



Relatório Final

Projeto: Sistemas de plantio direto e pacotes tecnológicos para as cultivares de algodão da COODETEC e demais no Mato Grosso Safra 2004/2005

Contrato: FACUAL/Unicotton nº 056/2004

Abril 2006

FACUAL
FUNDO DE APOIO À CULTURA DO ALGODÃO

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalade



Relatório Final

Projeto: Sistemas de plantio direto e pacotes tecnológicos para as cultivares de algodão da COODETEC e demais no Mato Grosso

Safra 2004/2005

Contrato: FACUAL/Unicotton nº056 /2004

Equipe de pesquisa

José MARTIN, COODETEC/ CIRAD
Jean- Louis BELOT, COODETEC/ CIRAD

Lucien SEGUY, CIRAD
Serge BOUZINAC, CIRAD

Patricia M. C. de ANDRADE VILELA, COODETEC
Denis da SILVA FERREIRA, COODETEC
Carlos Eduardo DONIN, COODETEC
Marcos RODRIGO PINHEIRO DA SILVA, COODETEC

Abril 2006

SUMARIO

RESUMO.....	04
INTRODUÇÃO.....	06
REVISÃO DE LITERATURA.....	08
PARTE 1: ENSAIOS TEMÁTICOS DE FITOTECNIA.....	13
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
1. ENSAIOS DA REDE REGIONAL.....	13
2. ENSAIOS DA BASE DE PESQUISA DE PRIMAVERA DO LESTE.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
1. ENSAIOS DA REDE REGIONAL.....	13
1.1 Ensaios de época de plantio (EPP).....	17
1.2 Ensaio densidade de plantio.....	28
2. ENSAIOS DA BASE DE PESQUISA DE PRIMAVERA DO LESTE.....	14
2.1 Ensaio adubação.....	40
2.2 Ensaio Variedades x Espaçamento x Fitoregulador.....	55
2.3 Ensaios tolerância de variedades a herbicidas.....	64
PARTE 2: SISTEMAS DE CULTIVO DO ALGODOEIRO DA FAZENDA MOURÃO.....	76
MATERIAL E MÉTODOS.....	76
1. METODOLOGIA DE PESQUISA-AÇÃO.....	76
2. A MATRIZ EXPERIMENTAL DE CAMPO VERDE-MT.....	79
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	82
1. CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO INICIAL DE FERTILIDADE NA MATRIZ DOS SISTEMAS.....	82
2. PRODUTIVIDADE COMPARADA DOS SISTEMAS DE CULTIVO.....	83

- 4 FEV. 2007

3.COMPORTAMENTO DAS VARIEDADES DE ALGODÃO NOS SISTEMAS.	118
CONCLUSÃO GERAL.....	142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	145
ANEXOS.....	149

RESUMO

O dispositivo experimental da Fazenda Mourão foi elaborado para substituir o sistema de monocultivo do algodoeiro com preparo de solo com grades ou o sistema «semi-direto», por sistemas sobre cobertura vegetal (SCV) em rotação mais produtivos, com menos insumos e que preservam a qualidade biológica dos solos. São testados 4 sistemas com SCV integral em rotações de 2 anos, comparados às testemunhas T1: monocultura de algodão, com preparo de solo convencional (*gradagem*) e T2: sistema "semi - direto" com algodão em plantio direto a cada ano na palha de milho implantada nas primeiras chuvas com gradagens e incorporação da soqueira de algodão. Este dispositivo matricial foi complementado por uma bateria de ensaios fatoriais na base experimental Coodetec de Primavera do Leste e em mini-bases da rede regional de ensaios Coodetec. O propósito deste projeto foi de avaliar as performances técnico-econômicas e ecológicas a curto, médio e longo prazo (no decorrer dos anos) de sistemas de cultivo diferenciados, e selecionar os genótipos que melhor se expressam em cada um deles. O nível de expressão das interações depende das condições ambientais, ressaltando a necessidade de repetir os experimentos em várias condições ambientais durante no mínimo 2 a 3 anos.

Para o **algodão de safra**, desde o início da experimentação, somente os sistemas SCV algodoeiros S1 e S3 em rotação com as sucessões Soja + Safrinhas (*culturas de sucessão como sorgo ou milho consorciado com Brachiaria ruziziensis, ou com Brachiaria ruziziensis + Guandu: Cajanus cajan*), se inscrevem em curvas de produção fortemente crescentes, qualquer que seja o nível de adubação mineral usado. As produtividades destes sistemas são o dobro do sistema «de ontem» T1, nos dois níveis de adubação e têm 27% a mais de rendimento em relação ao sistema «de hoje» T2 com adubação padrão e 39% a mais na adubação reduzida. A produtividade dos SCV S3, na presença da adubação reduzida, alcança a obtida com a adubação padrão (*dobro da reduzida*), evidenciando assim o acréscimo altamente significativo da capacidade do solo em produzir por via organo-biológica. Ficou claro que os sistemas de cultivo com fortíssimo impacto nas propriedades físico-químicas e biológicas do perfil cultural transformam rapidamente a fertilidade dos solos cultivados e suas capacidades de produção.

No caso do **algodão safrinha**, apesar das condições climáticas muito desfavoráveis em 2005, os sistemas SCV S2 (*em safrinha depois da soja de ciclo curto*) e sobre forte biomassa, produzem, todas as variedades reunidas, entre 2.200 e mais de 2.500 kg/ha de

algodão-carço na presença de baixíssimos níveis de adubação mineral. O nível de adubação reduzida cobre somente as exportações de P, sendo deficitária em K, e, sobretudo em N.

Esses resultados mostram que **só os sistemas SCV com cobertura permanente do solo e forte produção de biomassa diversificada anual em rotação**, permitem aumentar de maneira regular, ao mesmo tempo, a produtividade das culturas e a capacidade do solo em produzir, até na presença de baixos níveis de adubação mineral, permitindo assim produzir mais com muito menos adubo mineral.

O dispositivo experimental dos sistemas da Fazenda Mourão constitui uma ferramenta muito poderosa **para caracterizar os materiais vegetais**. Quando o ambiente de cultivo é muito limitante (T1), as qualidades de rusticidade se manifestam e permitem selecionar o tipo de material genético que pode minimizar as transformações negativas do perfil cultural para a produção. Pelo contrário, quando o sistema de cultivo restaura rapidamente a fertilidade por via organo-biológico, todo o material genético que apresenta um bom potencial de produção pode se expressar sem constrangimentos nem limitações.

O primeiro resultado significativo, que corrobora com os resultados do ano passado, é o **comportamento homeostático do novo lançamento CD 409**, que tem bom comportamento produtivo nos sistemas de cultivo convencionais (monocultivo com grades), semi-diretos com cobertura de milheto ou os sistemas em plantio direto integral, com rotação. Parte desse comportamento neste dispositivo experimental da fazenda Mourão pode ser atribuído à boa tolerância deste material aos nematóides, principalmente *Meloidogyne incognita*. Vários materiais, variedades e linhas avançadas puderam ser caracterizados sob esse ponto de vista.

Finalmente, as baterias de ensaios agrônômicos conduzidos tanto na base experimental da Coodetec como em diferentes mini base em campo de produtores permitiu definir melhor a época de plantio, densidade, exigência em reguladores de crescimento e fertilização assim como eventual sensibilidade aos herbicidas destes materiais. Porém, algumas dificuldades foram encontradas na interpretação dos resultados o que permite propor algumas modificações nos dispositivos experimentais ou na implementação dos trabalhos em campos.

INTRODUÇÃO

A cotonicultura mato-grossense já atingiu altos níveis de produtividade, mas para sua consolidação é necessário reduzir os riscos econômicos e ecológicos e aumentar a rentabilidade principalmente mediante a redução dos custos de produção, que atingem níveis muito elevados e, portanto torna este cultivo arriscado. A introdução de variedades resistentes a viroses e bacteriose, e mais tolerantes a doenças foliares, contribui para o processo de redução de custos e de consolidação da cotonicultura nos cerrados. Mas existem vias complementares de redução de custos, em particular tratando dos sistemas de cultivo associando a variedade e o sistema.

A estratégia da Coodetec/Cirad para o cerrado é de selecionar variedades resistentes (ou tolerantes) à doença azul e resistentes a bacteriose a fim de trazer um diferencial significativo em termo de economia sobre os custos de produção e flexibilidade no manejo do cultivo. Com o lançamento comercial das variedades CD 406 e CD 407 na safra 2002/03, materiais de alta tecnologia, alta produtividade e adaptadas para colheita mecânica, estão contribuindo de forma significativa para diversificar a paisagem varietal da cultura do algodoeiro no Cerrado, a CD 406 propiciando alto rendimento de fibra e CD 407 autorizando um controle das doenças foliares mais sossegado. Além destes materiais comercializados, novos materiais promissores provenientes do programa de melhoramento genético Coodetec/Cirad desenvolvidos em Primavera do Leste (MT) como a recém lançada CD 409, precisam ser avaliados com mais detalhes a fim de poderem ser direcionados com segurança para os produtores.

As novas cultivares da Coodetec apresentam entre si e com os outros materiais difundidos no estado diferenças moderadas a sensíveis de morfologia e de hábito de crescimento. Algumas diferenças podem existir e não ser diretamente perceptíveis, por exemplo, sobre o grau de tolerância a herbicidas seletivos. Essas diferenças podem incidir no potencial produtivo e na estabilidade dos materiais, e contribuem para definir a vocação particular de cada material e suas exigências de manejo. Quando as variedades respondem de forma diferenciada a fatores ou condições de produção (por exemplo, tratos culturais ou insumos, fertilidade ou época de plantio), existe interação genótipo x fator de produção ou genótipo x ambiente. Interações significativas indicam a oportunidade de diferenciar o manejo para otimizar as características de cada variedade; portanto, são nichos de melhoramento tanto

a nível econômico como ecológico. No inverso, ausência de interação indica faculdade de adaptação a uma ampla gama de condições ambientais ou culturais.

A monocultura com alto nível de insumos aliado a sistemas convencionais de preparo de solos acarretam uma série de problemas recorrentes que podem acabar inviabilizando a cultura: solos expostos à erosão, sementes de invasoras reativadas, mineralização acelerada da matéria orgânica com queda de fertilidade, queda dos índices de uso e performance das plantadeiras; além do mais, os aspectos operacionais da cultura algodoeira com forte nível de insumos são extremamente constrangedores. Pelo contrário, o SPD associado a fortes biomassas nutricionais nas sucessões anuais propicia solos protegidos contra a erosão, com excelentes propriedades físicas, biologicamente sadios e muito favoráveis a cultura algodoeira; os problemas de invasoras e de doenças foliares diminuem e a dependência da adubação mineral cai, possibilitando expressivas reduções de custos e de riscos.

Um dispositivo matricial de quase 10 ha foi implantado em 2001/2002 na Fazenda Mourão em Campo Verde, e continua até hoje. Sendo que esse Projeto recebe apoio financeiro do FACUAL (nº 20/2001, nº 41/2002, nº 41/2003 e nº 56/2004). Ele compara os sistemas de cultivo mais difundidos na região e novas alternativas em sistema de plantio direto (SPD), todos baseados na gestão agro-biológica do recurso solo, geradora de fertilidade organo-biológica e de produtividades elevadas e estáveis com níveis moderados de insumos.

Usando este dispositivo matricial, complementado com uma bateria de ensaios fatoriais na base experimental Coodetec de Primavera do Leste e em 2 mini-bases da rede regional de ensaios Coodetec, o propósito deste projeto é poder avaliar as performances técnico-econômicas e ecológicas a curto, médio e longo prazo (no decorrer dos anos) de sistemas de cultivo diferenciados, e selecionar os genótipos que melhor se expressam em cada um deles. O nível de expressão das interações depende das condições ambientais, ressaltando a necessidade de repetir os experimentos em várias condições ambientais durante no mínimo 2 a 3 anos.

REVISÃO DE LITERATURA

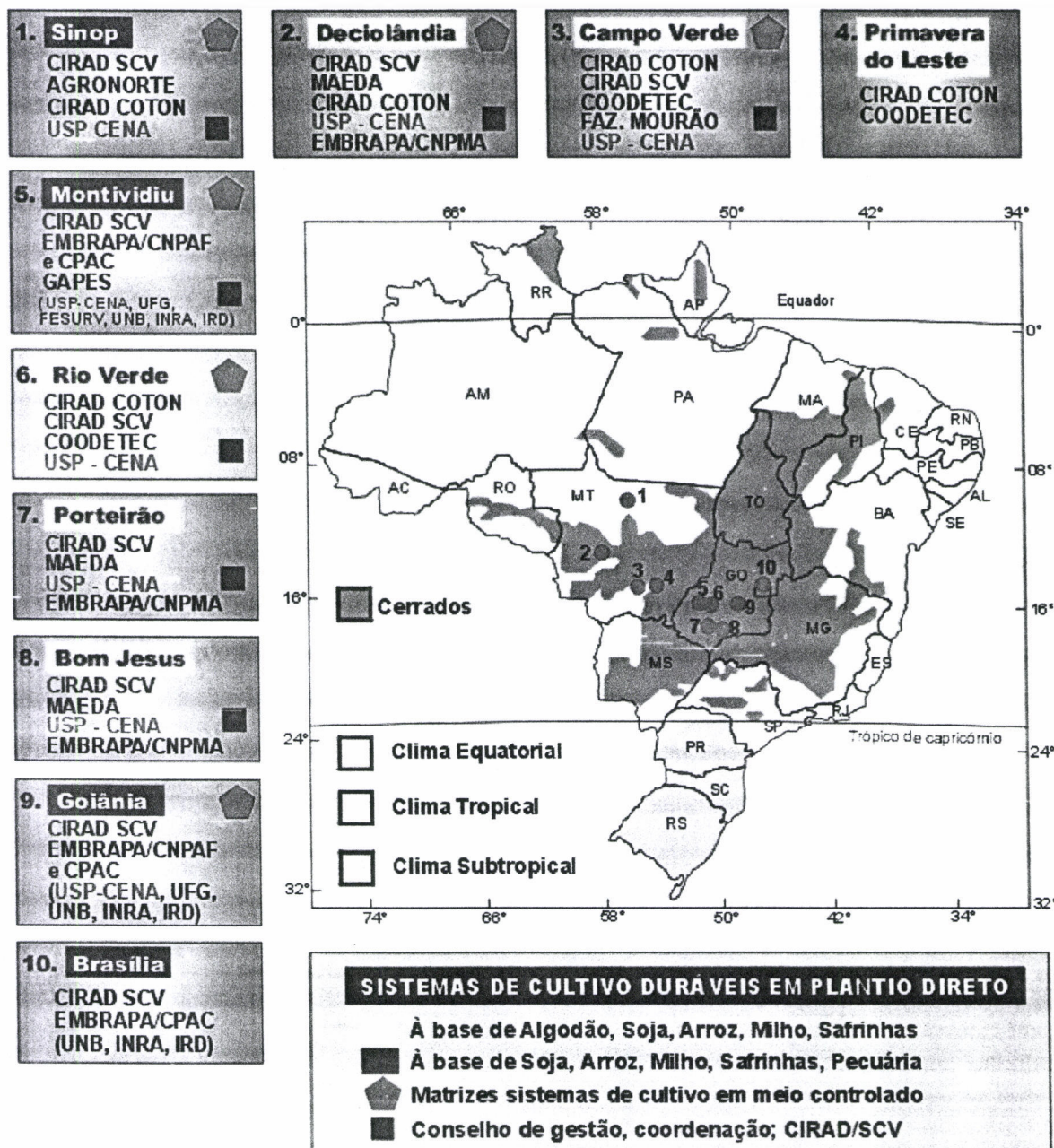
As características de resistência ou sensibilidade à virose e doenças foliares, principais problemas fitossanitários para o cultivo do algodão no cerrado mato-grossense, determinam as opções estratégicas para planejamento e manejo das lavouras de algodão na região (Carvalho & Chiavegato, 1999; Takizawa, 2000 e 2003). Além dessas características principais, o hábito de crescimento de uma variedade, mais ou menos indeterminada, também pode incidir sobre o manejo, a nível estratégico e/ou tático, induzindo interações entre genótipos e fatores ou condições de produção (Basset & Kerby, 1996; Constable, 2000). Para Basset & Kerby (1996), o manejo de cultivares com relação a épocas de plantio fornece um bom exemplo de interação genótipo x ambiente: cultivares indeterminadas têm maior exigência quanto à duração de ciclo para atingir produtividades elevadas. De forma mais geral, a época de plantio tem uma incidência sobre as culturas que ultrapassa a simples translação ou redução do ciclo, por colocar a cultura desde o princípio num ambiente totalmente diferente que afeta o desenvolvimento e o crescimento das plantas, ervas, pragas e doenças; por exemplo, Séguy *et al* (1999) trabalhando no melhoramento de sistemas de cultivo no Brasil central, tem duplicado sistematicamente os ensaios em duas épocas de plantio, precoce e tardia. Basset & Kerby (1996) explicam também que variedades mais indeterminadas têm freqüentemente sistema radicular mais potente, e daí maior rusticidade para enfrentar problemas de fertilidade de solo ligados a características químicas, físicas ou hídricas. Esses autores têm observado que uma variedade indeterminada apresentaria menor sensibilidade à seca precoce e maior sensibilidade ao excesso de irrigação, o que traduzido para condições mato-grossenses seria respectivamente falta de chuvas (veranico) e excesso de chuvas. Bruff *et al* (2002) identificaram variedades mais estáveis para sistemas de cultivo de sequeiro com preparo mínimo e outras mais responsivas a irrigação e preparo do solo. Porém, El Zik e Thaxton (2000) têm observado que dentro dos materiais que eles testaram, sempre são as duas mesmas variedades que lideram a classificação dos ensaios, seja com stress ou sem stress hídrico. Os aspectos estatísticos relacionados a esta problemática das interações genótipos x ambientes (G x E) foram sintetizados por Cubero e Flores (1994) e Cruz e Regazzi (1997), sendo que o trabalho de Finley & Wilkinson (1963) continua sendo a referência mestre para avaliar adaptabilidade e estabilidade de características genéticas *versus* condições ambientais.

FIG. 1

POLO BRASIL

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Locais de intervenção e parcerias



O algodão herbáceo, *Gossypium hirsutum*, é por essência uma planta de hábito de crescimento indeterminado, e, portanto quando se fala de variedade determinada, trata-se de termos relativos, significando em realidade menos indeterminada, ou seja, com menor superposição das fases de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, induzindo um ciclo mais curto e mais definido (Landivar & Benedict, 1996). Períodos de vários dias muito chuvosos e nublados são normais na região, coincidindo com a primeira parte da fase de desenvolvimento reprodutivo (auge da floração, enchimento das primeiras maçãs, com dosséis fechados), podendo prejudicar bastante as lavouras de algodão, por ser esse clima favorável ao desenvolvimento de doenças e desfavorável a fotossíntese e retenção das maçãs (Rosolem, 2000; Oosterhuiss, 1999). Quanto mais adensado o plantio, maiores riscos de doenças e de queda de jovens maçãs (Beltrão *et al*, 1999). Com tempo pouco ensolarado e muito úmido, quanto mais altas as plantas e menor o espaçamento entre fileiras, maiores os riscos de prejuízo para as lavouras (Rosolem, 1999 ; Aguiar *et al*, 1999). O uso de reguladores de crescimento (tipo Pix ou Tuval) é imprescindível para controlar a altura das plantas, reduzir os problemas de auto-sombreamento dos primeiros ramos frutíferos e evitar altas taxas de queda das primeiras maçãs (Rosolem, 1999; Aguiar *et al*, 1999). Além do mais, altura excessiva causa perdas quantitativas e qualitativas em colheita mecânica (Eleutério, 2001). A interação entre variedade e fitorregulador pode ser muito importante, num mesmo programa de aplicações podendo chegar por um lado, a ser ineficiente em uma variedade indeterminada de porte grande e por outro lado, atrapalhar o crescimento de uma variedade determinada de porte pequeno (Lamas, 1999; Oosterhuiss *et al*, 2000). Todo fator que tende a aumentar o crescimento vegetativo das plantas ou a importância do dossel vai induzir maior exigência de controle de altura com reguladores, com destaque para adubação, espaçamento entre linhas e densidade de plantio (Aguiar *et al*, 1999; Rosolem, 1999; Lamas, 1999). Existem várias técnicas para monitorar o crescimento das plantas (Silvertooth *et al*, 1996) e manejar o Pix (Guthrie *et al*, 1995). O monitoramento do desenvolvimento das plantas com índices de vigor e mapeamentos simplificados de plantas (Bourland *et al*, 1991; Landivar & Benedict, 1997) autoriza datar o início das diferenças provocadas pelos tratamentos, complementando as avaliações do mapeamento final (Basset & Kerby, 1996).

Vários fatores, fisiológicos, técnicos e ambientais contribuem para estabelecer a seletividade dos herbicidas registrados ou reconhecidos como seletivos do algodoeiro. A seletividade é uma noção relativa e não absoluta e convencionou-se designar esses aspectos como tolerância e suscetibilidade (Kissmann, 2000). Por exemplo, cultivares de cebola

implantadas por meio de semeadura direta diferem entre si na tolerância ao oxyfluorfen e a grande diferença de tolerância entre híbridos de milho ao nicosulfuron é bem conhecida (Oliveira, 2001). No caso do algodoeiro, há diferenças marcantes entre espécies (algodão herbáceo *versus* arbóreo) em relação ao stress causado por herbicidas pré-emergentes (pré) como o diuron (Beltrão e Azevedo, 1994; citados por Oliveira, 2001). Existem bastantes relatos fidedignos sinalando que essas diferenças também podem acontecer entre variedades do algodoeiro herbáceo (*G. hirsutum*), e, mais recentemente com alguns herbicidas pós-emergentes, como o Envoke (trifloxysulfuron-sodium) (Takizawa, 2003, comunicação pessoal). Por exemplo, dentro das variedades mais cultivadas em Mato Grosso, a Fibermax 966 destaca-se por sua suscetibilidade em pré e sua tolerância em pós-emergente/precoce, acontecendo o contrário com a Fibermax 986, que naturalmente apresenta maior vigor inicial e folhas mais largas e finas (Takizawa, 2003, comunicação pessoal). Porém, na literatura nacional ou internacional os trabalhos sobre seletividade não têm considerado o fator varietal, como, por exemplo, Hoffman & Cothren (2003) com o Envoke. Além do mais, nas publicações nacionais, os aspectos de seletividade (fitotoxicidade visual, estande e crescimento inicial) são avaliados conjuntamente com os aspectos de eficiência de controle das ervas daninhas, como por exemplo, no caso de Oliveira *et al.* (2001) também com o Envoke. Porém, existe na Europa uma metodologia específica para estudos de seletividade de um herbicida para uma determinada cultura. Experimentos direcionados a pesquisar a tolerância - suscetibilidade de várias cultivares de uma cultura com relação a determinados herbicidas envolvem uma testemunha sem tratamento e duas doses (a dose recomendada e a dose dupla) e devem ser mantidos livres de ervas daninhas para poder evidenciar o efeito do próprio produto sobre a cultura ou a variedade, segundo a Comissão de Ensaios Biológicos de Sociedade Francesa de Fitofarmácia (Marnotte, 2000).

Existe atualmente consenso sobre a exigência de reduzir o risco econômico e custos de produção para consolidar a cotonicultura no Brasil central, principalmente em Mato Grosso que tem os custos mais altos do país. Um dos caminhos mais eficientes e seguros para conseguir esse objetivo passa pela adoção do sistema plantio direto (SPD) que propicia solos protegidos contra a erosão, com excelentes propriedades físicas, biologicamente sadios e muito favoráveis a cultura algodoeira, propiciando menor susceptibilidade a qualquer stress por deficiência ou excesso (Séguy *et al.*, 1998 e 2003-a). A definição do SPD proposta por Séguy em 1998 em São Paulo (II Congresso Brasileiro de Plantio Direto para uma Agricultura Sustentável) e consensualmente adotada pela Embrapa (Hernani, 1999), fica simbolicamente

resumida na fórmula seguinte (De Freitas, 2001): SPD = ABC = A (ausência de trabalho do solo) + B (biodiversidade, opondo-se a monocultura) + C (coberturas necessárias para cobrir o solo e colonizar o perfil). Dita esta definição, recebeu reconhecimento internacional no II Congresso Mundial sobre Agricultura de Conservação ocorrido em agosto 2003 em Foz de Iguaçu. Os trabalhos de pesquisa iniciados há 17 anos e os dias de campo organizados em torno das matrizes experimentais de Lucas de Rio Verde (MT) no início dos anos 90 por Séguy & Bouzinac e seus parceiros tem propiciado uma ampla difusão do plantio direto na palha em Mato Grosso e no resto dos Cerrados (Landers, 1998). Os motivos da adoção dessa tecnologia foram, além da melhoria no controle da erosão, vantagens econômicas: redução dos custos de preparo e plantio, e alívio do calendário operacional (Landers, 1998). O sucesso do 7º Encontro de Plantio Direto no Cerrado ocorrido em junho 2003 em Sorriso (MT) atesta do interesse geral que há em aprimorar o SPD, havendo relatos de que o modelo brasileiro esta sendo adaptado para a produção de algodão em plantio direto no sudeste dos EUA (Reeves, 2003). Porém, o sistema não tem sido adotado em sua integridade. Por exemplo, a incorporação das soqueiras de algodão e de calcário são práticas ainda vigentes, que causam susceptibilidade à erosão e formação de uma crosta, reativação das sementes de invasoras e mineralização acelerada da matéria orgânica (Séguy *et al*, 2001). Trabalho de pesquisa recente tem demonstrado a eficiência de técnicas alternativas de aplicação de corretivos e fertilizantes sem remoção do solo (Costa, 2001) e de destruição química da soqueira (Dos Santos, 2001). Para gerar fertilidade organo-biológica e reduzir expressivamente as necessidades em herbicidas e fertilizantes, são necessárias importantes biomassas integradas em SPD diversificados, que incluem plantas de coberturas e as safrinhas de grão (Séguy *et al*, 2003-b). A concepção e o teste de cenários de SPD diversificados que incluem várias opções de plantas de cobertura é um processo de pesquisa contínuo (Séguy *et al*, 2003-b). Esse processo inclui necessariamente a escolha simultânea de cultivares adaptadas aos sistemas testados (Séguy *et al*, 1999). As características de adaptação requeridas podem incluir, por exemplo, emergência através de uma camada de palha, o crescimento radicular num perfil mais adensado (De Freitas, 2001). Assim, as variedades CD 402 e a australiana Sicala 32 tem exibido um excelente desempenho em condições de safrinha e tem servido de testemunhas (Séguy *et al*, 2001). A pesquisa sobre sistemas de cultivo precisa ser trabalhada em parcelas relativamente grandes (1000 a 10000 m²), devido à exigência de tratores nos tratos culturais, principalmente o plantio das culturas e das coberturas, conduzindo a dispositivos experimentais perenes de tipo matricial (Séguy *et al*, 1999). O teste precoce de linhagens

promissoras a escala de produtor garante maior robustez e credibilidade ao processo de avaliação varietal, incluindo até avaliação das perdas de colheita e da qualidade da pluma (tipo) assim que colheitadeiras adaptadas sejam disponibilizadas (Eleutério, 2001). Porém, problemas de heterogeneidade estrutural podem interferir na precisão dos resultados em dispositivos experimentais perenes, principalmente com parcelas grandes, podendo-se mitigar o problema com o levantamento de covariáveis georeferenciadas (Rothamsted, 2004).

PARTE 1: ENSAIOS TEMÁTICOS DE FITOTECNIA

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se por uma parte de uma bateria de ensaios fatoriais variedades x tratos culturais, alguns deles desdobrados numa rede regional, outros concentrados na base de pesquisa da Coodetec em Primavera do Leste. Em todos os casos, o plantio será realizado com sementes deslintadas devidamente tratadas com fungicidas e inseticidas sistêmicos, sendo manual nas mini-bases, manual ou de plantadeira para experimentos na base de Primavera. O complemento destes ensaios temáticos é o conjunto de ensaios e testes varietais em faixas realizados em vários sistemas de cultivo na matriz experimental ao nível de produtor da Fazenda Mourão I em Campo Verde-MT.

1. ENSAIOS DA REDE REGIONAL:

Além da base de Primavera do Leste, a rede regional inclui 3 locais (Sorriso, Campo Novo dos Parecis e Itiquira) representativos de importantes bacias de produção de algodão do estado. São 2 tipos de ensaios fatoriais sensu lato - Ensaio Época de Plantio (EEP) e Ensaio Densidade (ED)- envolvendo 5 variedades (3 promissoras avançadas sejam CD 99-2239, CD 99-929, CD 00-1170 assim como o novo lançamento CD 409 e a referência CD 406, a serem cruzadas respectivamente com 3 épocas de plantio (EEP) e 4 densidades de plantas na linha (ED).

Ensaio Época de Plantio: No EEP, as 3 épocas de plantio incluem um plantio precoce, um plantio normal e um plantio tardio. O delineamento experimental é de 3 ensaios distintos em blocos completos, com um ensaio por data de plantio. Em todos os EEP, a variedade Cedro foi colocada como testemunha regional, elevando a 6 o número de variedades envolvidas nos

ensaios das mini-bases. No caso de Primavera do Leste, foram incluídas mais dois materiais, CD 410 e CD00-4785, elevando para 8 o número de materiais testados.

Ensaio Densidade: No ED, as 4 densidades de plantio são em progressão aritmética: 6, 9, 12 e 15 plantas por metro linear. O delineamento experimental é em blocos completos com parcelas subdivididas (split-plot), colocando o fator varietal em fator de ordem 1 e o fator densidade em fator de ordem 2 para ter maior precisão na avaliação da densidade mais adaptada a cada material e da interação variedade x densidade.

Cada ensaio terá 4 repetições e parcelas elementares (PE) de 4 linhas de 5 metros espaçadas de 90 cm (18 m^2) no caso das mini bases, e 4 linhas de 10 metros nos caso dos ensaios de Primavera do Leste. O sorteio dos ensaios será diferente para cada local. O plantio será manual ou a "matraca" nas mini-bases, ou mecanizado na base de Primavera com posterior desbaste para atingir as densidades planejadas. Os tratos culturais básicos serão aplicados segundo o planejamento padrão de cada área, ajustado em função do monitoramento de ervas daninhas, pragas e doenças foliares, e talvez deficiências de nutrientes. A área útil (fora bordaduras e corredores) por ensaio é respectivamente de 1296 m^2 e 1728 m^2 para EEP e ED nas mini bases, 2592 m^2 e 3456 m^2 em Primavera do Leste, totalizando nos 4 locais 15120 m^2 .

O monitoramento dos ensaios inclui levantamentos ao nível do ensaio e das PE. As avaliações incluem estande e altura final das plantas, produtividade em algodão caroço, rendimento em fibra, peso capsular e produtividade em fibra. Adicionalmente, leituras de precocidade, rebrote e ramularia foram efetuadas em alguns ensaios.

2. ENSAIOS DA BASE DE PESQUISA DE PRIMAVERA DO LESTE-MT:

São ensaios fatoriais (2 ensaios "tradicionais e 2 ensaios sobre Grau de Tolerância a Herbicidas – EGTH) que envolvem 8 variedades: as mesmas do EEP de Primavera do Leste, substituindo a cultivar Cedro pela linhagem Coodetec CD 00-1413.

Os 2 ensaios "tradicionais" são constituídos por o Ensaio Fertilização (EF), e o Ensaio Espaçamento/ Regulador (EER), onde as 8 variedades serão cruzadas respectivamente com 4 níveis de fertilização (EF), 4 combinações de espaçamento com regulador (EER).

No EF, os 4 níveis de fertilização são F0, F1, F2 e F3 equivalentes respectivamente a 0, 0.5, 1.0 e 1.5 vezes a fertilização padrão definida para a área (seja 120:100:150 de N:P₂O₅:K₂O).

No EER, serão estudados 2 espaçamentos, o convencional e o reduzido (o menor compatível com colheitadeira de tipo picker), com respectivamente 90 e 75 cm entre linhas, desdobrados com 2 níveis de controle do crescimento vegetativo: sem controle e controle padrão para cada espaçamento, levando em conta a exigência muito maior em termos de regulação do crescimento do espaçamento reduzido. Por motivos operacionais, o espaçamento 75 cm foi reduzido para 70 cm.

O delineamento experimental dos 2 ensaios foi em blocos completos com parcelas subdivididas (split-plot), colocando o fator “agronômico” em fator de ordem 1 e o fator varietal em fator de ordem 2 para ter maior precisão na avaliação das performances das variedades e da interação com o fator agrônomo. Cada ensaio teve 4 repetições, com parcelas elementares (PE) de 4 linhas de 10 metros espaçadas de 90 cm (18 m^2) salvo no caso do EER segundo o protocolo. Cada ensaio apresentou um sorteio próprio. O plantio foi realizado manualmente. Os tratos culturais básicos foram aplicados segundo o planejamento padrão da base. A área líquida (fora bordaduras e corredores) por ensaio foi respectivamente de 4608 m^2 para EF e 4224 m^2 para EER, totalizando os 2 ensaios 8832 m^2 .

Os levantamentos e avaliações feitos nos ensaios EF e EER incluem aqueles realizados nos ensaios EEP e ED regionais, acrescentados com avaliações da estrutura final das plantas realizados em 2 tratamentos extremos de cada ensaio, seja F0 e F3 no ensaio EF e Sem Pix e com Pix para do espaçamento convencional no ensaio EER. A avaliação de estrutura final das plantas consistiu em levantar nas 10 plantas cortadas por PE a altura da haste principal, o número de nós dela, o número de nós improdutivos do baixeiro e do ponteiro, valores que servem para determinar o comprimento médio de cada entrenó e o número de nós produtivos.

Os 2 novos ensaios sobre Grau de Tolerância a Herbicidas (EGTH) envolvem as mesmas 8 variedades Coodetec acrescentadas com uma variedade testemunha de sensibilidade para herbicidas pré-emergentes (Pré), a Fibermax 966, e uma variedade testemunha de sensibilidade para herbicidas pós-emergentes (Pós), a Fibermax 986, todas elas avaliadas em um ensaio Pré e um ensaio Pós. Os herbicidas foram aplicados em 2 doses: a dose de referência D e a dose dupla 2D. Em ambos os ensaios, foram usados 2 herbicidas, o Diuron 500 ($D = 2,2 \text{ l/ha}$) e o Dual 960 ($0,8 \text{ l/ha}$) no ensaio pré, o Envoke à 10 g/ha e o MSMA 720 à $2,2 \text{ l/ha}$ e no ensaio pós. Cada ensaio foi um fatorial variedades x herbicidas, com delineamento experimental em faixas cruzadas tipo "criss-cross". O fator herbicida tem 5 modalidades: as 4 combinações entre os 2 produtos e as 2 doses acrescentadas com uma testemunha sem herbicida. Segundo a metodologia padrão dos experimentos de seletividade,

os ensaios foram mantidos absolutamente livres de mato-competição de maneira a evidenciar o efeito direto dos produtos sobre as variedades de algodão. A tolerância aos herbicidas foi avaliada em base a emergência, mortalidade, fitotoxicidade, vigor e crescimento vegetativo das plantas, encerrando os ensaios antes do início da floração. Cada ensaio teve um sorteio próprio e 4 repetições, com parcelas elementares (PE) de 2 linhas de 2,5 metros espaçadas de 90 cm (4.5 m²). As sementes foram preparadas em função da taxa de germinação de cada lote para conseguir um estande inicial de 15 plantas por metro linear. As aplicações de herbicidas foram efetuadas com pulverizador costal de pressão constante, à base de CO₂, equipado com 2 bicos tipo leque XR-110-02 espaçados de 50 cm, utilizando-se uma proteção lateral para evitar a deriva dos produtos para as parcelas laterais. No ensaio pré, a aplicação foi feita no dia seguinte do plantio. No ensaio em pós, a aplicação foi realizada no estágio primeira folha lobada. A área líquida (fora bordaduras e corredores) por ensaio foi respectivamente de 900 m², totalizando os 2 ensaios 1800 m². A exigência de zero mato-competição fez-se necessária uma capina manual a cada semana, o resto dos tratos culturais seguindo o manejo padrão da área, salvo que não foi preciso a segunda adubação de cobertura nem de regulador de crescimento. As variáveis levantadas foram a mortalidade periodicamente até a estabilização, a fitotoxicidade visual (escala EWRC) semanalmente, o estande final, com leitura da altura e do número de nós no encerramento do ensaio (antes das plantas entrarem na floração) em 10 plantas/PE, além da massa seca das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

1. ENSAIOS DA REDE REGIONAL

1.1 Ensaios de Época de Plantio (EEP):

A rede de Ensaios Época de Plantio (EEP) constava de 4 localidades (Primavera do Leste, Sorriso, Campo Novo dos Parecis e Itiquira) com 3 épocas de plantio por localidade, sendo que em 2 localidades a primeira época de plantio não pode ser implantada em boas condições resultando num total de 10 ensaios realizados sobre um total inicialmente previsto de 12.

Quadro 1: Variação das épocas de plantio

	1ª Época	2ª Época	3ª Época
Primavera do Leste	15/12/2004	27/12/2004	14/01/2005
Sorriso		16/01/2005	04/02/2005
Campo Novo do Parecis		07/01/2004	10/02/2005
Itiquira	23/12/2004	11/01/2004	27/01/2005

Essa rede gerou variabilidade elevada (Quadro 2), porém numa gama de produtividades relativamente baixa, situada entre 996 a 3771 kg/ha de algodão-carço correspondendo respectivamente a média geral de Itiquira / ensaio de terceira época e média geral de Sorriso / ensaio de segunda época. Valores a comparar com a gama muito mais interessante da safra passada, cujos valores máximo e mínimo foram respectivamente de 5058 e 2359 kg/ha de algodão-carço (Primavera / primeira época e Campo Novo / terceira época).

Nessa variabilidade, além do fator época de plantio, que gerou um diferencial de produtividade expressivo em Campo Novo, existe uma forte contribuição do fator localidade: Campo Novo e Sorriso atingiram produtividades relativamente elevadas, Primavera do Leste baixa (problema de preparo de solo sem cobertura que resultou em encharcamento recorrente) e Itiquira muito baixa (problemas de déficit contínuo de chuva, além de solo e manejo).

A variabilidade decorrente das variações de época de plantio é importante em Campo Novo, onde o plantio do 10 de fevereiro perde 34 % dos 3854 kg/ha produzidos com o plantio do 7 de janeiro, a contrastar com Sorriso onde o plantio do 4 de fevereiro perde apenas 4% dos 3771 kg/ha produzidos com o plantio do 16 de janeiro. Em ambas as localidades, os meses de outubro a fevereiro tiveram chuvas abundantes e bem distribuídas, mas março foi bastante seco em Campo Novo (120 mm), sendo muito chuvoso em Sorriso (536 mm, o mês mais chuvoso do ano). Já abril e maio foram secos em ambas as localidades. Além do mais, os 6 dias de atraso do plantio de Campo Novo quando comparado a Sorriso nessa terceira época de plantio devem ter contribuído bastante na amplificação do fator climático. Em média a

queda de produtividade em Campo Novo foi de quase 39 kg de algodão caroço por hectare e por dia de atraso entre a segunda e terceira época de plantio, sendo que na primeira metade do período a queda diária foi provavelmente bem menor, e na segunda metade, bem maior.

Em Primavera, onde o problema de encharcamento foi por interferência do estado físico da camada superficial do solo com as chuvas, as 2 épocas mais precoces que receberam mais chuva foram muito menos produtivas do que o normal.

Quadro 2: Resultados agrônômicos dos ensaios Época de Plantio (EEP) 2004-05

Efeitos das épocas de plantio em base as médias gerais (todas as variedades confundidas)

Localidad	Ensaio	Plantio	Algodão caroço		Rendimento Fibra		Produtividade Fibra		Peso 1 capsula		Stand		Altura das plantas	
			Kg/ha	%	kg/100kg	%	kg/ha	%	g	%	kpla/ha	%	cm	%
Primavera	EEP1	15/dez	2345	100%	42.8	100%	1004	100%	5.6	100%	90	100%	123	100%
Primavera	EEP2	27/dez	1982	85%	44.0	103%	872	87%	5.4	96%	102	114%	129	105%
Primavera	EEP3	14/jan	2684	114%	42.0	98%	1125	112%	5.9	105%	99	110%	125	102%
Sorriso	EEP2	16/jan	3771	100%	40.9	100%	1546	100%	4.9	100%	87	100%	124	100%
Sorriso	EEP3	4/fev	3617	96%	41.1	100%	1487	96%	4.8	99%	220	253%	114	92%
Campo Novo	EEP2	7/jan	3854	100%	43.1	100%	1659	100%	5.4	100%	100	100%	119	100%
Campo Novo	EEP3	10/fev	2539	66%	45.0	104%	1141	69%	5.3	98%	101	101%	100	84%
Itiquira	EEP1	23/dez	1681	100%	41.2	100%	695	100%	4.7	100%	93	100%	124	100%
Itiquira	EEP2	11/jan	1736	103%							88	96%	102	82%
Itiquira	EEP3	27/jan	996	59%							94	101%	96	77%

Além de variações de produtividade em algodão caroço, as épocas de plantio geraram variações em outros parâmetros da cultura. Essas variações foram resumidas no Quadro 2, com as médias gerais de cada ensaio (todas variedades confundidas), em valores absoluto e relativo (%), tomando como base para cada localidade os valores da primeira época de plantio. As variações mais expressivas estão assinaladas com símbolos triangulares, apontando para baixo quando há decréscimo ou para cima quando acréscimo.

- Na localidade de Primavera (Quadro 3, planilha 1), que inclua 2 variedades a mais do que em outras localidades, tem diferenças estatisticamente significativas em produtividade em algodão caroço, rendimento em fibra e altura final das plantas em cada um dos 3 ensaios (= 3 épocas). Além do mais, também há diferenças significativas nos índices de precocidade e de rebrote dos ensaios de segunda e terceira época, e no peso médio capsular do ensaio da terceira época.
- Na localidade de Sorriso (Quadro 3, planilha 2), há diferenças estatisticamente significativas na produtividade em algodão caroço do ensaio de segunda época e no

rendimento em fibra e altura das plantas em cada um dos 2 ensaios (= segunda e terceira épocas).

- Na localidade de Campo Novo (Quadro 3, planilha 3), há diferenças significativas apenas no rendimento em fibra dos dois ensaios (segunda e terceira época), e na altura das plantas do primeiro ensaio (segunda época).
- Na localidade de Itiquira (Quadro 3, planilha 4), diferenças estatísticas aparecem para o rendimento em fibra nas 3 épocas, e na altura de plantas na primeira e terceira época. As produtividades em algodão-carço além de muito baixas apresentam coeficientes de variação muito altos.
- No final, a variável rendimento de fibra é a mais sujeita a evidenciar diferenças significativas entre variedades (em 10 ensaios dos 10). Trata-se de uma característica qualitativa dos materiais muito bem definida. Apesar da gama de variações é naturalmente bastante restringida dentro de um intervalo de aproximadamente 4 pontos de rendimento em fibra (ou seja 10% da média geral), variações de 1 ponto quase sempre resultam significativas. As variedades CD 410 e Cedro apresentam rendimento em fibra estatisticamente maior ou as vezes equivalente a CD 406 (o valor baixo registrado por Cedro no ensaio EEP2 de Sorriso é suspeito). A CD 99-2239 também agrega em rendimento em fibra com relação a CD 406, sem chegar no caso a dar diferença significativa. As linhagens CD 99-929 e CD 00-1170 apresentam valores bastante próximos a CD 406. A cultivar CD 409 é significativamente inferior a CD 406 em 1 a 2 pontos.

Quadro 3 / planilha 1 - Primavera do Leste**Resultados agrônômicos dos Ensaios Época de Plantio (EEP) 2004-05**Pr F_{variedades} : nível de probabilidade do F de Fisher do fator variedades (NS : > 0.05, não significativo);

CV : coeficiente de variação ; Médias classificadas segundo o teste de Duncan à 5%

CV: coeficiente de variação ; médias classificadas segundo o teste de Duncan a 5%																			
Ensaio	Variedades	Algodão caroço		Rendim. Fibra		Produtiv. Fibra		P1capsula Stand final			Altura haste		Precocidade	Rebrote					
Plantio		Kg/ha	%média	kg/100kg		kg/ha	%média	g	Kplantas/ha	%média	cm		nota 1-5		nota 1-5				
EEP1	CD 406	2464	b	105%	42.8	bc	1053	105%	5.6	91	101%	118	c	3.0	ac	2.6	ab		
15/dez	CD 409	2365	b	101%	41.2	d	973	97%	5.7	90	100%	123	bc	2.3	cd	1.9	b		
	CD 410	2011	c	86%	43.1	bc	868	86%	5.7	86	96%	108	d	4.0	a		2.5	ab	
	CD 99-2239	2219	bc	95%	43.3	bc	961	96%	5.7	89	99%	115	cd	3.5	ab		2.4	ab	
	CD 99-929	2359	b	101%	42.8	bc	1009	101%	5.7	88	98%	130	ab	1.5	de		2.0	b	
	CD 00-1170	2294	bc	98%	41.9	cd	962	96%	5.3	92	103%	122	bc			2.5	bd	2.5	ab
	CD 00-4785	2781	a	119%	43.1	bc	1198	119%	5.8	89	99%	138	a	1.0	e		1.6	b	
	BRS Cedro	2269	bc	97%	44.4	a	1007	100%	5.6	94	104%	131	ab	1.8	de		3.1	a	
	Média	2345		100%	42.8		1004	100%	5.6	90	100%	123		2.4			2.3		
Pr F _{variedades}	<0.05		<0.05		NS		NS		<0.01		<0.01		<0.05						
CV %	9%		1%		5%		8%		3%		22%		21%						
EEP2	CD 406	2020	b	102%	44.1	cd	892	102%	5.2	cd	97	95%	121	d	3.8	a	2.3	b	
27/dez	CD 409	1841	bc	93%	42.1	f	774	89%	5.2	cd	99	97%	135	bc	3.3	ab		2.4	ab
	CD 410	1643	c	83%	45.6	a	750	86%	5.1	d	101	98%	110	e	3.5	ab		3.1	a
	CD 99-2239	1944	b	98%	44.5	bc	865	99%	5.4	abcd	99	97%	124	d	3.8	a		2.6	ab
	CD 99-929	1945	b	98%	43.4	de	844	97%	5.6	abc	104	101%	137	ab	3.0	ab		2.1	b
	CD 00-1170	2124	ab	107%	43.8	cde	930	107%	5.3	bcd	99	97%	129	cd	3.5	ab		2.3	b
	CD 00-4785	2013	b	102%	43.1	e	867	99%	5.7	ab	103	100%	143	a	2.3	b		1.4	c
	BRS Cedro	2324	a	117%	45.2	ab	1050	121%	5.8	a	104	102%	134	bc	3.5	ab		2.3	b
	Média	1982		100%	44.0		872	100%	5.4	102	100%	129		3.3			2.3		
Pr F _{variedades}	<0.05		<0.01		<0.05		NS		<0.01		<0.05		NS						
CV %	10%		1%		5%		8%		3%		18%		22%						
EEP3	CD 406	2706	bc	101%	42.0	bc	1135	101%	5.8		100	102%	123	ab	2.8				
14/jan	CD 409	2785	abc	104%	39.8	d	1109	99%	5.9		94	95%	135	a	2.8				
	CD 410	2380	d	89%	43.5	a	1035	92%	5.8		99	100%	108	c	3.5				
	CD 99-2239	2611	cd	97%	42.9	ab	1120	99%	6.1		93	94%	116	bc	3.5				
	CD 99-929	2587	cd	96%	41.2	c	1065	95%	5.8		101	102%	130	a	2.5				
	CD 00-1170	2889	ab	108%	41.5	c	1199	107%	6.1		100	101%	129	a	3.0				
	CD 00-4785	2963	a	110%	41.4	c	1226	109%	6.0		103	104%	130	a	3.0				
	BRS Cedro	2554	cd	95%	43.6	a	1113	99%	5.8		101	102%	130	a	3.3				
	Média	2684		100%	42.0		1125	100%	5.9		99	100%	125		3.0				
Pr F _{variedades}	<0.05		<0.01		NS		NS		<0.05		NS		NS						
CV %	6%		2%		3%		8%		7%		17%								

Quadro 3 / planilha 2 - Sorriso**Resultados agrônômicos dos Ensaio Epoca de Plantio (EEP) 2004-05**Pr F_{variedades} : nível de probabilidade do F de Fisher do fator variedades (NS : > 0.05, não significativo);

CV : coeficiente de variação ; Médias classificadas segundo o teste de Duncan à 5%

CV: Coeficiente de variação, Médias classificadas segundo o teste de Duncan a 5%													
Ensaio	Variedades	Algodão caroço		Rendim. Fibra		Produtiv. Fibra		P1capsula Stand final			Altura haste	Precocidade	Rebrote
Plantio		Kg/ha	%média		kg/100kg	kg/ha	%média	g	Kplantas/ha	%média	cm	nota 1-5	nota 1-5
EEP2	CD 406	3672	b	97%	41.0	ab	1505	97%	4.9	85	98%	123 a	2.5
	16/jan CD 409	3610	b	96%	38.7	c	1397	90%	4.6	85	98%	130 a	3.3
	CD 99-2239	3816	ab	101%	42.3	a	1615	104%	4.6	88	101%	108 b	2.5
	CD 99-929	4376	a	116%	41.4	ab	1812	117%	5.1	88	101%	131 a	2.5
	CD 00-1170	3890	ab	103%	42.3	a	1645	106%	5.4	89	102%	119 ab	2.8
	BRS Cedro	3263	b	87%	40.0	bc	1304	84%	4.8	87	100%	129 a	2.0
	Média	3771		100%	40.9		1546	100%	4.9	87	100%	124	2.6
	Pr F _{variedades}	<0.05		<0.05		NS		NS		<0.05		NS	
	CV %	10%		3%		19%		6%		6%		24%	
EEP3	CD 406	3744		104%	40.8	b	1527	103%	5.0		109	b	
	4/fev CD 409	3398		94%	39.9	b	1357	91%	5.3		109	b	
	CD 99-2239	3882		107%	41.0	b	1594	107%	4.3		98	b	
	CD 99-929	3504		97%	40.7	b	1427	96%	4.8		129	a	
	CD 00-1170	3845		106%	41.3	b	1590	107%	4.8		134	a	
	BRS Cedro	3329		92%	42.8	a	1425	96%	4.9		105	b	
	Média	3617		100%	41.1		1487	100%	4.8		114		
	Pr F _{variedades}	NS		<0.05		NS		NS		<0.05		<0.05	
	CV %	11%		2%		17%		6%		6%		6%	

Quadro 3 / planilha 3 - Campo Novo do Parecis**Resultados agrônômicos dos Ensaios Época de Plantio (EEP) 2004-05**Pr $F_{\text{variedades}}$: nível de probabilidade do F de Fisher do fator variedades (NS : > 0.05, não significativo);

CV : coeficiente de variação ; Médias classificadas segundo o teste de Duncan à 5%

CV : Coeficiente de variação ; Médias classificadas segundo o teste de Duncan a 5%												
Ensalo	Variedades	Algodão caroço		Rendim. Fibra	Produtiv. Fibra	P1capsula	Stand final		Altura haste	Precocidade	Rebrote	
Plantio		Kg/ha	%média	kg/100kg	kg/ha	%média	g	Kplantas/ha	%média	cm	nota 1-5	nota 1-5
EEP2 7/jan	CD 406	3614	94%	43.5 ab	1572	95%	5.3	105	105%	113	bc	
	CD 409	3770	98%	41.0 b	1547	93%	5.4	99	99%	116	bc	
	CD 99-2239	3414	89%	45.5 a	1552	94%	5.5	102	102%	100	c	
	CD 99-929	4369	113%	41.1 b	1797	108%	5.5	96	96%	134	a	
	CD 00-1170	3913	102%	43.5 ab	1703	103%	5.5	105	105%	124	ab	
	BRS Cedro	4046	105%	44.0 a	1782	107%	5.4	93	93%	129	ab	
	Média	3854	100%	43.1	1659	100%	5.4	100	100%	119		
	Pr F _{variedades}	NS		<0.05			NS	NS		<0.05		
CV %	11%		4%			7%	13%		9%			
EEP3 10/fev	CD 406	2888	114%	45.7 abc	1321	116%	5.4	97	96%	94		
	CD 409	2184	86%	44.1 bc	983	84%	4.9	94	93%	103		
	CD 99-2239	2536	100%	46.1 ab	1169	102%	5.6	110	109%	93		
	CD 99-929	2793	110%	43.6 c	1218	107%	5.5	105	103%	105		
	CD 00-1170	2573	101%	43.9 bc	1128	99%	5.4	103	101%	101		
	BRS Cedro	2257	89%	46.5 a	1050	92%	5.0	99	98%	106		
	Média	2539	100%	45.0	1141	100%	5.3	101	100%	100		
	Pr F _{variedades}	NS		<0.05			NS	NS		NS		
CV %	14%		3%			10%	7%		7%			

Quadro 3 / planilha 4 - Itiquira**Resultados agrônômicos dos Ensaios Época de Plantio (EEP) 2004-05**Pr F_{variedades} : nível de probabilidade do F de Fisher do fator variedades (NS : > 0.05, não significativo);

CV : coeficiente de variação ; Médias classificadas segundo o teste de Duncan à 5%

CV: coeficiente de variação; Médias das variedades segundo o teste de Duncan a 5%													
Ensaio	Variedades	Algodão caroço		Rendim. Fibra		Produtiv. Fibra		P1capsula Stand final			Altura haste	Precocidade	Rebrote
Plantio		Kg/ha	%média	kg/100kg		kg/ha	%média	g	Kplantas/ha	%média	cm	nota 1-5	nota 1-5
EEP1	CD 406	1520	90%	41.2	bc	625	90%	4.4	103	111%	115	c	
23/dez	CD 409	1266	75%	38.9	d	492	71%	4.7	96	103%	119	bc	
	CD 99-2239	1882	112%	42.5	b	799	115%	5.5	83	89%	121	abc	
	CD 99-929	1713	102%	39.8	cd	681	98%	4.4	88	95%	123	abc	
	CD 00-1170	1974	117%	40.9	bc	808	116%	4.9	83	90%	132	ab	
	BRS Cedro	1733	103%	44.0	a	763	110%	4.0	103	111%	136	a	
	Média	1681	100%	41.2		695	100%	4.7	93	100%	124		
	Pr F _{variedades}	NS		<0.05				NS	NS		<0.05		
	CV %	20%		2%				20%	20%		6%		
EEP2	CD 406	1656	95%						90	101%	102		2.8
11/jan	CD 409	988	57%						81	91%	100		2.3
	CD 99-2239	2006	116%						93	105%	100		2.4
	CD 99-929	3069	177%						84	95%	105		3.1
	CD 00-1170	1722	99%						89	100%	99		3.1
	BRS Cedro	976	56%						95	107%	108		2.5
	Média	1736	100%						88	100%	102		2.7
	Pr F _{variedades}	NS							NS		NS		NS
	CV %	20%							17%		6%		17%
EEP3	CD 406	583	59%						94		85	c	1.8
27/jan	CD 409	1108	111%						101		103	a	2.1
	CD 99-2239	1644	165%						89		93	b	2.5
	CD 99-929	703	71%						86		100	ab	2.0
	CD 00-1170	1317	132%						97		96	ab	2.4
	BRS Cedro	619	62%						96		99	ab	1.9
	Média	996	100%						94		96		2.1
	Pr F _{variedades}	NS							NS		<0.05		NS
	CV %	74%							15%		5%		25%

Resultados em função da testemunha CD 406:

No Quadro 4 os resultados da testemunha CD 406 são apresentados em valores absolutos e os resultados dos outros materiais em valores relativos (porcentagem da testemunha). A média geral do ensaio e o coeficiente de variação também são apresentados em valores relativos. As 3 épocas de plantio de uma mesma localidade ficam expostas ao lado, de maneira a apreciar se há constância ou variação no ranking dos materiais o na distância entre eles. Os coeficientes de variação apresentados na mesma unidade (porcentagem da testemunha) permitem apreciar o valor das variações atribuíveis a fatores não controlados (erro).

Resultados por localidade:

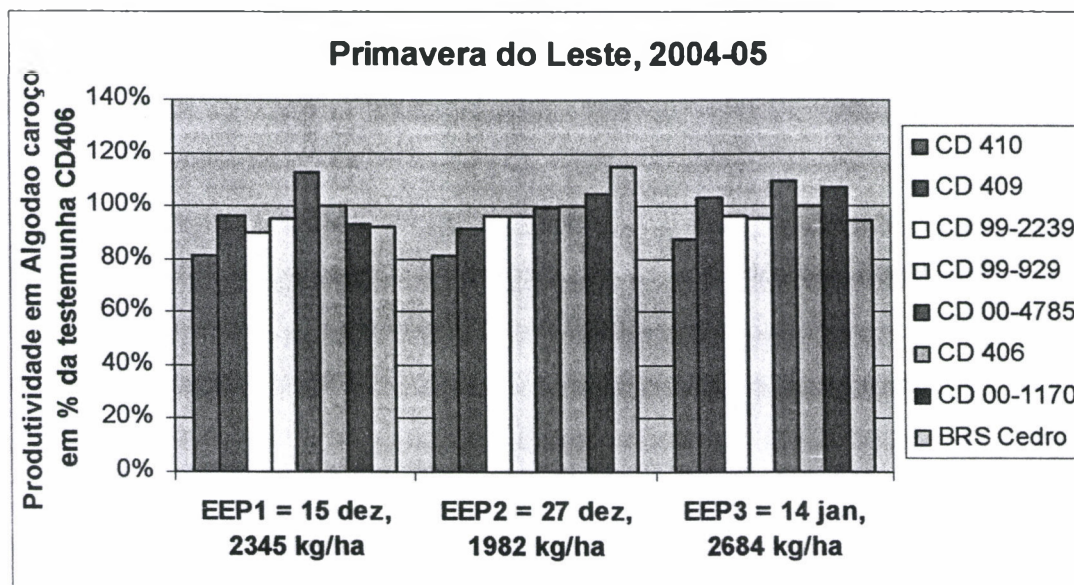
- Em Primavera do Leste, pelos motivos expostos anteriormente, a produtividade nunca alcançou 200 @/ha. Porém os coeficientes de variação ficaram razoavelmente bons (abaixo de 10 %) e as diferenças de produtividade foram significativas (Quadro 4). As duas variedades adicionais presentes neste ensaio tiveram desempenho contrastado (Figura 2): a cultivar CD 410 sempre foi a pior classificada e significativamente inferior a testemunha CD 406, enquanto que a linhagem CD 00-4785 foi significativamente superior a testemunha CD 406 nos dois ensaios mais produtivos, e semelhante a ela no ensaio menos produtivo (segunda época). A cultivar CD 409 e as linhagens CD 99-2239, CD 99-929 e CD 00-1170 nunca foram significativamente diferentes da testemunha CD 406. A variedade Cedro exibe um comportamento inconstante igual ao ano passado, com alta produtividade no ensaio de segunda época e ficando no grupo das menores produtividades nos outros dois ensaios.

Quadro 4: Resultados agrônômicos dos ensaios Época de Plantio (EEP) 2004-05, apresentando em % da testemunha CD 406, incluindo a média geral de cada ensaio e o CV (coeficiente de variação x média geral / média da CD 406)

(Médias classificadas segundo o teste de Duncan à 5%)

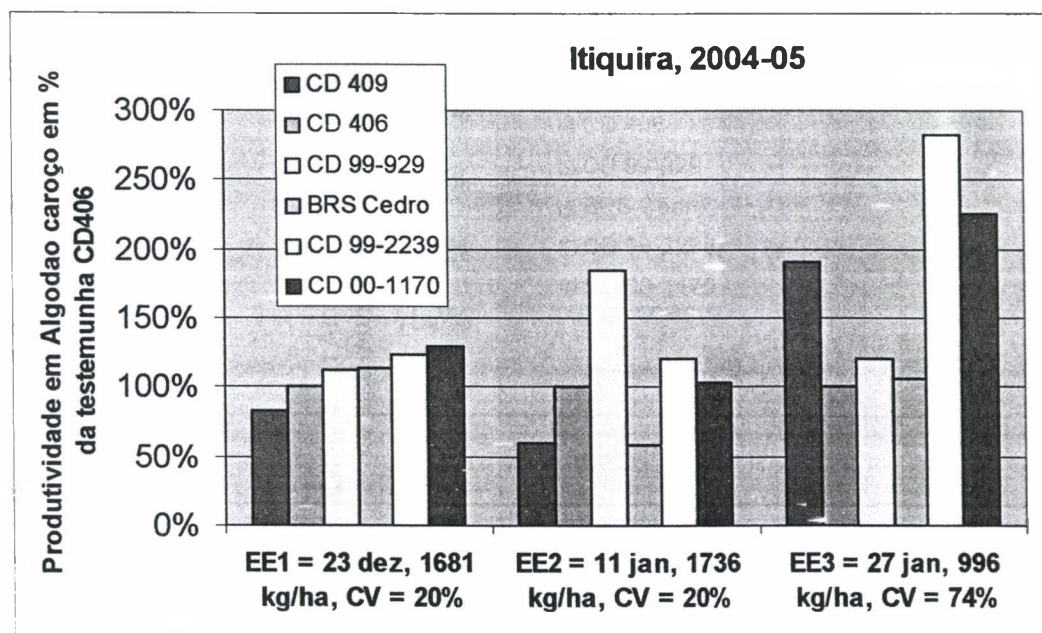
Variedades	Produtividade em Algodão caroço (kg/ha)						Rendimento em Fibras (kg/100 kg)			Produtiv. Fibras (kg/l)			Peso médio de 1capsula (g)			Altura média das plantas (cm)			Precocidade (nota escala 1-5)			Rebrote (nota escala 1-5)									
	EEP1	EEP2	EEP3				EEP1	EEP2	EEP3	EEP1	EEP2	EEP3	EEP1	EEP2	EEP3	EEP1	EEP2	EEP3	EEP1	EEP2	EEP3	EEP1	EEP2	EEP3							
Primavera do I	15/dez	27/dez	14/jan																												
CD 406	2484 b	2020 b	2708 bc				42.8 bc	44.1 cd	42.0 bc	1053	882	1135	5.6	5.2 cd	5.8	118 c	121 d	123 ab	3.0 ac	3.8 a	2.8	2.8 ab	2.3 b								
CD 406	98% b	91% bc	103% abc				98% d	95% f	95% d	92%	87%	98%	102%	98% cd	102%	104% bc	111% bc	110% a	75% cd	87% ab	100%	71% b	105% ab								
CD 410	82% c	81% c	88% d				101% bc	103% a	104% a	82%	84%	91%	102%	97% d	100%	92% d	90% e	88% c	133% a	93% ab	127%	95% ab	139% a								
CD 99-2239	90% bc	98% b	98% cd				101% bc	101% bc	102% ab	91%	97%	99%	103%	104% abcd	105%	97% cd	102% d	94% bc	117% ab	1 a	127%	91% ab	118% ab								
CD 99-929	98% b	98% b	98% cd				100% bc	98% de	98% c	98%	95%	94%	103%	108% abc	100%	110% ab	113% ab	105% a	50% de	80% ab	91%	78% b	94% b								
CD 00-1170	93% bc	105% ab	107% ab				98% cd	98% cde	99% c	91%	104%	108%	95%	102% bcd	105%	103% bc	108% cd	104% a	83% bd	93% ab	108%	95% ab	100% b								
CD 00-4785	113% a	100% b	109% a				101% bc	98% e	99% c	114%	97%	108%	103%	110% ab	103%	117% a	118% a	106% a	33% e	80% b	108%	62% b	61% c								
BRS Cedro	92% bc	115% a	94% cd				104% a	102% ab	104% a	98%	118%	98%	99%	113% a	101%	111% ab	111% bc	108% a	58% de	93% ab	118%	119% a	100% b								
Média y C.V.	95%	8%	98%	9%	99%	9%	100%	1%	100%	1%	100%	2%	95%	98%	98%	101%	5%	104%	6%	102%	3%	81%	18%	88%	16%	110%	18%	89%	19%	102%	22%
Smirleo	16/jan	4/fev																													
CD 406	3672 b	3744								41.0 ab	40.8 b		1505	1527		4.9	5.0		123	108		2.5									
CD 406	98% b	91%					94% c	98% b		94%			93%	89%		94%	108%		105% a	100% b		1.3									
CD 99-2239	104% ab	104%					103% a	101% b		103%			107%	104%		94%	88%		88% b	90% b		1.0									
CD 99-929	119% a	94%					101% ab	100% b		101%			120%	93%		104%	97%		106% a	118% a		1.0									
CD 00-1170	108% ab	103%					103% a	101% b		103%			109%	104%		110%	96%		97% ab	123% a		1.1									
BRS Cedro	89% b	89%					98% bc	105% a		87%	93%		87%	93%		96%	98%		105% a	96% b		0.8									
Média y C.V.	103%	11%	87%	11%			100%	3%	101%	2%	103%	97%	100%	19%	97%	100%	16%	97%	17%	100%	6%	105%	6%	103%	24%						
Campo Novo	7/jan	10/fev																													
CD 406	3614	2888								43.5 ab	45.7 abc		1572	1321		5.3	5.4		113	94											
CD 406	104%	78%					94% b	98% bc		94%			98%	73%		102%	92%		103% bc	110%											
CD 99-2239	94%	88%					105% a	101% ab		105%			99%	88%		104%	104%		88% c	98%											
CD 99-929	121%	97%					95% b	95% c		95%			114%	92%		103%	101%		118% a	113%											
CD 00-1170	108%	86%					100% ab	98% bc		100%			108%	85%		104%	101%		110% ab	108%											
BRS Cedro	112%	78%					101% a	102% a		101%			113%	79%		103%	93%		114% ab	113%											
Média y C.V.	107%	11%	88%	12%			99%	4%	98%	3%	108%	88%	103%	7%	98%	9%	105%	9%	107%	7%											
Biquira	23/dez	11/jan	27/jan																												
CD 406	1520	1856	583				41.2 bc						100%			4.4			115	102	85	2.1	2.8	1.8							
CD 406	83%	80%	190%				95% d						79%			107%			104% bc	98%	122% a	94%	82%	121%							
CD 99-2239	124%	121%	282%				103% b						128%			124%			105% abc	98%	106% b	82%	86%	143%							
CD 99-929	113%	185%	121%				97% cd						109%			100%			107% abc	104%	118% ab	71%	114%	114%							
CD 00-1170	130%	104%	228%				99% bc						129%			111%			115% ab	98%	113% ab	88%	114%	135%							
BRS Cedro	114%	59%	108%				107% a						122%			90%			118% a	108%	117% ab	112%	91%	107%							
Média y C.V.	111%	22%	105%	21%	171%	126%	100%	2%	111%	105%	21%	0%	108%	6%	101%	6%	113%	5%	112%	31%	91%	17%	0%	30%							

Figura 2. Desempenho das cultivares e linhagens no Ensaio Época de Plantio de Primavera do Leste, safra 2004-05



- Em Itiquira, com 6 variedades ao invés de 8, além de baixa produtividade, os ensaios exibem coeficientes de variação muito altos, altíssimos no caso da terceira época, ficando inutilizáveis. A Figura 3 serve apenas para resumir essa situação.

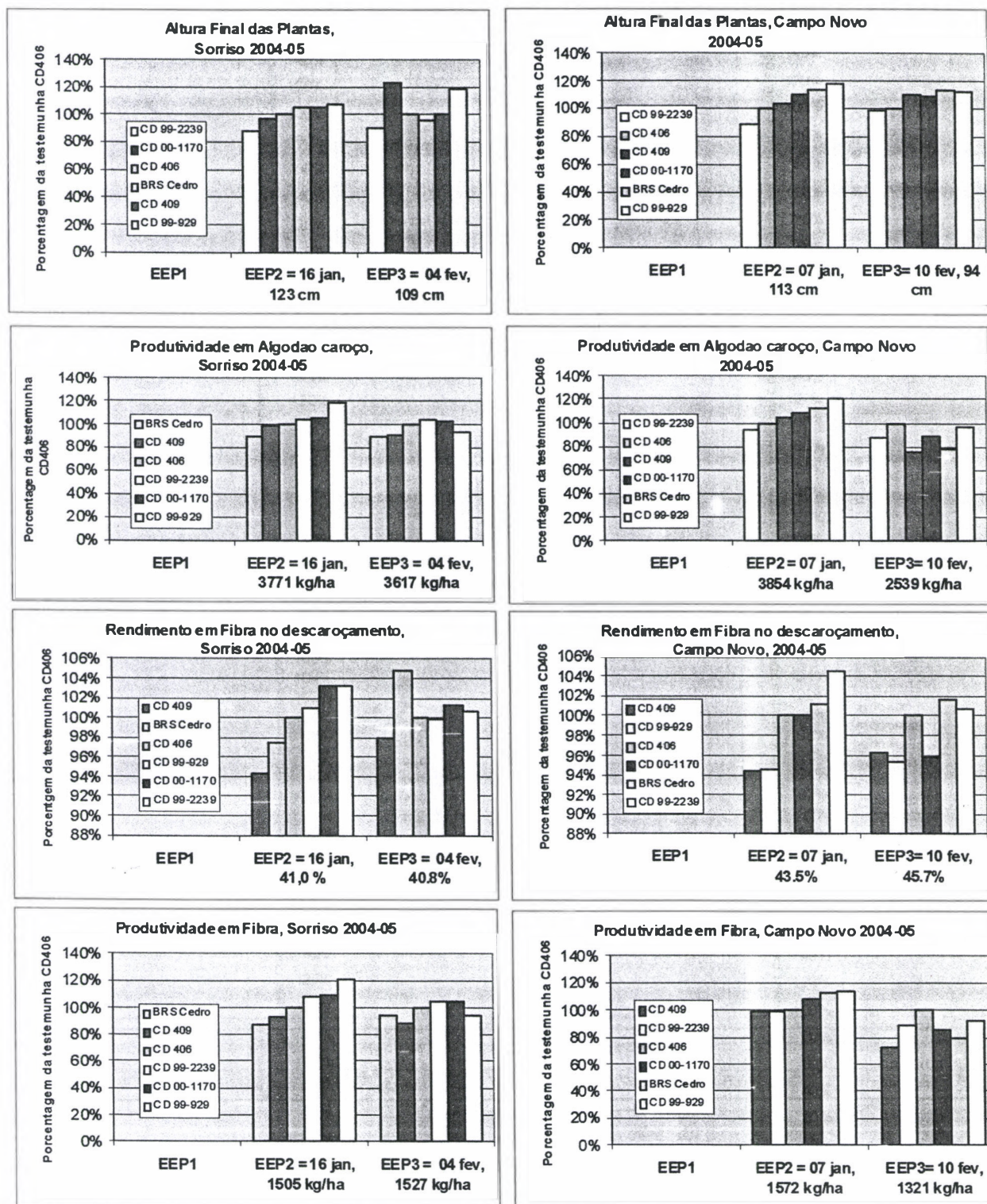
Figura 3: Níveis de produtividade e coeficientes de variação (CV) dos Ensaios Época de Plantio de Itiquira, safra 2004-05.



- Em Sorriso e Campo Novo, também com 6 variedades ao invés de 8, o único ensaio com diferenças significativas quanto a produtividade de fibra é Sorriso/2ª época (Quadro 3). Nesse ensaio, destaca-se positivamente a linhagem CD 99-929 significativamente superior a testemunha CD 406 e as outras variedades; também destaca-se negativamente a cultivar

Cedro última classificada, porém não significativamente inferior a testemunha CD 406. Nos outros 3 ensaios, as diferenças deixam de ser significativas. Porém os resultados, ilustrados na Figura 4, merecem comentários. Se considerarmos os plantios de janeiro em ambas as localidades, há materiais cuja tendência é superar a testemunha CD 406 em produtividade, como CD 99-2239, CD 00-1170 e CD 99-929 em Sorriso e CD 409, CD 00-1170 e CD 99-929 em Campo Novo. Mas essa tendência desaparece se consideramos os plantios de fevereiro (tipo safrinha), tendendo inclusive a ser expressivamente revertida principalmente no caso do Campo Novo, que sofre queda drástica de produtividade ao atrasar o plantio de janeiro para fevereiro. Nesse último caso, a testemunha CD 406 lidera claramente a classificação.

Figura 4: Desempenho das cultivares e linhagens nos Ensaios Época de Plantio de Sorriso e Campo Novo, safra 2004-05.



1.2. Ensaios Densidade de plantio na linha:

Trata-se de um ensaio em rede em 4 localidades, planejado para avaliar qual seria a densidade de plantio mais produtiva para cada um dos 5 materiais envolvidos, em condições

de plantio de safra com espaçamento convencional de 90 cm entre fileiras. Igual aos ensaios de época de plantio, os ensaios de Campo Novo e Sorriso tiveram produtividades elevadas, sendo que em Campo Novo foi acima de 4 toneladas por hectare de algodão-carço, mas os ensaios de Primavera do Leste e Itiquira tiveram produtividades respectivamente baixas e muito baixas, pelos mesmos motivos expostos anteriormente (Quadros 6 a 9).

As densidades de plantio a serem avaliadas constituem uma escala bastante ampla de 6 a 15 plantas por metro linear, segundo uma progressão aritmética de 3 plantas por metro, definindo 4 tratamentos (D6, D9, D12, D15). Porém, igual o ano passado, escalas tão amplas não foram atingidas, sendo que as máximas não superaram nunca as 13 plantas por metro. Esse problema de restrição da escala de estudo diminui o valor dos ensaios que precisam atingir os extremos planejados para gerar toda a informação quanto ao desempenho diferencial das variedades em resposta as variações de densidade para baixo ou para cima dos valores habituais. O Quadro 5 apresenta de maneira resumida as densidades alcançadas na rede assim como o resultado da análise de variância dessa variável em termos de coeficiente de variação residual (CV %) e de classificação das médias segundo a teste t de Student a 5%. As variedades testadas foram a CD 406, CD 409 e as linhagens CD 99-2239 e CD 99-929. Em Primavera do Leste também entrou a variedade CD 410, sendo substituída pela linhagem CD 00-1170 nas outras localidades.

Quadro 5: Variações de densidades de plantio na linha.

	D1 (6 pés/m)	D2 (9 pés/m)	D3 (12 pés/m)	D4 (15 pés/m)	C.V. % (erro)	Classificação das médias
Primavera	5.7	7.9	10.4	12.0	7	A > B > C > D
Sorriso	5.2	7.6	10.0	12.2	10	A > B > C > D
Campo Novo	5.4	7.9	9.3	11.5	11	A > B > C > D
Itiquira	5.7	7.7	10.5	12.9	31	A > B > C > D

- Nas 4 localidades, os 4 níveis de densidade ficam estatisticamente discriminados (segundo indica a sequência A > B > C > D)
- Coeficientes de variação residuais do fator densidade (CV%): correto em Primavera do Leste, médio - alto em Sorriso e Campo Novo e muito alto em Itiquira. CV% altos revelam problemas de descontrole no ajuste das densidades, interferindo negativamente na potência do ensaio (a sua capacidade em revelar diferenças finas entre tratamentos quando existir) e *in fine* na qualidade dos ensaios.

- No caso de Itiquira, com 1443 kg/ha em algodão-carço de média geral, baixa produtividade coincide com alta desuniformidade, impedindo exploração proveitosa do ensaio.

Analises de variância:

- Os Quadros 6 a 9 apresentam os resultados das análises de variância com classificação de médias segundo o t de Student a 5% dos ensaios respectivamente de Primavera do Leste, Sorriso, Campo Novo do Parecis e Itiquira. A interação fator 1 x fator 2 ou seja variedades x densidade nunca resultou significativa, possibilitando uma apresentação analítica dos resultados separadamente, fator por fator.
- Primavera do Leste / fator variedade: houve diferenças significativas para a produtividade em algodão carço, o rendimento em fibra, altura das plantas, índice de precocidade e índice de ramulária. A variedade menos produtiva foi a CD 410, significativamente inferior a CD 406 e CD 99-929; foi também a variedade de porte menor e significativamente a mais precoce além da mais atingida por ramulária. As variedades CD 409 e CD 99-929 formaram plantas significativamente mais altas do que o grupo CD 406, CD 99-2239 e CD 410. Por outra parte, a variedade CD 409 teve significativamente menor rendimento em fibra que as outras.
- Primavera do Leste / fator densidade: houve diferenças significativas para a produtividade em algodão carço (maior produtividade para as densidades D12 e D15 versus D6 e D9), índice de rebrote (menor para D6) e índice de ramulária (maior para D12 e D15).
- Sorriso / fator variedade: houve diferenças significativas na produtividade em algodão carço e o rendimento em fibra. O melhor rendimento em fibra foi para a CD 99-2239 junto com a CD 00-1170, sendo que a CD 406 e CD 99-929 ocupam uma posição intermediária na frente de CD 409.

Quadro 6 : Resultados agronomicos dos Ensaio Densidade de plantio na linha (ED) / Primavera do Leste 2004-05

Primeira parte : analises da variança, segunda parte : médias dos tratamentos / fator classificadas segundo o teste t de Student a 5%

GL : graus de liberdade, **F :** F de Fisher, **Pr :** probabilidade, **CV% :** coeficiente de variação ; **NS :** efeito nao significativo ($Pr > 0.05$) ;

*** :** efeito significativo ($Pr < 0.05$) ; **** :** efeito altamente significativo ($Pr < 0.01$) ; **Men. Dif. Sign. 5% :** menor diferença significativa a 5%

Médias expressadas em valor absoluto e em % da média geral do ensaio ; as médias com letras em comun nao diferem significativamente entre se.

Não havendo interações variedade x densidade significativas, as medias das 20 modalidades variedade x densidade nao sao apresentadas

		Plantas/metro			Algodão-caroco			Rendim.Fibra			Produtiv. Fibra			P1capsula			Altura das Plantas			Precocidade			Rebrote			Ramulose			Ramularia		
		kg/ha			g/100g			kg/ha			g			cm			nota 1-5			nota 1-5			nota 1-5			nota 1-5					
GL	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV %	F	Pr	CV %	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV %	F	Pr	CV %	F	Pr	CV %	F	Pr	CV %	F	Pr	CV %				
Análise da Variança																															
FATOR bloco	3	3.3 NS		1.0 NS		1.9 NS				1.6 NS		0.6 NS		0.4 NS		0.8 NS		1.5 NS		5.0 *											
FATOR_1 variedade	4	2.4 NS		3.3 *		19.0 **				1.6 NS		10.7 **		33.5 **		1.2 NS		1.7 NS		44.2 **											
Residual 1	12	7%		19%		2%				6%		9%		31%		38%		69%		10%											
Total	19																														
FATOR_2 densidade	3	404.3 **		10.3 **		0.2 NS				1.1 NS		0.2 NS		1.5 NS		2.5 NS		1.7 NS		5.8 **											
FATOR_1*FATOR_2	12	1.3 NS		1.3 NS		1.2 NS				1.7 NS		1.2 NS		1.5 NS		1.0 NS		1.1 NS		1.3 NS											
Residual 2	45	7%		11%		2%				4%		4%		5%		23%		33%		11%											
Total Geral	79																														
Médias dos Tratamentos / Fator																															
CD 406		8.5 A	95%	2532 A	105%	44 A	101%	1107	106%	5.8 A	101%	113 B	96%	3.0 B	103%	2.4 A	98%	1.0 A	89%	3.7 C	319%										
CD 409		9.2 A	103%	2350 AB	98%	42 B	96%	980	94%	5.5 A	97%	125 A	106%	2.3 C	78%	2.1 A	87%	1.1 A	92%	3.3 D	284%										
CD 410		9.1 A	101%	2120 B	88%	44 A	101%	926	89%	5.8 A	101%	109 B	93%	4.8 A	164%	2.7 A	110%	1.6 A	141%	4.6 A	397%										
CD 99-2239		9.1 A	101%	2374 AB	99%	44 A	102%	1046	100%	5.8 A	101%	113 B	96%	3.3 B	112%	2.7 A	111%	1.1 A	92%	4.1 B	351%										
CD 99-929		9.0 A	100%	2667 A	111%	44 A	101%	1168	112%	5.8 A	100%	129 A	110%	1.3 D	43%	2.3 A	93%	1.0 A	86%	3.0 D	262%										
Men. Dif. Sign. 5%		0.5	6%	347	14%	1	2%		0%	0.3	4%	8	7%	0.7	24%	0.7	30%	0.6	54%	0.3	25%										
D08		5.7 D	64%	2245 B	93%	43 A	100%	975	93%	5.8 A	101%	118 A	100%	3.0 A	102%	2.2 B	89%	1.2 A	106%	3.9 A	337%										
D09		7.9 C	87%	2269 B	94%	43 A	100%	986	94%	5.7 A	100%	118 A	100%	2.9 A	100%	2.4 A	99%	1.2 A	96%	3.9 A	339%										
D12		10.4 B	116%	2620 A	109%	43 A	100%	1133	108%	5.8 A	101%	119 A	101%	2.9 A	100%	2.6 A	104%	1.0 A	86%	3.6 B	314%										
D15		12.0 A	133%	2500 A	104%	43 A	100%	1087	104%	5.6 A	99%	117 A	100%	2.9 A	98%	2.6 A	107%	1.3 A	108%	3.5 B	301%										
Men. Dif. Sign. 5%		0.4	4%	162	7%	0	1%			0.2	3%	3	3%	0.1 A	3%	0.4	15%	0.3	22%	0.3	7%										
Média geral		9.0	100%	2408	100%	43	100%	1045	100%	5.7	100%	118	100%	2.9	100%	2.4	100%	1.2	100%	3.7	100%										

Quadro 7 : Resultados agronomicos dos Ensaio Densidade de plantio na linha (ED) / Sorriso 2004-05**Primeira parte : analises da variança, segunda parte : médias dos tratamentos / fator classificadas segundo o teste t de Student a 5%**

GL : graus de liberdade, F : F de Fisher, Pr : probabilidade, CV% : coeficiente de variação ; NS : efeito nao significativo (Pr > 0,05) ;

* : efeito significativo (Pr<0.05) ; ** : efeito altamente significativo (Pr<0.01) ; Men. Dif. Sign. 5% : menor diferença significativa a 5%

Médias expressadas em valor absoluto e em % da média geral do ensaio ; as médias com letras em comun nao diferem significativamente entre se.

Não havendo interações variedade x densidade significativas, as medias das 20 modalidades variedade x densidade nao sao apresentadas

		Plantas/metro			Algodão-caroto kg/ha			Rendimento Fibra g/100g			Produtiv. Fibra kg/ha			Peso 1 capsula g			Altura das plantas cm																				
GL		F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%																		
Análise da Variança																																					
FATOR bloco	3	24.3 **			11.3 **			1.6 NS						1.7 NS			0.6 NS																				
FATOR_1 variedade	4	1.6 NS			13.6 **			27.0 **						1.1 NS			2.4 NS																				
Residual 1	12				7%			10%						2%			14%																				
Total	19																																				
FATOR_2 densidade	3	243.6 **			2.1 NS			3.7 *						0.3 NS			0.9 NS																				
FATOR_1*FATOR_2	12	1.0 NS			0.6 NS			0.6 NS						1.6 NS			1.7 NS																				
Residual 2	45				10%			10%						2%			19%																				
Total Geral	79																																				
Médias dos Tratamentos / Fator																																					
CD 00-1170		8.8 A			102%			3923 A			108%			41.1 A			102%			1611			110%			4.9 A			103%			130 A			105%		
CD 406		9.1 A			99%			3663 A			100%			40.2 B			100%			1471			100%			4.6 A			97%			113 A			91%		
CD 409		8.7 A			97%			3085 B			85%			38.3 C			95%			1181			81%			4.5 A			95%			120 A			98%		
CD 99-2239		8.6 A			97%			3694 A			101%			41.3 A			103%			1526			104%			4.8 A			101%			121 A			98%		
CD 99-929		8.6 A			99%			3875 A			106%			39.7 B			99%			1540			105%			4.9 A			104%			134 A			109%		
Men. Dif. Sign. 5%		0.5			5%			280			8%			0.7			2%			0%			0.5			11%			15			12%					
D06		5.2 D			59%			3796 A			104%			40.6 A			101%			1543			105%			4.8 A			101%			121 A			98%		
D09		7.6 C			86%			3552 B			97%			40.1 B			100%			1425			97%			4.8 A			102%			123 A			100%		
D12		10.0 B			113%			3566 B			98%			40.0 B			100%			1429			97%			4.6 A			97%			124 A			100%		
D15		12.2 A			138%			3678 AB			101%			39.9 B			99%			1469			100%			4.8 A			101%			125 A			102%		
Men. Dif. Sign. 5%		0.6 A			6%			223			6%			0.5			1%			0%			0.6 A			12%			4			3%					
Média geral		8.9			100%			3648			100%			40.1			100%			1467			100%			4.7			100%			124			100%		

Coodetec-Cirad / Relatório Fitotecnia 2004-05

Quadro 8 : Resultados agronomicos dos Ensaio Densidade de plantio na linha (ED) / Campo Novo C 2004-05

Primeira parte : analises da variança, segunda parte : médias dos tratamentos / fator classificadas segundo o teste t de Student a 5%

GL : graus de liberdade, F : F de Fisher, Pr : probabilidade, CV% : coeficiente de variação ; NS : efeito nao significativo (Pr > 0,05) ;

* : efeito significativo (Pr<0.05) ; ** : efeito altamente significativo (Pr<0.01) ; Men. Dif. Sign. 5% : menor diferença significativa a 5%

Médias expressadas em valor absoluto e em % da média geral do ensaio ; as médias com letras em comun nao diferem significativamente entre se.

Não havendo interações variedade x densidade significativas, as medias das 20 modalidades variedade x densidade nao sao apresentadas

		Plantas/metro			Algodão-carço			Randim.Fibra			Produtiv. Fibra			P1capsula			Altura das Plantas			Precocidade			Rebrote			Ramulose			Ramularia		
		F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%			
	GL																														
Análise da Variança																															
FATOR bloco	3	8.9	**		1.0	NS		1.4	NS				0.2	NS		2.2	NS		1.9	NS		1.0	NS				3.0	NS			
FATOR_1 variedade	4	1.7	NS		0.8	NS		25.9	**				1.1	NS		8.2	**		11.5	**		5.0	*				8.8	**			
Residual 1	12			17%			17%			2%					6%			12%			19%			27%				18%			
Total	19																														
FATOR_2 densidade	3	154.4	**		0.9	NS		4.4	**				1.8	NS		0.6	NS		1.1	NS		0.3	NS				0.2	NS			
FATOR_1*FATOR_2	12	0.4	NS		1.1	NS		0.6	NS				1.4	NS		1.2	NS		0.5	NS		0.5	NS				0.4	NS			
Residual 2	45			11%			13%			2%					5%			9%			34%			37%				24%			
Total Geral	79																														
Médias dos Tratamentos / Fator																															
CD 00-1170		9.3	A	110%	4158	A	99%	43.2	C	99%	1796	98%	5.8	A	98%	119	A	103%	3.4	BC	101%	2.1	B	86%	1.0	98%	1.3	C	80%		
CD 406		8.3	A	98%	3989	A	95%	44.0	B	101%	1755	96%	5.7	A	100%	107	B	92%	3.6	B	107%	2.8	A	115%	1.0	98%	1.8	A	113%		
CD 409		8.4	A	99%	4195	A	99%	42.1	D	97%	1768	96%	5.7	A	99%	123	A	106%	2.7	CD	79%	2.1	B	89%	1.1	104%	1.5	B	96%		
CD 99-2239		8.1	A	95%	4339	A	103%	45.3	A	104%	1966	107%	5.9	A	102%	104	B	90%	4.1	A	121%	2.8	A	118%	1.0	95%	1.8	A	110%		
CD 99-929		8.5	A	100%	4409	A	105%	42.9	C	99%	1893	103%	5.8	A	101%	125	A	108%	3.1	C	92%	2.2	B	92%	1.1	104%	1.6	AB	101%		
Men. Dif. Sign. 5%		1.1		13%	583		13%	0.7		2%			0.3		5%	10.3		9%	0.5		14%	0.5		21%			0.2		14%		
D06		5.4	D	83%	4064	A	98%	44.1	A	101%	1792	98%	5.8	A	102%	115	A	100%	3.8	A	110%	2.4	A	101%	1.0	98%	1.6	A	102%		
D09		7.9	C	92%	4224	A	100%	43.4	B	100%	1830	100%	5.8	A	101%	118	A	102%	3.3	A	97%	2.4	A	101%	1.0	98%	1.6	A	102%		
D12		9.3	B	109%	4352	A	103%	43.5	B	100%	1896	103%	5.7	A	100%	116	A	100%	3.5	A	101%	2.5	A	105%	1.1	102%	1.6	A	98%		
D15		11.5	A	135%	4232	A	100%	43.1	B	99%	1820	99%	5.6	A	98%	114	A	98%	3.1	A	91%	2.3	A	94%	1.1	102%	1.6	A	98%		
Men. Dif. Sign. 5%		0.7		8%	360		9%	0.6		1%			0.2		3%	6.4		6%	0.7		21%	0.6		24%			0.2		15%		
Média geral		8.5		100%	4218		100%	43.5		100%	1835	100%	5.7		100%	115.5		100%	3.4		100%	2.4		100%	1.1	100%	1.6		100%		

Quadro 9 : Resultados agronomicos dos Ensalos Densidade de plantio na linha (ED) / Itiquira 2004-05**Primeira parte : analises da variança, segunda parte : médias dos tratamentos / fator classificadas segundo o teste t de Student a 5%**

GL : graus de liberdade, F : F de Fisher, Pr : probabilidade, CV% : coeficiente de variação ; NS : efeito nao significativo (Pr > 0,05) ;

* : efeito significativo (Pr<0.05) ; ** : efeito altamente significativo (Pr<0.01) ; Men. Dif. Sign. 5% : menor diferença significativa a 5%

Médias expressadas em valor absoluto e em % da média geral do ensaio ; as médias com letras em comun nao diferem significativamente entre se.

Não havendo interações variedade x densidade significativas, as medias das 20 modalidades variedade x densidade nao sao apresentadas

	Plantas/metro			Algodão-caroto			Rendim.Fibra			Produtiv. Fibra			P1capsula			Altura haste			Precocidade			Ramularia		
	kg/ha			g/100g			kg/ha			g			cm			nota 1-5			nota 1-5					
GL	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV %	F	Pr	CV %	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%	F	Pr	CV.%			
Análise da Variança																								
FATOR bloco	3	12.3	**													1.9	n.s.		6.0	**		0.1	n.s.	
FATOR_1 variedade	4	1.1	n.s.													7.3	**		3.4	*		0.3	n.s.	
Residual 1	12		15%														8%			38%			24%	
Total	19																							
FATOR_2 densidade	3	10.8	**													0.9	n.s.		0.4	n.s.		0.9	n.s.	
FATOR_1*FATOR_2	12	0.4	n.s.													0.9	n.s.		1.7	n.s.		0.6	n.s.	
Residual 2	45		31%														4%			20%			14%	
Total Geral	79																							
Médias dos Tratamentos / Fator																								
CD 00-1170		9.8	A	106%	1570	A	109%	40.9	101%	644	109%	4.5	93%	125.3	AB	102%	2.2	AB	102%	2.3	A	100%		
CD 406		9.1	A	99%	1754	A	122%	40.9	101%	718	121%	5.0	104%	112.9	C	92%	2.5	A	116%	2.3	A	100%		
CD 409		8.8	A	95%	1171	B	81%	38.2	95%	448	76%	4.5	93%	127.1	A	104%	1.9	B	88%	2.3	A	100%		
CD 99-2239		9.3	A	100%	1432	AB	99%	41.9	104%	600	101%	5.2	108%	118.3	BC	97%	2.5	A	115%	2.2	A	95%		
CD 99-929		9.1	A	99%	1286	B	89%	39.8	99%	545	92%	4.9	102%	128.6	A	105%	1.7	B	79%	2.4	A	104%		
Men. Dif. Sign. 5%		1.1		12%	382		27%		0%		0%		0%			7.6		6%	0.6		29%	0.4		19%
D06		5.7	D	62%	1367	A	95%	40.3	100%	563	95%	4.7	99%	122.9	A	100%	2.3	A	103%	2.3	A	101%		
D09		7.7	C	84%	1541	A	107%	40.5	100%	638	108%	4.7	99%	123.2	A	101%	2.2	A	101%	2.2	A	97%		
D12		10.5	B	114%	1509	A	105%	40.5	100%	613	103%	5.0	104%	120.8	A	99%	2.2	A	99%	2.3	A	99%		
D15		12.9	A	140%	1353	A	94%	40.2	100%	556	94%	4.7	98%	122.9	A	100%	2.1	A	97%	2.4	A	103%		
Men. Dif. Sign. 5%		1.8		20%	227		16%		0%		0%		0%			3.4		3%	0.3		13%	0.2		9%
Média geral		9.2		100%	1443		100%	40.4	100%	693	100%	4.8	100%	122.4		100%	2.2		100%	2.3		100%		

Sorriso / fator densidade: além das densidades de plantio na linha, houve diferenças significativas para a produtividade em algodão-carço (maior para D6, menor produtividade para as densidades D9 e D12 e intermediário para D15) e o rendimento em fibra (maior para D6). A depressão produtiva com as densidades intermediárias é espantosa e totalmente fora do padrão normal de resposta do algodoeiro à variações de densidade na linha.

- Campo Novo / fator variedade: houve diferenças significativas no rendimento em fibra, altura das plantas, índices de precocidade, rebrote e ramulária. A variedade CD 409 foi significativamente a menos produtiva. Os cinco materiais foram significativamente discriminados pelo rendimento em fibra no descaroçamento, na sequência seguinte: CD 99-2239 > CD 406 > CD 00-1170 = CD 99-929 > CD 409. Dois grupos de altura de plantas: plantas mais altas para CD 99-929, CD 409 e CD 00-1170 e plantas mais baixas para CD 406 e CD 99-2239. Classificação que vale também a *grosso modo* para a precocidade (com alguns degraus intermediários), para o índices de rebrotos (as 2 variedades mais precoces rebrotam antes), assim como para a ramulária (mas em níveis bastante baixos, tal vez em decorrência de que a leitura ficou mais fácil em esses materiais de porte menor).
- Campo Novo / fator densidade: além das densidades de plantio na linha, houve diferenças significativas apenas para o rendimento em fibra (maior para D6).
- Itiquira/ fator variedade: houve diferenças significativas na produtividade em algodão carço, no rendimento em fibra, na altura das plantas e no índice de precocidade. Os materiais CD 409 e CD 99-929 foram os menos produtivos. O ranking de rendimento em fibra é coerente com os resultados anteriores: CD 99-2239 > CD 406 = CD 00-1170 > CD 99-929 > CD 409. As classificações em altura de plantas e precocidade também são coerentes com os ensaios de Sorriso e Campo Novo apesar das condições bem diferentes.
- Itiquira/ fator densidade: fora da densidade de plantio na linha, não houve diferenças significativas entre densidades.

Resposta das variedades às variações de densidade de plantas na linha:

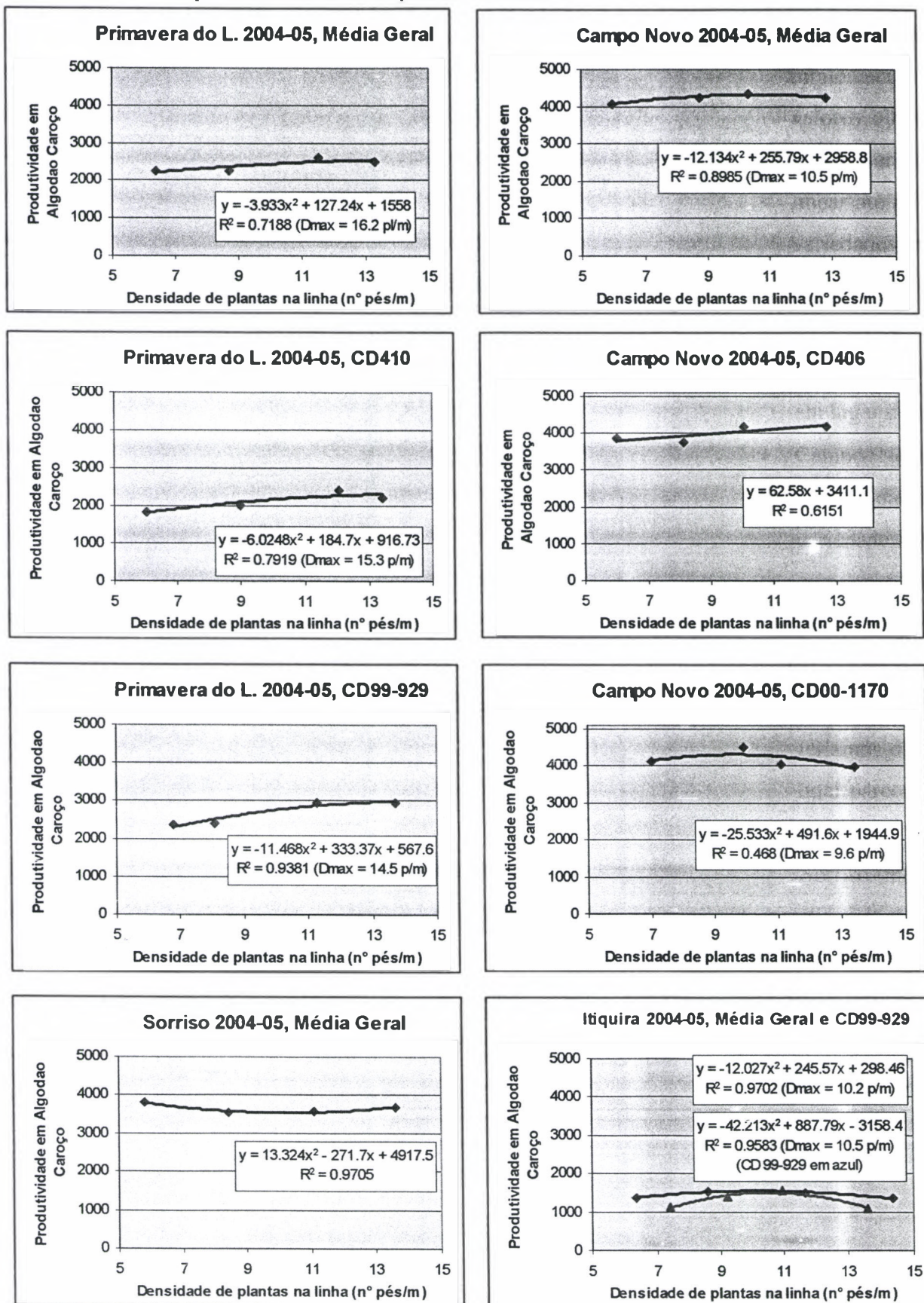
O padrão geral de resposta produtiva do algodoeiro a variações de densidade de plantas na linha é de tipo curvilínear - ou seja, parabólico - com identificação de um valor de densidade na linha ótima que maximiza a resposta produtiva. Matematicamente, a curva corresponde a uma equação de segundo grau tipo $y = ax^2 + bx + c$; o valor que maximiza a resposta é aquele que anula a função derivada $y' = 2ax + b$ ($y = \max$ para $x = -b/2a$). Abaixo desse valor, a produtividade cresce com a densidade, acima desce. Quando a escala de densidades é restrita, a resposta pode se ajustar melhor a um padrão de tipo linear (que representa de fato um segmento da resposta geral, ou seja, a parte linear ascendente, ou descendente, da curva geral).

A resposta produtiva de cada material a incrementos de densidade de plantas na linha foi pesquisada em cada ensaio - apesar das limitações previamente formuladas quanto a escala de densidades, coeficientes de variação residuais (erro) e níveis de produtividade- através do ajustamento dos resultados a curvas de resposta de tipo curvilíneo ou linear. A seleção de curvas de respostas apresentadas nos 8 gráficos da Figura 5 é função dos coeficientes de correlação obtidos, considerando-se apenas aqueles superiores a 0,6 (tendência razoavelmente confiável).

Fotografias do ensaio de Primavera : estande controlado, porém com desbaste tardio.



Figura 5: Curvas de resposta à densidade de plantas na linha.



- **Primavera do Leste:** 3 gráficos são apresentados, um com as médias gerais com as variedades em conjunto, e separadamente para CD 410 e CD 99-929. Foram usadas as equações de regressão de segundo grau, porém com aparência visual de direita de regressão. Os valores de densidade que

maximizariam a produtividade (respectivamente 16, 15 e 14 plantas por metro) ficam fora da escala de densidades realmente disponível (até 13), o qual evidencia a necessidade de poder implementar realmente estes ensaios com a escala planejada, ou seja, até 15 plantas por metro. Os valores obtidos para as densidades supostamente ótimas são meramente indicativos. Devemos considerar que nas condições desse ensaio, a resposta aos incrementos de densidade foi de tipo linear até 13 plantas por metro, tanto para variedades de porte menor como CD 410 como para variedades de porte maior como CD 99-929.

- Sorriso: apenas 1 gráfico ilustrando o comentário prévio sobre a resposta produtiva totalmente inesperada. O gráfico apresentado corresponde à média geral do ensaio, mais nenhum material apresenta resposta “normal”; no gráfico, a equação é de segundo grau, mas definindo um mínimo em lugar de um máximo.
- Campo Novo: a resposta geral se encaixa bastante bem num modelo curvilíneo com pouca sensibilidade a variações de densidade (curva pouco encurvada). Pesquisando variedade por variedade, apenas 2 materiais apresentam respostas razoáveis em termos de coeficientes de correlação, mas bastante incoerentes com a resposta geral: a CD 406 se ajustada ao modelo linear o qual significa que a produtividade continuaria crescendo além de 13 plantas por metro, e a CD 99-929, com resposta tipicamente curvilínea, chegando a menos de 10 plantas por metro como densidade ótima para maximizar a produtividade. Isso significaria que dentro de um mesmo ensaio teríamos diferenças superiores a 3 plantas por metro entre os valores ótimos de cada material, o qual parece um tanto exagerado e pouco coerente. De fato, a resposta de CD 406 é apresentada segundo o modelo linear e não curvilíneo porque este último era com curva revertida como em Sorriso (menos acentuada) definindo um mínimo e não um máximo.
- Itiquira: algumas respostas se encaixam bem com o modelo curvilíneo, definindo valores ótimos bem dentro da escala estudada, em torno a 10 plantas por metro para maximizar a produtividade. Porém, o baixo nível produtivo geral elimina a confiabilidade deste ensaio que também sofreu desuniformidade.

Concluindo sobre os ensaios de densidade:

- Escala de densidade menor do que a planejada: igual à safra passada, as densidades de plantas por linha não cobriram a totalidade da gama planejada para estes ensaios em rede. O qual revela um problema recorrente, talvez vinculado ao modo de implantação destes ensaios, com plantio manual com densidade inicial muito elevada, ajuste posterior mediante desbaste. O problema de desuniformidade dos intervalos entre plantas também foi levantado no relatório da safra retrasada. A dificuldade em ajustar os estandes das parcelas com os estandes teóricos através de desbaste manual não deve de ser menosprezada. O uso de plantadeiras manuais para hortaliças (fabricação USA) permitiria conseguir uma distribuição inicial uniforme e não muito elevada (em torno a 20 plantas por metro). Os estandes logo seriam facilmente acertados retirando 1, 2 ou 3 plantas cada 4 chegando assim a uma escala de densidade um pouco mais ampla (ou que não prejudica, ao contrário) de 5 a 20 plantas. As vantagens são múltiplas: facilidade operativa, regularidade dos intervalos entre plantas, melhor uniformidade de emergência (stand mais igual quanto a idade de plantas), e estande final definido cedo. Naturalmente, estas vantagens muito importantes para ensaios de densidade de plantas na linha também teriam reflexo no melhoramento da qualidade dos outros ensaios.
- Incoerências em alguns ensaios: coeficientes de variação residuais do fator densidade elevados ou muito elevados, valores de produtividade absolutamente esquisitos (contrários ao esperado, como no caso de Sorriso neste safra) apontam prováveis problemas de gerenciamento local dos ensaios, e levam a pensar que o tipo de desenho experimental destes ensaios bi fatoriais talvez seja complexo demais para serem implantados na rede de mini-bases de pesquisa. Tomar conta de um ensaio bi fatorial com certeza requer maior preparação e maiores cuidados do que um ensaio mono fatorial em blocos. Talvez seja necessário ajustar o dispositivo global para melhorar a eficiência geral. Um dispositivo global incluindo um único ensaio bi fatorial na base de pesquisa (com pessoal bem treinado) para dispor de comparativos de respostas de materiais diferentes a densidades de plantio, e assim servir de referência (cuidando da localização para evitar problemas de encharcamento como nesta safra), e de uma rede de ensaios de densidade mono fatorial somente para as linhagens mais avançadas (para definir quais seriam as densidades mais adaptadas para as mesmas), talvez seja mais correto.

2. ENSAIOS DA BASE DE PESQUISA DE PRIMAVERA DO LESTE:

Trata-se de quatro ensaios bi fatoriais localizados na base de pesquisa de Primavera do Leste, desenhados para avaliar a exigência e responsividade das variedades e linhagens a fertilidade (ensaio adubação), controle de crescimento e aptidão à linhas estreitas (ensaio espaçamento regulador) assim como a tolerância desses materiais a alguns herbicidas de pré e pós emergência. As 8 variedades

estudadas são as mesmas do ensaio de época de plantio em Primavera, salvo que a Cedro que foi substituída pela linhagem CD 00-1413. Os ensaios foram plantados no final de dezembro, mas não tiveram altos níveis produtividade como no ano anterior, superando as 3 toneladas de algodão - caroço por hectare apenas no ensaio espaçamento regulador.

2.1 Ensaio adubação:

A produtividade de uma variedade quando cultivada sem adubação constitui um índice de eficiência dessa cultivar para captar recursos minerais: quanto mais produtiva, mais eficiente e, portanto menos exigente em matéria de fertilidade (menos dependente da adubação). Cruzando o nível de eficiência (pouco eficiente versus eficiente) com o grau de resposta a adubação (alto versus baixo), definem-se de forma relativa 4 categorias de variedades: eficientes e pouco responsivas, eficientes e responsivas, pouco eficientes e responsivas, pouco eficientes e pouco responsivas. A eficiência e responsividade podem ser avaliadas globalmente para o conjunto de nutrientes que entram na adubação do algodoeiro, ou separadamente para cada nutriente.

Quatro doses de fertilizantes foram implementadas em nosso ensaio, incluindo a testemunha zero para avaliar a eficiência produtiva dos materiais em ausência de adubação e em 3 doses de fertilizantes, de maneira a apreciar a responsividade segundo o perfil da curva de resposta. As doses correspondiam a 0, 0.5, 1.0 e 1.5 vezes a fertilização padrão definida para a área, a qual consistiu em 500 kg/ha de 4-20-10 no plantio + 500 kg/ha de 20-0-20 parcelado em 2 coberturas, ou em termos de unidades fertilizantes 120:100:150 kg/ha de N:P₂O₅:K₂O. As 3 adubações foram realizadas em side dressing, a primeira em pós-precoces em substituição da adubação de plantio. Na entre safra, uma fosfatagem (350 kg/ha de super simples) foi realizada nas 2 curvas inferiores da base de pesquisa, onde estava instalado o ensaio (curva 8). O ensaio plantado no dia 23 de dezembro ficou desuniforme com uma produtividade inferior ao esperado, decorrente em grande parte da condição física do solo desfavorável que originou primeiro emergência desuniforme e baixo crescimento inicial (altura média de 28 cm, com 40 dias após o plantio), e logo a partir de abril murchamento mais precoce do que o resto da base com baixa contribuição produtiva do ponteiro (em média, os 7 últimos nós do ponteiro foram totalmente improdutivos).

Análises de variância (Quadros 10 a 12):

O Quadro 10 apresenta as variáveis vinculadas a produtividade, o Quadro 11 as variáveis vinculadas a altura de plantas e índices de crescimento vegetativo, e o Quadro 12 as variáveis que descrevem a estrutura final das plantas.

As análises de variância não apresentaram interações significativas entre o fator 1 (adubação) e o fator 2 (variedades) para a maioria das variáveis, autorizando para essas variáveis apresentar

separadamente as médias por nível de adubação e por variedades. Porém 3 variáveis em 14 apresentam interação significativa entre fator 1 e fator 2; trata-se da primeira e quarta leitura de altura de plantas (Quadro 11) e do número de nós (Quadro 12); há outras 4 variáveis com interação quase significativa: a produtividade em algodão caroço e num grau menor (10%) o rendimento e a produtividade em fibra (Quadro 10), assim como a altura das hastes (Quadro 12). Nesses casos de interação entre fator 1 e fator 2, ou seja entre níveis de adubação e variedades, os resultados apresentados devem ser desconsiderados, devendo-se desdobrar os valores das variedades por cada dose de adubação, o qual é feito logo em forma de gráficos.

Produtividade e componentes da produtividade (Quadro 10):

Como era esperado, ambos os fatores, adubação e variedades, não tiveram incidência significativa sobre o estande, apesar de certa desuniformidade que quase interferiu significativamente com o fator adubação. Ambos os fatores tiveram efeitos significativos sobre produtividade em algodão caroço e fibra, rendimento em fibra e peso médio capsular. As doses crescentes de adubação tenderam a aumentar gradativamente o peso capsular. O rendimento em fibra do tratamento sem adubo foi significativamente inferior aos tratamentos com adubo. A produtividade em algodão caroço e em fibra do tratamento F2 é significativamente superior a F0, ficando F1 indiscriminado entre ambos (por causa do coeficiente de variação residual muito alto); F3 ficou empatado com F2. Os 2 materiais mais produtivos foram a CD 00-4785 e CD 99-929, e os menos produtivos foram CD 410 e CD 00-1413.

Quadro 10

Ensaio Adubação Primavera do Leste 2004-05 / Stand final e Produtividade

		Stand final (pés/m)			Algodão caroço (kg/ha)			Rend. Fibra (g/100g)			Produt. Fibra (kg/ha)			Peso capsular (g)		
Fontes de Variação G.L.		F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%
Blocos 3																
Fator 1 3		3.4	0.066		40.6	0.000		7.1	0.010		45.0	0.000		50.5	0.000	
Residual 1 9				9.8			14.1			2.8			14.3			5.0
Fator 2 7		0.6	0.999		12.3	0.000		25.1	0.000		11.6	0.000		6.2	0.000	
Fator 1 x Fator 2 21		0.5	0.999		1.6	0.058		1.5	0.104		1.6	0.080		0.9	0.999	
Residual 2 84				10.4			11.7			1.4			11.9			6.5
Total 127																
Média geral		9.7	100%		1979	100%		45.0	100%		891	100%		5.3	100%	
Fator 1 Adubação																
F0		9.7 a	100%		1542 b	78%		44.1 b	98%		680 b	76%		4.8 b	91%	
F1		9.8 a	101%		1958 ab	99%		45.0 a	100%		881 ab	99%		5.2 ab	100%	
F2		10.0 a	103%		2208 a	112%		45.4 a	101%		1004 a	113%		5.4 ab	103%	
F3		9.3 a	96%		2207 a	112%		45.2 a	101%		999 a	112%		5.6 a	106%	
Fator 2 Variedades																
CD 406		10.01 a	103%		2032 ab	103%		45.1 b	100%		918 ab	103%		5.2 bc	99%	
CD 409		9.73 a	100%		1988 bc	100%		43.4 d	97%		864 bc	97%		5.2 bc	99%	
CD 410		9.59 a	99%		1683 d	85%		46.0 a	102%		776 c	87%		5.1 bc	97%	
CD 99-2239		9.48 a	98%		1896 bcd	96%		45.7 ab	102%		868 bc	97%		4.9 c	94%	
CD 99-929		9.87 a	102%		2040 ab	103%		44.9 bc	100%		918 ab	103%		5.4 ab	103%	
CD 00-1170		9.54 a	98%		2177 ab	110%		45.2 b	101%		987 ab	111%		5.3 abc	101%	
CD 00-1413		9.49 a	98%		1738 cd	88%		44.3 c	99%		771 c	87%		5.2 abc	100%	
CD 00-4785		9.86 a	102%		2278 a	115%		45.0 bc	100%		1024 a	115%		5.7 a	108%	

Crescimento vegetativo:

O fator adubação gerou diferenças altamente significativas para 6 variáveis: altura das plantas a partir da segunda leitura, índices de crescimento diário (expressado em cm/dia) do primeiro e do segundo período (respectivamente entre os dias 23 e 01 de fevereiro, e entre 16 de março e 23 de fevereiro) e índice de crescimento relativo do primeiro período (cm/dia em % da altura inicial do período). O fator variedades também gerou diferenças altamente significativas para as 8 variáveis estudadas, inclusive na primeira leitura de altura das plantas e índice de crescimento relativo do segundo período.

Quadro 11

Ensaio Adubação Primavera do Leste 2004-05 / Crescimento em altura das plantas

		Altura 1 : 01 Fev (cm)			Altura 2 : 23 Fev (cm)			Altura 3 : 16 Mar (cm)			Altura 4 : 28 Mar (cm)			Dif. 2 - 1 (cm/dia)		Dif. 3 - 2 (cm/dia)		Dif. 2 - 1 / Altura 1 (%)		Dif. 3 - 2 / Altura 2 (%)											
Fontes de Variação	Q.L.	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%									
Blocos	3																														
Fator 1	3	1.3	0.345		28.2	0.000		127.9	0.000		37.6	0.000		44.2	0.000		30.3	0.000		14.9	0.001		1.7	0.245							
Residual 1	9			22.6			16.1			7.7			14.6			17.6			20.6			27.4		37.5							
Fator 2	7	8.8	0.000		8.3	0.000		10.4	0.000		11.5	0.000		7.4	0.000		14.2	0.000		7.9	0.000		11.5	0.000							
Fator 1 x Fator 2	21	1.8	0.033		1.0	0.999		1.0	0.999		1.8	0.028		0.5	0.999		1.0	0.457		0.8	0.999		1.2	0.203							
Residual 2	84			7.8			8.2			8.6			7.7			13.3			13.1			16.4		12.6							
Total	127																														
Média geral		28	100%		81	100%		85	100%		118	100%		1.5	100%		1.8	100%		6.3	100%		2.7	100%							
Fator 1 Adubação																															
F0	27 a		95%		49 b		81%		74 b		78%		85 b		77%		1.03 b		69%		1.15 b		71%		3.8 b		72%		2.4 a		88%
F1	28 a		97%		62 ab		103%		97 a		103%		113 ab		102%		1.57 ab		106%		1.68 a		103%		5.9 a		111%		2.7 a		101%
F2	30 a		105%		65 ab		107%		102 a		108%		117 ab		105%		1.63 ab		110%		1.78 a		109%		6.6 a		106%		2.7 a		102%
F3	29 a		103%		66 a		109%		106 a		112%		126 a		114%		1.68 a		114%		1.88 a		116%		5.9 a		111%		2.9 a		109%
Fator 2 Variedades																															
CD 406	29 a		103%		59 b		97%		90 cd		95%		105 b		95%		1.38 cd		93%		1.48 cd		91%		4.7 c		88%		2.5 b		94%
CD 409	30 a		107%		66 a		108%		101 a		106%		118 a		107%		1.61 ab		109%		1.67 abc		103%		5.4 abc		102%		2.6 b		96%
CD 410	30 a		105%		60 b		98%		89 cd		94%		102 b		93%		1.38 cd		93%		1.38 d		85%		4.7 c		88%		2.3 b		86%
CD 99-2239	29 ab		101%		60 b		99%		92 bc		98%		106 b		96%		1.43 bcd		97%		1.53 bcd		94%		5.2 bc		97%		2.5 b		95%
CD 99-929	26 c		90%		60 b		98%		98 ab		104%		115 a		104%		1.56 abc		105%		1.86 a		115%		6.2 a		117%		3.1 a		117%
CD 00-1170	30 a		105%		66 a		108%		102 a		108%		115 a		104%		1.83 a		110%		1.74 ab		107%		5.5 ab		104%		2.7 b		100%
CD 00-1413	27 bc		96%		55 c		90%		85 d		89%		102 b		93%		1.26 d		85%		1.42 cd		88%		4.8 bc		90%		2.6 b		96%
CD 00-4785	27 c		94%		61 b		100%		101 a		106%		120 a		109%		1.57 ab		106%		1.90 a		117%		6.1 a		114%		3.1 c		115%

Os coeficientes de variação residuais, principalmente os do fator 1 (adubação), são muito elevados nas 2 primeiras leituras de altura de plantas, e conseqüentemente nos índices de crescimento que envolvem esses períodos. Vale assinalar que nas primeiras leituras, 2 variedades de porte grande tiveram as menores alturas e uma variedade de porte pequeno (CD 410) ficava entre os materiais mais altos. Essa situação se reverteu gradativamente até março, quando os levantamentos de altura e os índices de crescimento levam a identificar claramente os 4 materiais de maior desenvolvimento vegetativo (CD 00-4785, CD 99-929, CD 00-1170 e CD 409) dos outros 4. Tomando conta dos altos coeficientes de variação ligados a primeira leitura de altura, a interação adubação x variedades será investigada graficamente somente para a quarta leitura (altura final das plantas).

Estrutura final das plantas:

Este trabalho foi feito somente com os tratamentos extremos F0 e F3 em amostras de 10 plantas cortadas por parcela. As plantas foram recortadas exatamente ao nível do nó cotiledonar para poder avaliar a relação entre o número de nós (= no caso, número de entrenós) e a altura da plantas. Um mapeamento de plantas simplificado foi executado, avaliando o número de nós improdutivos do baixeiro e do ponteiro.

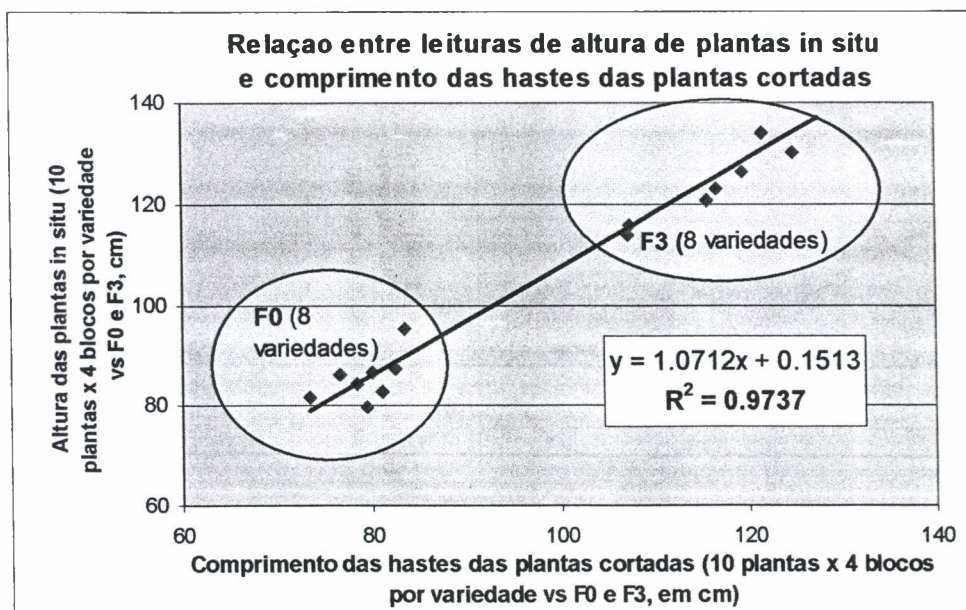
Quadro 12

Ensaio Adubação Primavera do Leste 2004-05 / Estrutura final das plantas

Fontes de Variação	G.L.	H (altura hastes, cm)			N (numero de nós)			HNR (=H/N, cm/entreno)			NN Improd. Baixo			NN Improd. Cima			NN Produtivos		
		F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%
Blocos	3																		
Fator 1	1	79.9	0.003		27.4	0.014		97.6	0.002		6.3	0.087		0.1	0.999		9.7	0.052	
Residual 1	3			17.3			8.9			11.0			11.2			20.5			32.0
Fator 2	7	5.5	0.000		4.8	0.000		3.2	0.009		3.7	0.003		1.3	0.275		1.6	0.150	
Fator 1 x Fator 2	7	2.2	0.057		2.9	0.014		1.5	0.189		1.7	0.142		0.5	0.999		0.9	0.999	
Residual 2	42			6.0			4.7			6.1			9.4			13.0			11.7
Total	63																		
Média geral		98.5		100%	22		100%	4.5		100%	7.1		100%	6.8		100%	7.9		100%
Fator 1 Adubação																			
F0		79	b	81%	20.5	b	94%	3.9	b	86%	6.9	a	96%	6.8	a	99%	6.9	b	88%
F3		118	a	119%	23.1	a	106%	5.1	a	114%	7.4	a	104%	6.8	a	101%	8.9	a	112%
Fator 2 Variedades																			
CD 406		97	abc	98%	20.5	b	94%	4.7	a	104%	6.6	b	92%	6.5	a	95%	7.5	a	95%
CD 409		103	a	104%	22.7	a	104%	4.5	ab	100%	7.6	ab	106%	7.0	a	103%	8.1	a	103%
CD 410		93	bc	94%	21.1	ab	97%	4.4	ab	98%	6.8	ab	95%	6.8	a	100%	7.5	a	95%
CD 99-2239		98	abc	100%	21.8	ab	100%	4.5	ab	100%	6.8	ab	96%	7.5	a	110%	7.5	a	95%
CD 99-929		101	ab	103%	22.7	a	104%	4.4	ab	98%	7.6	ab	106%	6.9	a	102%	8.2	a	103%
CD 00-1170		103	a	104%	21.5	ab	98%	4.7	a	105%	6.7	ab	94%	6.6	a	97%	8.2	a	104%
CD 00-1413		90	c	92%	21.7	ab	99%	4.2	b	93%	7.2	ab	101%	6.9	a	101%	7.6	a	96%
CD 00-4785		104	a	105%	22.6	a	104%	4.5	ab	101%	7.8	a	109%	6.3	a	93%	8.6	a	109%

O comprimento das hastes está em boa correspondência com as leituras de altura final das plantas (Figura 6), sendo que alguns pontos escapam da relação: as amostragens foram independentes e existia bastante desuniformidade com incidência nos altos coeficientes de variação residuais. Porém, a boa correspondência geral dá crédito a essas avaliações sobre estrutura das plantas.

Figura 6:



O fator adubação aumentou significativamente o comprimento das hastes, o número de nós das mesmas, o tamanho médio de cada entrenó, assim como o número de nós produtivos, que passou de 7 para 9 (F0 = 6.9 ; F3 = 8.9).

O fator variedades também gerou diferenças altamente significativas nas 3 primeiras variáveis, não para o número de nós produtivos, mas sim para o número de nós improdutivo do baixeiro. A variedade com maior número de nós improdutivo no baixeiro (fator indicativo de tardia) foi a CD 00-4785, e a variedade com menor número de nós improdutivo no baixeiro (fator de precocidade) foi a CD 406. Valores próximos a CD 00-4785 foram atingidos por CD 99-929 e CD 409, e valores próximos de CD 406 foram registrados para CD 410 e CD 99-2239.

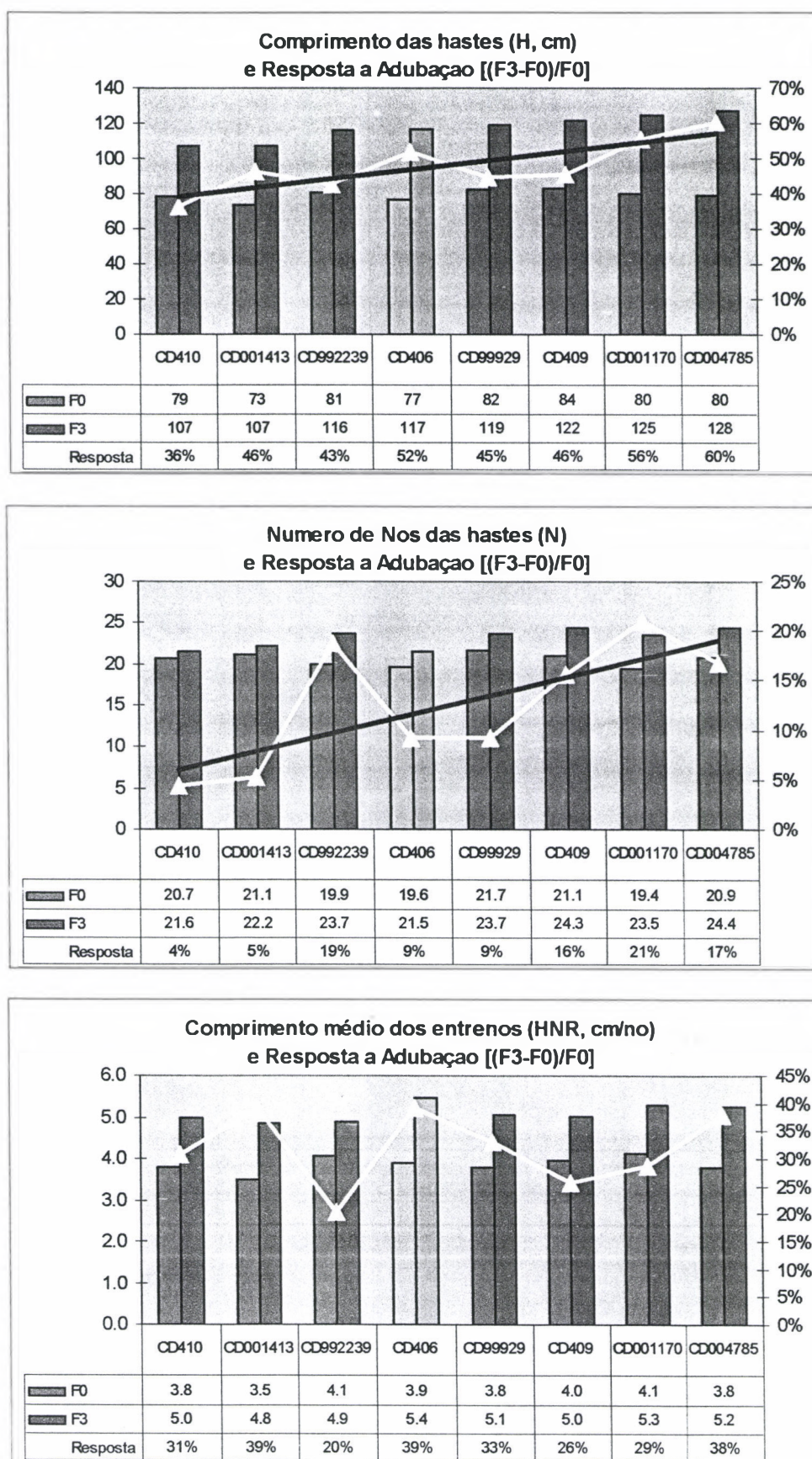
A Figura 7 apresenta 3 gráficos que ajudam a visualizar os resultados sobre a estrutura de plantas em termos de comprimento de hastes, número de nós e comprimento médio dos entrenós, possibilitando a visualização das respostas e portanto das interações entre adubação e variedades (que foram estatisticamente significativas para o número de nós, Quadro 12).

Comprimento das hastes: ele aumenta em média 46% de F0 a F3. Mas esse aumento é menor para os materiais de porte baixo, por exemplo, 36% para CD 410, e maior para os materiais de porte alto, por exemplo, 60% para CD 00-4785 (ou seja, numa proporção de 1 a quase 2), segundo indica a tabela do 1º gráfico da Figura 7. Essa resposta diferenciada é responsável pela interação quase significativa revelada pela análise de variância (Quadro 12). A tendência de alguns materiais a escapar da resposta geral diminui a força interpretativa dessa interação. O aumento do comprimento das hastes, ou seja, da altura das plantas, resulta do efeito combinado do aumento do número de nós (e entrenós), moderado, e do aumento do tamanho deles, mais intenso.

Número de nós: ele aumenta em média de 13% de F0 a F3, seja 3.5 vezes menos que o comprimento da haste. Mas essa resposta geral é muito mais diferenciada em função dos materiais do que as respostas do comprimento das hastes: de 4% para CD 410 até 21% para a CD 00-1170, ou seja numa proporção de 1 a 5, segundo indica a tabela do 2º gráfico da Figura 7. Isso explica que a interação seja significativa, e até quase altamente significativa (Quadro 12).

Comprimento médio dos entrenós: ele aumenta em média de 29% de F0 a F3. A diferenciação da resposta entre materiais é moderada, entre 20% para CD 99-2239 e 39% para CD 406, segundo indica a tabela do 3º gráfico da figura FT5. Ou seja, numa proporção de 1 a 2 e não chega a ser significativa.

Figura 7



Além do mais, o conjunto dos 3 gráficos da Figura 7, mostram que as respostas em termos de número de entrenós e de comprimento deles são as vezes opostas: por exemplo, a CD 99-2239 respondeu a adubação com o segundo maior aumento do número de entrenós, e o menor aumento do comprimento deles. Ao contrário, as variedades CD 406 e CD 99-929 responderam com um aumento do número de entrenós inferior à média, e um aumento do comprimento deles maior que a média. Esse tipo de comportamento merece ser confirmado com dados de outras fontes. Tem que ser lembrado que esses dados foram adquiridos em base a plantas amostradas neste ensaio que ficou bastante desuniforme, sendo que é muito grande a exigência de uniformidade para alcançar boa representatividade nos resultados.

Estudo das interações na resposta a adubação/crescimento vegetativo:

A exigência de uniformidade é ilustrada nós dois gráficos da Figura 8 que mostram a resposta das plantas em altura em base a dados de 2 fontes: comprimento das hastes (plantas cortadas) e leitura de altura (plantas *in situ*).

A coerência global é boa, como já antecipado na Figura 7 em base as alturas atingidas com a dose F3. Porém quando se entra em detalhes, aparecem algumas distorções nas respostas, como no caso da CD 00-4785 e da CD 406, segundo demonstrado nas tabelas dos gráficos da Figura 8.

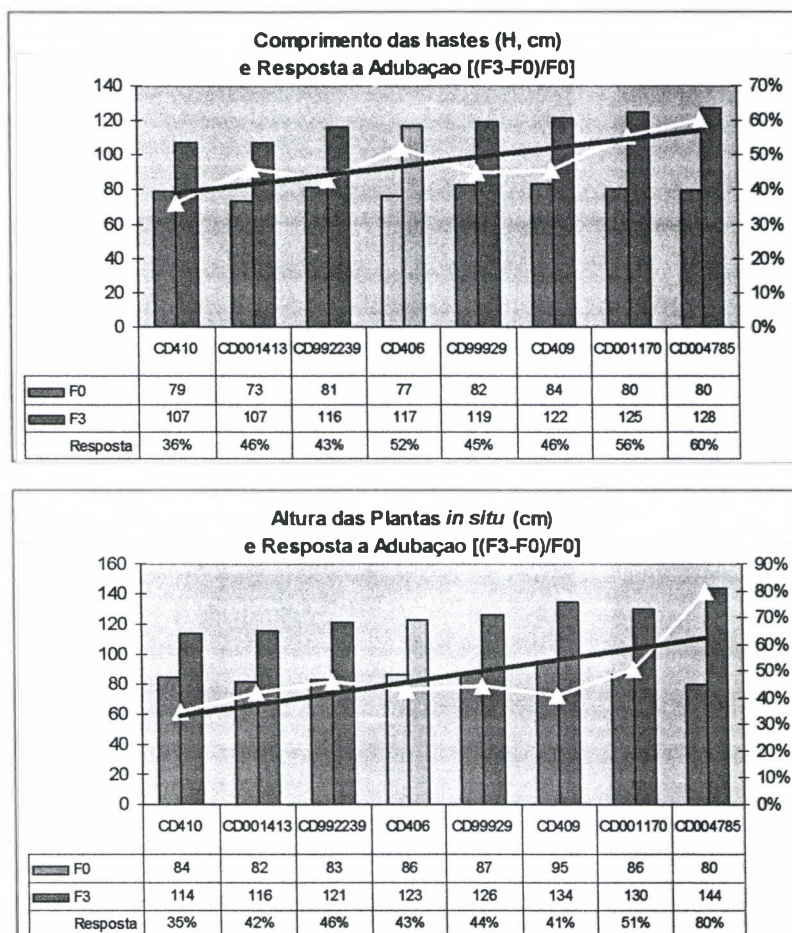
Globalmente, a resposta do crescimento vegetativo das plantas, apreciado pela altura final das plantas, a doses crescentes de adubo se encaixa melhor com um modelo curvilinear que com um modelo linear, como mostrado pelo gráfico e os coeficientes de correlação da Figura 9.

O modelo curvilinear corresponde a uma equação do segundo grau do tipo:

$Y = aX^2 + bX + c$, cuja derivada $dY = 2aX + b$ se anula para $X = -b/2a$, valor que corresponde a Y_{max} (o Y_{min}).

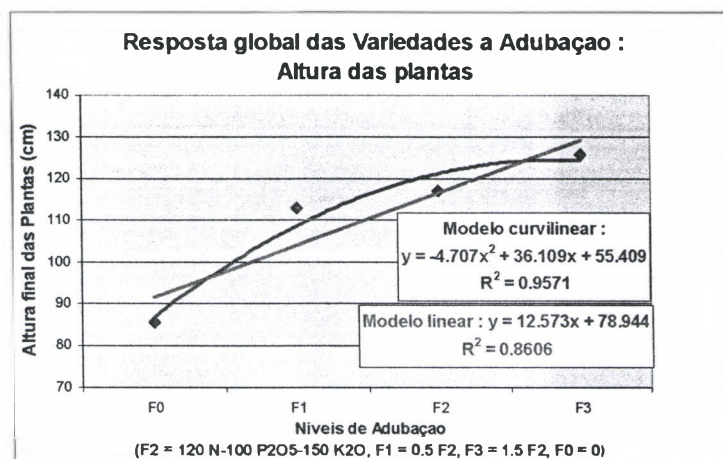
Portanto existiria uma dose que maximiza o crescimento em altura; no caso, para o ensaio como um todo sem discriminar as variedades, essa dose vale $1,42.F2 = 170 \text{ kg/ha de N}$ e é inferior a dose máxima estudada F3 ($F3 = 1,5.F2 = 180 \text{ kg/ha de N}$).

Figura 8:



Agronomicamente, o fato da resposta em altura ir decrescendo com os incrementos das doses de adubo faz sentido, mas não o fato de alcançar um máximo e logo decrescer. No caso, podemos interpretar esse fato considerando que houve outros fatores que limitaram a resposta do crescimento vegetativo a adubação, fazendo com que as doses F2 e F3 não se diferenciavam entre si.

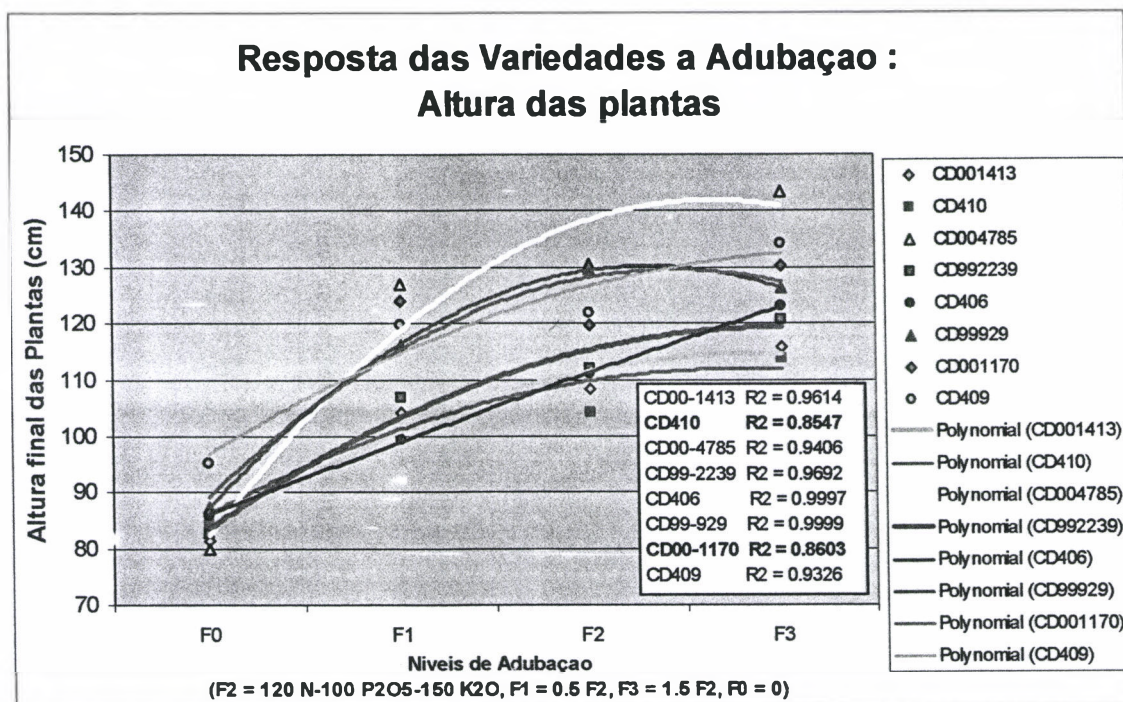
Figura 9:



O gráfico da Figura 10 discrimina as variedades quanto à resposta vegetativa. Sem adubo, a variedade mais eficiente em crescer vegetativamente é claramente a CD 409. Já com adubo, destaca-se a CD 00-4785; logo há 2 grupos de variedades: o grupo das bastantes vegetativas, com a CD 99-929,

CD 00-1170 e CD 409, e o grupo das menos vegetativas: CD 406, CD 99-2239, CD 00-1413 e CD 410. As mais responsivas foram destacadamente a CD 00-4875 e CD 00-1170 e a menos responsiva a CD 410.

Figura 10

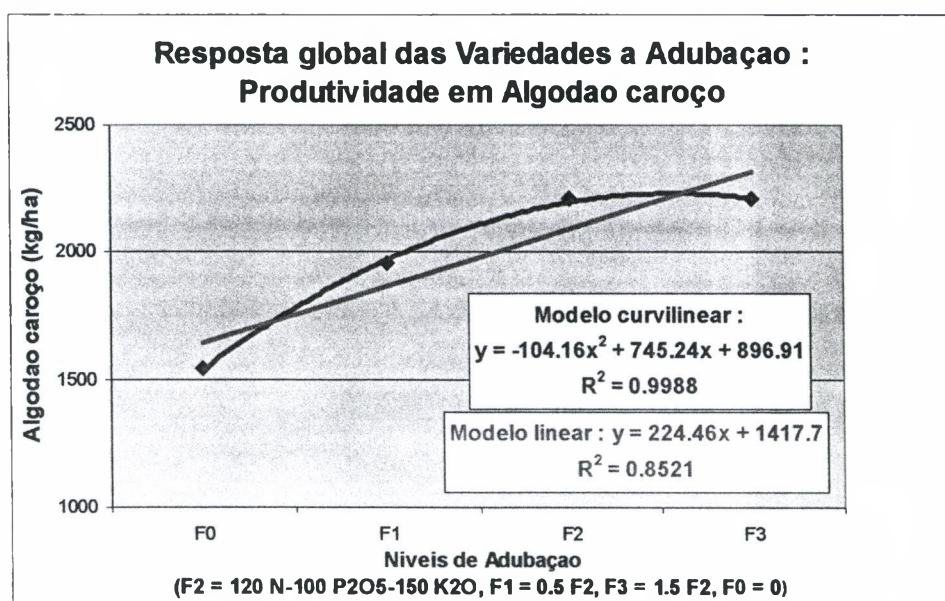


Estudo das interações na resposta a adubação / produtividade em algodão caroço:

Globalmente, a resposta a doses crescentes de adubo da produtividade em algodão caroço se encaixa perfeitamente com um modelo curvilíneo, como mostrado pela Figura 11 com coeficiente de variação quase igual a 1.

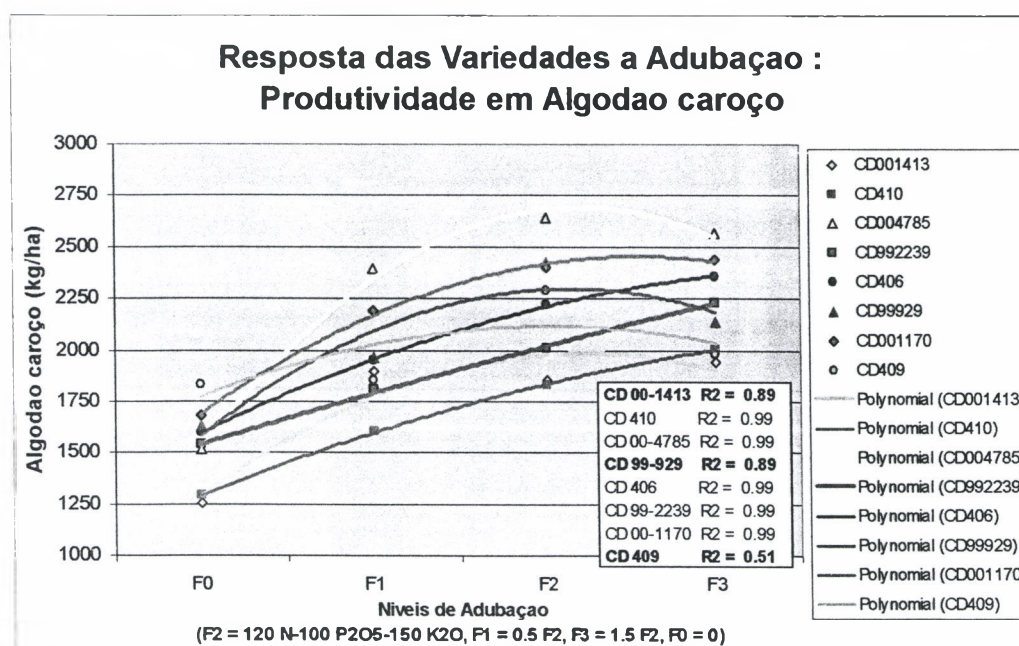
A dose que maximiza a produtividade, para o ensaio como um todo sem discriminar as variedades, vale $1,34 F2 = 160 \text{ kg/ha de N}$ e é inferior a dose máxima estudada $F3$ ($F3 = 1,5.F2 = 180 \text{ kg/ha de N}$). Agronomicamente, o fato de a resposta produtiva ir decrescendo com os incrementos das doses de adubo faz sentido, e o fato de alcançar um máximo e logo decrescer também pode ter sentido, quando o incremento da massa foliar aumenta o auto sombreamento do baixeiro das plantas e provoca menor retenção de cápsulas embaixo.

Figura 11:



Em nosso caso, a adubação (F3 versus F0) aumentou efetivamente o número de nós improdutivo no baixeiro de 6.9 para 7.4, ou seja, em 7%, mas essa variação não pode ser significativa quando o coeficiente de variação residual fica em 11%. Também faz sentido que a dose que maximiza a produtividade (160 kg/ha) seja menor que a dose que maximiza o crescimento vegetativo (170 kg/ha).

O gráfico da Figura 12 discrimina as variedades quanto à resposta produtiva. O modelo curvilíneo se ajusta bem ou muito bem a maioria das variedades, salvo no caso da CD 409 (coeficiente de correlação baixo = 0.5 devido ao resultado da dose F1 que escapa da relação). Figura 12.



No caso da CD 99-2239, CD 410 e CD 406, as curvas se aproximam à direita. O Quadro 13 reúne os parâmetros das curvas de regressão variedade por variedade e apresenta uma comparação dos resultados estimados pelo modelo com os resultados experimentais para a dose central F2. As

diferenças relativas são mínimas para 5 variedades em 8 (inferiores a 1% em 4 casos e inferior a 2% no quinto caso), e são inferiores a 8% para as outras 3 variedades (aquelas cujos coeficientes de correlação são inferiores a 0.99, entre elas a CD 409 como esperado).

Quadro 13:

Modelo curvilinear, com Regressão polinomial : $Y = aX^2 + bX + c$
 $Y =$ produtividade em algodão caroço, $X =$ dose de adubação (0, 0.5, 1.0, 1.5)

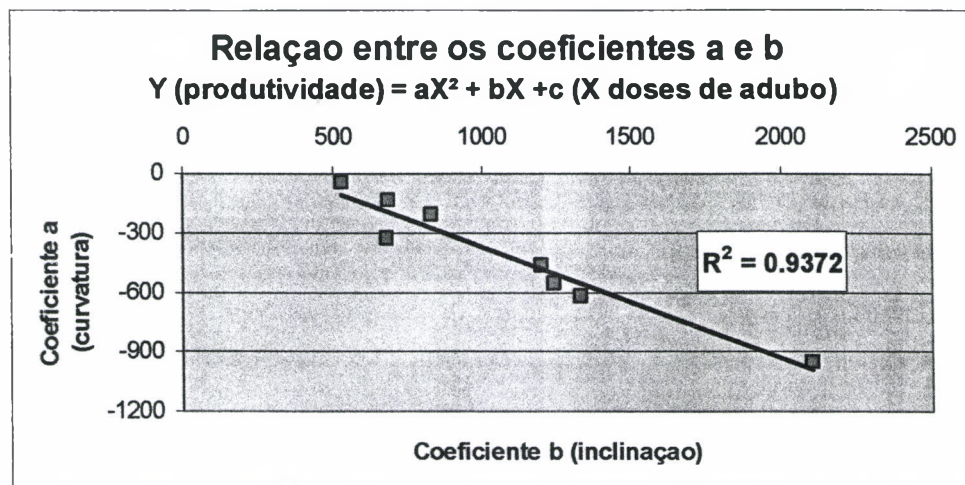
Variedades	Coefficiente de Curvatura a	Coefficiente de Inclinação b	Produtividade sem adubo (kg/ha) c	Coefficiente de Correlação R ²	Dose ótima (maximiza a produtividade) $X = -b/2a$	Produtividade estimada (kg/ha) do F2 ($X=1$) $Y = a + b + c$	Produtividade real de F2 (kg/ha)	Diferença em % de F2 medida
CD 406	-215	830	1597	0.99	1.9	2212	2219	-0.3%
CD 409	-333	676	1772	0.51	1.0	2115	2286	-7.5%
CD 410	-140	683	1294	0.99	2.4	1837	1829	0.4%
CD 99-2239	-46	526	1542	0.99	5.7	2022	2009	0.6%
CD 99-929	-620	1331	1584	0.89	1.1	2295	2426	-5.4%
CD 00-1170	-470	1197	1691	0.99	1.3	2418	2398	0.8%
CD 00-1413	-556	1242	1292	0.89	1.1	1978	1857	6.5%
CD 00-4785	-953	2105	1533	0.99	1.1	2685	2638	1.8%
Média geral	-417	1074	1538	0.81	2.0	2195	2208	-0.4%

Curvas parecidas à direita têm uma característica de curvatura quase nula que corresponde a baixos valores do coeficiente de curvatura "a", sendo que "b" corresponde a declividade ou inclinação da curva em geral. Naturalmente, as doses que maximizariam a produtividade são muito elevadas no caso das curvas com baixa curvatura como CD 99-2239 e CD 410.

A relação entre os coeficientes de curvatura e inclinação, respectivamente "a" e "b" foi pesquisada graficamente (Figura 13), aparecendo uma relação linear consistente entre ambos os coeficientes. Isso significa que, neste caso, curvatura e inclinação não são independentes: o valor de uma pode se reduzir com boa aproximação do valor da outra, sendo que inclinação e curvatura aumentam simultaneamente.

Em outras palavras, materiais com respostas pouco encurvadas tendendo para direita apresentam também baixa inclinação; isso significa que o incremento marginal de produtividade (incremento de produtividade por unidade de incremento de adubação) é baixo, o qual leva também a doses de adubo muito altas para maximizar a produtividade. Ao contrário, não há materiais pouco encurvados com alta inclinação.

Figura 13



Esse vínculo entre os coeficientes "a" e "b" faz com que eles possam ser usados indistintamente para avaliar a resposta das variedades a adubação. De fato usamos os valores o coeficiente "b" de inclinação por ser de interpretação mais fácil (diretamente vinculado a noção de produtividade marginal).

Os gráficos da Figura 14 foram montados para visualizar conjuntamente o desempenho das variedades em termos de eficiência (produtividade sem adubo) e responsividade a adubação. O primeiro foi montado com os coeficientes "c" e "b" estimados das equações curvilineares (Quadro 13), o segundo com os valores brutos de F0 e F2 sem transformação. Ambos os gráficos levam a conclusões bem parecidas, e discrepantes apenas sobre a responsividade de 2 materiais pouco eficientes.

Existe um núcleo de materiais que apresentam características médias. Fora desse grupo, destacam 4 materiais:

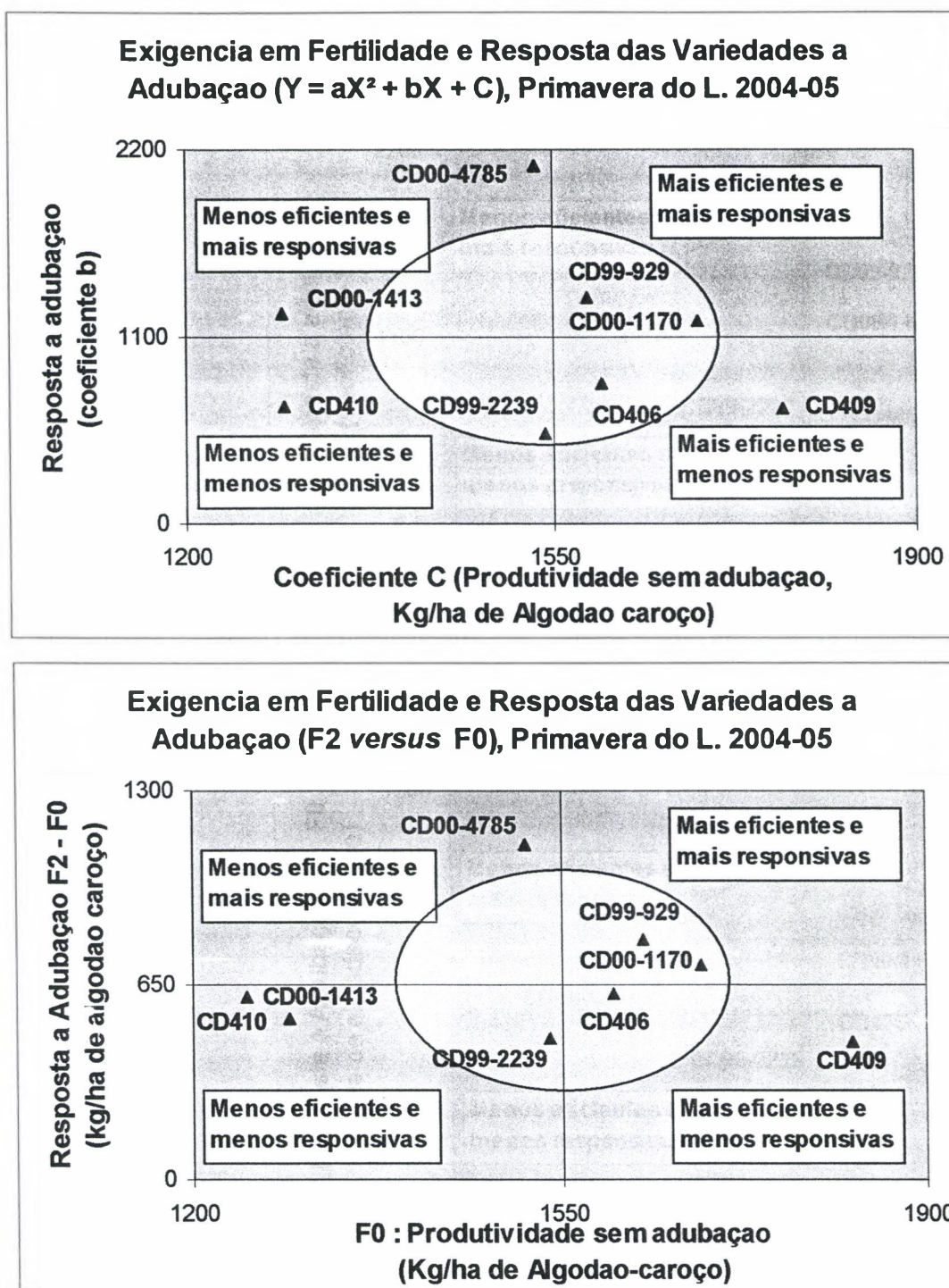
CD 410 e CD 00-1413: materiais pouco eficientes (pouco produtivos sem adubo, exigentes em fertilidade) e medianamente responsivos; a discrepância entre ambos os gráficos é sobre a responsividade deles, segundo os parâmetros brutos seriam de responsividade semelhante, segundo os parâmetros estimados, CD 410 seria pouco responsiva.

CD 409: cultivar eficiente (a mais produtiva sem adubação, ou seja, menos exigente em fertilidade) e pouco responsiva a adubação.

CD 00-4785: cultivar medianamente eficiente (medianamente produtiva sem adubação, ou seja, medianamente exigente em fertilidade), e muito responsiva a adubação.

Essa classificação é consistente com o observado sobre o crescimento vegetativo, onde destacavam nessas mesmas categorias respectivamente a CD 410, CD 409 e CD 00-4785.

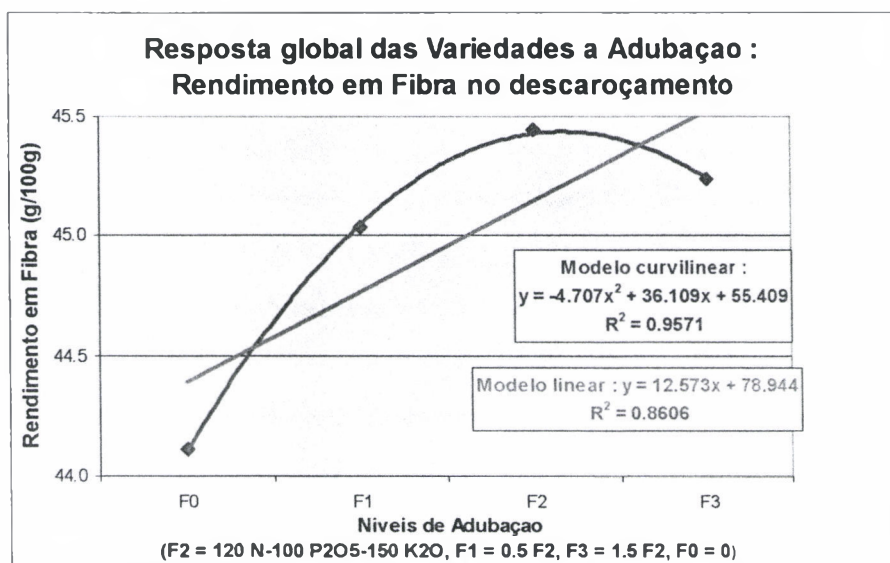
Figura 14:



Estudo das interações na resposta a adubação / rendimento em fibra no descaroçamento:

A interação variedades x adubação apareceu quase significativa na análise de variância (Quadro 10), de fato seria significativa a 10%. O gráfico da Figura 15 apresenta a resposta global dos materiais como um todo a adubação, que também se encaixa muito bem com um modelo curvilíneo. Há um aumento expressivo do rendimento em fibra até F2 e logo um decréscimo também expressivo.

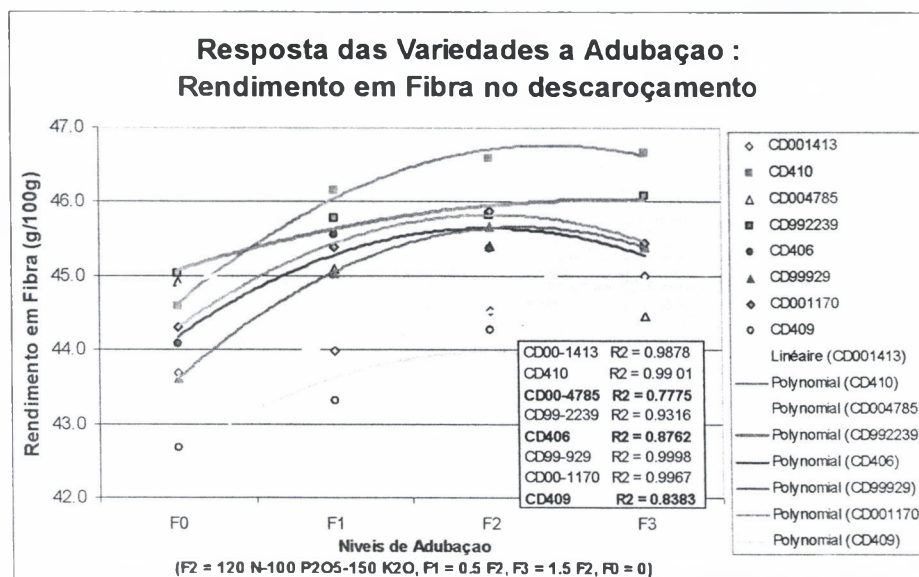
Figura 15:



Discriminando a resposta por variedades, da para pesquisar a interação variedades x adubação (Figura 16), podemos distinguir 4 grupos de materiais:

- * Material cujo rendimento em fibra responde positivamente a adubação, sem decrescer com a dose mais alta F3: CD410.
- * Materiais cujo rendimento em fibra responde positivamente a adubação, mas com decréscimo com a dose mais alta F3: CD 99-929, CD 00-1170, CD 406 e CD 409.
- * Materiais gradativamente, mas continuamente responsivos a adubação até a dose F3: CD 99-2239 e CD 00-1413.
- * Material que não responde positivamente a adubação, iniciando um decréscimo já a partir da dose F2: CD 00-4785.

Figura 16:



É interessante observar que o material mais responsivo em termos de produtividade em crescimento vegetativo e produtividade em algodão caroço seria (coeficiente de correlação baixo) o

menos responsivo em rendimento em fibra no descaroçamento: caso de CD 00-4785. Ao contrário, o material menos responsivo em termos de crescimento vegetativo e produtividade em algodão caroço foi o destacadamente (coeficiente de correlação muito alto) o mais responsivo em rendimento em fibra no descaroçamento: caso do CD 410.

2.2 Ensaio Variedades x Espaçamento x Fitoregulador:

Este ensaio reunia as mesmas 8 variedades que o ensaio de adubação, cruzadas por 4 tratamentos que conjugavam espaçamentos entre linhas (convencional versus estreito, ou seja 90cm versus 70cm) e formatação das plantas com fitoregulador (sem versus com, sendo as modalidades com discriminadas em função do espaçamento: primeira aplicação mais precoce no caso do espaçamento estreito, para chegar a menor altura final de plantas, e manter uma relação altura espaçamento equivalente em ambos os casos).

Sérios problemas de desuniformidade no ensaio, com parcelas muito falhadas em termos de estande e muito desuniforme em termos de altura de plantas levaram a eliminar grande parte do ensaio, e manter apenas 3 blocos em 4 do espaçamento convencional (ou seja 48 parcelas em 128). Essas 48 parcelas viraram o ensaio Variedades x Regulador.

Porém, nós 5 blocos restantes, o fitoregulador Pix também foi aplicado, mas sem monitorar e sem diferenciar as aplicações em função do espaçamento, aplicando do mesmo jeito que no ensaio Variedade x Regulador nos sub-blocos correspondentes ao tratamento com Pix. A colheita final foi feita no conjunto do ensaio, assim como um levantamento da altura final das plantas.

Analises de variância:

Além da altura final das plantas e da produtividade em algodão caroço, levantamentos da proporção de área falhada por parcela útil (2 linhas centrais de cada parcela elementar) e do estande final corrigido foram analisados.

Quadro 14:

Ensaio Espaçamento x Regulador, Primavera do Leste 2004-05 / Análise do dispositivo global

		Falhas (% da area)			Stand final (pés/m)			Altura : 10Mal (cm)			Algodão caroço (kg/ha)		
Fontes de Variação	G.L.	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%
Blocos	3												
Fator 1	3	4.8	0.030		1.9	0.202		11.6	0.002		6.3	0.014	
Residual 1	9			124			25			17			9
Fator 2	7	2.1	0.057		1.2	0.297		8.0	0.000		6.0	0.000	
Fator 1 x Fator 2	21	1.2	0.262		1.0	0.999		1.0	1.0		1.4	0.121	
Residual 2	84			116			22			14			21
Total	127												
Média geral		7.2	100%		8.9	100%		110	100%		3424	100%	
Fator 1 Espaçamento x Regulador													
70 Pix precoce		11.0 a	153%		8.3 a	94%		100 b	91%		3538 a	103%	
70 sem Pix		9.2 ab	128%		8.5 a	96%		116 a	105%		3513 a	103%	
90 com Pix		4.8 ab	66%		9.5 a	107%		102 b	93%		3233 b	94%	
90 sem Pix		3.9 b	54%		9.2 a	103%		123 a	112%		3413 ab	100%	
Fator 2 Variedades													
CD 406		5.9 a	82%		8.7 a	98%		102 cd	92%		3260 bc	95%	
CD 409		4.3 a	59%		9.2 a	104%		119 ab	108%		3308 bc	97%	
CD 410		10.9 a	151%		7.9 a	89%		97 d	88%		2990 c	87%	
CD 99-2239		9.8 a	135%		9.0 a	102%		104 cd	95%		3471 bc	101%	
CD 99-929		3.9 a	55%		9.2 a	104%		113 bc	103%		3323 bc	97%	
CD 00-1170		11.3 a	156%		8.4 a	95%		114 bc	104%		3896 ab	114%	
CD 00-1413		4.8 a	66%		8.8 a	99%		101 cd	92%		2932 c	86%	
CD 00-4785		6.9 a	95%		9.6 a	108%		130 a	118%		4213 a	123%	

O resultado do Quadro 14 que mais chamam a atenção são os coeficientes de variação residuais (reflexo de desuniformidade no ensaio por tratar-se da variação sobrança não atribuível aos fatores estudados ou ao fator bloco que é um fator de controle): muito elevados para as variáveis como estande (25%), altura final das plantas (17%) e produtividade em algodão caroço (21%). No caso das falhas, é normal que os coeficientes de variação sejam muito mais elevados, devido ao fato que nem todas as parcelas estiveram falhadas, mas no caso é importante notar que os tratamentos com espaçamento estreito foram mais atingidos que os outros.

Apesar dos altos coeficientes de variação, houve diferenças significativas geradas pelo fitoregulador Pix na altura das plantas para ambos os espaçamentos: redução de 123cm para 102cm no espaçamento de 90cm, redução de 116cm para 100cm no espaçamento de 70cm. As diferenças entre 123 e 116cm não são significativas, porém são lógicas, a maior competição entre plantas no espaçamento reduzido leva as plantas a um porte menor. Também houve diferenças significativas geradas pelo fitoregulador Pix na produtividade em algodão caroço, mas somente entre os tratamentos extremos devido a alto coeficiente de variação. As melhores produtividades foram alcançadas pelos tratamentos com espaçamento reduzido (70cm) sem diferenças entre as modalidades com pix e sem pix apesar da diferenciação em altura. A pior produtividade foi para o espaçamento convencional (90cm) com Pix, perdendo 6% para o tratamento sem pix, e 9% para os espaçamentos reduzidos (70cm).

Ensaio Variedades x Regulador:

Os Quadros 17 a 20 apresentam respectivamente as análises de variância das variáveis ligadas a crescimento em altura das plantas e produtividade, do ensaio residual variedades x regulador reduzido

aos tratamentos com e sem Pix no espaçamento convencional (90cm). Pode-se comprovar que os coeficientes de variação residuais do fator 1 e fator 2 melhoraram bastante com a reformatação do ensaio (redução de 128 para 48 parcelas com a exclusão dos blocos mais falhados). Passam respectivamente de 25 e 22% a 10 e 9% para o estande final, de 17 e 14% a 11 e 4% para a altura final das plantas e de 9 e 21% a 10 e 10% para a produtividade em algodão caroço. Globalmente passou de uma condição geral de coeficientes de variação residuais muito altos a moderadamente altos, com o qual há mais chances de poder evidenciar diferenças significativas entre tratamentos.

Monitoramento do crescimento em altura e aplicações de Pix:

Doses unitárias e constantes de 250ml de Pix (cloreto de mepiquat, 50 g/l) por hectare foram aplicadas toda vez que as plantas atingiram um nível de crescimento crítico predefinido. Foi monitorada a altura de 30 plantas de CD 406 distribuídas nas 3 parcelas atribuídas a essa variedade nos sublocos correspondentes ao tratamento com Pix. O Quadro 16 apresenta o resultado do monitoramento realizado, que em base a um nível crítico de 1.5 cm/dia de crescimento em altura levou a fazer somente 3 aplicações precoces de Pix, totalizando 750 ml/ha até os 52 dias após emergência.

Quadro 16: Ensaio Fitoregulador / Monitoramento da altura e manejo do Pix

Aplicações de fitoregulador com monitoramento da altura de 30 plantas de CD 406

Uma aplicação de Pix toda vez que o índice de crescimento atingir 1.5 cm/dia

Ensaio Variedades x Fitoregulador, Primavera do Leste 2004-05

Plantio 27/12/2004, emergência 03/01/2005

Levantamento	data	Dias Apos Emergencia	intervalo (dias)	Altura media (cm)	Crescimento (cm/dia)	Pix (ml/ha)
1	7-fev	35		31		
2	10-fev	38	3	35	1.5	250
3	14-fev	42	4	43	1.9	250
4	17-fev	45	3	45	0.9	
5	21-fev	49	4	49	1.0	
6	24-fev	52	3	54	1.6	250
7	28-fev	56	4	59	1.1	
8	3-mar	59	3	62	1.3	
9	7-mar	63	4	68	1.5	
10	10-mar	66	3	71	1.1	
11	14-mar	70	4	76	1.1	
12	17-mar	73	3	77	0.5	
13	21-mar	77	4	80	0.6	

Resultados / Controle da altura das plantas:

O Quadro 17 apresenta os resultados das análises estatísticas efetuada com as variáveis ligadas a altura das plantas. Não houve interações significativas, podendo assim apresentar os resultados por tratamento (com versus sem Pix) e por variedades.

A altura final do tratamento sem pix ficou relativamente baixa com uma média 121cm, ou seja, 9cm abaixo do nível crítico para colheita mecanizada (130cm). O Pix levou a uma redução de altura de

19%, levando às plantas de 99cm de altura média. O fator variedades discriminou significativamente 4 grupos de maior a menor altura final de plantas: [CD 00-4785, CD 99-929, CD 409] > [CD 00-1170] > [CD 406, CD 99-2239] > [CD 00-1413, CD 410].

A leitura do dia 22 de fevereiro, aos 44 dias após emergência e apenas 6 dias após a primeira aplicação e 2 dias após da segunda aplicação já gerou diferenças significativas e coerentes entre tratamentos (intervalo de 4% entre altura com e sem pix) e variedades (intervalo de 17% entre a variedade mais baixa e a mais alta).

Quadro 17: Ensaio Fitoregulador / Crescimento vegetativo:

Ensaio Regulador Primavera do Leste 2004-05 / Crescimento em altura das plantas

		Alt1 : 11Fev (cm)			Alt2 : 16Fev (cm)			Alt3 : 10Mai (cm)			Dif. 2 - 1 (cm/dia)			Dif. 2 - 1 / Altura 1 (%)			
Fontes de Variação		G.L.	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%
Blocos		2															
Fator 1		1	2.8	0.238		50.6	0.019		41.2	0.023		87.0	0.011		70.5	0.014	
Residual 1		2			3			1			11			12			14
Fator 2		7	3.1	0.014		5.2	0.001		56.6	0.000		2.4	0.043		1.4	0.241	
Fator 1 x Fator 2		7	1.1	0.387		1.7	0.154		1.2	0.345		0.7	0.999		0.5	0.999	
Residual 2		28			6			6			4			23			26
Total		47															
Média geral			37		100%	43		100%	110		100%	1.2		100%	3.2		100%
Fator 1 Regulador																	
90 com Pix			37 a		101%	42 b		98%	99 b		90%	1.0 b		84%	2.7 b		83%
90 sem Pix			37 a		99%	43 a		102%	121 a		110%	1.4 a		116%	3.8 a		117%
Fator 2 Variedades																	
CD 406			38 ab		102%	45 ab		105%	106 bc		96%	1.4 a		120%	3.8 a		116%
CD 409			40 a		107%	46 a		108%	122 a		110%	1.4 a		116%	3.5 a		109%
CD 410			36 ab		98%	42 abc		98%	94 d		85%	1.2 ab		99%	3.1 a		96%
CD 99-2239			38 ab		103%	43 abc		100%	105 c		95%	1.0 b		82%	2.6 a		80%
CD 99-929			36 ab		97%	42 abc		98%	122 a		111%	1.3 ab		107%	3.6 a		113%
CD 00-1170			38 ab		102%	44 abc		102%	112 b		101%	1.3 ab		106%	3.4 a		105%
CD 00-1413			34 b		93%	39 c		91%	97 d		88%	1.0 b		85%	3.0 a		94%
CD 00-4785			36 ab		98%	41 bc		97%	126 a		114%	1.0 b		86%	2.8 a		88%

As diferenças de altura são amplificadas quando expressadas em termos de crescimento diário (o intervalo entre os tratamentos com Pix e sem Pix passa de 4 a 32%). A amplificação aumenta mais um pouco se expressar os resultados em termos de índice de crescimento relativo (considerando a altura inicial do período considerado): o intervalo entre os tratamentos sem e com Pix sobe a 34%. Esses valores elevados detectados na primeira semana após aplicação são reveladores da rapidez e intensidade do efeito do Pix na redução da elongação das estruturas vegetativas das plantas. Esses indicadores também podem ser usados quando precisar de avaliações finais sobre hábitos de crescimento de diferentes variedades.

Resultados / Estrutura final das plantas:

O Quadro 18 apresenta os resultados das análises estatísticas efetuadas com as variáveis ligadas à estrutura final das plantas. Não houve interações significativas, podendo assim apresentar os resultados por tratamento (com versus sem Pix) e por variedades.

Nestes ensaios o Pix não teve incidência notável sobre redução do número de nós da haste principal (-2%, diferença não significativa), e também não sobre o número de nós improdutivo do baixeiro e do ponteiro. O Pix naturalmente teve efeito sobre o comprimento médio de cada internódio e conseqüentemente sobre o comprimento da haste principal, em boa coerência com os dados de altura de plantas in situ.

Quadro 18: Ensaio Fitoregulador / Estrutura final das plantas.

Ensaio Regulador Primavera do Leste 2004-05 / Estrutura final das plantas

Fontes de Variação G.L.	H (altura hastes, cm)			N (numero de nos)			HNR (=H/N, cm/nó)			NN Improd. Baixo			NN Improd. Cima			NN Produtivos		
	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%	F	PROB.	CV%
Blocos 2																		
Fator 1 1	2346.8	0.000		0.1	0.999		41.7	0.023		0.6	0.999		0.0	0.999		1.8	0.307	
Residual 1 2			1			10			9			14			29			14
Fator 2 7	48.4	0.000		8.6	0.000		17.1	0.000		8.5	0.000		5.2	0.001		8.8	0.000	
Fator 1 x Fator 2 7	1.0	0.999		0.5	0.999		1.0	0.999		0.7	0.999		0.3	0.999		0.8	0.999	
Residual 2 28			4			3			5			7			11			8
Total 47																		
Média geral	107	100%		23	100%		4.6	100%		7.4	100%		6.1	100%		9.5	100%	
Fator 1 Regulador																		
90 com Pix	98	b	91%	23.0	a	99%	4.3	b	92%	7.5	a	102%	6.2	a	101%	9.3	a	97%
90 sem Pix	116	a	109%	23.2	a	101%	5.0	a	108%	7.3	a	98%	6.1	a	99%	9.8	a	103%
Fator 2 Variedades																		
CD 406	103	c	96%	22.8	bc	98%	4.5	b	98%	7.3	abc	98%	5.9	ab	98%	9.4	ab	99%
CD 409	113	b	105%	23.9	ab	103%	4.7	ab	102%	7.8	abc	105%	6.2	ab	101%	9.8	ab	103%
CD 410	90	d	84%	21.6	c	94%	4.2	c	90%	6.5	c	87%	7.1	a	118%	8.0	b	84%
CD 99-2239	102	c	95%	22.2	bc	98%	4.6	b	99%	7.2	bc	97%	6.0	ab	97%	9.0	ab	95%
CD 99-929	117	ab	106%	23.1	abc	100%	5.1	a	110%	7.9	ab	109%	5.7	ab	93%	9.4	ab	99%
CD 00-1170	114	ab	107%	23.4	abc	101%	4.9	ab	105%	7.1	bc	95%	5.6	b	91%	10.8	a	113%
CD 00-1413	95	cd	89%	23.3	abc	101%	4.1	c	88%	7.1	bc	95%	7.1	a	118%	9.1	ab	95%
CD 00-4785	124	a	115%	24.7	a	107%	5.0	a	108%	8.6	a	115%	5.5	b	89%	10.7	a	112%

HNR : de Height (altura) to Node (nos) Ratio (relação) ; NN Improd. Baixo : numero de nos improdutivo (sem capulhos) na parte baixa da planta

NN Improd. Cima : numero de nos improdutivo (sem capulhos) na parte alta da planta ; NN Produtivos : numero de nos produtivos (= N - NN Improd. Baixo - NN Improd. Cima)

Quadro 19: Ensaio Fitoregulador / Produtividade

Ensaio FitoRegulador Primavera do Leste 2004-05 / Stand final e Produtividade

		Falhas (% da area)			Stand final (pés/m)			Algodão caroço (kg/ha)			Rend. Fibra (g/100g)			Produt. Fibra (kg/ha)			Peso capsular (g)		
Fontes de Variação G.L.		F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%	F	Prob.	CV%			
Blocos 2																			
Fator 1	1	0.0	0.999		0.1	0.999		0.2	0.999		142.89	0.007		1.4	0.363		2.6	0.248	
Residual 1	2			229			10			10			1			10		7	
Fator 2	7	2.8	0.022		1.2	0.319		12.6	0.000		12.5	0.000		10.1	0.000		2.7	0.030	
Fator 1 x Fator 2	7	0.6	0.999		0.3	0.999		2.7	0.030		2.1	0.083		2.8	0.028		0.2	0.999	
Residual 2	28			250			9			10			2			10		5	
Total	47																		
Média geral		1.9	100%		9.2	100%		3255	100%		44.1	100%		1434	100%		6.1	100%	
Fator 1 Regulador								Desdobramento F1 x F2						Desdobramento F1 x F2					
90 com Pix	1.88 a	97%		9.2 a	100%			com Pix	sem Pix		43.6 b	99%		com Pix	sem Pix		6.2 a	102%	
90 sem Pix	2.00 a	103%		9.2 a	100%			3234 99%	3276 101%		44.6 a	101%		1409 98%	1459 102%		6.0 a	98%	
Fator 2 Variedades																			
CD 406				9.4 a	102%			3315 102%	3329 102%		43.9 bc	100%		1441 100%	1475 103%		5.9 ab	97%	
CD 409	0.83 b	43%		9.4 a	101%			3377 104%	3307 102%		42.4 bc	96%		1401 98%	1434 100%		5.9 ab	97%	
CD 410	3.33 ab	172%		9.4 a	102%			2373 73%	2606 80%		45.9 a	104%		1072 75%	1212 85%		5.8 b	96%	
CD 99-2239	9.67 a	499%		9.2 a	100%			2999 92%	3692 113%		45.0 ab	102%		1312 91%	1704 119%		6.2 ab	102%	
CD 99-929				9.4 a	102%			3854 118%	3031 93%		43.4 bc	99%		1675 117%	1319 92%		6.3 a	104%	
CD 00-1170	1.67 ab	86%		8.4 a	91%			3408 105%	3468 107%		44.6 ab	101%		1511 105%	1555 108%		6.2 ab	102%	
CD 00-1413				8.9 a	97%			2632 81%	2782 85%		43.5 bc	99%		1136 79%	1219 85%		6.0 ab	98%	
CD 00-4785				9.6 a	104%			3913 120%	3993 123%		44.1 bc	100%		1725 120%	1758 123%		6.3 a	103%	

Resultados / Produtividade:

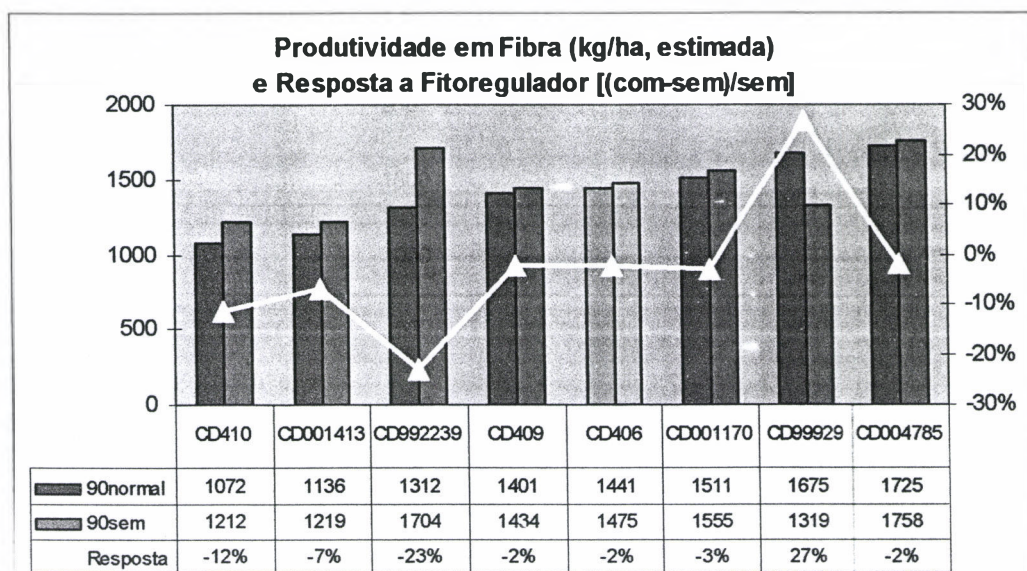
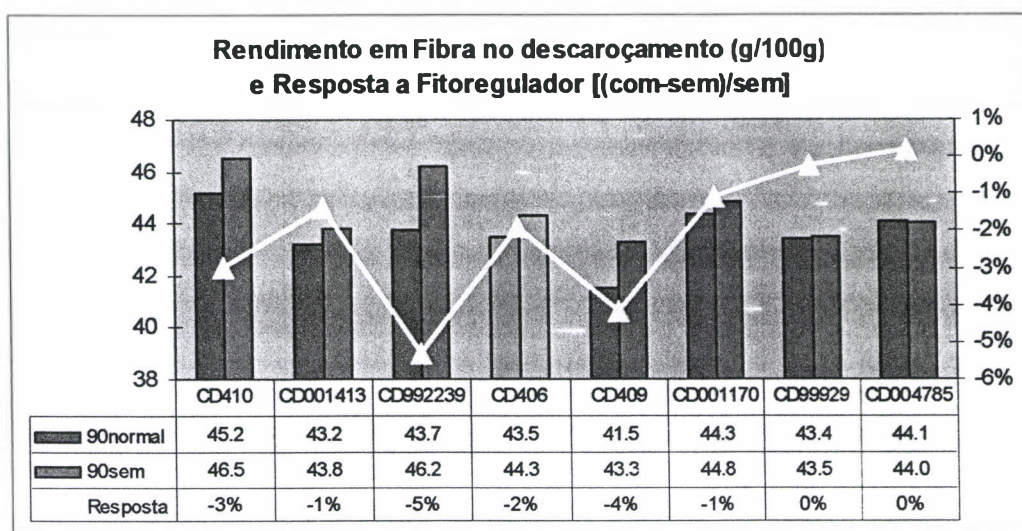
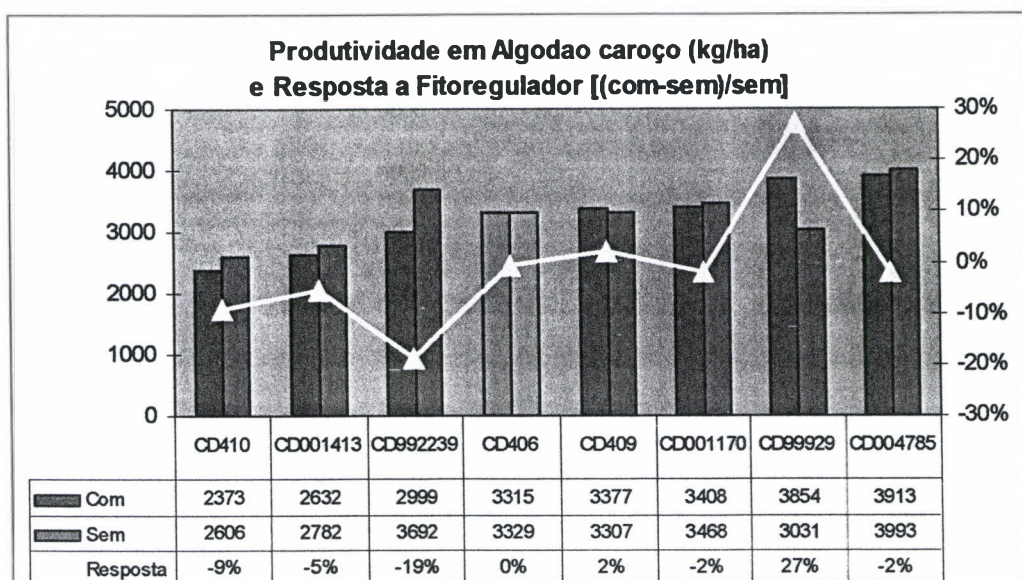
O Quadro 19 apresenta os resultados das análises estatísticas efetuadas com as variáveis ligadas à produtividade de algodão caroço e fibra. Houve interações significativas entre o fator fitoregulador e as variedades para a variável produtividade de algodão caroço e de produtividade em fibra. A interação sobre rendimento de fibra no descaroçamento teria sido significativa a 8%. Portanto, para essas variáveis, os resultados devem ser apresentados e analisados desdobrando as variedades com e sem Pix.

Os desdobramentos estão apresentados nas tabelas que acompanham os 3 gráficos da Figura 17: sucessivamente, análises das respostas das variedades a fitoregulador em termos de produtividade de algodão caroço, rendimento de fibra (%) e produtividade em fibra.

Produtividade em algodão caroço: em média, a formatação das plantas com Pix (altura reduzida em 19%) provocou uma redução muito moderada da produtividade em algodão caroço, apenas -2% (não significativa). Porém, algumas variedades escaparam dessa tendência geral, gerando assim interação significativa. Trata-se por uma parte da CD 99-929, cuja produtividade aumentou drasticamente com o Pix (+27%), e por outra parte da CD 99-2239, cuja produtividade diminuiu bem além da média (-19%, numa proporção similar a redução de altura, -20%). Esse comportamento da CD 99-2239 é questionável: ele é contrário ao observado no ano passado, onde a redução de 15% em altura não gerou redução de produtividade. Uma possível explicação é que essa variedade, dentro do dispositivo do novo ensaio regulador reduzido para 48 parcelas, permaneceu com altos índices de áreas falhadas (Quadro 15) e de desuniformidade, gerando interferência negativa com o fitoregulador. Mais digno de atenção aparece o comportamento das duas variedades de menor porte, CD 410 e CD 00-1413, que também apresentam respectivamente as segunda e terceira maior quedas de produtividade em resposta a Pix, ou seja -9% e -5%. Os outros materiais, como a CD 406 de porte intermediário, e as outras variedades de porte maior, apresentam variações muito moderadas, de -2 a +2%. Portanto, o espetacular ganho de produtividade de +27% a correlacionar com -13% de redução de altura da CD 99-929 também é duvidoso.

Rendimento de fibra (%): globalmente o Pix reduz o rendimento de fibra no descaroçamento em 1 ponto, ou seja, 2.2% em termos relativos, de maneira não significativa. Porém, todas as variedades não parecem responder da mesma maneira (a interação seria significativa a 10%): 5 variedades perdem nada ou pouco (1%) e 3 variedades perdem mais; entre as que perderam, de novo a CD 99-2293 (-5%) e a CD 410 (-3%) assim como de maneira mais inesperada a CD 409. Esse aspecto do efeito diferenciado do Pix sobre o rendimento de fibra das variedades deveria ser revisado nos ensaios das safras passadas, pois não foi pesquisado em detalhe porque não houve interações significativas nas análises de variância.

Figura 17:



Produtividade em fibra: a interação regulador x variedades é muito significativa, porque as quedas de produtividade em algodão caroço e rendimento em fibra das duas variedades CD 99-2239 e CD 410 se conjugam e levam a perdas de produtividade drásticas, respectivamente de -23% e -12%. Ao contrário, a CD 99-929 se mantém com aumento de produtividade de 27%. Os outros materiais apresentam quedas moderadas de até -3%, salvo CD 00-1413 que sofre uma queda de -7%. O questionamento anteriormente formulado ao respeito dos comportamentos drasticamente opostos da CD 99-2239 e CD 99-929 segue vigente. Também segue vigente a observação sobre o interesse de pesquisar mais de perto esses aspectos do comportamento diferenciado das variedades em termos de possíveis perdas de produtividade e rendimento em fibra com o uso do Pix, como ilustrado no caso pelas variedades de porte menor CD 410 e CD 00-1413.

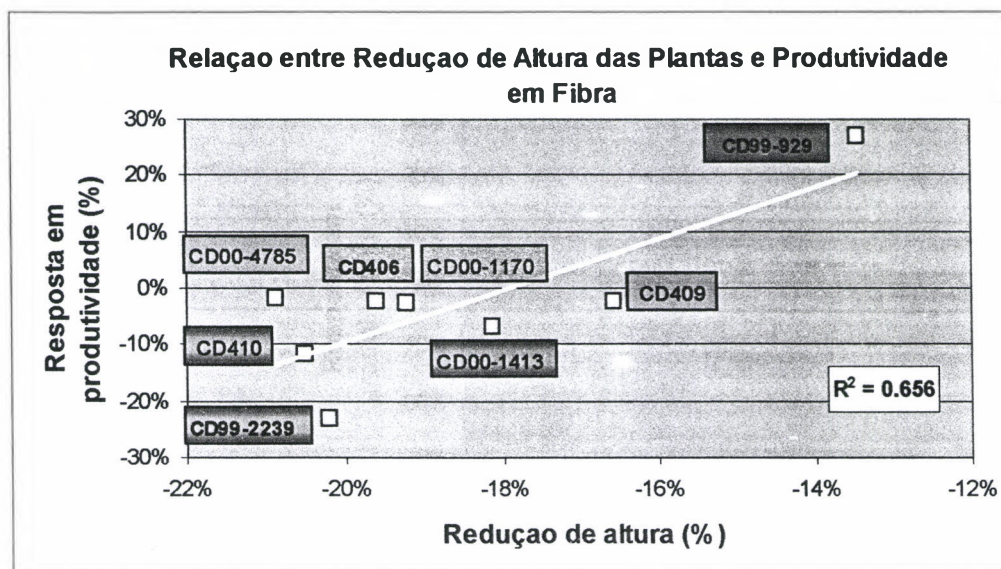
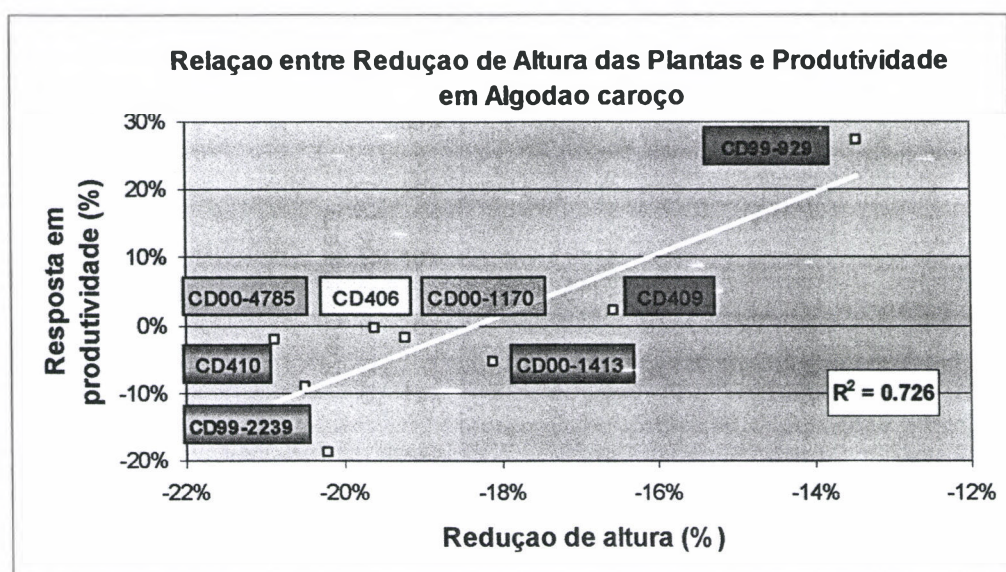
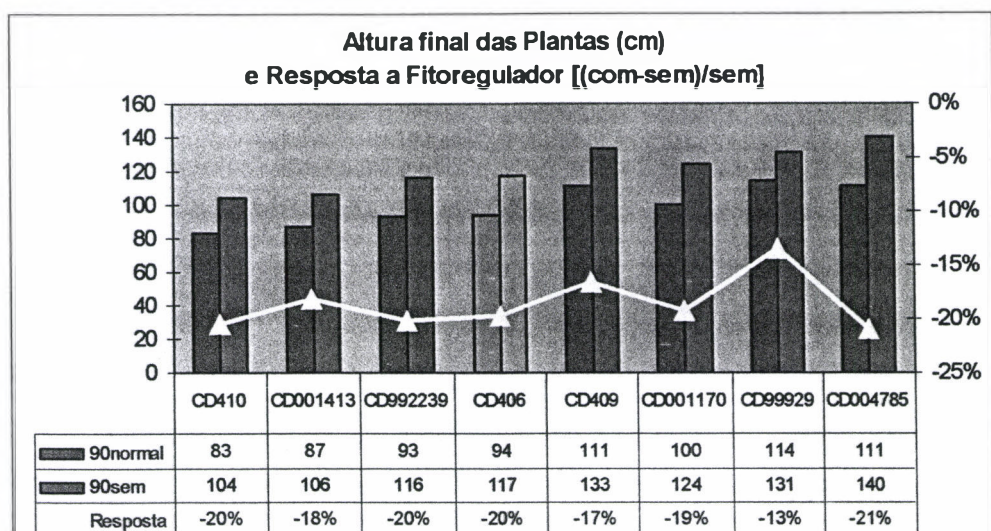
Relação entre as respostas em termos de redução de altura e produtividade:

A altura das plantas quando cultivadas sem fitoregulador constitui um índice de exigência em controle de crescimento: quanto mais altas as plantas, maior a necessidade de controle, tomando em conta a meta de conter as lavouras numa altura inferior ou igual a 130cm para otimizar o rendimento quantitativo e qualitativo do processo de colheita mecanizada. O grau de resposta em termos de redução de altura e variação de produtividade informa sobre a responsividade e sensibilidade dos materiais ao controle de crescimento com fitoregulador.

Na Figura 18, o primeiro gráfico apresenta as respostas das variedades ao fitoregulador em termos de redução de altura. Os dois últimos gráficos demonstram as variações de produtividade em caroço e fibra em resposta a redução de altura.

Redução de altura: o gráfico não foi apresentado antes porque a análise da variância dessa variável não indica interação significativa entre os fatores estudados (quadro FT19). Porém, o histograma evidencia um material cuja resposta é menor que a média geral: trata-se da CD 99-929, com -13% de redução de altura sendo que os outros materiais registraram quedas de -17 a -21%, levando a média geral já comentada de -19%. Essa menor redução de altura da CD 99-929 revela uma menor responsividade ao regulador Pix e poderia contribuir a explicar parcialmente a resposta positiva do material em termos de produtividade em algodão caroço, porém sem chegar a um ganho de +27%. A maior redução de altura, -21% foi com CD 00-4785, material naturalmente mais propenso a crescer em altura (maior altura sem Pix), revelando que esse material muito exigente em controle de crescimento é também muito responsivo a controle de altura com fitoregulador.

Figura 18



Relação entre redução de altura das plantas e Produtividade em algodão caroço:

Globalmente, as respostas em termos de redução de altura variam de -13 a -21% segundo as variedades, correlativamente a variações de produtividade de +27 a -19%. Os casos de CD 99-929 por uma parte e de CD 99-2239 por outra parte (respectivamente com aumentos e reduções drásticas de produtividade) devem ser desconsiderados, como anteriormente explicado. Classificando os materiais de mais a menos responsivos a fitoregulador em termos de redução de altura, chegamos a sequência seguinte: CD 00-4785 > CD 410 > CD 406 > CD 00-1170 > CD 00-1413 > CD 409, evidenciando-se que essa sequência não corresponde aos materiais de porte menor a maior ou vice-versa. O qual significa que a responsividade a fitoregulador seria uma característica intrínseca de cada material, desvinculada da exigência em controle do crescimento vegetativo dada pela tendência natural das plantas (sem Pix) a crescer em altura. Considerando agora as variações de produtividade, destacam a CD 410 que perde 9% (com -20% em altura) e a CD 00-1413 que perde 5% (com -18% em altura). Os outros materiais perdem pouco ou nada. Significando que não há relação sistemática proporcional entre redução de altura e redução de produtividade.

Relação entre redução de altura das plantas e Produtividade em Fibra.

Globalmente, temos a mesma distribuição que no caso anterior, somente com as porcentagens de perdas incrementadas no caso da CD 410 e CD 00-1413 (e também da CD 99-2239) devido ao efeito depressivo do pix sobre o rendimento de fibra desses 3 materiais. Resultado a considerar e pesquisar mais de perto revisando resultados anteriores e com maior atenção nos trabalhos futuros.

2.3 Ensaios Tolerância de Variedades a Herbicidas:

Estes ensaios reuniam 10 variedades: as 8 variedades estudadas nos ensaios de adubação e regulador, mais duas variedades supostamente testemunhas de sensibilidade respectivamente à herbicidas de pré- emergência (Fibermex 966) e à herbicidas de pós- emergência (Fibermex 986). Trata-se de ensaios de tipo seletividade, que objetivam avaliar eventual diferencial de sensibilidade intrínseca das variedades a moléculas de herbicidas aplicadas em pré ou pós-emergência, fora todo efeito indireto dos herbicidas sobre o controle do mato competição. Ambos os ensaios de pré e pós-emergência foram plantados simultaneamente, em 28 de janeiro, e não enfrentaram condições adversas iguais ao ano passado. Porém, houve algumas interferências negativas nos ensaios:

- * problemas de mato-competição nas faixas testemunha e num menor grau com alguns tratamentos pós (estes ensaios de tipo seletividade devem de ser mantidos livres de mato-competição ao longo do experimento).
- * virose (tipo doença azul e tipo vermelhão) na Fibermex 966, cujos sintomas apesar de típicos, interferem nas avaliações de fitotoxicidade que integram variabilidade de porte e cor.

As densidades de sementes por variedade foram ajustadas à germinação dos lotes de sementes, que variaram de 86 a 75%, exceto para CD 00-4785 que foi de 57%, visando um estande inicial de aproximadamente 15 plantas por metro. Para este tipo de ensaio, seria preferível poder contar com sementes de melhor qualidade, desde que frequentemente exista correlação entre taxa de germinação e energia germinativa, e decorrentemente vigor das plântulas. As aplicações dos herbicidas foram efetuadas em boas condições, no dia do plantio para o ensaio pré, em 21 de fevereiro para o ensaio pós, coincidindo com o estágio F3/F4 de maior sensibilidade das plantas (primeira a segunda folha lobada). Conforme planejado no projeto, o ensaio foi encerrado no início da floração, em 22 e 23 de março.

As avaliações incluem levantamentos periódicos de plantas mortas ou moribundas (2 a 3 vezes por semana, com arranque delas, até estabilização), notações de fitotoxicidade segundo escala EWRC de 1 a 9 (1 = sem efeito, 5 = fortes cloroses ou redução de porte, com redução do estande e provavelmente com redução na produtividade esperada, 9 = total destruição da cultura), estande final e estrutura das plantas (altura, número de nós, e relação entre eles = comprimento médio dos internódios). As análises de variância e os resultados por variedade e por tratamento herbicida são apresentados nos Quadros 20 e 21, respectivamente dedicados aos ensaios de pré e pós emergência.

Quadro 20

Ensaios Tolerancia a Herbicidas Primavera do Leste 2004-05 / Ensaio Pré

Mortalidade (%)			Fitotox. (nota 1-10)			H (altura hastes, cm)			N (numero de nos)			HNR (=H/N, cm/entre-no)			Stand final (pés/m)			Peso 1 l		
Fontes de Variação	G.L.	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F			
Blocos	3																			
Fator 1	9	0.8	0.999		1.6	0.171		12.8	0.000		6.4	0.000		13.1	0.000		6.9	0.000		2.3
Residual 1	27			93			45			9			7			7			19	
Fator 2	4	4.5	0.018		14.2	0.000		3.7	0.035		0.9	0.999		3.2	0.052		5.6	0.009		2.7
Residual 2	12	1.4		78	7.8		77	2.0		10	1.0		9	1.3		7	1.1		15	2.3
Fator 1 x Fator 2	36	0.8	0.999		1.0	0.451		1.5	0.054		0.9	0.999		1.2	0.252		0.8	0.999		0.5
Residual 3	108			66			28			7			9			7			14	
Total	199																			
Média geral		11.3	100%		2.9	100%		51.0	100%		12.0	100%		4.3	100%		11.2	100%		10.9
Fator 1 Variedades																				
CD 00-1170		8.4 a	74%		3.0 a	103%		52.8 a	103%		12.1 ab	100%		4.4 a	103%		12.1 a	108%		10.6
CD 00-1413		14.5 a	128%		3.3 a	114%		51.1 a	100%		12.1 ab	100%		4.3 a	100%		10.6 ab	95%		10.2
CD 00-4785		9.7 a	85%		2.8 a	95%		51.8 a	101%		13.0 a	108%		4.1 ab	98%		11.4 ab	102%		9.6
CD 406		11.0 a	97%		2.9 a	100%		49.7 a	97%		11.7 ab	97%		4.3 a	101%		10.4 ab	93%		11.3
CD 409		10.3 a	91%		2.3 a	78%		55.3 a	108%		12.3 ab	102%		4.5 a	106%		12.3 a	110%		12.5
CD 410		12.5 a	110%		2.8 a	97%		49.5 a	97%		11.7 ab	97%		4.2 a	100%		11.8 a	105%		9.6
CD 99-2239		11.1 a	98%		2.9 a	98%		51.8 a	101%		11.9 ab	99%		4.4 a	103%		12.5 a	112%		11.5
CD 99-929		9.1 a	80%		3.0 a	102%		53.8 a	105%		12.2 ab	101%		4.5 a	104%		11.5 ab	103%		11.4
FM 986		13.9 a	122%		3.6 a	124%		41.4 b	81%		11.2 b	93%		3.7 b	87%		8.2 b	73%		11.2
FM 986		12.9 a	114%		2.8 a	90%		53.2 a	104%		12.5 ab	103%		4.3 a	100%		11.2 ab	100%		11.0
Fator 2 Herbicidas																				
Diuron 1.25		9.1 ab	80%		2.4 b	82%		53.2 a	104%		12.1 a	100%		4.4 a	103%		11.9 a	107%		11.9
Diuron 2.5		15.1 a	133%		1.7 b	59%		51.6 ab	101%		12.3 a	102%		4.2 a	99%		10.4 b	93%		11.1
Dual 1.2		10.4 ab	92%		3.1 b	106%		51.1 ab	100%		12.0 a	99%		4.3 a	101%		11.5 ab	103%		10.8
Dual 2.4		13.8 ab	122%		2.2 b	76%		50.2 ab	98%		12.0 a	99%		4.2 a	99%		10.7 ab	96%		10.8
Testemunha		8.2 b	73%		5.1 a	177%		49.1 b	96%		11.9 a	99%		4.2 a	98%		11.3 ab	101%		9.7

Quadro 21:

Ensaio Tolerancia a Herbicidas Primavera do Leste 2004-05 / Ensaio Pos

Fontes de Variação	G.L.	Mortalidade (%)			Fitotox. (nota 1-10)			H (altura hastes, cm)			N (numero de nos)			HNR (g/LN, cm/centeno)			Stand final (pés/m)			Peso 1	
		F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	Prob	CV%	F	
Blocos	3																				
Fator 1	9	1.2	0.352		1.2	0.344		17.4	0.000		7.2	0.000		21.0	0.000		15.4	0.000		1.2	
Residual 1	27			86			42			9			5			5				12	
Fator 2	4	0.6	0.999		0.2	0.999		1.9	0.184		0.7	0.999		1.2	0.364		0.9	0.999		0.9	
Residual 2	12	1.7		87	11.2		89	2.7		11	4.2		10	1.8		6	3.2		22	2.4	
Fator 1 x Fator 2	36	1.3	0.117		0.7	0.999		0.7	0.999		0.7	0.999		0.8	0.999		1.0	0.999		0.7	
Residual 3	108			87			26			7			5			5				12	
Total	189																				
Média geral		9.0		100%	3.5		100%	48.8		100%	11.8		100%	4.1		100%	11.5	3.8	100%	10.0	
Fator 1 Variedades																					
CD 00-1170		8.5 a		94%	3.3 a		93%	49.8 a		102%	11.9 ab		100%	4.2 a		102%	11.3 ab		99%	10.5	
CD 00-1413		11.2 a		124%	3.6 a		103%	48.1 a		98%	11.7 ab		99%	4.1 a		100%	11.2 ab		98%	9.2	
CD 00-4785		8.5 a		94%	3.4 a		97%	49.1 a		100%	12.0 ab		101%	4.1 a		100%	11.6 a		104%	9.2	
CD 406		10.4 a		115%	3.5 a		100%	47.6 a		97%	11.6 ab		98%	4.2 a		101%	10.6 ab		93%	9.9	
CD 409		9.3 a		103%	3.2 a		90%	53.4 a		109%	12.3 a		103%	4.3 a		105%	12.7 a		111%	11.0	
CD 410		8.7 a		98%	3.1 a		87%	49.3 a		101%	11.9 ab		100%	4.2 a		101%	12.3 a		107%	9.1	
CD 99-2239		9.4 a		104%	3.7 a		104%	49.6 a		101%	11.8 ab		99%	4.2 a		101%	12.7 a		111%	10.3	
CD 99-929		5.7 a		83%	4.0 a		113%	51.9 a		106%	12.2 a		103%	4.3 a		104%	11.7 a		102%	10.9	
FM 986		9.4 a		104%	4.2 a		120%	38.7 b		79%	11.0 b		93%	3.6 b		88%	8.6 b		75%	10.0	
FM 986		9.3 a		103%	3.4 a		95%	51.7 a		108%	12.4 a		104%	4.2 a		100%	11.7 a		102%	10.2	
Fator 2 Herbicidas																					
Envolte 10		8.2 a		91%	3.5 a		98%	50.6 a		104%	12.1 a		102%	4.2 a		102%	12.0 a		105%	10.8	
Envolte 1,3		8.3 a		92%	3.2 a		91%	49.2 a		101%	11.8 a		100%	4.1 a		100%	11.3 a		98%	9.8	
Mama 2,2		9.8 a		109%	3.5 a		100%	48.6 a		99%	11.9 a		100%	4.1 a		99%	11.2 a		97%	10.0	
Mama 4,4		8.5 a		94%	3.6 a		101%	48.8 a		100%	11.8 a		99%	4.1 a		100%	11.7 a		102%	10.1	
Testemunha		10.2 a		114%	3.9 a		110%	47.3 a		97%	11.7 a		98%	4.1 a		99%	11.2 a		97%	9.6	

Mortalidade de plântulas:

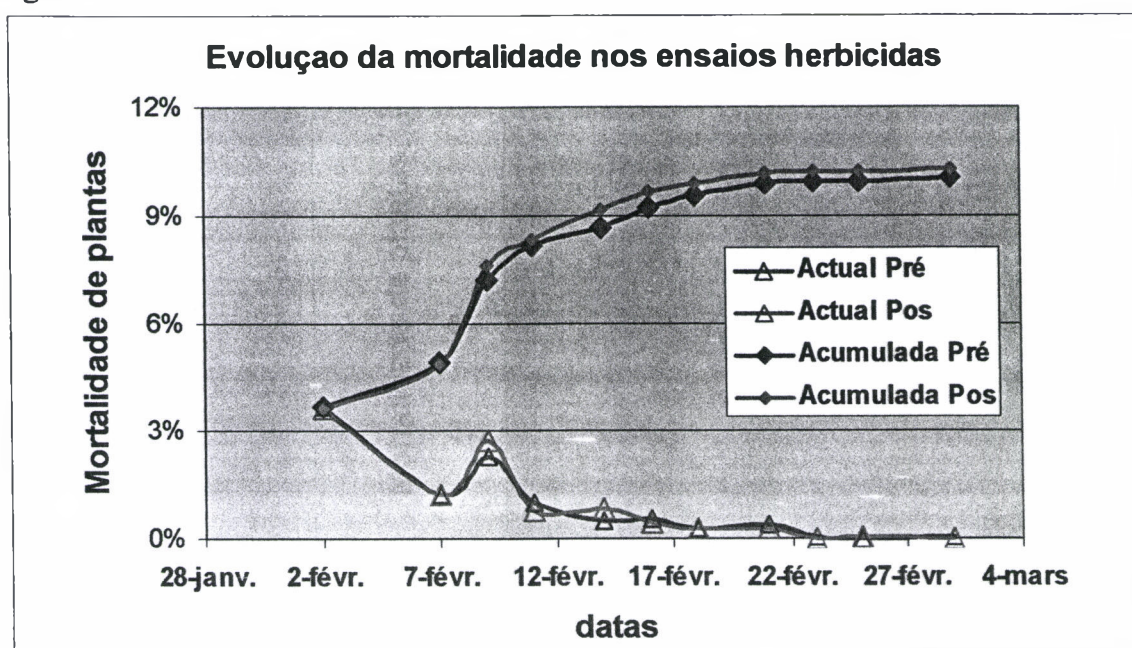
Onze levantamentos foram efetuados entre 2 de fevereiro, data da emergência, a 4 de março, data em que foi constatada estabilização da mortalidade. As plantas mortas e moribundas foram contadas e arrancadas. A análise de variância foi feita sobre a mortalidade acumulada de cada parcela elementar. O gráfico da Figura 19 apresenta para cada ensaio o perfil de mortalidade como um todo, que foi moderado e similar para os ensaios de pré e pós-emergência. A maioria dos levantamentos foram feitos antes do dia 21 de fevereiro, data da aplicação dos herbicidas pós. Isso significa que globalmente não houve variações drásticas de mortalidade decorrentes:

* primeiro, das aplicações de herbicidas pré, antes de 21 fevereiro.

* segundo, das aplicações de herbicidas pós, depois de 21 fevereiro.

Porém, entrando em detalhes, efetivamente não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos herbicidas pós (Quadro 21), mas sim entre os tratamentos herbicidas pré (Quadro 21). Neste último caso, não houve diferenças significativas entre variedades e também não entre as combinações variedades e herbicidas (ausência de interação). Vale mencionar que este tipo de variável sofre coeficientes de variação muito elevados, reflexo das micro-desuniformidades de condições de emergência, crescimento inicial ligado a energia germinativa das sementes e vigor das plântulas.

Figura 19:



A maior taxa de mortalidade acumulada foi com o diuron em dose dupla ($D2 = 2,4$ l/ha de diuron 500 SC), e a menor com a testemunha sem herbicida (8%), significativamente diferentes entre si. Já os outros tratamentos não diferenciaram entre eles e com cada um dos extremos. A classificação global é lógica: Diuron D2 (15%) > Dual D2 (14%) > Dual D1 (10%) > Diuron D1 (9%) > Testemunha (8%).

Stand final:

Ambos os fatores geram variações significativas no ensaio pré (Quadro 20), e somente o fator variedades no ensaio pós (Quadro 21). Aparece aproximadamente a mesma classificação entre variedades em ambos ensaios: Fibermax 966 em posição de destaque com o menor estande (8 e 9 plantas por metro respectivamente nos ensaios de pré e pós), significativamente inferior a um grupo de 5 variedades (entre elas CD 409, CD 410, CD 99-2239 comuns a ambos grupos) com estandes respectivamente de 11 a 12 plantas por metro no ensaio pré, e de 12 a 13 no ensaio pós. Os outros materiais se classificam de maneira intermediária, mas todos acima de 10 plantas por metro. O menor estande da variedade Fibermax 966 em ambos os ensaios, significa que é independente dos tratamentos herbicidas, o qual é totalmente coerente com o valor F muito baixo e a probabilidade muito elevada da interação variedades x herbicidas em ambas as análises de variância, assinalando ausência de interação.

No ensaio pré, as diferenças de estande registradas entre os tratamentos herbicidas são coerentes com as diferenças de mortalidade. Porém, são menos expressivas, variando entre a mínima de 10 plantas por metro do Diuron D2 e a máxima de 12 plantas por metro do mesmo Diuron em dose

simples (D1) de maneira significativa. Os outros tratamentos (Dual D1 e D2 e a testemunha) registram valores intermediários e estatisticamente indiferenciados com os extremos.

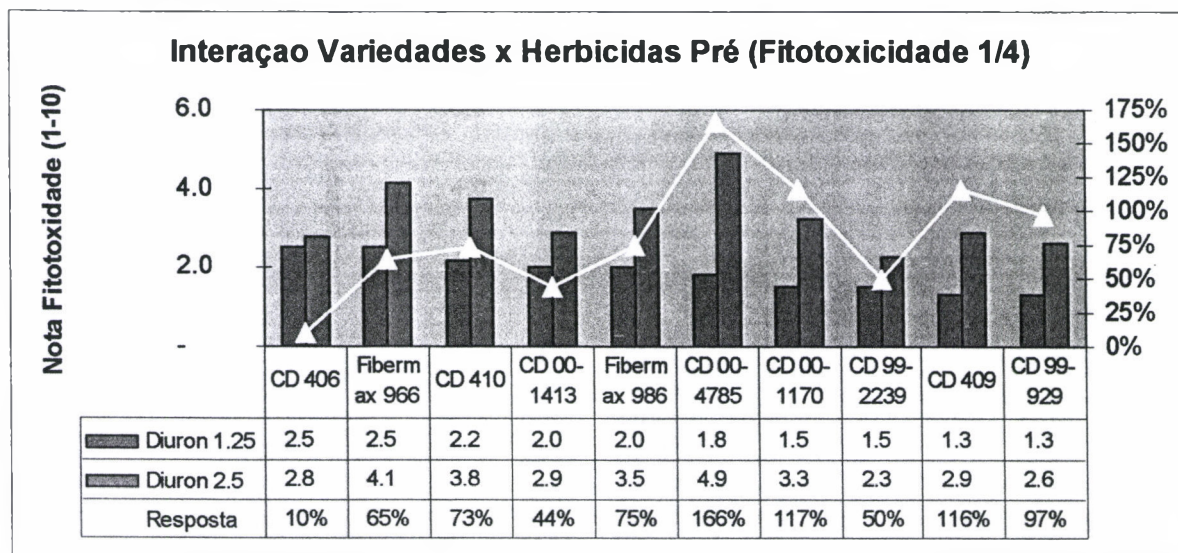
Fitotoxicidade:

Houve diferenças significativas somente no caso do fator herbicida do ensaio pré (**Quadro 20**). Acontece que a testemunha registra uma nota bastante alta (5.1) e significativamente superior a os outros tratamentos (entre 3.1 e 1.7), não significativamente diferentes entre si. Esses resultados espantosos são o reflexo da interferência por mato-competição sofrida nas faixas da testemunha, que repercute no porte e inclusive na cor das plantas de algodão. No caso do ensaio pós (**Quadro 21**), as notas entre tratamentos são bastantes próximas umas das outras (de 3.2 a 3.9) e as diferenças não são significativas. A nota média do ensaio pós (3.5) é superior a média do ensaio pré (2.9), o qual também é o reflexo das interferências por mato-competição sofrida nas faixas do ensaio pós (porém em menor grau que na testemunha pré).

Além dos levantamentos de fitotoxicidade de 02 de março que figuram nos quadros H1 e H2, houve outros levantamentos que não foram analisados estatisticamente, por ficarem incompletos e desbalanceados (interferência por chuvas). Porém, os resultados parciais dos tratamentos com herbicidas levantados em 3 a 4 blocos foram explorados graficamente, principalmente os levantamentos de 24 de fevereiro, 3 dias após a aplicação dos herbicidas pós, que apresentam médias bastante elevadas, respectivamente 2.6 e 2.6 para os tratamentos envolvendo o Diuron e o Dual em pré, e 4.5 e 5.3 para os tratamentos envolvendo o Envoke e o MSMA. Já os levantamentos mais tardios de 10 de março levaram notas muito mais baixas (inferiores ou iguais a 1.5, exceto os tratamentos com MSMA que ficaram com 2.5) e sem possibilidade de evidenciar comportamentos diferenciados entre materiais.

Os resultados dos levantamentos de 24 de fevereiro são apresentados em 4 gráficos dedicados aos 4 grupos de produtos (**Figuras 20 a 23**). Os histogramas apresentam para cada material a nota de fitotoxicidade com dose simples D1 e duplicada D2 do herbicida, assim como em forma de curva de resposta a duplicação calculada em porcentagem de D1.

Figura 20 : Diuron.

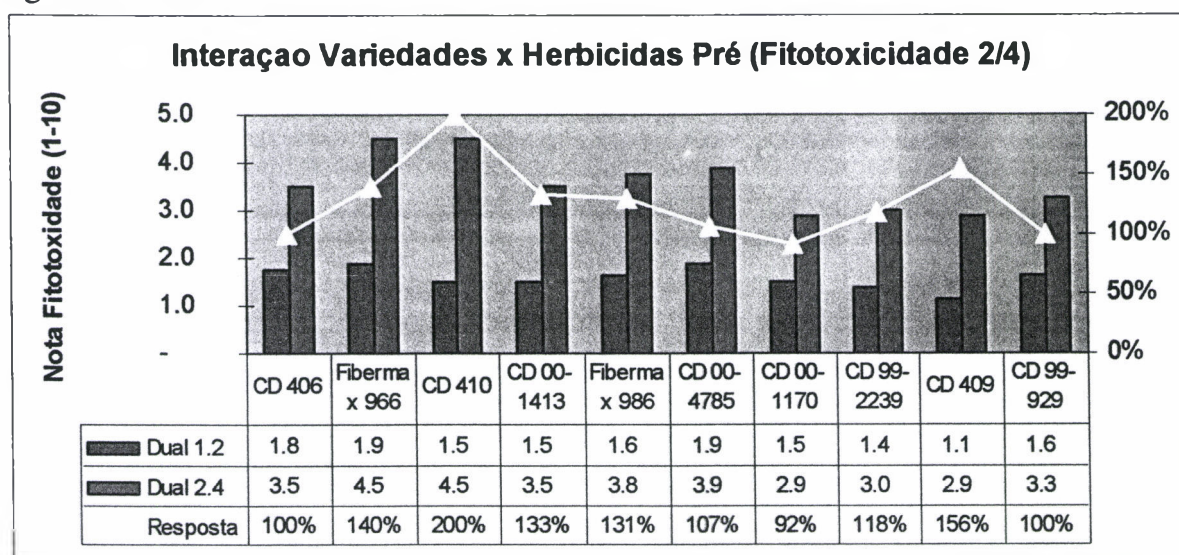


As variedades foram classificadas na sequência de maior para menor nota de fitototoxicidade com Diuron D1, sendo que havia poucos sinais típicos de fitototoxicidade. Essa classificação é coerente com o que se sabia supostamente da sensibilidade dos materiais aos herbicidas: Fibermax 966 com nota superior a Fibermax 986. Globalmente, a duplicação da dose de diuron provocou um aumento de 80% da nota de fitotoxicidade, porém com bastante variação em torno da média: mínima +10% e máxima +166%. Houve sintomas de amarelecimento das folhas cotiledonares e "cordiformas" (primeira e segunda folhas verdadeiras) com redução do porte, chegando em alguns casos a um pouco de clorose.

A menor resposta (+10%) foi com CD 406. A maior (+166%) com CD 00-4785, que se revela assim bastante sensível a dosagem aumentada de diuron. A Fibermax 986 sofreu aumento da nota de fitotoxicidade parecido a Fibermax 966, que em conjunto das notas com D1 e D2 confirma seu papel de testemunha de sensibilidade com o Diuron.

Materiais que experimentam aumento da nota da fitotoxicidade acima da média curiosamente são os de porte maior: CD 99-929, CD 409 e CD 00-1170 chefiados por CD 00-4785. Essa diferenciação se for confirmada por outros critérios, e em outros ensaios, assinala interação entre materiais e sensibilidade a diuron.

Figura 21 : Dual.



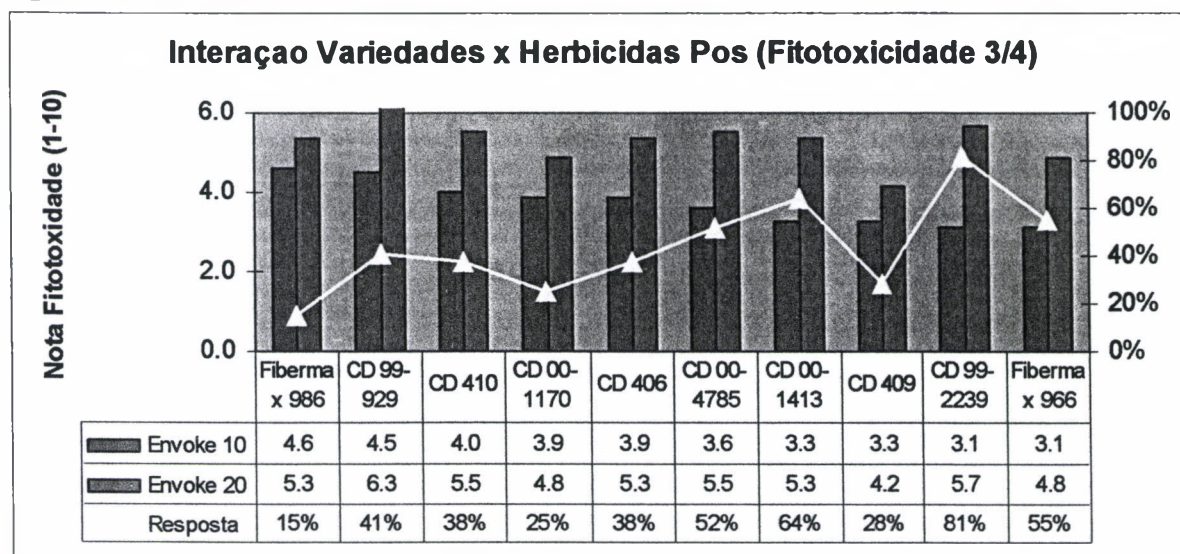
As variedades estão apresentadas na mesma seqüência que na figura anterior (de maior a menor nota de fitotoxicidade com a dose simples D1 de Dual). Globalmente, a duplicação da dose de Dual provocou um aumento de 128% da nota de fitotoxicidade, com uma mínima de + 90 % e uma máxima +200%. Esse aumento é em média superior ao registrado com o Dual.

Igual que no caso do Diuron D1, havia poucos sinais de fitotoxicidade nas parcelas de Dual D1. Já com a dose dupla de Dual, houve sintomas de caule arroxeadado, com amarelecimento intenso nas folhas mais novas no ponteiro, plantas pouco desenvolvidas com redução no porte.

Os materiais que sofreram aumento da nota de fitotoxicidade acima da média são em ordem de sensibilidade crescente Fibermax 986, CD 00-1413, Fibermax 966, CD 409 liderados pela CD 410. Os que ficaram abaixo da média são em ordem de sensibilidade decrescente CD 99-2239, CD 00-4785, CD 99-929, CD 406 e CD 00-1170. Essa classificação é bastante diferente da anterior.

A Fibermax confirma com o Dual sua posição de testemunha de sensibilidade; a CD 410 parece apresentar bastante sensibilidade ao aumento da dosagem de metolachlor (Dual).

Figura 22 : Envoke.

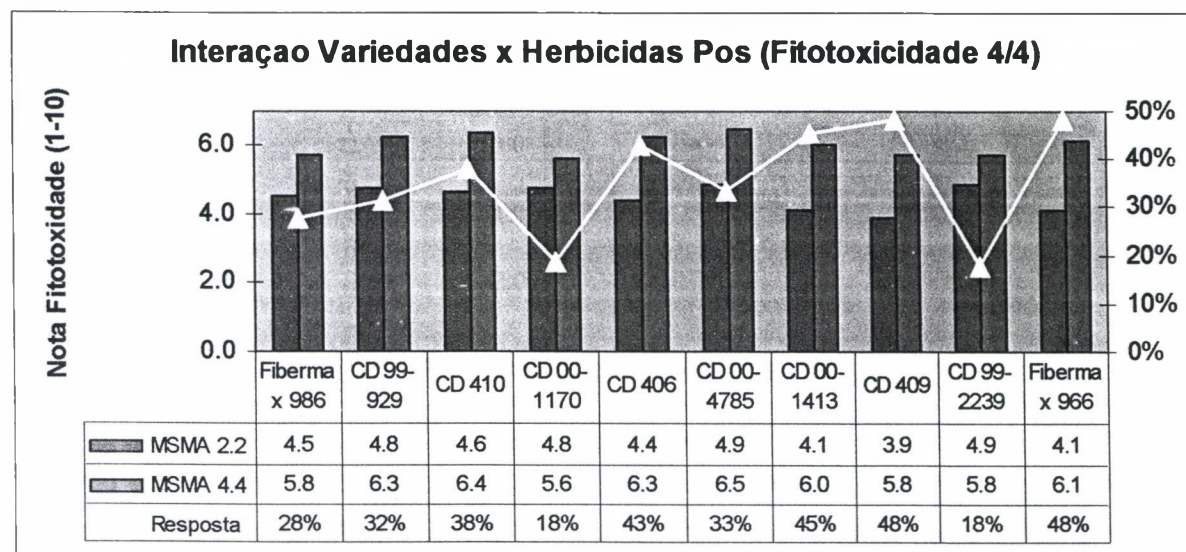


As variedades estão classificadas de maior a menor nota de fitotoxicidade com a dose simples D1 de Envoke. A média geral 2 vezes mais elevada que nós ensaios de pré é o reflexo da interferência da mato-competição no porte e na cor das plantas de algodão, já comentado. Globalmente, a duplicação da dose de Envoke provocou um aumento de 44% da nota de fitotoxicidade, com uma mínima de + 15% e uma máxima +81%. Esse aumento é globalmente bem menor aos registrados com o Diuron e o Dual, mas a interferência da mato-competição fez com que o nível inicial fosse 2 vezes mais alto.

Com Envoke D1, houve folhas do ponteiro levemente amareladas com pequena redução no porte. Já com Envoke D2, esses sintomas aumentaram em intensidade e houve folhas queimadas.

Os materiais que mais sentiram a duplicação da dose foram a CD 99-2239 e a CD 00-1170 e o material que menos sentiu foi curiosamente a Fibermax 986, que assim destaca por apresentar a maior nota com D1, conforme ao esperado, e a menor resposta (sensibilidade) com D2, espantosamente. Ao contrário, a Fibermax 966 foi o material que exibiu a menor nota com D1.

Figura 23 : MSMA.



As variedades estão apresentadas na mesma sequência que na figura anterior (de maior a menor nota de fitotoxicidade com a dose simples D1 de MSMA). Igual que para o Envoke, a média geral 2 vezes mais elevada que nós ensaios de pré é o reflexo da interferência do mato-competição no porte e na cor das plantas de algodão, já comentado. Globalmente, a duplicação da dose de MSMA provocou um aumento de 38% da nota de fitotoxicidade, com uma mínima de + 18% e uma máxima +48%. Esse aumento é globalmente bem menor aos registrados com o Diuron e o Dual, é parecido ao registrado com o Envoke (+38%), mas a interferência do mato-competição fez também com que o nível inicial fosse 2 vezes mais alto. A fitotoxicidade do MSMA D1 é bem característica: sintomas generalizados de queima nas folhas e avermelhamento escuro do caule com redução de porte. Com a dose dupla, houve maior intensidade na queima das folhas com clorose, e escurecimento até enegrecimento dos caules (fotos a seguir), e em algumas parcelas desfolhação das folhas cotiledonares e "cordiformas".



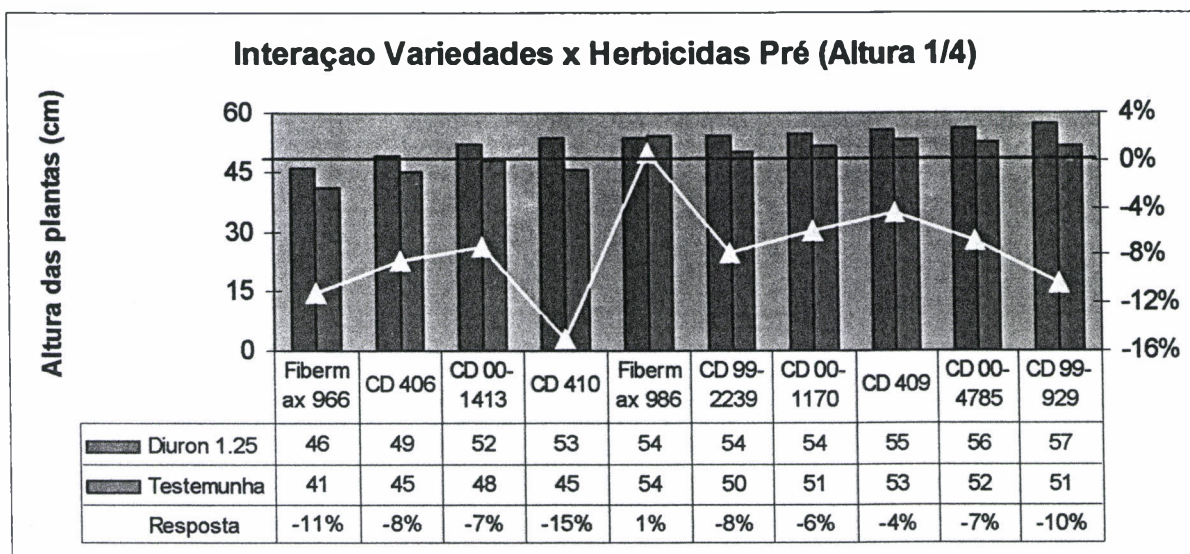
Desta vez, o material que mais sentiu a duplicação da dose de MSMA foi a Fibermax 986, justificando assim seu papel de testemunha de sensibilidade. Os outros materiais mais sensíveis foram CD 409, CD 00-1413 e CD 406. Os materiais menos sensíveis foram a Fibermax 966, CD 410 e CD 99-2239.

Estrutura das plantas ao início da floração (encerramento do ensaio):

Os Quadros 20 e 21 mostram que as variedades geraram diferenças significativas na altura das plantas, número de nós da haste principal, e o comprimento médio dos internódios, em ambos o ensaio pré e pós. Em ambos os casos, essas diferenças tem como origem a Fibermax 966, que se destaca moderadamente pelo menor número de nós e comprimento dos entrenós, resultando em uma altura total de plantas significativamente menor que as demais. O efeito herbicida gerou efeitos significativos na altura das plantas dos ensaios pré. Essas diferenças têm como origem a menor altura das plantas da testemunha, em decorrência da interferência do mato-competição. Porém, há diferenças muito moderadas, mas consistentes com os resultados anteriores quanto ao efeito redutor de altura da duplicação da dose de Diuron (-3%) e de Dual (-2%). A interação variedades x herbicidas quase

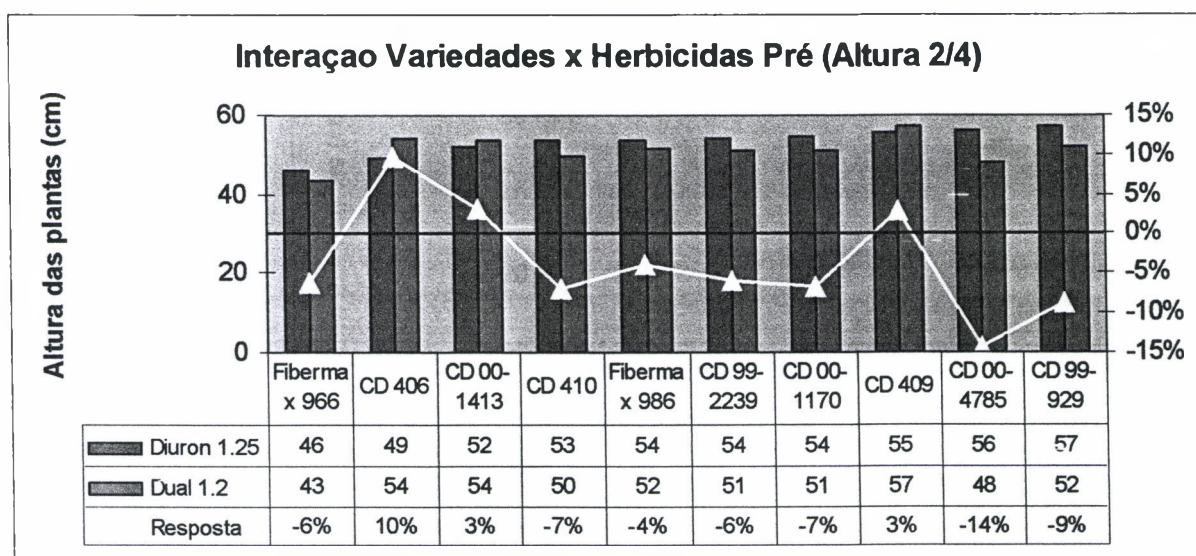
significativa para a altura das plantas do ensaio pré (Quadro 20) foi pesquisada graficamente, em 4 etapas correspondentes aos 4 gráficos da Figuras 24 a 27.

Figura 24:



O gráfico da Figura 24 pesquisa a relação entre a altura das testemunhas (a menor média) e a altura do tratamento Diuron D1 (a maior média). A redução global de altura da testemunha é de 8%, variando entre 4 e 8%, salvo no caso de Fibermax 986 que não perde e a CD 410 que perde 15%. Esse comportamento contrastado desses dois materiais pode ser responsável pela interação detectada na análise de variância.

Figura 25:



O gráfico da Figura 25 pesquisa a relação entre a altura do Diuron D1 e Dual D1. A diferença global de altura entre ambos os tratamentos é de 4%, porém com variações importantes, com extremos de -14% por um lado e + 10% por outro, também possivelmente responsáveis pela interação detectada, mas sem grande interesse para o nosso objetivo.

Figura 26:

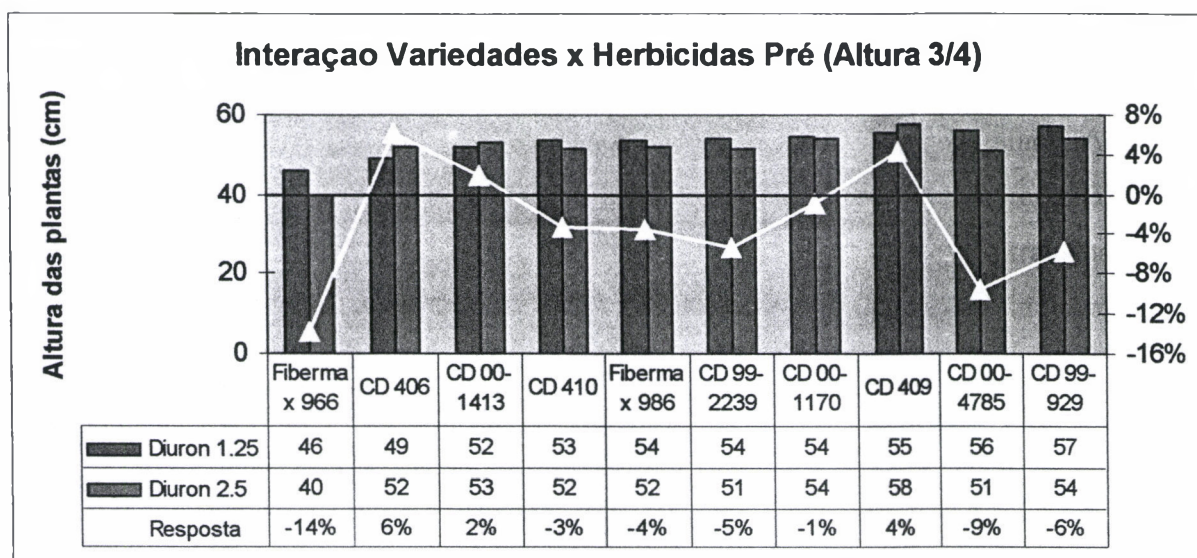
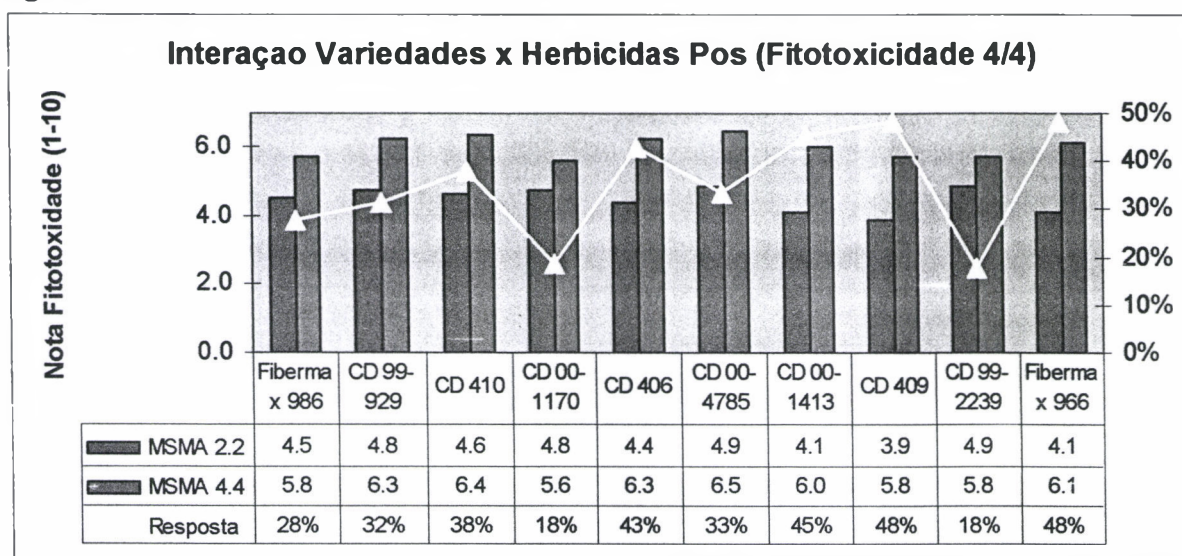


Figura 27:



Os gráficos das **Figuras 26 e 27** são mais interessantes, apesar das diferenças de altura entre os tratamentos Diuron D1 e D2 (figura 10) e Dual D1 e D2 (figura 11) são baixas (-3% e -2% respectivamente, como já comentado).

Na **Figura 26**: o material que mais perde em altura com a dose dupla de Diuron é a Fibermax 966 (-14%), precisamente a testemunha de sensibilidade, seguida de CD 00-4785 (-9%). As outras variações, inclusive com respostas positivas, podem ser o reflexo da interferência com o mato-competição.

Na **Figura 27**: o material que mais perde em altura com a dose dupla de Dual também é a Fibermax 966 (também coincidentemente com -14%) seguida de CD 406 e CD 00-1413 (também -9%).

No conjunto, o interesse de manter a Fibermax como testemunha de sensibilidade a herbicidas de pré-emergência com Diuron e Dual fica confirmado, sendo que cuidados especiais devem de ser

tomados no controle do pulgão para evitar virose nesse material sensível. Adicionalmente, aparece de maneira muito clara a interferência do mato-competição, demonstrando a necessidade de manter esses ensaios do tipo seletividade totalmente livre de ervas daninhas. As diferenças de mortalidade, de incidência e severidade de fitotoxicidade apareceram entre doses, mas não foram muito intensas. Para ter mais chances de evidenciar diferenças de sensibilidade intrínsecas a herbicidas, seria preferível trabalhar com dose tripla em vez de dupla. A presença de uma testemunha sem herbicida não parece indispensável.

PARTE 2: SISTEMAS DE CULTIVO DO ALGODOEIRO DA FAZENDA MOURÃO

MATERIAL E MÉTODOS

1. METODOLOGIA DE PESQUISA-AÇÃO

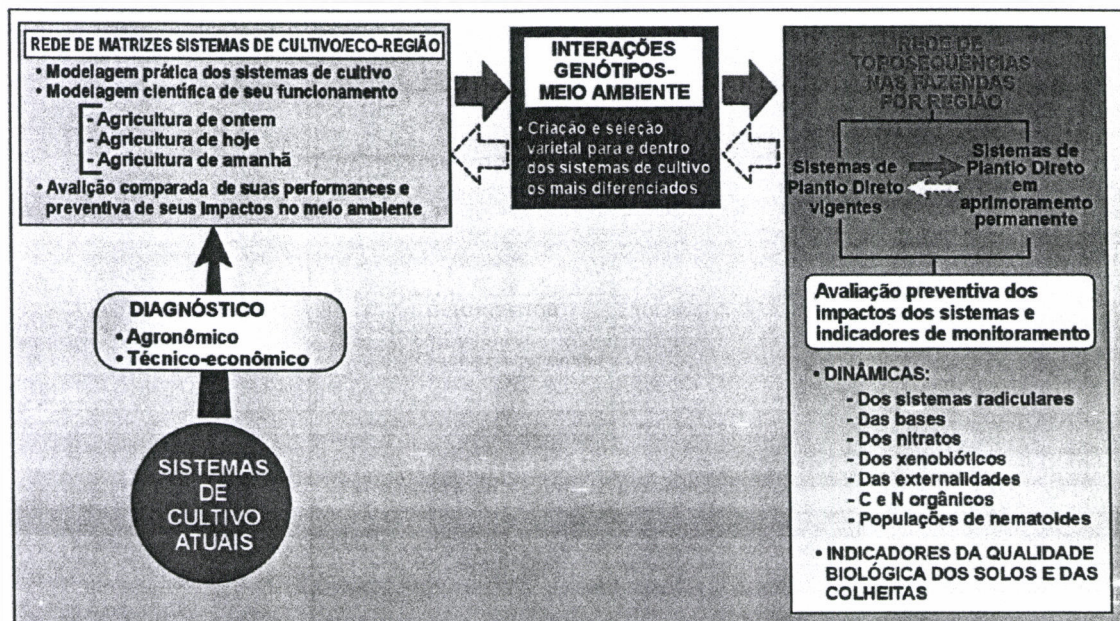
A construção dos Sistemas de cultivo em plantio direto sobre Cobertura Vegetal permanente do solo (SCV) nos países tropicais e mais recentemente na Europa (*Transferência Sul-Norte*) inscreve-se no enfoque de Pesquisa-Ação participativa (Séguy L. et al., 1996; 2001,a); esquematicamente, ela procede, com os agricultores e demais atores do desenvolvimento, partindo de seus sistemas atuais, em primeiro lugar de uma modelagem prática dos sistemas de cultivo de amanhã, e depois de seu domínio em condições de exploração reais comerciais. É da qualidade desta modelagem (*hierarquização dos componentes no decorrer do tempo*) e de seu nível de domínio técnico que depende o rigor das pesquisas temáticas explicativas de seu funcionamento comparado. A pesquisa científica, que deve primeiro ser útil, está assim ligada com as realidades agrícolas de hoje e com a construção de suas possibilidades de amanhã, apropriáveis pelos agricultores (*agronomia preventiva que pratica o princípio de precaução*) [Fig. 31]. Esta pesquisa *in situ*, chamada de "criação-difusão-formação" (Séguy L. et al., 1996; 2001,a) se apoia sobre unidades experimentais que são gerenciadas pelos pesquisadores e pelos produtores, e sobre fazendas de referência nas quais os agricultores voluntários, formadores de opinião, aplicam os sistemas que eles escolheram nas unidades experimentais, sem mudanças ou adaptando-os; o conjunto das fazendas de referência é representativo da variabilidade regional (*meios físico e sócio-econômico*) [Fig. 30].

Nas fazendas experimentais, os sistemas de cultivo são organizados em matriz em toposequências representativas do ambiente (*tipos de solos, estados de degradação, etc...*) e são perenizados [Fig.30].

Partindo dos sistemas tradicionais, os novos sistemas são elaborados pela incorporação progressiva, organizada e controlada dos fatores de produção de maior performance; a construção das matrizes obedece a regras precisas, que propiciam a interpretação dos efeitos diretos e acumulados dos componentes dos sistemas no decorrer do tempo.

FIG.30

METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO PARA E COM OS AGRICULTORES, NAS SUAS PROPRIEDADES

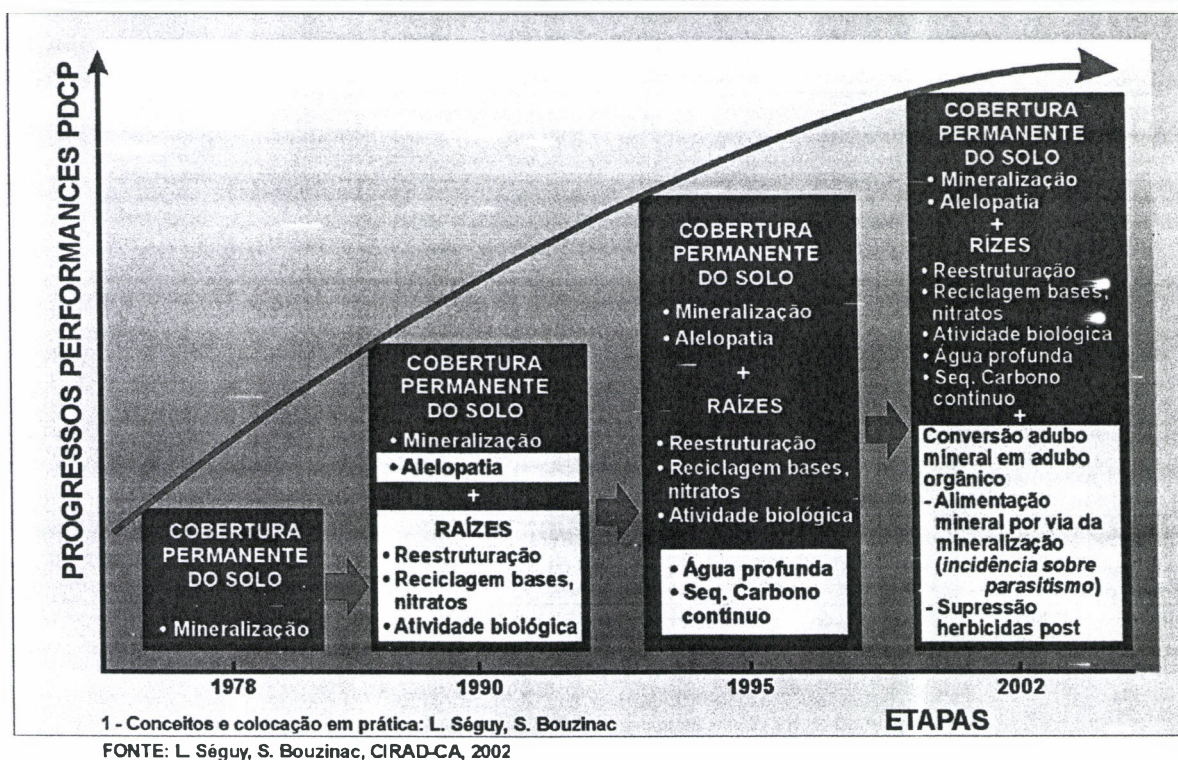


FONTE: L. Séguy, S. Bouzinac, E. Scopel, J. M. Douzet, J. L. Belot, J. Martin, M. Corbeels, CIRAD-CA

FIG.31

PROGRESSO DAS PERFORMANCES DOS SISTEMAS DE CULTIVO EM PLANTIO DIRETO SOBRE COBERTURA PERMANENTE DO SOLO¹ (PDCP)

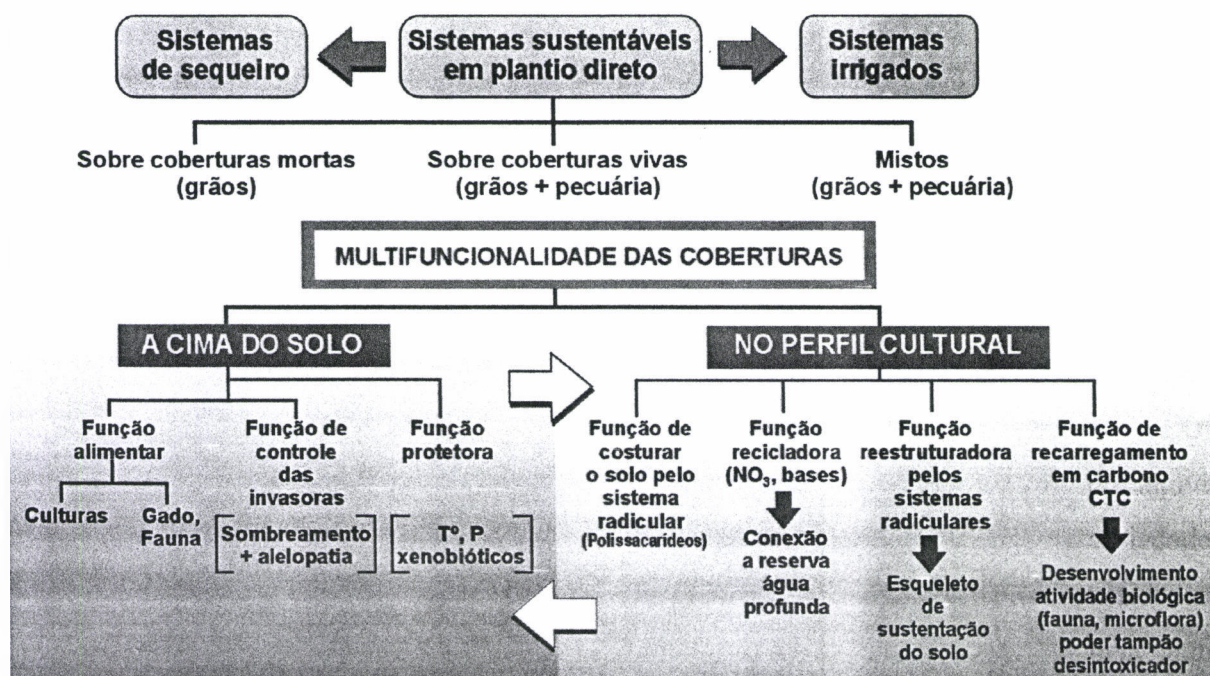
Ecologia dos latossolos dos cerrados e florestas da Zona Tropical Úmida (ZTU)



As matrizes e as fazendas de referência são locais de ação, de criação da inovação e de formação; reunindo as agriculturas de ontem, hoje e amanhã, elas constituem um laboratório de vigília precioso para os cientistas, e um viveiro de sistemas de cultivo diversificados (SCV

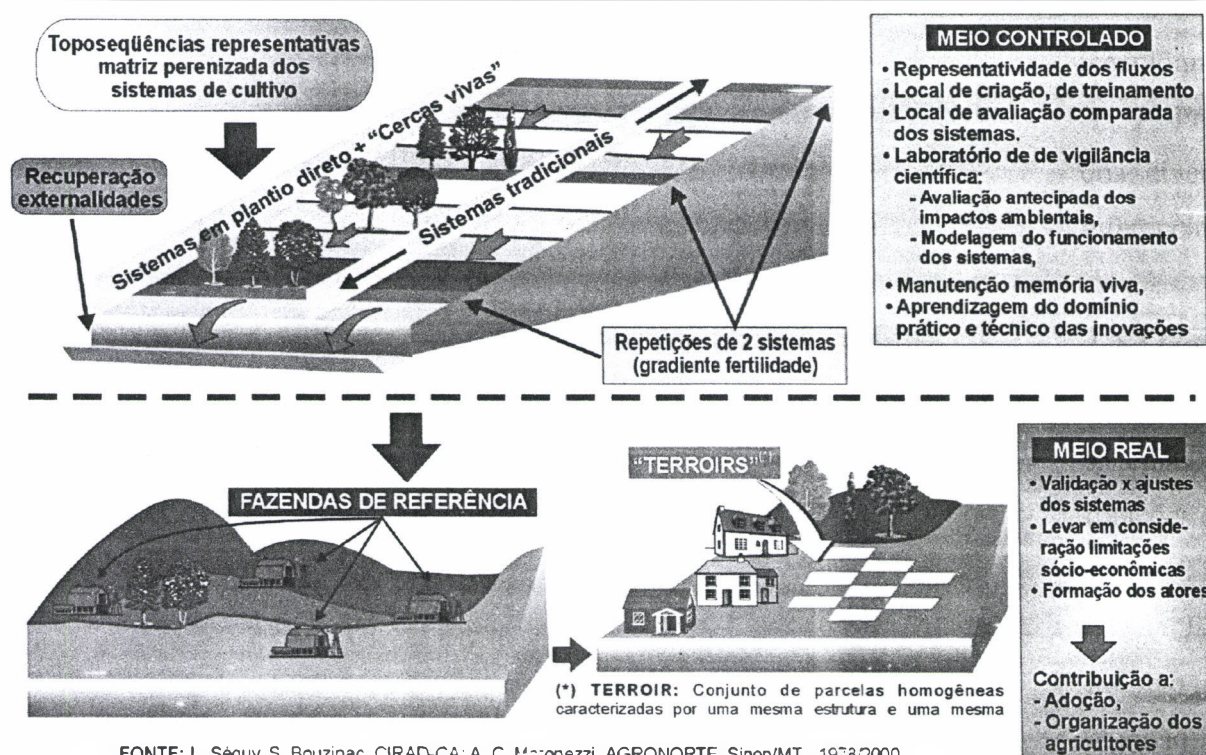
de produção exclusiva de grãos e fibras, ou integrando a pecuária, ou a pecuária e as árvores na paisagem cultivada) [Fig. 28, 29 e 30].

FIG. 28 O CONCEITO DE MULTIFUNCIONALIDADE DAS BIOMASSAS DE COBERTURA EM PLANTIO DIRETO



FONTE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA; A. C. Maronezzi, AGRONORTE, Sinop/MT - 1978/2000

FIG. 29 ENFOQUE DA PESQUISA-AÇÃO, PARA, COM E NAS PROPRIEDADES DOS AGRICULTORES - NÍVEIS DE ESCALAS E FUNÇÕES -



FONTE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA; A. C. Maronezzi, AGRONORTE, Sinop/MT - 1978/2000