1	1913,3	2448,8	1156,5	1636,9	2266,2	1558,0
1999	1168,8	1612,6	1605,7	1329,3	2743,8	2423,5	1653,3	1831,0	1279,4	3638,6	2112,9	1652,5
2000	1614,5	705,9	702,9	1537,1	732,4	646,9	723,7	801,5	911,2	971,3	2871,9	723,4

Gráfico 3.1 – Usina Salesópolis - totais anuais 1970/2000

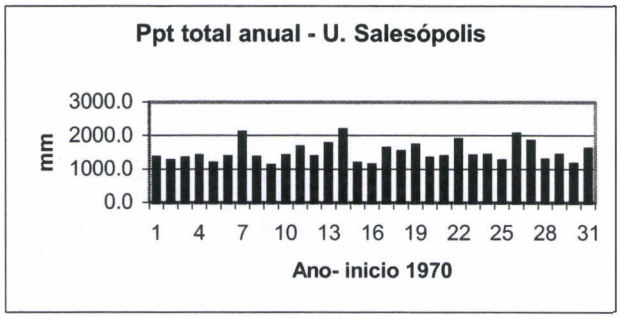


Gráfico 3.2 – Itaquaquecetuba - totais anuais 1970/2000

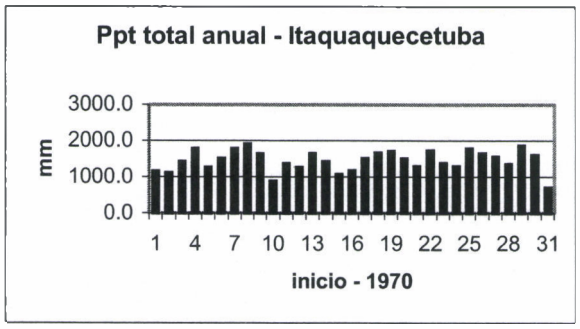


Gráfico 3.3 – Estaleiro - totais anuais 1970/2000 (mm)

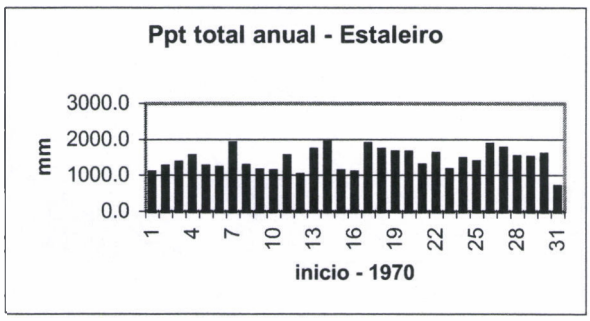


Gráfico 3.4 – Carmelina - totais anuais 1970/2000 (mm)

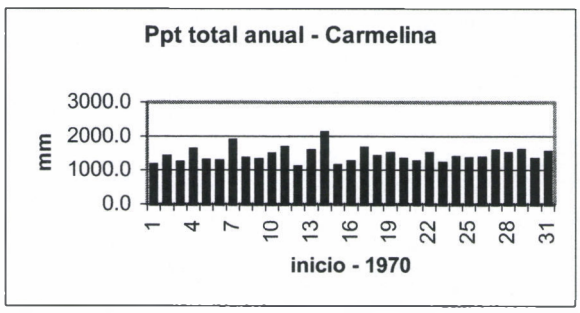


Gráfico 3.5 – Sertãozinho - totais anuais 1970/2000 (mm)

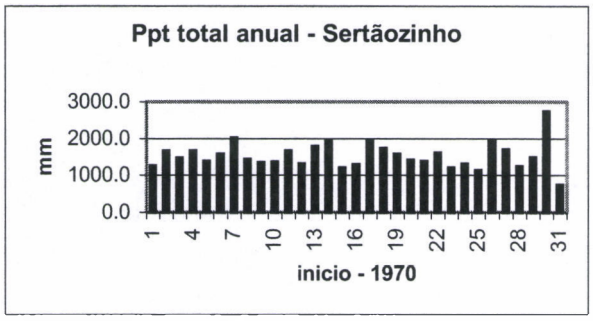


Gráfico 3.6 – Capixinga - totais anuais 1970/2000 (mm)

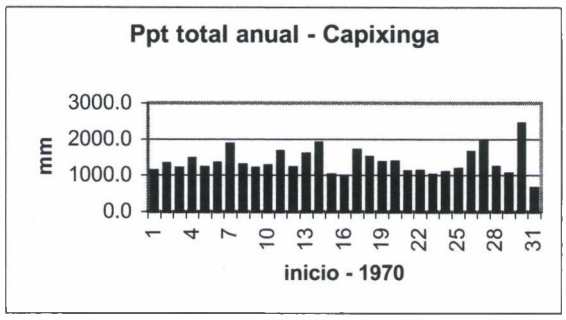


Gráfico 3.7 – Santo Ângelo - totais anuais 1970/2000 (mm)

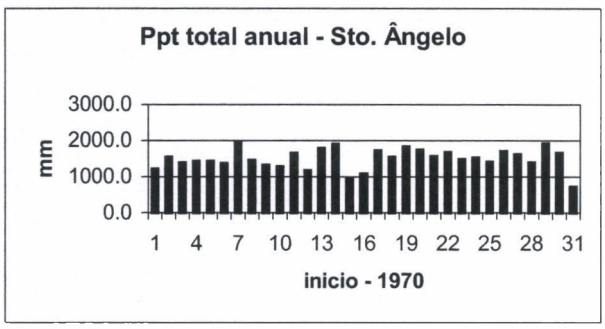


Gráfico 3.8 – Taiaçupeba - totais anuais 1970/2000 (mm)

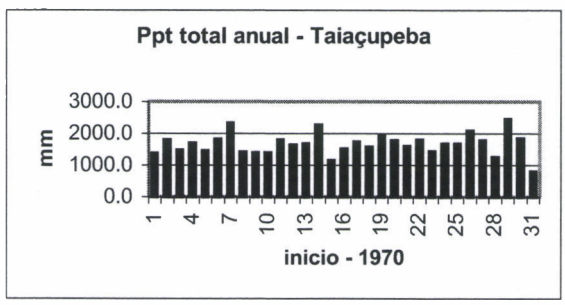


Gráfico 3.9 – Salesópolis - totais anuais 1970/2000 (mm)

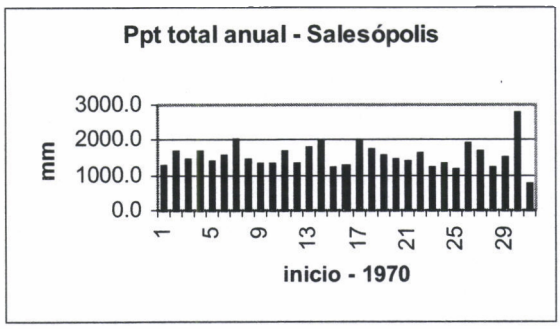


Gráfico 3.10 – Casa Grande - totais anuais 1970/2000 (mm)

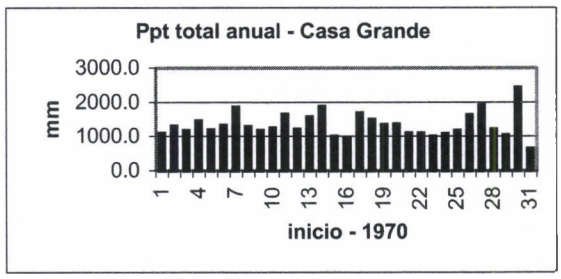


Gráfico 3.11 – Ribeirão do Campo - totais anuais 1970/2000 (mm)

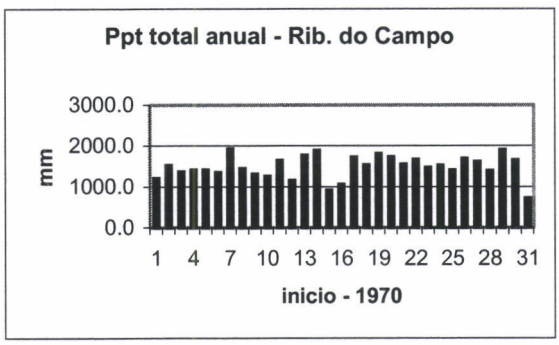
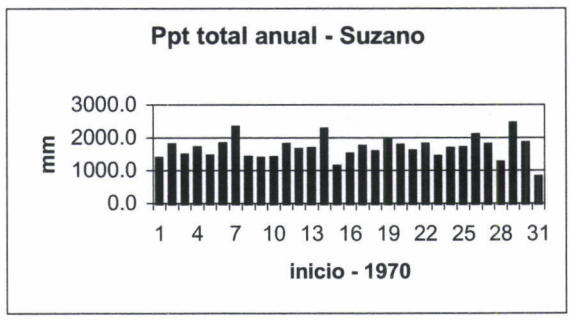


Gráfico 3.12 – Suzano - totais anuais 1970/2000 (mm)



3.5 – Análise da evolução histórica recente (1970/2000)

Ao se analisar a série histórica para o período 1970 a 2000 verifica-se não ter ocorrido mudança no padrão de precipitações.

3.6 - Análise estatística dos anos secos e chuvosos

Utilizando-se a série histórica, foi calculada para os mesmos postos, a precipitação média total dos 10 anos mais secos e mais chuvosos, obtendo-se:

Tabela 3.3 – Precipitação nos postos pluviométricos.

Posto pluviométrico	Ppt média anual- (70/00)	Precipitação média anual –	Precipitação média anual
1-Usina Salesópolis	1488,6	1227,2	1844,4
2-Itaquaquecetuba	1458,4	1125,3	1760,1
3-Estaleiro	1434,8	1098,1	1771,4
4-Carmelina	1430,9	1223,0	1670,9
5-Sertãozinho	1528,0	1198,7	1908,2
6-Capixinga	1354,4	1024,4	1757,4
7-Santo Ângelo	1490,1	1179,3	1781,7
8-Taiaçupeba	1661,9	1307,3	2012,1
9-Salesópolis	1207,8	989,5	1411,0
10-Casa Grande	1989,0	1511,5	2494,1
11-Rib. do Campo	2213,8	1897,9	2575,0
12-Suzano	1461,5	1288,9	1481,4

O Gráfico 3.13 apresenta para os doze postos considerados os totais anuais médios precipitados para o período de 1970 a 2000, bem como a média anual dos 10 anos mais secos e mais chuvosos.

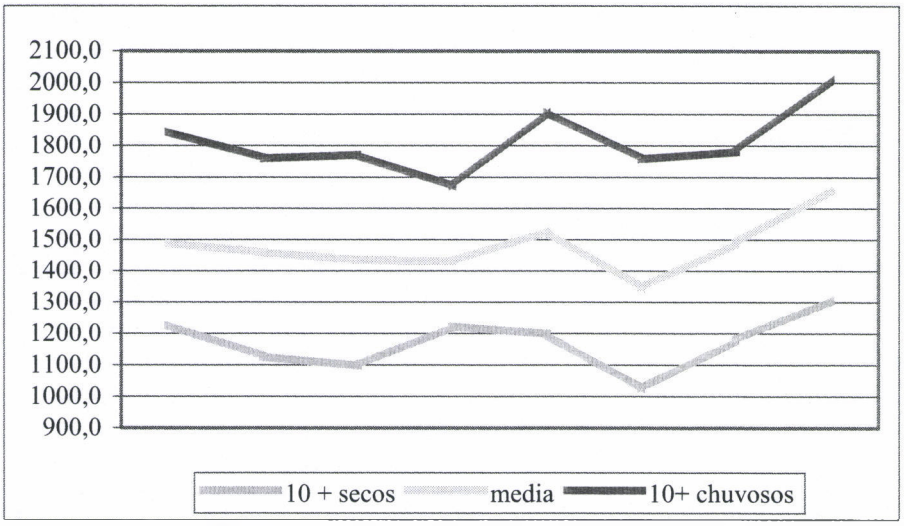


Gráfico 3.13 – Totais anuais precipitados – Ano médio e dez anos mais secos e chuvosos (mm) – 1970 a 2000.

3.7 - Determinação das vazões das sub-bacias

Para efeitos deste estudo, considerou-se, por indicação do Sub-Comitê Alto Tietê, que a região de Cabeceiras do rio Tietê seria subdividida em 18 sub-bacias, obedecendo-se assim a metodologia coerente e já adotada por ele.

O primeiro passo consistiu na análise das séries de vazões registradas pelos postos fluviométricos. As vazões disponíveis já haviam sido analisadas, complementadas e consistidas pelo DAEE e foram consideradas como boas e confiáveis.

A seguir, buscou-se determinar-se a relação entre precipitações e descargas nas diversas bacias contribuintes às estações fluviométricas.

De fato, a vazão registrada em um posto fluviométrico, em um dado mês, é função da precipitação que ocorreu em sua bacia de contribuição multiplicada por um fator, o de escoamento superficial, típico para cada local. Recorde-se que a precipitação ocorrida em cada bacia contribuinte é uma somatória daquela verificada nas diversas áreas do polígono de Thiessen, resultante de diferentes séries de precipitações (áreas sob influência de diferentes estações pluviométricas).

A Anexo técnico 4.1 apresenta os cálculos para determinação do fator de escoamento superficial, para cada posto pluviométrico. O Gráfico 3.14 apresenta os valores obtidos.

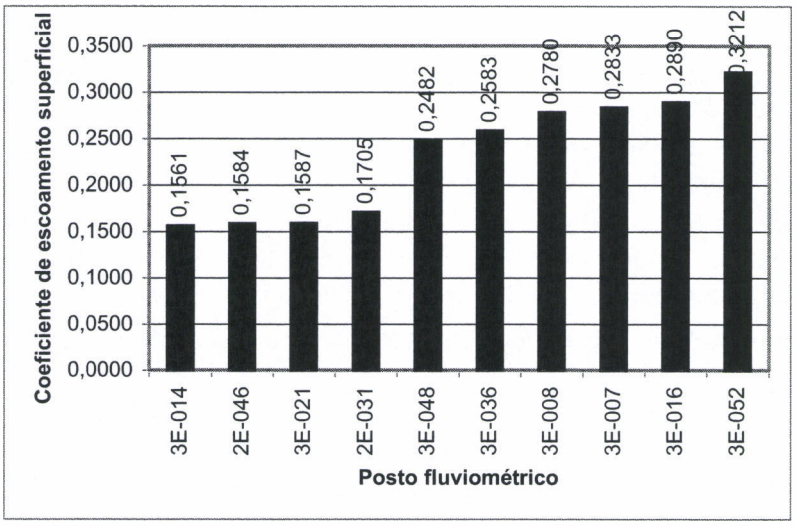


Gráfico 3.14 – Coeficientes de escoamento superficial para os diversos postos fluviométricos.

Tendo-se determinado os coeficientes de escoamento superficial das diferentes áreas, contribuintes a postos fluviométricos, pôde-se então calcular as vazões contribuintes a cada sub-bacia de interesse (18

sub-bacias), considerando-se as áreas de influência, coeficientes de escoamento e série de precipitações.

No anexo Técnico 4.1 pode ser visto as vazões obtidas para cada sub-bacia. O Gráfico 3.15 apresenta, de forma sucinta, estas informações, por sub-bacia, para o período 1970 a 1998.

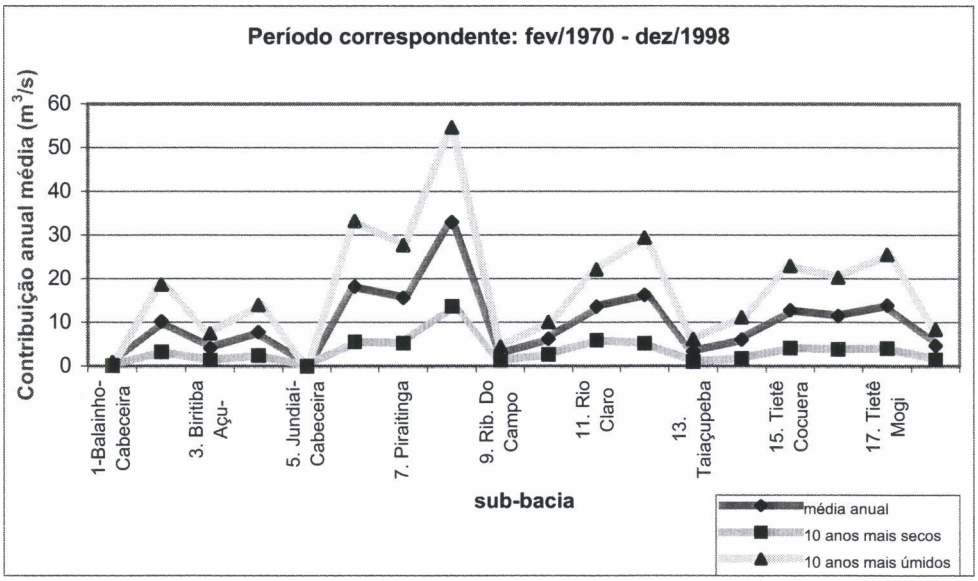


Gráfico 3.15 – Alto Tietê - Vazões por sub-bacias.

4. Vazões das bacias, erosão e assoreamento dos rios e reservatórios: informações iniciais

O termo *assoreamento* está relacionado com o depósito de sedimentos em corpos de água que possam prejudicar o uso dos recursos hídricos, rios, lagos, represas de abastecimento público ou hidroelétricas (Campagnoli, 2002). Os processos acelerados de erosão produzidos pelos usos antrópicos se produzem em transportes de sedimentos, contaminados ou não, que afetam as redes de drenagem, e os volumes disponíveis para usos múltiplos. Mesmo sem contaminação, os sedimentos podem produzir alterações no uso dos rios, diminuição de água disponível para irrigação e destruição de hábitats aquáticos. Quando o sedimento está contaminado, há eutrofização mais rápida, impacto na flora e fauna, acúmulo de fósforo e nitrogênio no sedimento e aumento da carga interna. Em reservatórios de abastecimento público, aumentam os custos do tratamento devido ao acúmulo de sedimentos. Os dados de erosão são apresentados em toneladas/hectare/ano ou toneladas/km^2/ano, e os dados de assoreamento em m^3/ano ou toneladas/ano.

Os dois processos principais que serão examinados em conjunto com as vazões em bacias e sub-bacias da região das Cabeceiras do Tietê, são:

- Erosão do solo e aumento das áreas de solo exposto ;
- Volume e área de sedimento resultantes de atividade humana.

Segundo Campagnoli (2002) conhece-se muito pouco sobre a produção de sedimentos em áreas urbanas, e este trabalho quantitativo realizado com as vazões, se integrado com as erosões e o transporte de sedimentos poderá adicionar dados importantes ao trabalho.

Os valores de produção de sedimentos são dados na tabela 4.1 a seguir.

Tabela 4.1- Valores de produção de sedimentos

	Produção de sedimentos
Alta tolerância	Acima de 175 ton/(km^2.ano)
Tolerância moderada	70 a 175 ton/(km^2.ano)
Baixa tolerância	35 ton/(km^2.ano)

As próximas etapas deste trabalho serão relacionar as áreas de produção de sedimentos da Bacia do Guarapiranga e das bacias do Alto Tietê (calcular os coeficientes de remoção do sedimento e as razões de transferência segundo Carvalho (1994) e Carvalho *et al.* (2002 a,b) para integrá-los com as vazões das bacias das Cabeceiras do Tietê e do Guarapiranga.

5. Índices de qualidade das bacias

Os presentes resultados e os cálculos decorrentes das vazões, transporte de sedimentos e assoreamento e os índices de estado trófico e qualidade das águas de rios e represas (já realizados) para as sub-bacias das Cabeceiras do Tietê e Guarapiranga serão utilizados para compor o índice de qualidade das bacias hidrográficas (EPA 1998).

Referências bibliográficas

Campagnoli, F. 2002. *A aplicação do assoreamento na definição de geoindicadores ambientais em áreas urbanas – exemplo da Bacia do Alto Tietê – SP.* Tese de doutorado. EPUSP. 192pp.

Carvalho, N. O. 1994. *Hidrosedimentologia prática. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.* CPRM / Eletrobrás, 372pp.

Carvalho, N. O.; Filizola Jr., N. P.; Santos, P. M. C.; Lima, J. E. F. W. 2000a. *Guia de práticas sedimentométricas.* ANEEL. 154pp.

Carvalho, N. O.; Filizola Jr., N. P.; Santos, P. M. C.; Lima, J. E. F. W. 2000b. *Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios.* ANEEL. 132pp.

EPA, 1998. *The Index of Watershed Indicators.* 56pp.

DK 528487

Water and land management in the periurban catchment of São Paulo: a first conceptual framework

Raphaèle Ducrot,
Cirad-Tera

Abstract *— A common representation of the interaction between urban expansion and water quality degradation in the periurban context of São Paulo Metropolitan Region has been elaborated to integrate different thematic knowledge. The model combines (1) a representation of spatial dynamics, land uses and their evolution, based on a basic spatial unit of one ha, that allow to composing various spatial management unit of hydrological(e.g catchment area) or social interest (e.g. legal zoning). The plot is also viewed as the support for a unique land cover, land occupation and urban infrastructure, including water and sanitation ones (2) a typology of actors, based on land ownership and residence place. This classification differenciates actor with direct action on land and water (either by direct take off the resources, effluents production, infrastructure development and management, or land use changes) and other groups of interests which include most of the stakeholders groups represented in the catchment committee. (4) An hydrological representation allowing to articulating spatial processes, water allocation and simplified quality processes in potable reservoir. This model provides a generic interpretation frame for the specific situation of the periurban catchment of the RMSP. It is being used to develop tools to support capacity building and strengthen local actors' participation in the catchment committee.*

1 - Introduction

The previous thematic studies have underlined the spatial and social heterogeneity of the peri-urban territory studies, the complexity of the impacted hydrosystem, the range of changes and transformation that affect the people and hydrosystem, the complex institutional framework. This development of these studies is relying on various different methodologies and conceptual basis. Some are clearly sites specific. Is this possible to integrate this different knowledge and representation? How to overcome thematic divides?

A common representation of the interaction has been elaborated by the Negowat Brazilian team. It was developed during sequences of workshops that gathered the different competences of the project. The discussion held were synthesized in a simplified UML representation that was use to represent the relationships between actors, between actors and the resources (management rules), and the impact of theses actions on pollution and water availability. The conceptual model proposed is structured around three main themes (1) representation of the spatial processes (land uses changes and dynamics), actors, their interactions and their actions on the resources (4) population and demographic dynamics (3) representation of the hydrological processes (water flows, water allocation between uses, and water organic pollution. This contribution aims to present and discuss this representation.

2 - Representation of the spatial dynamics, land uses and occupation

2.1 - The difficult choice of an adequate common spatial unit

Various space scales are relevant when dealing with land and water management in the periurban catchment of São Paulo (table 1): At household level (some 100 m^2) families are using water for domestic needs, and some productive uses (for example urban agriculture activities), using different storage and distribution system. Irrigation is being developed in rural property: in the case of the irrigated horticultural system of the RMSP, the size of irrigated plots is varying between 1 and 10 ha with an average of 5 ha. For hydrological studies, and given the available information, the territory has

to be divided in micro catchment with an area of some 10 km². The size of sub-catchments studied varies between 900 km² and 1980 km². The average municipal territory is 200 ha.

Table 1. The different spatial unit making sense in the catchment of the RMSP.

Plot size	Nb of elements	Types	Elementary surface
1ha	200	Housing unit in a urban area – low pattern (slums)**	50 / 60 m²
1 ha	80	Basic housing surface in consolidated urban*	125 m²
	10	Basic spatial unit for business areas*	1000 m²
	6,6	Basic spatial unit authorized in mix area*	1500 m²
	20	Basic spatial unit authorized in the surrounding of the reservoir*	500 m²
	2	Basic spatial unit in low density area (for tourism agriculture or week-end houses)*	5000 m²
1 to 5 ha	1	Average irrigated farm surface**	
30 ha	1	Average farm plantation surface**	

Source: Project of Specific Law of Guarapiranga (Anonymous, 2004)*, thematic studies and field work**

We have chosen to work at a basic spatial unit of 1 ha, representing a settlement of 100 houses or part of a farm property. This scale does not account for management processes at household level or biophysical processes at local level. Referring to wider management units such as municipal territories, land zoning or micro-catchment unit necessitates to aggregate plots to build the adequate spatial unit. The space representation may be thus viewed as a spatial raster grid of 1 ha plots.

2.2 - The basic spatial unit: a support for land cover,

Each 1 ha plot support is attributed a unique homogeneous land cover. This land cover can be obtained by satellite image analysis. Each land cover is characterized by the amount of organic pollution it generates (exportation coefficient), and possible economical variable (possible economic return, maintenance cost). Internal variability of land use within a plot is not considered except for urbanized land cover that is also characterized by a waterproof coefficient (waterproof surface such as concrete versus total surface).

Five main types of land uses were differentiated: (figure 1).

1. Free water (for example reservoir).
2. Natural vegetation : Primary or secondary forest are not distinguished; Bushy vegetation is an intermediary vegetation stage between fallow and forest; The specific natural vegetation of wetlands area is identified.
3. Anthropic vegetation such as crop, fallow or pasture, wood plantation (pines or eucalyptus plantation). Three types of crop system are distinguished: irrigated horticultural crop, non irrigated annual crop, and covered crop system (corresponding to mushroom production, hydroponic gardening or intensive flower farming).
4. Business-like land cover with different water pollution risks - leisure compounds providing leisure activities for visitors, industrial areas with industrial activities, business/services areas with business or service warehouses and buildings, mining areas (for raw material extraction). This land cover type also includes areas for specific city infrastructure, more specifically two types of areas are stressed: water treatment station plant and garbage disposal area.
5. Housing areas differentiated by their urbanistic pattern such housing density and water proof coefficient. It includes various types of settlements (low income popular settlements, social housing project, high income closed compounds,) that are differentiated by their population capacity, and building mode (and costs). Slums are defined as dense non permanent type of housing, built by the dwellers and without any land rights (even occupation title). When land rights to the dweller are secured, we assumed that slums are upgraded in popular settlements. Housing types also included semi-rural district ("*chacaras*"district) and plots with week-end houses (1 or 2 by plot), as well consolidated urban district mixing housing uses and shops.

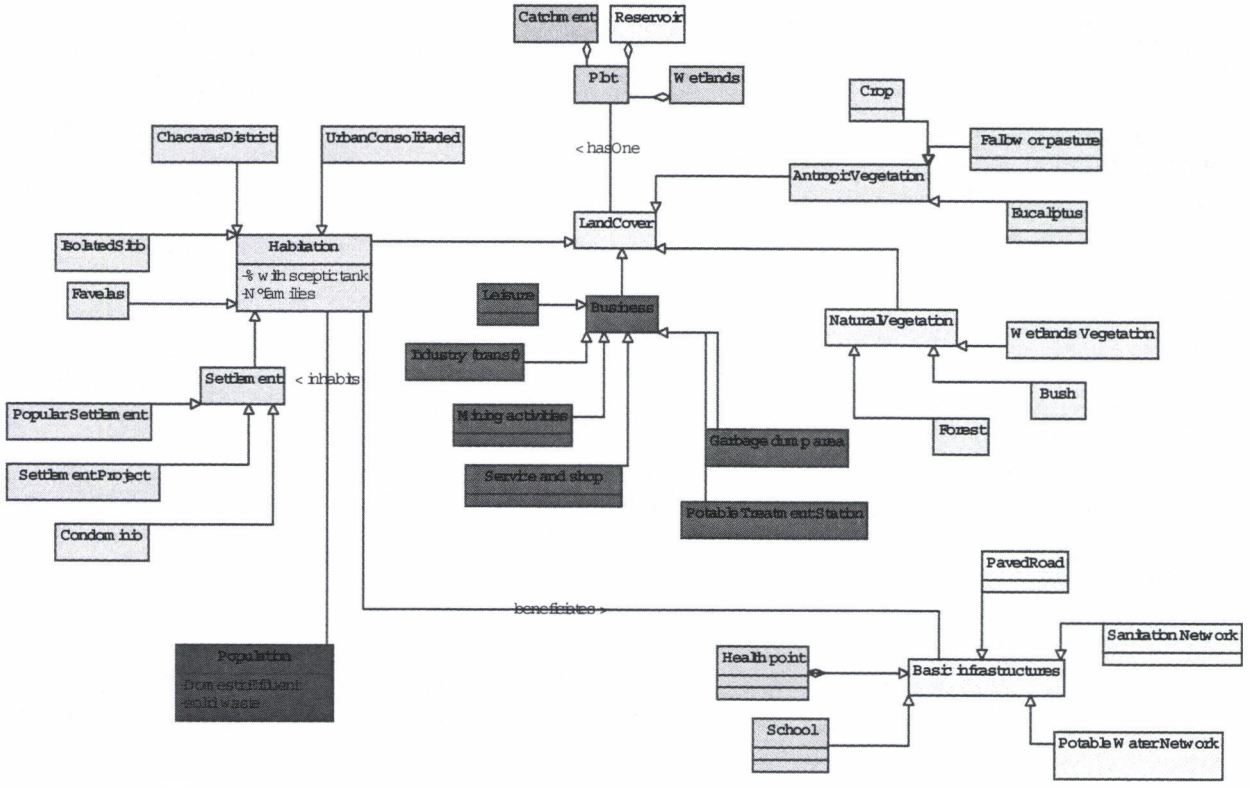


Figure 1 : Representation of the spatial land uses and spatial features

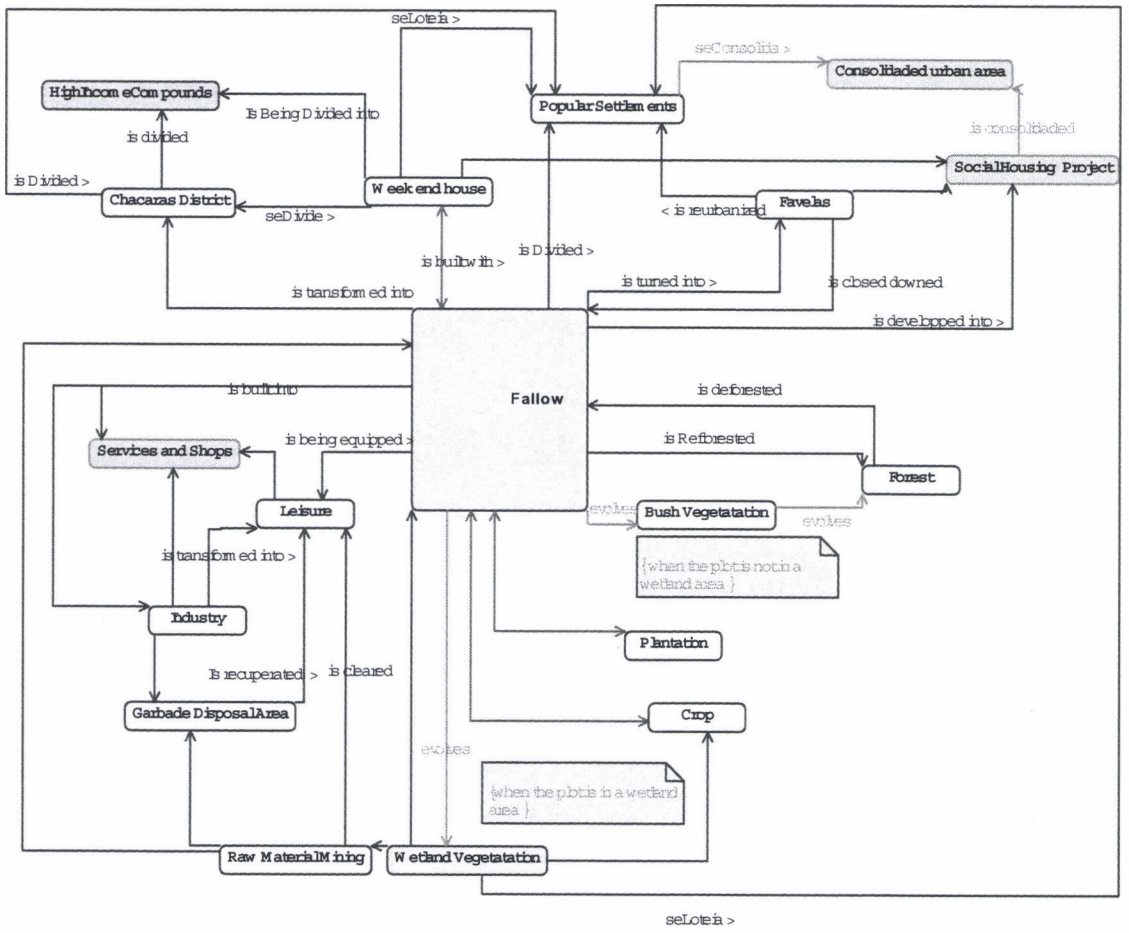


Figure 2: Land use dynamics.

The land cover evolution of a plot is presented in the figure 2. Between different stages of evolution, a plot necessary passes to by a fallow stage of land use. High income compounds, consolidated urban areas, popular settlements, service and shops areas do not evolve. Natural processes may drive some land use evolution - for example, an abandoned fallow area naturally evolves into a bushy plot and lately into a forested plot. However, most of the evolution processes result from human action such as plot division and building of housing schemes, or destruction of existing building. Theses changes suppose investments and may generate income.

2.3 - The plot: support for infrastructure and population occupation

The plots also support some basic infrastructures that are simplified into 5 main types.

- Elementary infrastructure, such as school and health center.
- Individual water infrastructure such as wells or septic tanks.
- Network infrastructures: (1) potable water network (2) sanitation network (3) paved road. Also not strictly speaking an infrastructure, the organization for domestic garbage collect and disposal was also included in this category.
- Network infrastructure is or not connected to a main network (adductor, main road, etc) and/or treatment station (for potable water / sanitation) or specific individual infrastructure (well to provide raw water). Some of these facilities (treatment station, garbage area disposal) can also be represented as a type of land use which allows connecting them with the hydrological system.

Development of urban water services is linked with public health, and at settlement level, each urbanized area is characterized by a specific health indicator which is infantile diarrhea.

Population is viewed as group of families occupying a plot, more specifically plot with an housing land cover. The family group size defines the population density of a plot. Each population group provides a certain amount domestic effluent and solid waste depending of the size of the group and their "income" level. Their impact on water pollution depends on the available sanitation infrastructure at plot level.

2.4 - Different territorial management unit

Each plot (the basic spatial unit) is characterized by its geo-morphological characteristics (hilly slope, high slope, flooding plain area) which defines its potentiality and risks for different types of land use. For example, irrigated agriculture is not possible in plots with a high slop, while mining activities for raw materials are only available in plots of the flooding plain. For human settlements, two area of risk are considered: flooding plain (risk of inundation) and high slope areas. Flood plain areas are conflictive areas because of their various possible uses: farming, raw material extraction, urbanization, flood control area or de-pollution service.

Sets of plots also define micro-catchment area whose run-off provides water for the reservoirs, themselves formed by an aggregation of "water"plots. Plots may be also aggregated in different social management unit such as zones of municipality planning or catchment planning, or actors property. These social management units are managed by a specific actor.

3 -Representation of actors and social processes

3.1 - Actors with direct action on land and water resources

Actors with direct action are actors whose activities and daily decisions are directly affecting the resources (either by depletion of the water resources, pollution of water resources, changes of land use).

1. The framework distinguishes 5 types of direct actors
2. Mayors, elected to manage a municipal territory and urban services to the population. They are particularly interested in municipal population welfare, especially public health.
3. Water service firms (that can be a water municipal service)
4. Local managers of the hydrological systems especially the reservoirs
5. Non local dwellers, with land property in the area studied
6. Local dwellers, than can be organized (district organization, farmers) or not.

Socio-economic agents can be characterized by various different ways such as their main activity (example farmers, business man), income level, size of the family. We have chosen to characterize them by their residence and ownership link to the land_(table 2). We thus assume that local dwellers (agent whose permanent residence is situated in his property) is embedded in a local social network

that strengthen their relation with other local actors, difficult their moving out of the area and sometimes land use changes. This is more specifically the case of small family farmers and local urban dwellers (group of families in this framework).

Table 2: Typology of actors with direct action on the resources

	Local dwellers (in its property)	Non resident in the plot
Owner of a (set) of plot(s)	Family farmer / small scale farmer (family living in a local settlement) representative of a settlement and local dwellers (	Owner of a week end house Owner of land with a business strategy or "a land reserve" strategy
Non owner (with a contract with local owner)	Tenant (housing)	Visitor or tourist

Non local dwellers with land property in the catchment are differentiated by 3 main strategies: (1) week end house owners sporadically living in the catchment, (2) owners with business strategy willing and able to develop business activities from its land property (3) owners whose land property is merely viewed as a "land reserve". Decision-making related to land use can be delegated to a local tenant, a non owner that beneficiates from a tenure contract either for house or land cultivation.

Actors interact with the resources (land and water) in different ways : (1) *land owner* are linked to a set of plot by *an ownership link*. They are able to change plot land cover by making appropriate investment, depending of their main strategy, interests and social links. In this periurban area, ownership right is legally recognized or not (legal title or occupation title) as land market studies indicate it (Bueno A.K.S, in this report) (2) *The water service firms* are in charge of the development of water (potable water / infrastructure and the management of the treatment station. They are linked to the mayor by a specific contractual relationship (service contract or part of the municipal services) (3) *Mayors* are responsible for the development of transport infrastructure (road), garbage collection and disposal and sometimes of the development of local or isolated water infrastructure. (4) *District/settlement representatives* represent a group of families inhabiting an housing areas. Their interests and relationships types with the mayor depend on the type of settlement represented and the income level of the group of families (5) *Reservoir managers* control water allocation from the reservoirs.

3.2 - Actors with indirect action of land and water resources

All the interactions are being developed within a given specific institutional context (set of rules including legislation). State organisms (State Ministry of Environment for example) are in charge of the definition and implementation of this regulation. They are supported by agent in charge of the monitoring and enforcement of the law (CETESB, state or municipal inspectors).

To be complete, this framework should include other groups of interests such as environmental NGO, or agents from corporation linked to building and urbanizing activities - architects, engineers – In the context of the RMSP, their actions on the land and water resources are often indirect, executors in the development of infrastructure or settlement, trainers responsible for information and/or capacity building of local stakeholders. However studies have underlined the prominent role of corporation in urban water management in the context of European cities, as the main prescriber of technological solution (essential to diffuse water saving technologies) (Pahl-Wostl, 2002).

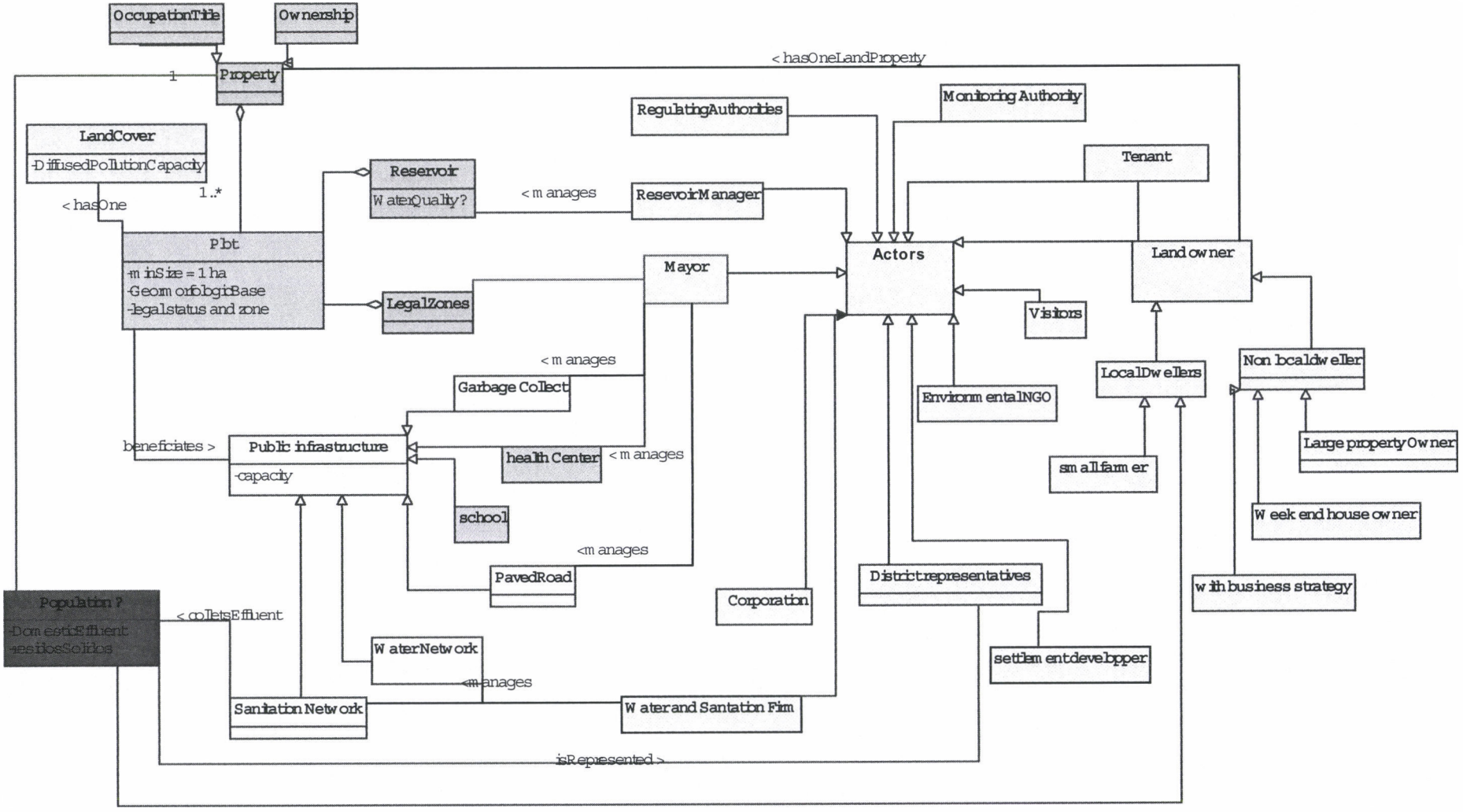
3.3 - Local dwellers dynamic

Urban population in this catchment may be very important (various thoursand of people) and the periurban population is still growing. Three different forces are responsible for the population growth :

1. District internal growth
2. Urban migration from the center of the city
3. A reduced flow of hinterland migration for either urban dwelling or local farming activities.

The different processes have still to be quantified.

Figure 3 : Interaction between actors and resources.



3.4 - Interaction between actors

Actors are interconnected by different types of relationships:
1. contractual link (municipality with water firm, tenant with land owner)
2. consumers-providers links which rely on a tariff payment against a service (water firm with connected urban dweller);
3. users– service link relying on a tax payment against the implementation and maintenance of public services (municipality with local dwellers);
4. a representation links (district representative with district population, elected mayor with local dwellers);
5. dependency links (low income district representative with mayor – Barban V. and al in this report);
6. administrative link (business-like landowner submitting a business project or housing project to be approved by the municipality);
7. socio-economic relationship (between landowner – local dwellers and visitors) with job providing or good offer or between landowners or landowners and population (land market processes);
8. information diffusion and capacity building (district representative and the water firm, or municipality in case of project development, Environmental NGO and local dwellers);
9. social relationships (between neighbour).

4 - Representation of the hydrological processes

The figure 4 represents the articulation between the spatial representation of the catchment with different land uses and the hydrological representation, based on a traditional arc-nodes representation. Aggregation of plots allows to represent biophysical territories such as catchment areas, or geomorphologic areas (wetlands areas, hilly areas or high slopes areas), with their different potential for land cover such as urbanization or farming activities.

The water systems is represented through a ordered sequences of nodes: storage nodes (divided into dam nodes and wetland nodes, as the manager is considering wetlands are a specific type of reservoir), contribution nodes (giving water to the system that can be divided in catchment and effluent treatment station) and demand nodes or consumption nodes that can be divided into potable water treatment, consumptive demand node (industry, irrigation) or pumping station.

This representation permits to represent each structuring hydraulic elements of the system through two types of representation: (1) as an hydraulic node (2) as a spatial representation (made of a plot or an aggregation of plots). Thus changes of land use at plot level will be able to be transformed into changes in water demand (new irrigation demand for example) or in pollution runoff. The representation of water quality has still to be detailed. Quality processes will include (i) diffused pollution processes resulting from run-off aggregated at catchment level depending of land uses, population density and sanitation infrastructure (2) pollution evolution in the reservoirs (3) risk of alga blooms depending of climatic conditions and eutrophication processes in the reservoirs

5 - Discussion: consequences for catchment management

5.1 - A generic representation of the periurban catchment of the RMSP

This framework underlines the different levels of management of land and water in a periurban catchment. It stresses the intrinsic integration of land market processes, land uses, infrastructure and urban services, and the evolution of water availability and quality in the periphery of São Paulo. Thus, a special attention has been given to articulation nodes between the different layers. For example, each hydrological unit (a reservoir, a catchment) is represented in the same time as a spatial element and an hydrological element. Actors interact on land use on their "property", a spatial unit defined by a land ownership title that links plots with a specific actor. Water Infrastructure is linking actors with the water resources, and specific actors are in charge of infrastructure development and management (maintenance, tariff collection).

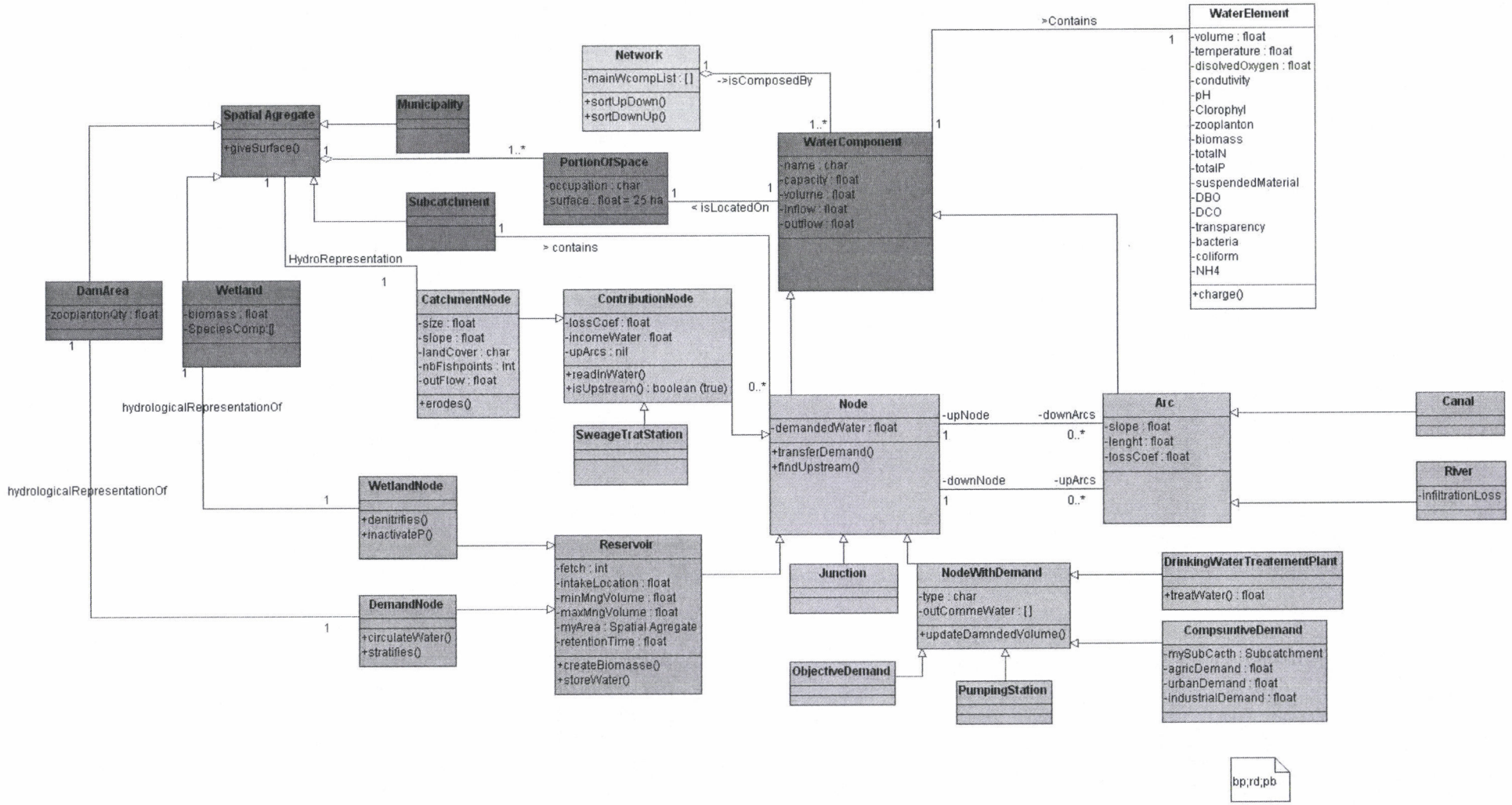


Figure 3: Representation of an periurban hydrological system (Brazil case study).

But this generic framework refers to a very specific situation: the head periurban catchment of a mega-city with a very centralized water service organization, and little variability of water uses at household level, and weak organization of periurban civil society. It significance in other periurban area such as the Bolivian case studied have to be discussed.

5.2 - Consequences for the catchment discussion bodies

The framework underlines the central role of municipalities in catchment management. Because of its role in land planning and territorial management and their ability to coordinate and amplify local preservation initiates, they should act as in interface between the water services firm, the catchment management authorities and local actors. Strengthening the local social, economical and environmental role of periurban agriculture to overcome the simplified representation of a competing and polluting use also supposes the integration of agriculture in the urban project (Fleury, 2004), not only a sectorial project at catchment level. However along with local community representation, municipality participation in the catchment negotiation processes remain insufficient (Jacobi and al, this report; (Neder, 2000)..

In a mega-city such as São Paulo, the articulation between municipalities within the same catchment is also determinant (Toledo Silva, 2003). There is no real integrated regional policy related to metropolitan management and co-ordination. Metropolitan management relies on the juxtaposition of various sectorial policies (transportation housing health, security) at the best defined at metropolitan levels (such as the transportation policy), and most of the case at municipal level. The water management model, that combines a regional objectives, a delocalised and participative implementation is even proposed as model for metropolitan management policy (Refinetti Martins, 2003). Different tools included in the legislation are aiming at facilitating the coordination between municipalities. The financial compensation between municipality is proposed in the Revised Law of Catchment Spring *(Lei de Proteção e Recuperação dos Mananciais)*. This economic tool aims to orient financial transfer between economically developed municipalities with high demand in potable water toward municipalities specialised in water production and pollution control, which is incompatible with a high economical and industrial development pattern. While defined in the revised law, this compensation remains very vague and work have to be done to make this mechanism operational. Other tool includes the definition of pollutant charge norme at global level, that leave to the responsibility of the municipality such as the specific law of Guarapiranga proposed.

The framework divides actors and group of interests into two main groups: actors with direct action on land and water resources and actors with indirect action. It stresses the role and place of local actors which are actually badly represented in the discussion body (catchment committee) at sub-catchment level: these local actors are first viewed as land owners and resident and secondly as domestic water users. This stresses their main concerns which are securing land and housing conditions and household welfare. Local health and educational conditions, violence control, securing land title thus appear interesting terms of negotiation with local communities in the pursuit of better water preservation. Facilitating the participation of these local communities, taking into account their own priorities is a way to improve the functioning of catchment committee. It supposes the development t of specific tools to allow this less informed actors (or their representatives) to have access to information, as well to express their specific knowledge even if partial, local and non scientific. In the French Local Water Commission, the representatives argued that economical, political and cultural problems were more difficult two solve than the problem linked to the lack of scientific knowledge. Thus, more than scientific studies, members of this committee were eager for adequate board tabs, allowing to clearly present the information necessary for decision making (Latour and Le-Bourhis, 1995; Le Gal *et al.*, 2000). Such a need proved also to be useful in other collective and participative management bodies such as collective irrigated schemes (Le Gal et al., 2000).

5.3 - Some limits of the framework proposed

The framework results in an effort to organize the periurban landscape and actors in various categories. If the retained basic unit of one ha seems to adequate to discuss catchment and municipal planning, it does not allow for social action and urban intervention that deal with much lower scale : householdes, housing schemes etc As any typology, this structure, especially the boundaries between types, number of types, definition can be discussed. It results from a compromise between the complexity of the reality and the necessity to organize our representation and simplify it in order to

permit action. Other typology can be been provided. Thus Nemczynowizc propose to differentiate mega-city landscape in four units (city center, existing organized suburbs, new organized suburbs, existing squatters area, unorganized new squatter area) where different type of waste water treatment options are relevant (Niemczynowicz, 1996).

The framework is being developed to support discussion and negotiation around two main issues: tensions between urban expansion and degradation of water policy and the place of agriculture in an urbanizing catchment. Thus, various important issues of periurban management are not taken into account in this model: for example drainage and flooding, which are strongly related to land use changes, land occupation solid waste collection. Another important issue not dealt with in this framework is the relationships individual infrastructure and management (septic tank, wells, pumping), subterranean resources, and superficial resources and public water access. Neither is waste water reuse, which is not organized in the periurban catchment even if various discussions are being held to institutionalize at federal and state level at least. Even if not acknowledged as such irrigators are however using diluted effluents for irrigation.

6. Conclusion

The framework was developed to facilitate knowledge and thematic integration in a multidisciplinary team. It permitted to propose a generic framework to account for catchment management for water availability and quality preservation in the context of the periurban area of a mega-city. The model, result from a compromise between the complexity of reality and a necessity to simplify and organize the information, to provide a generic interpretation frame that can be discussed and modified if necessary for action.

At this stage of development, this model provide only for a static representation of the periurban situation. Representation and discussion of possible evolution supposes to be able to build scenarios, accounting for evolution of strategy of land uses changes, infrastructure development and /or relationship between actors. We propose to use the framework to develop different tools that could support discussion processes. The tools are view as a way to materialize this representation, and discuss it and explore scenarios by simulation. Work with actors is necessary to adapt the framework to the specific situation studied. As thus, it can be used as a guideline to develop the specific tools.

References

Anonymous, 2004. Minuta de projeto de lei da APRM-Guarapiranga.,

Fleury, A., Jérôme Laville, Ségolène Darly, Véronique Lenaers, 2004. Evolution processes of periurban agriculture: From local to local. Cahiers "Agricultures", Volume 13,(Number 1, L'alimentation des villes): 58-63.

Latour, B. and Le-Bourhis, J.-P., 1995. Donnez-moi de la bonne politique et je vous donnerai de la bonne eau. Rapport sur la mise en place des Commissions Locales de l'Eau pour le compte du Ministère de l'Environnement (contrat DRAEI n° 93237), Centre de Sociologie de l'Innovation, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris. 80 pp.

Le Gal, P. Y., De Nys E., Passouant M., Raes D. and T., R., 2000. Recherche-intervention, modélisation et aide à la décision collective : application à la gestion des périmètres irrigués, "le pilotage des agro-écosystèmes : complémentarités terrain-modélisation et aide à la décision", 31 août 2000, CIRAD, Montpellier, 17. Available at

Neder, R. T., 2000. Avaliação da capacidade governativa de comitê de bacia hidrográfica metropolitana : um caso exemplar em São Paulo. Programa Políticas Públicas. USP/ESALQ, Piracicaba, Brasil.

Niemczynowicz, J., 1996. Megacities from a water perspective. Water International, 21: 198-205.

Pahl-Wostl, C., 2002. Toward sustainability in the water sector- the importance of human actors and processes of social learning. Aquatic sciences, 64: 394-411.

Refinetti Martins, M. L., 2003. Sao Paulo, alem do Plano Diretor. Estudos Avançados, 17(47): 167-186.

Toledo Silva, R., M. Porto, 2003. Gestão urbana e gestão das aguas : caminho da integração. Estudos Avançados, 17(47): 129-145.