

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**USO E EFICIÊNCIA RELATIVA DO PASS (Plant Analysis with  
Standardized Scores) NA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL  
DE SOJA**

**FÁBIO GARCIA BORGES**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL  
2005**

633.34 Borges, Fábio Garcia  
B732u      Uso e eficiência relativa do PASS (Plant Analysis with  
Standardized Scores) na avaliação do estado nutricional de  
soja / Fábio Garcia Borges. Dourados, MS : UFMS, CPDO, 2005.  
89 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marlene Estevão Marchetti  
Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) –  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de  
Dourados

1. Diagnose foliar da soja. 2. Deficiências nutricionais.  
3. Índice de produtividade. 4. Equilíbrio nutricional. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo setor de biblioteca NCA/UFMS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**USO E EFICIÊNCIA RELATIVA DO PASS (Plant Analysis with  
Standardized Scores) NA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL  
DE SOJA**

**FÁBIO GARCIA BORGES**

**Engenheiro Agrônomo**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Marlene Estevão Marchetti**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração: Produção Vegetal

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL - BRASIL  
2005**

**USO E EFICIÊNCIA RELATIVA DO PASS (Plant Analysis with  
Standardized Scores) NA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE SOJA**

FÁBIO GARCIA BORGES

**Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como  
parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
MESTRE EM AGRONOMIA**

Aprovada em: 28 de fevereiro de 2005

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marlene Estevão Marchetti  
UFMS – DCA  
(Orientadora)

---

Prof. Dr. Antonio Carlos T. Vitorino  
UFMS – DCA  
(Co-orientador)

---

Prof. Dr. José Oscar Novelino  
UFMS – DCA  
(Co-orientador)

---

Pesq. Dr. Carlos Hissao Kurihara  
Embrapa Agropecuária Oeste  
(Membro da banca)

## **DEDICATÓRIA**

*A Deus, Uno e Misericordioso, Senhor de minha vida e a Maria de Nazaré, mãe celeste da humanidade.*

*Aos meus pais Delcídio e Lourdes que, mesmo diante das dificuldades, sempre priorizaram os estudos dos filhos e em especial a minha mãe, que soube cobrar resultados.*

*Aos meus irmãos, Maurício e Randal, minha cunhada Marli e meus sobrinhos Gustavo, Natália e Marília, por serem minha amada família.*

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, por oportunizar o meu curso de graduação e agora o de mestrado.

À professora Marlene Estevão Marchetti, pela amizade e preciosa orientação na elaboração deste trabalho.

Aos professores Antonio Carlos Tadeu Vitorino, José Oscar Novelino e ao amigo Orlando Carlos Martins pela imprescindível colaboração como equipe orientadora.

Ao pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Carlos Hissao Kurihara, por aceitar o convite para fazer parte da banca examinadora.

Aos professores do Curso de Mestrado em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, pelos ensinamentos transmitidos.

À funcionária Adriana Rita Sangalli, pela eficiência e objetividade.

Aos amigos Carlos Alberto Viviani e Valdenise Carbonari Barboza, pela amizade que nasceu do convívio acadêmico, desde a graduação e que se estendeu para a vida.

Ao amigo Rodrigo de Oliveira Lima pelo importante e incansável empenho na colaboração deste trabalho.

Aos colegas de curso, pela oportunidade do convívio agradável.

Aos amigos Rômulo Augustus S. Miranda e Zoraide Lima pela amizade enriquecedora e o apoio incondicional que só as verdadeiras amizades podem proporcionar.

## SUMÁRIO

	Páginas
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE APÊNDICES</b> .....	x
<b>RESUMO</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
3.1 Local, histórico da área, coleta e preparo de tecido foliar .....	14
3.2 Formação de banco de dados .....	15
3.3 Sistema PASS .....	15
3.3.1 Normas para o PASS-INI (índices independentes dos nutrientes) .....	15
3.3.1.1 Nível crítico .....	15
3.3.1.2 Faixa de suficiência .....	15
3.3.1.3 Cálculo do índice PASS-INI .....	16
3.3.2 Normas para o PASS-DNI (índices dependentes dos nutrientes) .....	16
3.3.2.1 Nutrientes de respostas freqüentes e raras .....	17
3.3.2.2 Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) .....	17
3.3.2.3 Cálculo do índice PASS-DNI .....	18
3.3.3 Classificação dos nutrientes no PASS .....	18
3.3.4 Índice de produtividade PASS (PASSYI) .....	19
3.4 Comparação entre os três sistemas de diagnose nutricional .....	20
3.5 Comparação entre os sistemas em nível de campo .....	20
3.6 Análise de dados .....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	43
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44

## LISTA DE QUADROS

		Páginas
Quadro 1.	Precipitação pluviométrica durante o período de cultivo de verão (outubro a março) e todo o ano agrícola (julho a junho) no município de Campo Novo dos Parecis (MT) nos últimos 10 anos.....	13
Quadro 2.	Classificação de status nutricional em função dos índices PASS, para as categorias de nutrientes de resposta freqüente e rara (Martins <i>et al.</i> , 1999).....	19
Quadro 3.	Número de amostras (n), valor mínimo, máximo, médio, desvio padrão (s) e coeficiente de variação (CV) para a produtividade (kg ha <sup>-1</sup> ) de soja em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, na população e subpopulações de alta e baixa produtividade.....	22
Quadro 4.	Valores mínimos, máximos, médios, desvios padrão (s) e coeficiente de variação (CV) para teores de nutrientes em folhas de soja em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, subpopulações de alta e baixa produtividade .....	23
Quadro 5.	Normas PASS-INI (nível crítico e desvio padrão) e faixa de suficiência para teores de nutrientes em folhas de soja, em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, subpopulações de alta produtividade.....	24
Quadro 6.	Intercepto (a) e coeficiente de regressão linear (b), probabilidade (p) e coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> ) para produtividade de soja em kg ha <sup>-1</sup> em função dos teores de nutrientes em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	28
Quadro 7.	Normas DRIS e PASS-DNI dos quocientes entre teores de nutrientes em folhas de soja, transformadas por função logarítmica neperiana, em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, subpopulações de alta produtividade .....	29
Quadro 8.	Teste de Fisher para a freqüência dos diagnósticos com deficiência entre os sistemas FS e PASS para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	34



Quadro 9.	Teste de Fisher para a freqüência dos diagnósticos com deficiência entre os sistemas DRIS e PASS para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	35
Quadro 10.	Comparação da FS, DRIS e PASS para amostra com desequilíbrio nutricional em primeira avaliação e correção desse desequilíbrio na avaliação seguinte, na região de C. Novo do Parecis, MT. ....	38
Quadro 11.	Comparação da FS, DRIS e PASS para amostra com desequilíbrio nutricional em primeira avaliação e correção desse desequilíbrio em avaliações seguintes, na região de Campo Novo do Parecis, MT.....	39

## LISTA DE FIGURAS

		Páginas
Figura 1.	Produtividade de soja ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função de teores foliares de macronutrientes, na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	26
Figura 2.	Produtividade de soja ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função de teores foliares de micronutrientes, na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	27
Figura 3.	Frequência do diagnóstico com deficiências para os sistemas FS, DRIS e PASS para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nas quatro safras avaliadas (A) e nos anos agrícolas de 1998/99 (B), 1999/00 (C), 2000/01 (D) e 2001/02 (E). O nível crítico para o diagnóstico pelo DRIS foi -10 e para o PASS a frequência de diagnóstico de deficiência nas categorias D1, D2 e D3 (Quadro 2).....	32
Figura 4.	Frequência do diagnóstico com deficiências para os sistemas FS, DRIS e PASS (nas três classificações de deficiência, segundo quadro 2) para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nas quatro safras avaliadas (A) e nos anos agrícolas de 1998/99 (B), 1999/00 (C), 2000/01 (D) e 2001/02 (E). O nível crítico para o diagnóstico pelo DRIS foi -10.....	33
Figura 5.	Comportamento do IBN e YI sob diferentes faixas de produtividade. As faixas são resultantes da ordenação decrescente da produtividade nas quatro safras e sua divisão em quatro faixas com número igual de pontos.....	42

## LISTA DE APÊNDICES

	Páginas
Apêndice 1. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e teores de macro e micronutrientes determinados em 486 amostras de terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02.....	49
Apêndice 2. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e classificação em deficiente (D), suficiente (S) e excesso (E) pela faixa de suficiência de macro e micronutrientes determinados em 486 amostras de terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02.	59
Apêndice 3. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), índice de balanço nutricional (IBN) e índice DRIS de macro e micronutrientes determinados em 486 amostras de terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	69
Apêndice 4. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), índices de produtividade (YI), índices independentes (PASS-INI) e dependentes (PASS-DNI) dos nutrientes de resposta freqüente e rara, determinados em 486 amostras do terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02. ....	79

## **USO E EFICIÊNCIA RELATIVA DO PASS (Plant Analysis with Standardized Scores) NA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE SOJA**

**Autor: Fábio Garcia Borges**  
**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marlene Estevão Marchetti**

### **RESUMO**

A proposta de apresentar um sistema alternativo para diagnosticar deficiências e desequilíbrios nutricionais em soja deve-se à carência de um método de diagnose foliar que viabilize uma interpretação mais clara do verdadeiro estado nutricional das plantas.

O PASS, desenvolvido originalmente para a cultura do milho nos EUA, é um sistema de interpretação de análise de plantas originado da associação e sistematização de dois métodos de diagnose, a Faixa de Suficiência (FS) e o Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS), com o objetivo de otimizar suas características positivas.

Para determinar as normas PASS e comparar sua eficiência relativa com os métodos da FS e do DRIS, foram avaliadas 486 amostras foliares representativas de 155 talhões de lavouras comerciais durante quatro safras consecutivas: 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, sendo avaliados 155, 47, 140 e 144 talhões, respectivamente. Cada amostra representou uma área aproximada de 70 ha, de um total avaliado de 10.520 ha no município de Campo Novo do Parecis, região meio norte do estado de Mato Grosso, com altitude média de 500 m e precipitação pluviométrica em torno de 2.250 mm por ano agrícola.

Comparou-se também o índice de produtividade (YI) do PASS com o índice de balanço nutricional (IBN) do DRIS quanto à sensibilidade para diagnosticar o equilíbrio nutricional da soja e a relação destes índices com a produtividade.

Considerando-se as quatro safras estudadas, pode-se verificar que a frequência de diagnósticos de deficiência foi maior para o PASS, seguido pela FS e, por último, o DRIS. Na primeira safra, 1998/99, o PASS possibilitou o diagnóstico dos

nutrientes N, P e S com maior deficiência, a uma frequência de 88, 93 e 84%, respectivamente. Na última safra avaliada, 2001/02, esta mesma frequência, para estes mesmos nutrientes, declinou para 12, 5 e 23%.

Acompanhando a evolução das deficiências nas quatro safras, todos os sistemas apresentaram diminuição na frequência de diagnósticos deficientes da primeira para a última safra avaliada, devido ao maior equilíbrio no estado nutricional da planta, alcançado no decorrer das safras avaliadas. De modo geral, o PASS continuou possibilitando diagnosticar mais deficiências que a FS e o DRIS, confirmando sua maior sensibilidade.

Avaliando a correlação dos índices YI e IBN com quatro faixas de produtividade, com médias de 3.876 kg ha<sup>-1</sup>, 3.564 kg ha<sup>-1</sup>, 3.370 kg ha<sup>-1</sup> e 3.058 kg ha<sup>-1</sup>, verifica-se uma maior amplitude na variação do YI (81 para 232) do que para o IBN (65 para 77). Esta variação do índice YI demonstra a maior sensibilidade deste índice frente ao IBN para apontar desequilíbrios nutricionais, se estes existirem, mesmo em produtividades relativamente altas.

O PASS foi mais sensível para diagnosticar deficiências que a FS e o DRIS e as ações implementadas para corrigir as deficiências diagnosticadas pelo sistema alternativo, resultaram em incremento de produtividade. Assim, é possível aplicar o PASS para avaliar e diagnosticar o estado nutricional da soja, a partir da análise química de suas folhas.

Palavras-chave: Diagnose foliar, deficiências nutricionais, índice de produtividade, equilíbrio nutricional.

## **UTILIZATION AND EFFICIENCY OF PASS (Plant Analysis with Standardized Scores) FOR SOYBEAN NUTRITIONAL STATUS EVALUATION**

**Author: Fábio Garcia Borges**  
**Adviser: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marlene Estevão Marchetti**

### **ABSTRACT**

The proposition of an alternative system for diagnosing deficiencies and nutritional status of soybean is due to the lack of foliar diagnosis method feasible for a clear nutritional status interpretation.

The PASS is a plant analysis interpretation system developed, initially for corn in USA, from the association and systematization of two other diagnosis methods, the Sufficiency Range (SR) and the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS), with the objective of optimize their positive features.

In order to establish the PASS norms and to compare its relative efficiency with SR and DRIS methods, we evaluated 486 foliar samples representatives of 155 soybean commercial fields during four successive crop seasons: 1998/99, 1999/00, 2000/01 and 2001/02. In those crop seasons were taken, respectively, 155, 47, 140 and 144 foliar samples. Each sample represented an area of approximately 70 ha, so the total area evaluated was 10,520 ha within the Campo Novo do Parecis County, central north Mato Grosso State. There, the average altitude is 500 meter and the pluviometric index around 2.250 mm per year.

The PASS productivity index (YI) was also compared with the DRIS balance index (DRIS BI) for sensibility for diagnosing the soybean nutritional status and the relation of those indexes with the productivity.

Considering the four crop seasons, it could be verified that the frequency of deficiency diagnoses was greater when using PASS, followed by SR and, then DRIS. At the first crop season, 1998/99, the PASS made possible the diagnostic of N, P and S deficiencies as the greatest ones and at a frequency of 88, 93 and 84%, respectively. At the last crop season, 2001/02, those nutrients frequencies of deficiency declined to 12, 5 and 23%.

Following the deficiency diagnostics made by all systems from data of all four crop seasons, it was noticed that the frequency of deficiencies diminished from the first to the last season due to better plant nutritional balance accomplished. In a general manner, it was possible to detect more deficiencies situations with PASS than with SR and DRIS, what confirmed PASS greater sensibility.

The correlation of YI and DRIS BI with four productivity rangers with means of 3,876 kg ha<sup>-1</sup>, 3,564 kg ha<sup>-1</sup>, 3,370 kg ha<sup>-1</sup> and 3,058 kg ha<sup>-1</sup>, showed a greater range for YI (81 to 232) than for DRIS BI (65 to 77). That variation of YI reveals a greater sensibility of this index relation to DRIS BI to detect nutritional unbalances, if they exist even when productivities are high.

The PASS was the most sensible system for diagnosing deficiencies, and the nutrient management decisions taken to correct those deficiencies resulted in productivity increase. Thus, it is possible to use PASS for evaluate and diagnose soybean nutritional status from foliar chemical analysis data.

Keywords: Foliar diagnosis, nutritional deficiencies, productivity index, nutritional balance.





## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação do estado nutricional das plantas é uma importante ferramenta no processo de diagnóstico e correção de deficiências e desequilíbrios nutricionais que são fatores limitantes da produtividade em plantas cultivadas. Nesse sentido, tal avaliação é uma tarefa desafiadora.

Uma das maiores dificuldades para se avaliar o estado nutricional das plantas, através da interpretação dos resultados de análises químicas de suas folhas, é a carência de um método que apresente resultados dos quais se possam obter diagnósticos foliares eficientes. A utilização dos resultados analíticos de folhas em complemento à utilização dos resultados analíticos de solo deveria permitir uma interpretação clara do verdadeiro estado nutricional da planta, mas isso nem sempre acontece.

No Brasil, especificamente no estado do Mato Grosso, solos intemperizados e, por conseqüência, originalmente pobres em nutrientes, são utilizados na atividade produtiva. Nesses solos, parte significativa do custo de produção da soja, deve-se à aplicação de fertilizantes para corrigir deficiências e desequilíbrios nutricionais. O aumento real do custo de fertilizantes verificado nos últimos anos, aliado a alta dependência das culturas exploradas nestes solos por estes insumos, tem contribuído significativamente para o aumento do custo da produção agrícola naquela região.

De modo a otimizar esse custo, visto que os recursos financeiros são limitados, o monitoramento nutricional da planta torna-se indispensável. Aliado aos outros fatores de produção, esse monitoramento permite, segundo Wadt e Novais (1999), acompanhar de forma sistemática os fatores que afetam a produtividade vegetal, com vistas a orientar o processo de diagnose nutricional e de recomendação de nutrientes, além de proporcionar o estabelecimento de padrões nutricionais.

Diversos sistemas de diagnósticos são propostos com o objetivo de avaliar o estado nutricional das plantas, como o método da Faixa de Suficiência (FS), o DRIS (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação), os Índices Balanceados de Kenworthy (IBK), o método da Chance Matemática (ChM), a

Diagnose da Composição Nutricional (CND) e o PASS (Plant Analysis with Standardized Scores), entre outros.

O PASS, desenvolvido originalmente para a cultura do milho nos EUA, por Baldock e Schulte em 1996, é um sistema de interpretação de análise de plantas (diagnose foliar), originado da associação e sistematização de dois métodos de diagnose: a FS e o DRIS, objetivando otimizar suas características positivas.

As vantagens de utilização do PASS, entre outras, são uma maior sensibilidade no diagnóstico de deficiências, em relação ao DRIS e uma maior sensibilidade no diagnóstico de suficiência em relação à FS (Baldock e Schulte, 1996). Outro ponto forte deste sistema em comparação ao DRIS é que ele apresenta um índice de produtividade (YI) com maior relação com a produtividade que o índice de balanço nutricional (IBN). Esta característica facilita, sobremaneira, a correta interpretação dos resultados obtidos, podendo evitar diagnósticos incorretos.

O objetivo deste trabalho foi determinar as normas PASS para a cultura da soja na região de Campo Novo do Parecis - MT, cultivada em solos de cerrado, com adoção de alta tecnologia e com alto potencial produtivo. Ainda, comparar a eficiência deste método em diagnosticar o estado nutricional de plantas de soja, através da análise química de folhas, em relação ao DRIS e a FS.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, situando-se entre os EUA e a Argentina, com 25% da produção mundial em 2003/04, cultivando, nessa safra, 21,5 milhões de hectares com produção de 51,9 milhões de toneladas de grãos (IBGE, 2004). Esses valores foram inferiores aos obtidos na safra anterior. Isto ocorreu pela estiagem na região sul do país e sul do Mato Grosso do Sul e também pelo excesso de chuvas e ocorrência de ferrugem asiática na região centro-oeste (Embrapa, 2004a).

Essa cultura movimentou no mundo, em 2003, aproximadamente US\$ 215 bilhões (Embrapa, 2004a). No Brasil, segundo levantamento da Fundação Getúlio Vargas, a cadeia produtiva da soja participa com aproximadamente 20% do PIB do agronegócio, correspondendo a mais de US\$ 35 bilhões ao ano (CONAB, 2004a). Para a safra 2004/05, levantamentos do IBGE apontam para incremento de 13% sobre as áreas cultivadas, que possivelmente terá impacto maior sobre a produção, em razão das medidas e tecnologias geradas para o controle da ferrugem, doença que reduziu a produção nacional em 20% na safra 2003/04.

As perspectivas para o Brasil se tornar o maior produtor mundial até o final desta década são grandes, graças às condições climáticas, às pesquisas genéticas com vistas à adaptação de cultivares a baixas latitudes (Arantes e Souza, 1993), aos custos de produção 25% inferiores aos dos EUA e à área que ainda poderá ser cultivada nos cerrados (Embrapa, 2004b)

O estado do Mato Grosso é o maior produtor nacional, com 15 milhões de toneladas, produzidas em 5,15 milhões de hectares em 2003/04 (Embrapa, 2004a). As projeções para 2004/05 indicam crescimento de 12,4% na área cultivada. Juntamente com o Paraná, o Mato Grosso representa quase 50% da produção nacional, sendo suas produtividades médias na safra 2003/04 de 2,55 e 2,92 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os levantamentos para a safra 2004/05 estimam produtividades da ordem de 3,0 t ha<sup>-1</sup> para estes dois estados (CONAB, 2005).

Contudo, mesmo havendo disponibilidade de áreas potencialmente agricultáveis para a ampliação dessa cultura, a utilização de tecnologias

ambientalmente corretas que visem a sustentabilidade da exploração agrícola torna-se cada vez mais um impositivo técnico. A busca de maiores produtividades com maior rentabilidade passa, de modo geral, pela melhoria de atributos do solo. Na safra 2003/04, os fertilizantes foram responsáveis por 36 e 20% do total do custo de produção da cultura de soja, no MT e PR, respectivamente, para um nível de produtividade de  $3,0 \text{ t ha}^{-1}$  (CONAB, 2004b). Isso indica que o correto manejo nutricional poderá implicar na otimização desse recurso, incrementando a margem de lucro do agricultor.

Para o sucesso da cultura, é fundamental que o melhor do conhecimento disponível dê origem a técnicas recomendáveis no manejo da cultura e do solo para a obtenção de produtividades elevadas. O sucesso no uso de solos ácidos e pobres, como os de cerrado, depende muito da aplicação de bons programas de correção e adubação (Arantes e Souza, 1993). Esses programas, segundo a FAO, são os que mais têm contribuído (40%) para o aumento da produtividade agrícola (Haas, 1997).

Toda e qualquer produção agrícola econômica fundamenta-se na integração dos fatores: planta, ambiente de produção e manejo da cultura (Câmara, 2000). Com relação à planta, assume grande importância o acúmulo de massa seca e de nutrientes, dos quais depende a produção de grãos (Kurihara, 2004).

A folha recém-madura é o órgão geralmente mais sensível às variações no suprimento de nutrientes pelo solo ou pelo fertilizante (Malavolta *et al.*, 1997). A avaliação do estado nutricional da planta, por meio da análise de um de seus órgãos, baseia-se na associação significativa entre o suprimento de nutrientes e seus teores na planta e entre esses e as produções das culturas (Evenhuis e Waard, 1980). Entretanto, a relação entre teores de nutrientes e a produção de massa seca pode não ser tão simples e direta (Bataglia *et al.*, 1992).

Em condições de severa deficiência, poderá ocorrer diluição desses teores assim que se aumenta a disponibilidade dos nutrientes, tendendo a um equilíbrio com a normalização do fornecimento. Em condições de deficiências moderadas, os teores tendem a não se alterarem nos tecidos, em virtude do incremento no acúmulo do nutriente ser proporcional ao acúmulo de massa seca. Em condições de maior disponibilidade de nutrientes, ocorre conseqüente incremento do teor na planta, até se atingir o nível crítico, a partir do qual reduz a probabilidade de

resposta em crescimento. Caso o suprimento do nutriente aumente, poderá haver um consumo de luxo, sem incremento na massa seca, podendo-se chegar à condição de redução nessa produção em razão do excesso do nutriente (Kurihara, 2004).

A diagnose foliar utiliza a composição mineral da folha para avaliar o estado nutricional da planta e a fertilidade do solo. A folha é considerada o centro das atividades fisiológicas das plantas (Bataglia *et al.*, 1992) e estas funcionam como extrator químico. Considera-se que existe, até certo ponto, uma correlação positiva entre o suprimento de nutrientes e suas concentrações na planta e que aumentos ou decréscimos nestas concentrações se relacionam com produtividades maiores ou menores (Evenhuis e Waard, 1980). A concentração de nutrientes na planta é resultante da ação e interação dos fatores que influenciam a sua disponibilidade no solo e na absorção pela planta (Beaufils, 1973; Munson e Nelson, 1973). Contudo, as relações de equilíbrio entre nutrientes podem não ter um efeito direto com a produtividade das culturas, tendo em vista que outros fatores não nutricionais podem estar limitando o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Assim, uma lavoura de alta produtividade apresenta, necessariamente, uma nutrição equilibrada; o inverso, porém, pode não ocorrer (Kurihara, 2004).

A diagnose foliar é uma importante ferramenta no processo de identificação e correção de deficiências e desequilíbrios nutricionais nas plantas (Meldal-Johnsen e Sumner, 1980; Baldock e Schulte, 1996). Dessa maneira, torna-se possível avaliar a eficiência dos programas de adubação e a fertilidade do solo (Dara *et al.*, 1992). Os sistemas desenvolvidos para interpretar os resultados de análises foliares são, dentre outros: Nível Crítico (NC) (Malavolta *et al.*, 1997), FS (Embrapa, 2004b), DRIS (Beaufils, 1973; Costa, 1999; Kurihara, 2004; Urano, 2004), ChM (Wadt *et al.*, 1998), CND (Parent e Dafir, 1992; Kurihara, 2004; Urano, 2004) e PASS (Baldock e Schulte, 1996; Urricariet *et al.*, 2004).

Apesar dos diversos métodos de diagnósticos foliares, Creste *et al.* (1999) afirmam que um dos maiores entraves à maior utilização da análise química de folhas é a falta de um método capaz de proporcionar diagnóstico eficiente que permita obter conclusões verdadeiras das condições nutricionais e dos

tratamentos a serem realizados nas plantas, prioritariamente, no mesmo ano agrícola.

O PASS é um sistema de interpretação de análise de folhas originado da associação e sistematização de dois métodos de diagnose. A FS, que representa índices independentes (INI) e o DRIS, representando nutrientes de índices dependentes (DNI) (Baldock e Schulte, 1996 e Urricariet *et al.*, 2004). A proposta do PASS é agrupar os pontos positivos de sistemas de diagnósticos consagrados como a FS e o DRIS.

Para associar os dois sistemas, aplicam-se duas variações de uma fórmula, a fim de colocar os índices independentes e dependentes em uma mesma escala, sendo essa a usada pelo DRIS. O processo de interpretação do INI e do DNI segue as mesmas regras básicas aplicadas ao DRIS, onde valores mais negativos indicam maior probabilidade de incremento na produtividade após aplicação do nutriente (Urricariet *et al.*, 2004).

O PASS INI (“Independent Nutrient Index”) é determinado para todos os nutrientes, contudo aplicando a fórmula similar à do DRIS onde os nutrientes, apesar de serem independentes, são avaliados em uma mesma escala, podendo, assim, ser comparados. A fim de se separar os nutrientes mais responsivos às fertilizações dos demais, foram criadas as categorias com índices de nutrientes de resposta freqüente e rara, INI<sub>F</sub> e INI<sub>R</sub>, respectivamente (Baldock e Schulte, 1996 e Martins *et al.*, 1999). O objetivo do INI é identificar deficiências nutricionais.

O PASS DNI (“Dependent Nutrient Index”) utiliza como estrutura básica o DRIS, contudo, as relações duais só são feitas entre nutrientes considerados de resposta freqüente. Isso impede diagnósticos errôneos causados por estranhas variações em nutrientes que são requeridos pela planta em baixa quantidade, mas que tem alta absorção. A convenção de sinais se mantém igual a do DRIS (Baldock e Schulte, 1996 e Martins *et al.*, 1999). Em síntese, a função do DNI é confirmar os resultados de deficiências obtidos do INI<sub>F</sub>, fornecendo certa prioridade de correção e auxiliar na identificação de pequenas deficiências (Martins *et al.*, 1999).

A importância na partição em nutrientes de resposta freqüente e rara se deve ao fato do PASS DNI ganhar em qualidade de diagnóstico quando considera somente aqueles nutrientes com alta freqüência de resposta em

produção. Isso, aliada à característica do DNI ser um diagnóstico confirmatório do INI, confere ao sistema resultados que permitem uma interpretação mais adequada. É claro que, quando o DRIS avalia apenas alguns nutrientes, ao invés de considerar freqüentes e raros, indiscriminadamente, também há um ganho em qualidade de diagnóstico, porém, tão somente para aqueles nutrientes que foram avaliados.

O PASS possui diretrizes bem definidas para se dividir os nutrientes em categorias ou ordens de recomendações finais. Baldock e Schulte (1996) classificaram os nutrientes em três categorias: nutrientes de deficiência provável, nutrientes de baixa deficiência e nutrientes em suficiência, de acordo com as magnitudes do INI, DNI e suas combinações. Com o objetivo de acurar estas ordens de recomendações, Martins *et al.* (1999) adaptaram esta classificação para seis categorias: nutrientes em deficiência, nutrientes com deficiência média, nutrientes com deficiência baixa, nutrientes em suficiência, nutrientes com nível acima da suficiência e nutrientes com nível alto. Estas classificações também foram de acordo com os resultados obtidos do INI, DNI e suas combinações. O maior número de categorias de deficiência e suficiência também contribui para facilitar a interpretação dos resultados e obter diagnósticos mais próximos do verdadeiro estado nutricional das plantas.

Para culturas onde não se tenham informações suficientes para dividir os nutrientes em resposta freqüente e rara, Baldock e Schulte (1996) sugerem dois caminhos. Um seria adotar somente o índice INI, até que se obtenham mais informações, o que seria equivalente a um sistema de FS com índice contínuo. Outra opção seria ter tanto o INI quanto o DNI, em que o DNI contenha todos os nutrientes testados, o que equivaleria a aplicar simultaneamente os sistemas DRIS e FS.

A fim de se avaliar o equilíbrio nutricional e o seu resultado sobre a produtividade, o PASS tem em seu conceito o índice YI ("Yield Index"), o qual pontua diferentemente nutrientes de resposta freqüente e rara. Dessa maneira, obtém-se um índice que, quanto mais próximo de zero, indica maior equilíbrio nutricional (Baldock e Schulte, 1996 e Martins *et al.*, 1999). Urricariet *et al.* (2004) constataram que os índices do PASS relacionaram-se mais com a produtividade de milho do que o IBN proposto pelo DRIS.

Em todos os sistemas, existem pontos positivos e negativos, que devem ser trabalhados pelo técnico com o objetivo de otimizar o resultado da diagnose. A planta apresenta teores de nutrientes diretamente associados a todos os fatores nutricionais e não nutricionais a que esteve sujeita em seu desenvolvimento. Portanto, a eficiência da diagnose poderá ser otimizada pela perícia do técnico, que deve considerar em sua análise, todas as informações disponíveis sobre as condições em que a planta diagnosticada esteve submetida.

Como o PASS é a combinação da FS e do DRIS, todas as considerações sobre estes sistemas também são pertinentes ao método combinado. A utilização de normas gerais ou específicas, a escolha da população de referência, a consistência e confiabilidade do banco de dados, entre outros, são pontos importantes e determinantes para a correta aplicação destes sistemas.

O sistema de FS é uma alternativa ao uso do NC por permitir adotar uma faixa ao invés de um ponto ótimo, visto que o aumento de produção obtido com doses crescentes de nutrientes é sempre associado a um erro. Por essa razão, é conveniente se recomendarem níveis de adubação suficientes para manter as concentrações de nutrientes um pouco acima do nível crítico, numa faixa de suficiência. A diagnose foliar adotando as faixas de suficiência é relativamente menos influenciada por pequenos efeitos locais do ambiente e/ou da planta que o nível crítico, uma vez que se adota faixas de suficiência, com certa amplitude, ao invés de um ponto crítico fixo (Bataglia *et al.*, 1992). Embora as faixas de suficiência tenham sido criadas para dar mais flexibilidade à diagnose, elas diminuem a precisão do diagnóstico justamente por adotar limites mais amplos (Sumner, 1979).

Os sistemas FS e NC são considerados sistemas de calibração, necessitando, normalmente, de vasta rede de experimentos, onde se variam doses de um nutriente e os demais fatores de produção são fornecidos em quantidades adequadas e constantes. Infelizmente, essa rede de experimentação não é tão ampla como se faz necessária, sendo os valores de referência válidos apenas para uma limitada amplitude de condições em que os fatores de produção foram considerados. Além disso, em algumas situações, os valores são definidos também com subjetividade, utilizando a experiência do pesquisador (Kurihara, 2004). Como alternativa aos experimentos de calibração,



faz-se uso de métodos de diagnose do estado nutricional, tais como o DRIS, o CND e a ChM na determinação de padrões de comparação, aproveitando-se de banco de dados provenientes de amostras de folhas em áreas comerciais (Silva, 2001; Kurihara, 2004; Urano, 2004).

As maiores vantagens do uso de níveis críticos e faixas de suficiência são a facilidade de interpretação dos dados e a independência entre os índices (o teor de um nutriente não afeta a classificação do outro). Segundo Baldock e Schulte (1996), as maiores desvantagens são devidas às poucas categorias de diagnóstico (resultando em inadequada interpretação dos dados), indefinição se a deficiência é aguda ou não, indefinição do nutriente mais limitante quando mais de um nutriente é classificado como deficiente e, somente podem ser utilizados em estádios específicos e com partes determinadas das plantas.

O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS), proposto por Beaufils (1973), é o principal método envolvendo relações duais em uso (Peverill, 1993). Reis Junior e Monnerat (2002a) citam que dentre os métodos de diagnose nutricional, destaca-se o DRIS no planejamento, na avaliação e na calibração da adubação das culturas. Este método foi criado, objetivando classificar os nutrientes quanto à ordem de limitação ao crescimento e desenvolvimento das plantas (Costa, 1999), independentemente da idade ou órgão da planta a ser amostrado (Bailey *et al.*, 1997).

A principal premissa para a utilização do DRIS é que as relações duais entre nutrientes indicam melhor o equilíbrio nutricional do que o teor do nutriente (Jones, 1981).

As principais vantagens do DRIS são identificar casos em que os desequilíbrios nutricionais limitam a produtividade, mesmo quando nenhum nutriente está abaixo de seu nível crítico, hierarquizar os nutrientes quanto à ordem de limitação e permitir a obtenção de um índice de equilíbrio nutricional (IBN). Como desvantagem, a dependência entre os índices faz com que o teor de um nutriente possa influenciar o valor dos índices de outros nutrientes (Baldock e Schulte, 1996).

Pelo DRIS, são calculados índices que expressam o equilíbrio relativo dos nutrientes numa planta, por meio da comparação de relações duais (N/P, P/K, K/Ca, Ca/Mg, etc) na amostra, com valores padrões ou normas. Essas normas são a média aritmética dos valores das relações duais e seus respectivos

desvios-padrão, obtidos de uma população de plantas que, idealmente, representa as condições adequadas ou desejáveis da cultura, denominada população de referência (Alvarez V. e Leite, 1992), cuja escolha é importante para obtenção de resultados satisfatórios. Para essa escolha, existem três alternativas, isto é, lavouras de alta produtividade, de média produtividade e toda população de lavouras.

Dentre essas alternativas, tem sido mais utilizada a seleção de plantas com alta produtividade. Neste caso, pressupõe-se que o valor médio da relação entre dois nutrientes quaisquer esteja mais próxima ao ótimo fisiológico (Wadt, 1996). Esse autor comenta, também, que a escolha das lavouras de média produtividade baseia-se no fato de que estas refletem melhor a variabilidade das relações nutricionais, pensamento original de Beaufils (1973).

Quando se relaciona, graficamente, a produtividade de uma cultura em função de uma relação dual de nutrientes, constata-se menor dispersão dos valores da relação dual de nutrientes e diminuição de assimetria, à medida que se eleva a produtividade. Essa menor dispersão possibilita a determinação do valor ótimo da relação entre os nutrientes, enquanto a diminuição de assimetria contribui para que as relações duais sigam distribuição mais próxima da normal, uma das condições básicas para utilização do DRIS (Black, 1993). Assim, a escolha da subpopulação de alta produtividade, como população de referência para obtenção das normas, aumenta a sensibilidade da diagnose fornecida pelo DRIS.

A dispersão de valores, antes referida, indica que há lavouras em que a relação dual está no seu ótimo, mas a produtividade é baixa. A planta pode estar com nutrição equilibrada e produzir pouco, em razão da existência de outros fatores limitantes de natureza não nutricional. Portanto, uma nutrição adequada (inferida pelo equilíbrio nutricional) é condição necessária, mas não suficiente, à obtenção de elevadas produtividades. Isso implica que, realmente, a população de referência deve ser a de alta produtividade. No entanto, Beverly (1987) considera desnecessária a escolha da subpopulação de alta produtividade como população de referência, propondo a escolha de toda a população.

Outro aspecto importante sobre as normas diz respeito à universalidade das mesmas. Um dos pontos centrais, considerados por Beaufils (1973) para propor um sistema baseado nas relações entre nutrientes, foi a relativa

constância das relações, comparativamente aos teores de cada nutriente, considerados isoladamente, como também em relação à idade do tecido. A menor influência desses fatores sobre os valores das relações duais entre nutrientes foi pressuposta como capaz de proporcionar ao DRIS um caráter de universalidade.

Walworth e Sumner (1987), considerando mais de 8000 lavouras de milho em vários países (Canadá, três regiões dos Estados Unidos, Nova Zelândia, África do Sul e Havaí) apresentaram, para os macronutrientes, as normas obtidas para cada localidade (normas específicas), bem como as obtidas para todo o conjunto de lavouras (normas gerais). Esses autores acreditam que a principal restrição em se realizar a diagnose de lavouras de uma dada região, com base em normas obtidas para outras regiões, relaciona-se à assimetria da distribuição dos dados, levando os valores de coeficiente de variação (CV) a não refletirem a variação normal.

No entanto, quando os dados de várias áreas são considerados em conjunto, a variação normal passa a ser representada e os valores (normas gerais) poderiam ser aplicáveis a uma gama de locais e condições. Dessa forma, há a proposição de que as normas DRIS possam ser obtidas e usadas, independentemente, da cultivar ou da região (Sumner, 1979; Walworth e Sumner, 1987; Payne *et al.*, 1990; Wadt, 1996). Também a literatura registra que, provavelmente, existem espécies para as quais as relações ótimas entre nutrientes são pouco afetadas por condições locais, como solo e clima (Snyder e Kretschmer, 1988; Snyder *et al.*, 1989), apesar de maior exatidão ser obtida pelo uso de normas específicas (Escano *et al.*, 1981; Dara *et al.*, 1992; Wortmann *et al.*, 1992; Jones Junior, 1993; Costa, 1999). Os resultados de diversos trabalhos, como cita Kurihara (2004), indicam a melhoria da acurácia da diagnose nutricional quando são utilizadas normas específicas para uma região em relação ao uso de normas gerais, definidas a partir de um banco de dados em que se abrangem diferentes condições de clima, época de amostragem, parte da planta amostrada, sistema de manejo de solo, variedade, entre outros.

O DRIS fornece também o índice IBN que é obtido pela soma dos valores absolutos dos índices DRIS de cada nutriente (Baldock e Schulte, 1996). O IBN foi associado a índices de produtividade em milho (Sumner, 1977). Em trabalho realizado com as informações da composição mineral das folhas de lavouras

comerciais de cafeeiros e da produtividade destes, Wadt *et al.* (1999) verificaram que a maior amplitude dos valores de IBN com a seleção de relações com base em teste F mais rigoroso esteve estreitamente relacionada com o número de relações que foram incluídas no teste. A inclusão somente daquelas relações altamente significativas aumenta a amplitude dos valores dos índices DRIS por permitir no cálculo destes índices somente as relações com maior probabilidade de gerar maiores valores para as funções entre dois nutrientes.

Os índices DRIS, por si só, não são a diagnose nutricional de determinada lavoura. É necessário que esses índices sejam interpretados, no sentido de identificar nutrientes limitantes e não-limitantes (Silva, 2001). Alguns trabalhos consideram que quanto mais negativo for o índice, mais deficiente será o nutriente, quanto mais positivo, mais excessivo e, quanto mais próximo de zero, mais equilibrado. Wadt (1996) considera que tal interpretação não é concordante com o conceito de balanço nutricional, em virtude do caráter relativo desses índices, justificando que a probabilidade de resposta à adição de um nutriente é maior para um índice mais negativo e decresce à medida que este tende a zero.

Reis Junior e Monnerat (1998), constataram que índices DRIS negativos e próximos de zero não indicaram deficiência nutricional, ao validar normas DRIS para a cana-de-açúcar. Assim, um índice negativo de um nutriente nem sempre indica que o mesmo é limitante por falta, pois, o teor muito elevado de um ou de vários nutrientes provoca decréscimos nos índices de outros nutrientes, o que pode induzir o diagnóstico desses nutrientes como deficientes, embora os mesmos possam estar em níveis adequados. Esta dependência entre os índices DRIS, ou seja, o teor de um nutriente podendo influir na interpretação de outro nutriente, é considerada como uma das desvantagens do DRIS (Soltanpour *et al.*, 1995; Baldock e Schulte, 1996).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local, coleta, preparo de tecido foliar e determinações analíticas

Esta pesquisa foi realizada em lavouras comerciais de soja nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02 no município de Campo Novo do Parecis (MT), em torno das coordenadas geográficas 13° 52' 020" S e 057° 57' 96" W. A altitude média é de 500 m e a área total avaliada foi de 10.520 ha.

Esta região se caracteriza por apresentar durante o período de cultivo de verão (outubro a março), radiação em torno de 12,6 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>, temperatura mínima de 20,5 °C, temperatura máxima de 31,3 °C e precipitação pluviométrica em torno de 1.908 mm (Quadro 1). Em sua grande maioria (87 %), os solos dos talhões são Latossolos Vermelho distróficos (LVd), de textura argilosa a média, sendo o restante dos solos classificados como Neossolos Quartzarênicos órticos (RQo).

Quadro 1. Precipitação pluviométrica durante o período de cultivo de verão (outubro a março) e todo o ano agrícola (julho a junho) no município de Campo Novo dos Parecis (MT) nos últimos 10 anos

Mês	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	Média
	----- mm -----										
Out.	128	120	130	264	112	308	152	116	252	195	220,6
Nov.	325	216	340	550	344	265	298	335	347	119	290,2
Dez.	461	570	501	182	364	259	389	209	398	412	378,3
Jan.	650	509	394	368	542	279	284	428	389	465	409,7
Fev.	207	469	485	168	288	157	344	266	307	211	332,6
Mar.	208	193	365	458	256	412	388	363	229	335	313,0
Total Período Cultivo	1.979	2.077	2.215	1.990	1.906	1.680	1.855	1.717	1.922	1.737	1.907,8
Total Ano Agrícola	2.376	2.555	2.508	2.655	2.181	1.919	2.152	1.963	2.088	2.117	2.251,4

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária, Indústria e Comércio de Campo Novo do Parecis (MT)

Foi avaliado um total de 486 amostras foliares representativas de 155 talhões de lavouras comerciais, sendo que cada amostra representou uma área

aproximada de 70 ha, com produtividades superiores às médias do estado, em função do elevado nível tecnológico em que foram conduzidas e pelas condições climáticas favoráveis à cultura, apresentadas na região. Devido à rotação de cultura da soja com o algodão nestes talhões, foram coletadas 155, 47, 140 e 144 amostras foliares de soja, nas safras 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, respectivamente, totalizando as 486 amostras foliares avaliadas.

De modo geral, as áreas foram cultivadas sob o sistema de cultivo mínimo, utilizando-se o milheto como palhada para o plantio da soja, semeando-o logo após a colheita da safra verão ou nas primeiras chuvas anteriores ao plantio. Nas áreas cultivadas com safrinha, recomendou-se uma adubação de reposição de fósforo (P) e potássio (K) devido à exportação destes nutrientes pelos grãos de milho e sorgo. Alguns talhões, com maior nível de fertilização, foram utilizados para o cultivo de algodão, com posterior retorno para o cultivo de soja.

As amostras foliares (terceiro trifólio maduro com pecíolo, TTP), foram coletadas no estágio R3 (final da floração: vagens com 1,5 cm), em pelo menos 30 plantas. As amostras, que não sofreram lavagem, sendo, contudo, inspecionadas quanto à presença visível de contaminantes como poeiras e resíduos de defensivos, foram secas em estufa a 65 °C. Posteriormente, no laboratório, foram novamente secas por 24 horas a 65 °C, moídas em moinho de aço inoxidável, peneiradas em peneiras de 20 mesh e pesadas.

A determinação de nitrogênio (N) foi efetuada nos extratos de mineralização sulfúrica pelo método semi-micro-Kjeldahl. A determinação de boro (B) foi efetuada nos extratos de mineralização por via seca, por colorimetria de azometina-H. Para a determinação de P, K, cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), zinco (Zn), cobre (Cu) e manganês (Mn), os extratos foram obtidos por digestão nítrico-perclórica. Para o P, utilizou-se o método do metavanadato usando espectrofotômetro (UV-visível); para o K, utilizou-se fotometria de chama de emissão (espectrofotômetro); para o S utilizou-se turbidimetria do sulfato de bário (colorímetro); e, para Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn, utilizou-se espectrofotometria de absorção atômica, através de um aparelho Perkin Elmer.

### 3.2 Formação do banco de dados

As 486 amostras constituíram-se na população do banco de dados. Essa população foi dividida em subpopulação de alta e de baixa produtividade. A população de alta produtividade foi constituída por amostras que apresentavam produtividade maior que a média da população + 0,5 desvio-padrão (3.632 kg ha<sup>-1</sup>), seguindo sugestão de Urano (2004).

### 3.3 Sistema PASS

#### 3.3.1 Normas para o PASS-INI (índices independentes dos nutrientes)

As normas para o PASS-INI consistiram do nível crítico e de seu respectivo desvio padrão para cada nutriente.

##### 3.3.1.1 Nível crítico

Os níveis críticos para cada um dos nutrientes foram estabelecidos a partir da subpopulação de alta produtividade. Esses foram então definidos como sendo a média do nutriente menos o seu respectivo desvio padrão (Elwali e Gascho, 1983), conforme a equação 1.

$$NC = \bar{X} - s \quad (1), \text{ sendo}$$

NC - Nível Crítico;

$\bar{X}$  - Média do nutriente na subpopulação de alta produtividade; e

s - desvio padrão do nutriente na subpopulação de alta produtividade.

##### 3.3.1.2 Faixa de suficiência

As faixas de suficiência foram definidas como os teores dos nutrientes entre o seu nível crítico (limite inferior) e o nível crítico mais duas vezes o seu desvio padrão (limite superior), obtidos da subpopulação de alta produtividade, conforme as equações 2 e 3.

$$LI = NC \quad (2), \text{ sendo}$$

LI - Limite inferior da Faixa de Suficiência.

$$LS = NC + 2 * s \quad (3), \text{ sendo}$$

LS - Limite superior da Faixa de Suficiência;

NC - Nível Crítico do nutriente; e

s - desvio padrão do nutriente na subpopulação de alta produtividade.

Na faixa de suficiência, um nutriente é classificado como deficiente quando o seu teor for menor que o seu limite inferior (nível crítico), suficiente quando o seu teor estiver entre o limite inferior e superior, ou em excesso quando o seu teor for maior que o limite superior (Bhangoo e Albritton, 1972).

### 3.3.1.3 Cálculo do índice PASS-INI

Os índices independentes dos nutrientes foram determinados segundo Baldock e Schulte (1996), utilizando a equação 4, colocando o INI na escala DRIS.

$$INI_{A,N} = \frac{F (C_{A,N} - NC_{A,N})}{s_N} - F \quad (4),$$

sendo

$INI_{A,N}$  - índice independente do nutriente A;

F - valor constante igual a 10;

$C_{A,N}$  - teor do nutriente A da amostra a ser diagnosticada;

$NC_{A,N}$  - nível crítico para o nutriente A; e

$s_N$  - desvio padrão do nutriente na subpopulação de alta produtividade.

### 3.3.2 Normas para o PASS-DNI (índices dependentes dos nutrientes)

As normas para o PASS-DNI são estabelecidas a partir das relações entre nutrientes de resposta freqüente, seguindo o mesmo princípio de cálculo do DRIS.



### 3.3.2.1 Nutrientes de respostas freqüentes e raras

Os nutrientes de respostas freqüentes e raras foram separados levando-se em consideração a relação entre as produtividades e os teores dos nutrientes, além do conhecimento prévio das necessidades dos mesmos na região estudada. Para tanto, gráfico de dispersão e análise de regressão linear foram feitas utilizando todas as 486 amostras. Desta forma, relação linear significativa indica que a aplicação do nutriente tem efeito positivo na produtividade, podendo agrupar esse nutriente em resposta freqüente.

### 3.3.2.2 Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS)

A hipótese de normalidade foi verificada para as relações diretas e indiretas dos nutrientes para subpopulação de alta produtividade. Essas relações foram transformadas por função logarítmica neperiana onde se utilizou o teste de Kolmogorov-Smirnov (Campos, 1983).

O cálculo dos índices DRIS, para cada nutriente, foi feito por meio da fórmula geral, recomendada por Alvarez V. e Leite (1999), em que se utiliza a média das relações diretas e indiretas conforme equação 5.

$$\text{índice A} = \frac{Z(A/B) + Z(A/C) + \dots + Z(A/N) - Z(B/A) - Z(C/A) - \dots - Z(N/A)}{2(N-1)} \quad (5), \text{ sendo}$$

$$Z(A/B) = F \frac{(A/B - a/b)}{s};$$

Z(A/B) - função da relação entre nutrientes A e B da amostra a ser diagnosticada;

A/B - valor da relação entre nutrientes A e B da amostra a ser diagnosticada;

a/b - valor da média obtida para as relações A/B obtidas da subpopulação de alta produtividade;

N - número de nutrientes envolvidos na análise;

F - valor constante igual a 10; e

s - desvio padrão dos valores da relação a/b na subpopulação de alta produtividade.

No DRIS, o nutriente foi classificado como deficiente quando o seu índice foi menor que -10, parcialmente deficiente quando o índice esteve entre -10 e 0, suficiente quando o índice foi maior do que 0. Classificação similar foi adotada por Elwali *et al.* (1985).

O índice de balanço nutricional (IBN) foi calculado através do somatório dos valores absolutos dos índices DRIS (Leite, 1993), obtidos para cada nutriente e em cada lavoura, conforme a equação 6. Posteriormente, esse índice foi correlacionado com faixas de produtividade da população amostrada.

$$IBN = |\text{Índice A}| + |\text{Índice B}| + |\text{Índice C}| + \dots + |\text{Índice N}| \quad (6),$$

### 3.3.2.3 Cálculo do índice PASS-DNI

A partir das normas do sistema DRIS, determinou-se para os nutrientes de resposta freqüente os seus índices dependentes dos nutrientes PASS-DNI segundo Baldock e Schulte (1996), utilizando a equação 7.

$$DNI_A = \frac{SS(A/B) + SS(A/C) + \dots + SS(A/N) - SS(B/A) - SS(C/A) - \dots - SS(N/A)}{2(N-1)} \quad (7), \text{ sendo}$$

$$SS(A/B) = \frac{F(A/B - a/b)}{s} \quad - \text{ função da relação entre nutrientes A e B da}$$

amostra a ser diagnosticada;

N - número de nutrientes envolvidos na análise;

F - valor constante igual a 10;

A/B - valor da relação entre nutrientes A e B da amostra a ser diagnosticada;

a/b - norma DRIS para as relações A/B; e

s - desvio padrão do índice DRIS da respectiva relação de nutrientes.

### 3.3.3 Classificação dos nutrientes no PASS

Quanto ao uso do PASS para recomendação, os nutrientes foram classificados originalmente em três categorias: (i) deficiência provável, (ii) deficiência pouco provável, e (iii) suficiência. Na primeira categoria, adota-se

INI < -10 para nutrientes de resposta freqüente. Na segunda categoria utiliza-se INI < -10 para os de resposta rara e soma de INI com DNI < -10, somente para casos onde os nutrientes de resposta freqüente apresentarem valores menores que zero. Na terceira categoria, foram enquadrados os nutrientes que não pertencem a nenhuma das outras duas categorias.

Martins *et al.* (1999) adaptaram esta recomendação classificando os nutrientes em seis categorias, conforme quadro 2, com o objetivo de aumentar a sensibilidade do sistema no diagnóstico nutricional. Neste trabalho adotou-se esta classificação adaptada.

Quadro 2. Classificação de status nutricional em função dos índices PASS, para as categorias de nutrientes de resposta freqüente e rara (Martins *et al.*, 1999)

Classificação	Nutrientes de Resposta	
	Freqüente	Rara
D1 Nutriente c/ Deficiência Alta	INIF < -15	INIR < -20
D2 Nutriente c/ Deficiência Média	-15 ≤ INIF < -10 ou (DNI + INIF) < -20	-20 ≤ INIR < -10
D3 Nutriente c/ Deficiência Baixa	-10 ≤ INIF < -5 ou -20 ≤ (DNI + INIF) < -10	-10 ≤ INIR < -5
S Nutriente em Suficiência	-5 ≤ INI < 10	-5 ≤ INI < 10
A1 Nutriente acima da Suficiência	10 ≤ INI < 20	10 ≤ INI < 20
A2 Nutriente em Nível Alto	INI ≥ 20	INI ≥ 20

INI<sub>F</sub> e INI<sub>R</sub>: índice nutricional independente de resposta freqüente e rara, respectivamente; DNI: índice nutricional dependente.

### 3.3.4 Índice de produtividade PASS (PASS YI)

O cálculo do PASS YI foi dividido em três passos: (i) agruparam-se todos os INI maiores ou iguais a -10 e os igualaram a zero, (ii) elevaram-se ao quadrado a diferença entre INI e -10 e (iii) somaram-se os valores quadrados e colocaram-se peso 2 aos nutrientes de resposta freqüente e peso 1 para os de resposta rara, conforme as equações 8 e 9. Posteriormente, esse índice foi correlacionado com faixas de produtividade da população amostrada.

$$YI = \begin{cases} (INI_i + 10)^2, & INI_i < -10 \\ 0, & INI_i \geq -10 \end{cases} \quad (8),$$

$$PASS\ YI = 2 \sum_{j=1}^m YI_j + \sum_{k=m+1}^n YI_k \quad (9), \text{ sendo}$$

$i - 1, \dots, n$  nutrientes;

$j - 1, \dots, m$  significa nutrientes de resposta freqüente; e

$k - m + 1, \dots, n$  significa nutrientes de resposta rara.

### 3.4 Comparação entre os três sistemas de diagnose nutricional

Para comparar a FS e o DRIS com o PASS, utilizou-se o teste estatístico de Fisher (Campos, 1983) de acordo com o trabalho original de Baldock e Schulte (1996).

Na comparação das freqüências de deficiência de cada nutriente, entre a FS e o DRIS com o PASS, considerou-se como nutriente deficiente o que apresentou deficiência para a FS, isto é, nutriente com teor abaixo do NC, índice DRIS < -10 e para o PASS, o nutriente que apresentou deficiência alta (D1), deficiência média (D2) ou deficiência baixa (D3), conforme classificação adaptada (Quadro 2). As freqüências observadas foram determinadas para cada nutriente nos três sistemas conforme equação 10.

$$O = 100 * \left( \frac{NTNLP}{NTA} \right) \quad (10), \text{ sendo}$$

O – freqüências observadas em percentagem;

NTNLP – número de talhões em que o nutriente foi considerado deficiente;

NTA – número de talhões avaliados.

### 3.5 Comparação entre os sistemas em nível de campo

Para comparar a performance entre os três sistemas, algumas situações de campo foram avaliadas quanto à concordância, ou não, dos diagnósticos dos sistemas e as evoluções destes diagnósticos no decorrer das safras. A comparação entre o diagnóstico dos três sistemas foi considerada como concordante, parcialmente concordante e discordante. Os sistemas foram

considerados como concordantes quando pelo menos dois deles classificaram o nutriente dentro de uma mesma categoria, ou seja, deficiência, deficiência parcial (esta, somente para o DRIS) ou suficiência, de acordo com as classificações específicas de cada sistema.

Para FS, o nutriente foi considerado deficiente quando seu teor esteve abaixo da faixa inferior (FI), suficiente quando esteve entre a FI e faixa superior (FS) e em excesso quando esteve acima da FS. Para o DRIS, o nutriente foi deficiente quando seu índice DRIS foi menor que -10, parcialmente deficiente quando este índice esteve entre 0 e -10 e suficiente quando foi maior que 0. Para o PASS, as seis categorias de classificação para os nutrientes foram deficiência alta, deficiência média, deficiência baixa, suficiência, nível acima da suficiência e nível alto, de acordo com o quadro 2.

Além disso, o DRIS e o PASS foram também comparados avaliando-se situações divergentes quanto aos índices de equilíbrio nutricional entre safras (IBN do DRIS e YI do PASS). Comparou-se também estes índices e sua relação com a produtividade, em todas as 486 observações, agrupando-as em quatro faixas decrescentes de produtividade, com mesmo número de pontos.

### **3.6 Análise dos dados**

As médias, os desvios-padrão e os coeficientes de variação foram determinados no SAS (SAS Institute, 1998) pelo procedimento MEANS, os modelos lineares foram ajustados pelo procedimento REG, o teste de normalidade para as relações duais pelo procedimento UNIVARIATE e o teste de Fisher pelo procedimento FREQ.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 486 amostras, representativas de 155 lavouras comerciais em quatro safras consecutivas, 134 (27,6%) apresentaram produtividade média de 3.856 kg ha<sup>-1</sup>, constituindo a subpopulação de alta produtividade (produtividades acima da média da população total + 0,5 desvio padrão). Os 352 talhões restantes (72,4%), constituíram, portanto, a subpopulação de baixa produtividade, com média de 3.318 kg ha<sup>-1</sup>. Ressalta-se que as amostras que compuseram a subpopulação de alta produtividade apresentaram o menor coeficiente de variação (CV) (5,3%) (Quadro 3).

Quadro 3. Número de amostras (n), valor mínimo, máximo, média, desvio padrão (s) e coeficiente de variação (CV) para a produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) de soja em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, na população e subpopulações de alta e baixa produtividade<sup>a</sup>

População	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV(%)
Alta + baixa produtividade	486	2.640	4.440	3.466	332,1	9,6
Alta produtividade	134	3.648	4.440	3.856	204,1	5,3
Baixa produtividade	352	2.640	3.624	3.318	237,7	7,2

<sup>a/</sup> > e ≤ que média + 0,5 desvio padrão.

Os valores correspondentes aos teores de nutrientes dos talhões nas subpopulações de alta e de baixa produtividade encontram-se no quadro 4. Nas subpopulações de alta produtividade, entre os macronutrientes, o N apresentou o maior teor enquanto que o S apresentou o menor teor. Já para os micronutrientes, o maior teor foi observado para o Fe e o menor para Cu. O CV variou de 14,4% (N) a 23,4% (S) para os macronutrientes e de 19,3% (B) a 41,9% (Mn) para os micronutrientes, na subpopulação de alta produtividade. Para a subpopulação de baixa produtividade, o CV variou de 15,9% (K) a 24,9% (Mg) para os macronutrientes e de 19,9% (B) a 40,7% (Fe) para os micronutrientes (Quadro 4). Walworth e Summer (1987) relatam variações de CV para macronutrientes na ordem de 12 a 42%.

Quadro 4. Valores mínimos, máximos, médios, desvios padrão (s) e coeficiente de variação (CV) para teores de nutrientes em folhas de soja em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, subpopulações de alta e baixa produtividade<sup>a</sup>

Nutriente	Mínimo	Máximo	Média	s	CV
Subpopulação de alta produtividade					
----- g kg <sup>-1</sup> -----					
Nitrogênio	31,29	65,39	51,01	7,32	14,4
Fósforo	1,59	3,69	2,91	0,50	17,2
Potássio	9,45	24,70	18,30	3,18	17,3
Cálcio	4,00	13,80	8,62	1,76	20,4
Magnésio	2,25	5,35	3,64	0,77	21,0
Enxofre	1,07	4,17	2,78	0,65	23,4
----- mg kg <sup>-1</sup> -----					
Ferro	59,00	289,00	123,84	39,15	31,6
Zinco	22,00	90,00	51,80	13,22	25,5
Cobre	3,80	16,00	10,07	2,56	25,4
Manganês	23,00	156,00	56,08	23,47	41,9
Boro	29,00	71,00	45,15	8,72	19,3
Subpopulação de baixa produtividade					
----- g kg <sup>-1</sup> -----					
Nitrogênio	28,60	65,39	48,35	7,88	16,3
Fósforo	1,35	4,02	2,62	0,60	23,0
Potássio	9,45	25,80	17,76	2,83	15,9
Cálcio	3,80	14,05	7,72	1,71	22,2
Magnésio	1,05	5,30	3,37	0,83	24,8
Enxofre	0,91	4,15	2,52	0,56	22,3
----- mg kg <sup>-1</sup> -----					
Ferro	58,00	445,00	126,13	51,27	40,7
Zinco	23,00	86,88	48,34	13,46	27,9
Cobre	3,60	17,00	9,08	2,55	28,1
Manganês	17,00	174,00	52,93	22,57	42,6
Boro	27,00	77,00	45,10	8,98	19,9

<sup>a/</sup> > e ≤ que média + 0,5 desvio padrão.

Os valores correspondentes às normas PASS e a faixa de suficiência ótima dos teores de nutrientes determinados na subpopulação de alta produtividade encontram-se no quadro 5.

A comparação desses dados com valores da literatura (Urano, 2004 e Kurihara, 2004) apresenta concordância quanto às faixas de suficiência para P, K, Mg, Zn, S, Mn, Cu e B (Quadro 5). O mesmo não pode ser afirmado quanto a N, Ca e Fe. Entretanto, trabalho realizado por Oliveira e Cassol (1995) no município de Campo Novo do Parecis, MT, apresentou concordância quanto às

faixas de suficiência apenas para N, S, Zn e Cu, enquanto que os demais nutrientes apresentaram teores acima dos determinados nesse trabalho. A discordância entre os resultados pode ser atribuída às diferentes condições climáticas, idade fenológica, folha amostrada, sistema de manejo do solo, cultivares, entre outros (Leandro, 1998; Maeda, 2002; Reis Junior e Monnerat, 2002b, Reis Junior, 2002; Reis Junior *et al.*, 2002; Kurihara, 2004). Desta forma, normas específicas para cada região produtora tendem a ser mais eficientes para diagnosticar o estado nutricional das plantas.

Quadro 5. Normas PASS-INI (nível crítico e desvio padrão) e faixa de suficiência para teores de nutrientes em folhas de soja, em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, subpopulações de alta produtividade<sup>a</sup>

Nutriente	Nível crítico	Desvio padrão	Faixa de suficiência
	-----	g kg <sup>-1</sup>	-----
Nitrogênio	43,7	7,32	(43,7 - 58,3)
Fósforo	2,4	0,50	(2,4 - 3,4)
Potássio	15,1	3,18	(15,1 - 21,5)
Cálcio	6,9	1,76	(6,9 - 10,4)
Magnésio	2,9	0,77	(2,9 - 4,4)
Enxofre	2,1	0,65	(2,1 - 3,2)
	-----	mg kg <sup>-1</sup>	-----
Ferro	84,7	39,15	(84,7 - 163,0)
Zinco	38,6	13,22	(38,6 - 65,0)
Cobre	7,5	2,56	(7,5 - 12,6)
Manganês	32,6	23,47	(32,6 - 79,5)
Boro	36,4	8,72	(36,4 - 53,9)

<sup>a/</sup> > que média + 0,5 desvio padrão.

De acordo com Evenhuis e Waard (1980), independentemente do órgão utilizado na avaliação do estado nutricional da planta, a determinação dos teores de nutrientes como critério de diagnose baseia-se na premissa de existir uma relação significativa entre o suprimento destes e os seus teores no tecido amostrado e, também, entre os teores e as produtividades das culturas. A composição mineral da folha, ou o teor dos elementos nela encontrado é consequência do efeito dos fatores que atuaram e, às vezes, interagiram até o momento em que o órgão foi colhido para análise. O maior suprimento de nutrientes (pelo solo e/ou adubação e/ou restos culturais) deverá proporcionar, até certo ponto, maior produtividade em comparação à mesma situação com



menor adição de nutrientes; o mesmo se espera quanto aos teores foliares e sua relação com a produtividade (Malavolta *et al.*, 1997).

Os nutrientes, segundo Baldock e Schulte (1996), podem ser divididos em dois grupos: os de resposta freqüente e os de resposta rara. Os nutrientes de resposta freqüente são aqueles para os quais a cultura tem uma elevada taxa de incremento em produtividade em decorrência de sua aplicação. Os de resposta rara são aqueles onde se deve ter maior cautela na correção de suas deficiências em virtude da menor resposta em produtividade aos incrementos de teor ou menor relação custo benefício. Portanto, a separação dos nutrientes nessas classes deverá levar em consideração os incrementos de produtividade e o conhecimento prévio da necessidade do nutriente na região estudada.

O incremento de produtividade em função dos incrementos nos teores foliares pode ser mensurado a partir do coeficiente de regressão linear (b). Já o conhecimento prévio da necessidade do nutriente na região estudada permite um ajuste fino entre os nutrientes de resposta freqüente de modo a eliminar desse grupo alguns que tenham, a princípio, pouca resposta à adubação, ou seja, de resposta rara. Ainda, não eleger como freqüentes aqueles nutrientes que, apesar de altamente responsivos à adubação, apresentam menores dificuldades no monitoramento nutricional, como Ca, Mg e N, para a cultura da soja.

O comportamento da produtividade de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) em função dos teores foliares de macro ( $\text{g kg}^{-1}$ ) e micronutrientes ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) encontram-se nas figuras 1 e 2, respectivamente. Os incrementos dessa produtividade, como mencionado anteriormente, foram medidos pelo coeficiente de regressão linear (b) (Quadro 6). Esses incrementos, em ordem crescente, para macronutrientes foram: N, K, Ca, Mg, S e P e para os micronutrientes essa ordem foi Fe, B, Mn, Zn e Cu (Quadro 6). Os nutrientes P, K, S, Zn e Mn, não necessariamente nesta ordem, são os que apresentam, de forma geral, respostas freqüentes à adubação na produtividade da soja na região em estudo, segundo Martins, O.<sup>1</sup> (comunicação pessoal), além de apresentarem b significativo a 10% de probabilidade (Quadro 6) e, por esta razão, foram definidos como nutrientes de resposta freqüente.

---

<sup>1</sup>Engº Agrº M.S. Orlando Carlos Martins – Consultor, Viçosa – MG (20/09/2004).

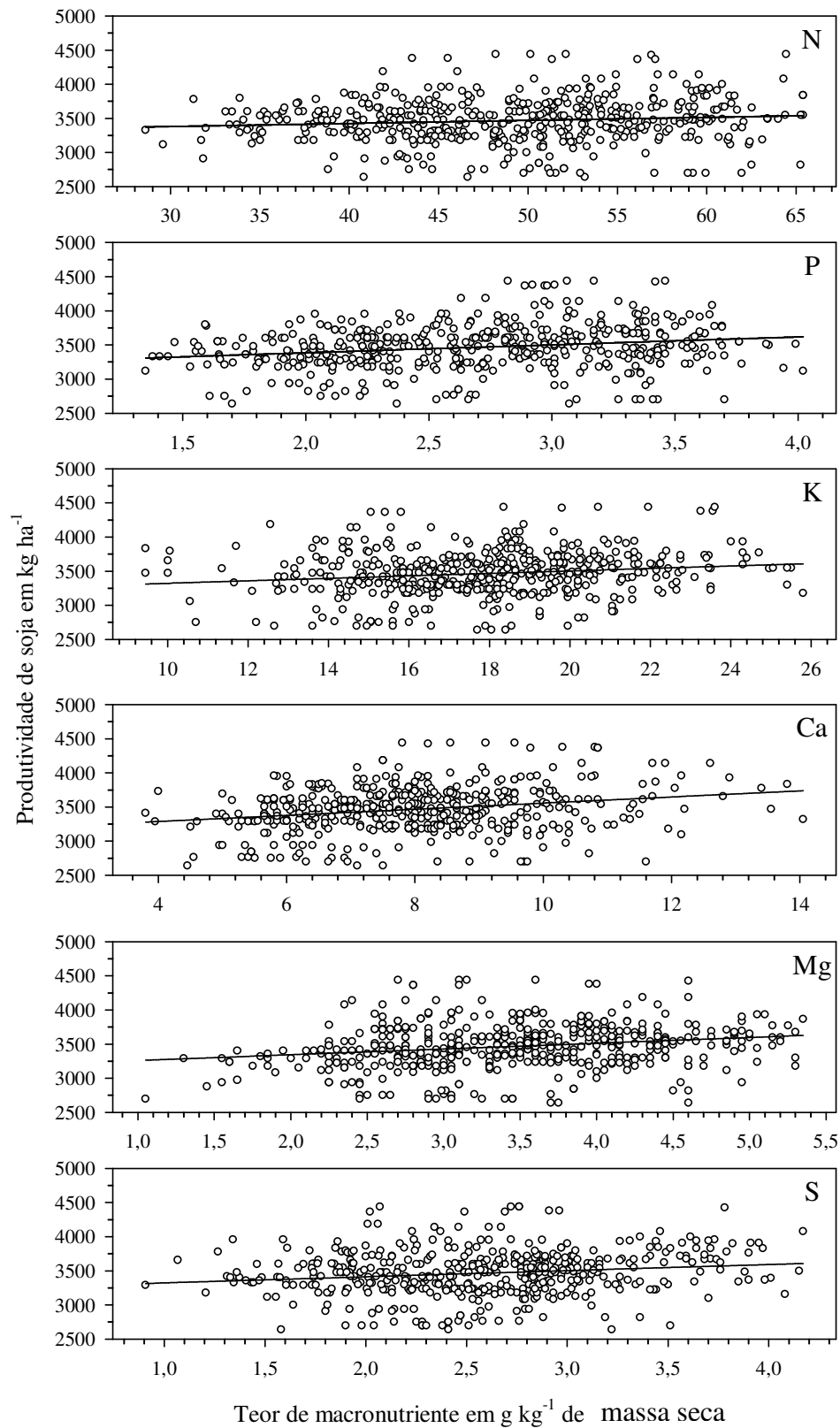


Figura 1. Produtividade de soja (kg ha<sup>-1</sup>) em função de teores foliares de macronutrientes, na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02.

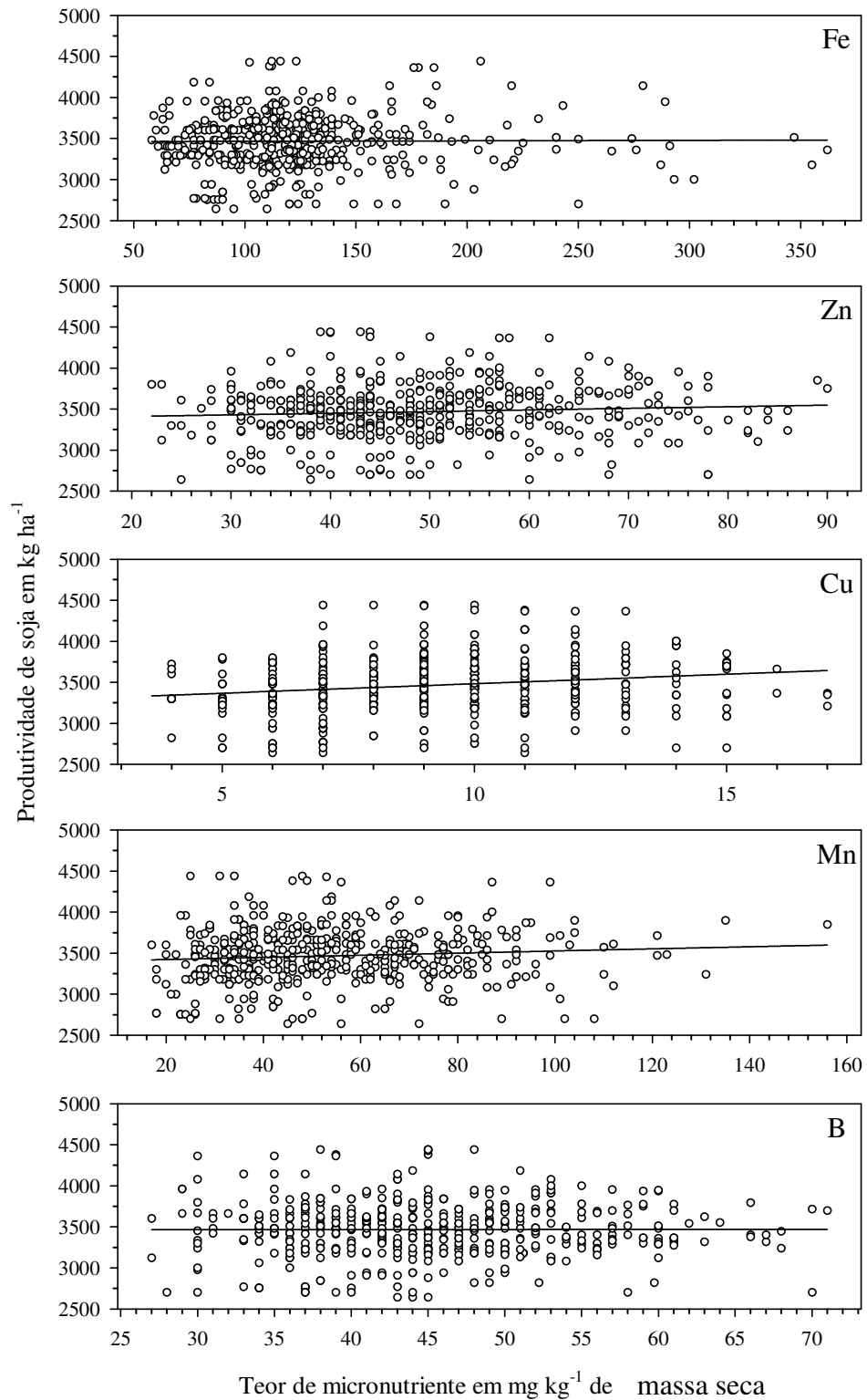


Figura 2. Produtividade de soja (kg ha<sup>-1</sup>) em função de teores foliares de micronutrientes, na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02.

Quadro 6. Intercepto (a) e coeficiente de regressão linear (b), probabilidade (p) e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para produtividade de soja em  $\text{kg ha}^{-1}$  em função dos teores de nutrientes em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02.

Nutriente	a	p	b	p	$R^2$
			$\text{g kg}^{-1}$		
N	3.246,0	<0,0001	4,487	0,0199	0,011
P	3.151,4	<0,0001	116,624	<0,0001	0,043
K	3.141,7	<0,0001	18,119	0,0004	0,026
Ca	3.108,5	<0,0001	44,883	<0,0001	0,057
Mg	3.176,2	<0,0001	84,248	<0,0001	0,044
S	3.233,3	<0,0001	89,971	0,0003	0,026
			$\text{mg kg}^{-1}$		
Fe	3.458,7	<0,0001	0,061	0,8549	0,000
Zn	3.369,4	<0,0001	1,982	0,0822	0,006
Cu	3.251,3	<0,0001	23,103	<0,0001	0,033
Mn	3.396,7	<0,0001	1,296	0,0536	0,008
B	3.461,4	<0,0001	0,108	0,9521	0,000

As relações duais para os dados originais, tiveram a hipótese de normalidade da distribuição de frequências aceita para 36,4% dos quocientes entre teores de nutrientes na subpopulação de alta produtividade. A transformação logarítmica neperiana nas relações duais, sugerida por Beverly (1987) como meio de correção dos desvios de simetria dos valores dos quocientes, possibilitou a aceitação da hipótese testada em 72,7% dos quocientes na subpopulação de alta produtividade. Apesar desta condição não ser a ideal para a utilização do sistema, uma vez que a distribuição normal dos dados é uma das exigências básicas para a correta utilização do DRIS, optou-se por manter esta população de referência, devido à consistência e confiabilidade do banco de dados utilizado.

Assim, os valores das relações duais transformadas por função logarítmica neperiana, na subpopulação de alta produtividade, para constituir as normas DRIS (média, desvio padrão e coeficiente de variação) são apresentados no quadro 7.

Quadro 7. Normas DRIS e PASS-DNI dos quocientes entre teores<sup>a</sup> de nutrientes em folhas de soja, transformadas por função logarítmica neperiana, em amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02, subpopulações de alta produtividade<sup>b</sup>

Relações	Média	s <sup>c</sup>	D <sup>d</sup>	p <sup>e</sup>	Relações	Média	s	D	p
N/P	2,86894	0,10198	0,069	0,1173	S/Fe	3,12181	0,31799	0,089	<0,0100
N/K	1,03039	0,22931	0,048	>0,1500	S/Zn	3,98493	0,30743	0,037	>0,1500
N/Ca	1,78783	0,23384	0,077	0,0497	S/Cu	5,62385	0,32246	0,051	>0,1500
N/Mg	2,65096	0,26518	0,061	>0,1500	S/Mn	3,94907	0,45872	0,066	>0,1500
N/S	2,93068	0,17955	0,094	<0,0100	S/B	4,10695	0,24493	0,043	>0,1500
N/Fe	6,05250	0,23813	0,117	<0,0100	Fe/N	-6,05250	0,23813	0,117	<0,0100
N/Zn	6,91562	0,25434	0,042	>0,1500	Fe/P	-3,18356	0,26466	0,111	<0,0100
N/Cu	8,55454	0,25051	0,065	>0,1500	Fe/K	-5,02211	0,35322	0,090	<0,0100
N/Mn	6,87976	0,41119	0,070	0,0995	Fe/Ca	-4,26466	0,28092	0,042	>0,1500
N/B	7,03764	0,21192	0,046	>0,1500	Fe/Mg	-3,40153	0,37396	0,068	0,1342
P/N	-2,86894	0,10198	0,069	0,1173	Fe/S	-3,12181	0,31799	0,089	<0,0100
P/K	-1,83855	0,23508	0,047	>0,1500	Fe/Zn	0,86312	0,37759	0,082	0,0260
P/Ca	-1,08111	0,25597	0,071	0,0955	Fe/Cu	2,50204	0,32907	0,089	0,0106
P/Mg	-0,21798	0,26745	0,066	>0,1500	Fe/Mn	0,82726	0,46941	0,062	>0,1500
P/S	0,06174	0,17674	0,112	<0,0100	Fe/B	0,98514	0,35176	0,112	<0,0100
P/Fe	3,18356	0,26466	0,111	<0,0100	Zn/N	-6,91562	0,25434	0,042	>0,1500
P/Zn	4,04668	0,26976	0,049	>0,1500	Zn/P	-4,04668	0,26976	0,049	>0,1500
P/Cu	5,68560	0,26884	0,064	>0,1500	Zn/K	-5,88523	0,32762	0,041	>0,1500
P/Mn	4,01082	0,44149	0,076	0,0589	Zn/Ca	-5,12778	0,31497	0,078	0,0453
P/B	4,16870	0,21147	0,069	0,1168	Zn/Mg	-4,26465	0,37698	0,070	0,1047
K/N	-1,03039	0,22931	0,048	>0,1500	Zn/S	-3,98493	0,30743	0,037	>0,1500
K/P	1,83855	0,23508	0,047	>0,1500	Zn/Fe	-0,86312	0,37759	0,082	0,0260
K/Ca	0,75744	0,31881	0,113	<0,0100	Zn/Cu	1,63892	0,22691	0,111	<0,0100
K/Mg	1,62058	0,25328	0,061	>0,1500	Zn/Mn	-0,03586	0,31768	0,052	>0,1500
K/S	1,90030	0,26603	0,053	>0,1500	Zn/B	0,12202	0,26321	0,082	0,0276
K/Fe	5,02211	0,35322	0,090	<0,0100	Cu/N	-8,55454	0,25051	0,065	>0,1500
K/Zn	5,88523	0,32762	0,041	>0,1500	Cu/P	-5,68560	0,26884	0,064	>0,1500
K/Cu	7,52415	0,33879	0,054	>0,1500	Cu/K	-7,52415	0,33879	0,054	>0,1500
K/Mn	5,84937	0,44661	0,047	>0,1500	Cu/Ca	-6,76670	0,29358	0,097	<0,0100
K/B	6,00725	0,20429	0,063	>0,1500	Cu/Mg	-5,90357	0,36805	0,063	>0,1500
Ca/N	-1,78783	0,23384	0,077	0,0497	Cu/S	-5,62385	0,32246	0,051	>0,1500
Ca/P	1,08111	0,25597	0,071	0,0955	Cu/Fe	-2,50204	0,32907	0,089	0,0106
Ca/K	-0,75744	0,31881	0,113	<0,0100	Cu/B	-1,51690	0,29464	0,035	>0,1500
Ca/Mg	0,86313	0,32209	0,075	0,0678	Cu/Zn	-1,63892	0,22691	0,111	<0,0100
Ca/S	1,14285	0,33552	0,040	>0,1500	Cu/Mn	-1,67478	0,35738	0,048	>0,1500
Ca/Fe	4,26466	0,28092	0,042	>0,1500	Mn/N	-6,87976	0,41119	0,070	0,0995
Ca/Zn	5,12778	0,31497	0,078	0,0453	Mn/P	-4,01082	0,44149	0,076	0,0589
Ca/Cu	6,76670	0,29358	0,097	<0,0100	Mn/K	-5,84937	0,44661	0,047	>0,1500
Ca/Mn	5,09192	0,40252	0,069	0,1171	Mn/Ca	-5,09192	0,40252	0,069	0,1171
Ca/B	5,24980	0,30658	0,065	>0,1500	Mn/Mg	-4,22879	0,45233	0,069	0,1123
Mg/N	-2,65096	0,26518	0,061	>0,1500	Mn/S	-3,94907	0,45872	0,066	>0,1500
Mg/P	0,21798	0,26745	0,066	>0,1500	Mn/Fe	-0,82726	0,46941	0,062	>0,1500
Mg/K	-1,62058	0,25328	0,061	>0,1500	Mn/Cu	1,67478	0,35738	0,048	>0,1500
Mg/Ca	-0,86313	0,32209	0,075	0,0678	Mn/Zn	0,03586	0,31768	0,052	>0,1500
Mg/S	0,27972	0,31838	0,054	>0,1500	Mn/B	0,15788	0,39143	0,067	0,1468
Mg/Fe	3,40153	0,37396	0,068	0,1342	B/N	-7,03764	0,21192	0,046	>0,1500
Mg/Zn	4,26465	0,37698	0,070	0,1047	B/P	-4,16870	0,21147	0,069	0,1168
Mg/Cu	5,90357	0,36805	0,063	>0,1500	B/K	-6,00725	0,20429	0,063	>0,1500
Mg/Mn	4,22879	0,45233	0,069	0,1123	B/Ca	-5,24980	0,30658	0,065	>0,1500
Mg/B	4,38667	0,25222	0,043	>0,1500	B/Mg	-4,38667	0,25222	0,043	>0,1500
S/N	-2,93068	0,17955	0,094	<0,0100	B/S	-4,10695	0,24493	0,043	>0,1500
S/P	-0,06174	0,17674	0,112	<0,0100	B/Fe	-0,98514	0,35176	0,112	<0,0100
S/K	-1,90030	0,26603	0,053	>0,1500	B/Cu	1,51690	0,29464	0,035	>0,1500
S/Ca	-1,14285	0,33552	0,040	>0,1500	B/Zn	-0,12202	0,26321	0,082	0,0276
S/Mg	-0,27972	0,31838	0,054	>0,1500	B/Mn	-0,15788	0,39143	0,067	0,1468

<sup>a</sup>/ mg kg<sup>-1</sup>, <sup>b</sup>/ > média + 0,5 DP, <sup>c</sup>/ desvio padrão, <sup>d</sup>/ valor calculado do teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade das relações, <sup>e</sup>/ probabilidade.

A freqüência de diagnósticos de deficiência para a FS, o DRIS e o PASS encontram-se nas figuras 3 e 4 e nos quadros 8 e 9. As comparações entre estes diagnósticos, em cada safra, e suas evoluções diante da adição dos nutrientes diagnosticados como deficientes, juntamente com a verificação da resposta em produtividade, são bons indicativos da acurácia dos sistemas. O fato de um sistema ser mais sensível em diagnosticar deficiências nutricionais não implica que ele seja melhor que outros. O equilíbrio nutricional, a partir das deficiências diagnosticadas, promovendo incremento de produtividade, é que apontará o melhor sistema de diagnose a adotar.

Urano (2004) comenta que a compreensão dos princípios considerados por diferentes métodos de diagnose, bem como a comparação de seus resultados, é importante para a utilização criteriosa destas ferramentas.

Considerando-se as três categorias de recomendação, conforme trabalho original, o PASS-INI apresenta freqüência de diagnóstico de deficiência idêntica à da FS, uma vez que, quando o teor do nutriente da amostra a ser diagnosticada for igual ao NC, o INI será igual a - 10, ou seja, estará no limite inferior da suficiência. Neste trabalho, adotando-se a adaptação sugerida por Martins *et al.* (1999), com deficiência total (DT), sendo a somatória de deficiência alta (D1), deficiência média (D2) e deficiência baixa (D3), com o sistema apontando para deficiência quando INI for menor que - 5, necessariamente haverá uma maior freqüência de diagnósticos de deficiência apontados pelo PASS em comparação à FS e ao DRIS.

Dessa forma, quando se comparou o PASS com a FS e o DRIS (Figura 3 e Quadros 8 e 9), pode-se verificar que este sistema apresentou maior sensibilidade em diagnosticar deficiências nutricionais, para a maioria das situações, que a FS e o DRIS.

Na Figura 3A, que considera todas as safras, pode-se verificar que a freqüência de diagnósticos de deficiência foi maior para o PASS, seguido pela FS e o DRIS. Nas Figuras 3B, 3C, 3D e 3E pode-se acompanhar a melhoria do equilíbrio nutricional, resultando em menores freqüências de diagnósticos de deficiência com o passar das safras, em todos os sistemas avaliados, proporcionando incrementos na produtividade. Contudo, pode-se afirmar que maior sensibilidade foi obtida com o PASS, seguida pela FS e, posteriormente, o DRIS. O DRIS mostrou-se menos sensível em diagnosticar deficiências já na

primeira safra analisada, mantendo esse comportamento nas demais. A FS mostrou-se mais sensível nas safras 1998/99 e 1999/00, reduzindo essa sensibilidade nas safras seguintes. O PASS manteve maior sensibilidade em todas as safras analisadas (Figura 3).

Desta forma, na safra 1998/99 (Quadro 8) constatou-se que o PASS apresentou diferença superior e significativa ( $p < 0,01$ ) pelo teste de Fisher, para a frequência de diagnósticos de deficiência em comparação a FS para todos os nutrientes, com exceção do Cu. Na safra 1999/00, esta diferença aconteceu somente para S e Mn. Esta mudança de tendência pode ser explicada, provavelmente, pelo fato de que nesta safra o número de amostras se encontra reduzido (47 observações), correspondendo a 30,3% do total de 155 lavouras avaliadas. Na safra 2000/01 esta diferença foi observada para todos os nutrientes, menos para o K. Na última safra avaliada, 2001/02, chama a atenção o declínio de frequências de diagnósticos deficientes apontados pelo PASS para N, P e S, que apresentaram as maiores frequências na primeira safra, 88, 93 e 84%, passando para 12, 5 e 23%, respectivamente, na última safra avaliada. O incremento de produtividade de 3,2% ( $110 \text{ kg ha}^{-1}$ ), verificado no período, apesar da expressiva melhoria de equilíbrio nutricional, indica, provavelmente, que fatores não nutricionais estariam limitando a produtividade. De qualquer forma, para estes níveis de produtividade, este incremento pode representar um ganho adicional muito importante na lucratividade do produtor de soja.

Comparando-se o PASS com o DRIS (Quadro 9), constatou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ) pelo teste de Fisher para a frequência de diagnósticos de deficiência entre o PASS e o DRIS em todos os anos avaliados. Na primeira safra avaliada, isto ocorreu para todos os nutrientes. Na segunda e terceira safras esta diferença só não ocorreu para o Cu. Na safra 2001/02 o PASS só não apresentou diferença significativa para a frequência de diagnósticos de deficiência em comparação ao DRIS para P e Cu (Quadro 9). Essa observação está de acordo com Baldock e Schulte (1996), onde o sistema PASS foi significativamente mais sensível em diagnosticar deficiências que o DRIS.

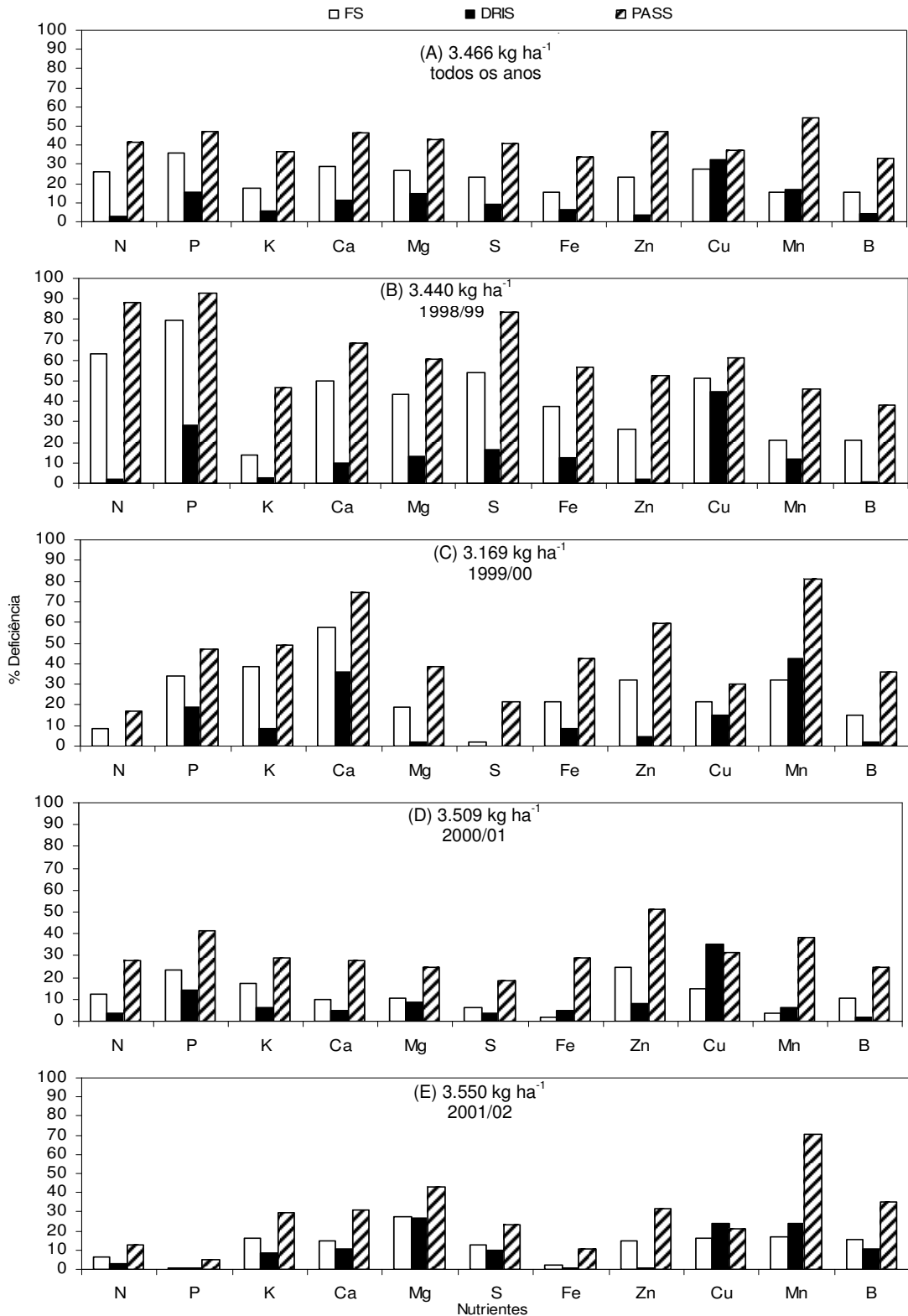


Figura 3. Frequência do diagnóstico com deficiências para os sistemas FS, DRIS e PASS para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT nas quatro safras avaliadas (A) e nos anos agrícolas de 1998/99 (B), 1999/00 (C), 2000/01 (D) e 2001/02 (E). O nível crítico para o diagnóstico pelo DRIS foi -10 e para o PASS a frequência de diagnóstico de deficiência nas categorias D1, D2 e D3 (Quadro 2).



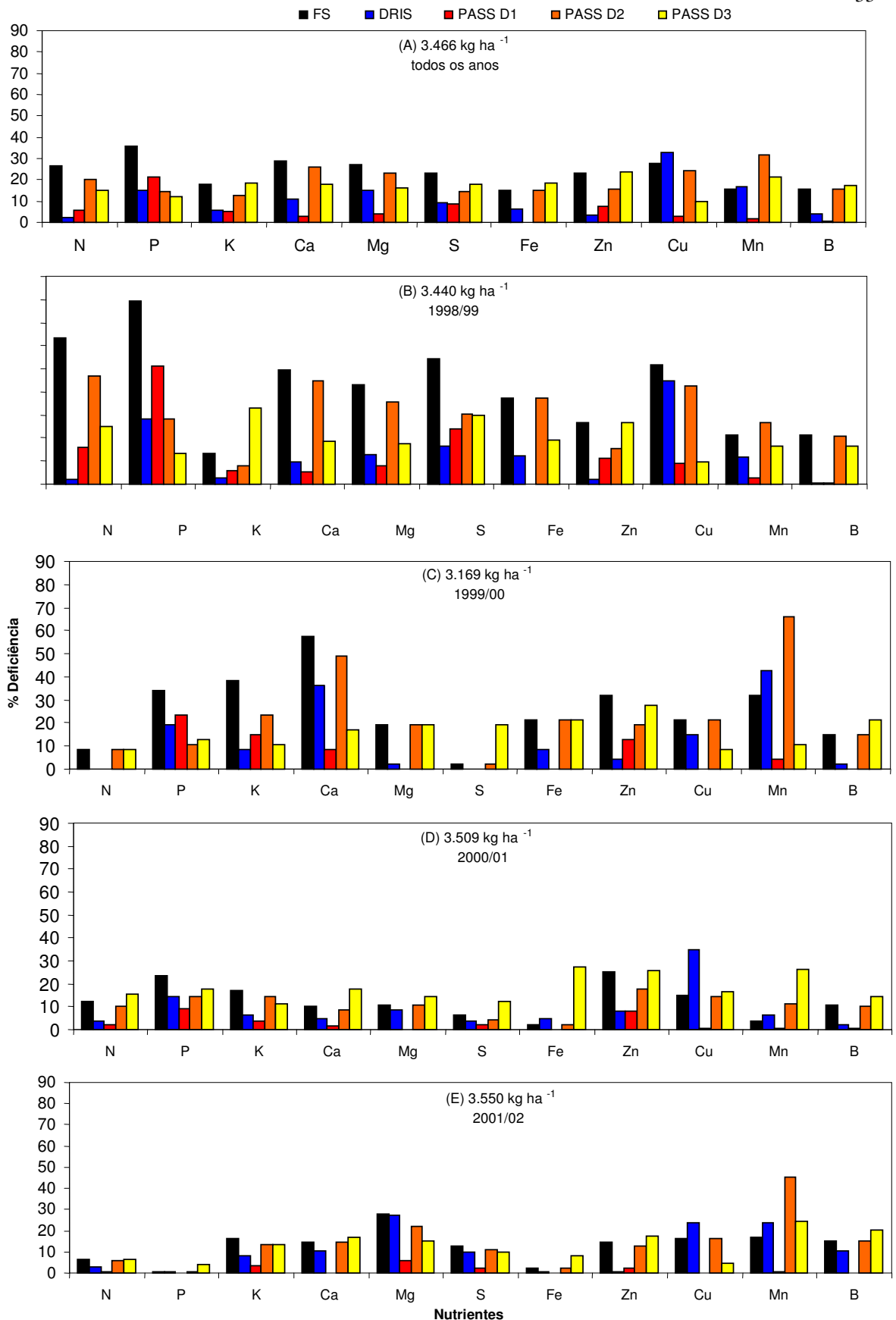


Figura 4. Freqüência do diagnóstico com deficiências para os sistemas FS, DRIS e PASS (nas três classificações de deficiência, segundo quadro 2) para mostas coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT nas quatro safras avaliadas (A) e nos anos agrícolas de 1998/99 (B), 1999/00 (C), 2000/01 (D) e 2001/02 (E). O NC para o diagnóstico pelo DRIS foi -10.

Quadro 8. Teste de Fisher para a freqüência dos diagnósticos com deficiência entre os sistemas FS e PASS para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02

Nutrientes	--- FS ---		--- D1 ---		p	--- D2 ---		p	--- D3 ---		p	--- DT ---		p
	n	%	n	%		n	%		n	%		n	%	
Todos os anos agrícolas <sup>c</sup>														
N	128	26,3	29	6,0	<0,0001	99	20,4	0,0336	74	15,2	<0,0001	202	41,6	<0,0001
P	173	35,6	103	21,2	<0,0001	70	14,4	<0,0001	58	11,9	<0,0001	231	47,5	0,0002
K	86	17,7	26	5,3	<0,0001	62	12,8	0,0398	91	18,7	0,7396	179	36,8	<0,0001
Ca	139	28,6	14	2,9	<0,0001	125	25,7	0,3485	86	17,7	0,0001	225	46,3	<0,0001
Mg	131	27,0	20	4,1	<0,0001	111	22,8	0,1587	78	16,0	<0,0001	209	43,0	<0,0001
S	112	23,0	43	8,8	<0,0001	70	14,4	0,0007	86	17,7	0,0463	199	40,9	<0,0001
Fe	74	15,2	0	0,0	<0,0001	74	15,2	1,0000	90	18,5	0,1988	164	33,7	<0,0001
Zn	112	23,0	37	7,6	<0,0001	76	15,6	0,0044	115	23,7	0,8795	228	46,9	<0,0001
Cu	134	27,6	15	3,1	<0,0001	119	24,5	0,3061	49	10,1	<0,0001	183	37,7	0,0010
Mn	77	15,8	8	1,6	<0,0001	153	31,5	<0,0001	103	21,2	0,0388	264	54,3	<0,0001
B	77	15,8	2	0,4	<0,0001	75	15,4	0,9297	85	17,5	0,5470	162	33,3	<0,0001
Ano agrícola 1998/99														
N	98	63,2	25	16,1	<0,0001	73	47,1	0,0060	39	25,2	<0,0001	137	88,4	<0,0001
P	123	79,4	79	51,0	<0,0001	44	28,4	<0,0001	21	13,5	<0,0001	144	92,9	0,0008
K	21	13,5	9	5,8	0,0331	12	7,7	0,1398	51	32,9	0,0001	72	46,5	<0,0001
Ca	77	49,7	8	5,2	<0,0001	69	44,5	0,4258	29	18,7	<0,0001	106	68,4	0,0012
Mg	67	43,2	12	7,7	<0,0001	55	35,5	0,2009	27	17,4	<0,0001	94	60,6	0,0031
S	84	54,2	37	23,9	<0,0001	47	30,3	<0,0001	46	29,7	<0,0001	130	83,9	<0,0001
Fe	58	37,4	0	0,0	<0,0001	58	37,4	1,0000	30	19,4	0,0006	88	56,8	0,0009
Zn	41	26,5	17	11,0	0,0007	24	15,5	0,0251	41	26,5	1,0000	82	52,9	<0,0001
Cu	80	51,6	14	9,0	<0,0001	66	42,6	0,1390	15	9,7	<0,0001	95	61,3	0,1086
Mn	33	21,3	4	2,6	<0,0001	41	26,5	0,3511	26	16,8	0,3855	71	45,8	<0,0001
B	33	21,3	1	0,6	<0,0001	32	20,6	1,0000	26	16,8	0,3855	59	38,1	0,0018
Ano agrícola 1999/00														
N	4	8,5	0	0,0	0,1170	4	8,5	1,0000	4	8,5	1,0000	8	17,0	0,3545
P	16	34,0	11	23,4	0,3621	5	10,6	0,0121	6	12,8	0,0269	22	46,8	0,2933
K	18	38,3	7	14,9	0,0185	11	23,4	0,1798	5	10,6	0,0034	23	48,9	0,4056
Ca	27	57,4	4	8,5	<0,0001	23	48,9	0,5354	8	17,0	0,0001	35	74,5	0,1270
Mg	9	19,1	0	0,0	0,0026	9	19,1	1,0000	9	19,1	1,0000	18	38,3	0,0671
S	1	2,1	0	0,0	1,0000	1	2,1	1,0000	9	19,1	0,0153	10	21,3	0,0076
Fe	10	21,3	0	0,0	0,0011	10	21,3	1,0000	10	21,3	1,0000	20	42,6	0,0455
Zn	15	31,9	6	12,8	0,0460	9	19,1	0,2366	13	27,7	0,8218	28	59,6	0,0126
Cu	10	21,3	0	0,0	0,0011	10	21,3	1,0000	4	8,5	0,1457	14	29,8	0,4785
Mn	15	31,9	2	4,3	0,0008	31	66,0	0,0018	5	10,6	0,0218	38	80,9	<0,0001
B	7	14,9	0	0,0	0,0123	7	14,9	1,0000	10	21,3	0,5930	17	36,2	0,0320
Ano agrícola 2000/01														
N	17	12,1	3	2,1	0,0018	14	10,0	0,7038	22	15,7	0,4903	39	27,9	0,0015
P	33	23,6	13	9,3	0,0019	20	14,3	0,0665	25	17,9	0,3019	58	41,4	0,0021
K	24	17,1	5	3,6	0,0003	20	14,3	0,6227	16	11,4	0,2316	41	29,3	0,0231
Ca	14	10,0	2	1,4	0,0032	12	8,6	0,8373	25	17,9	0,0834	39	27,9	0,0002
Mg	15	10,7	0	0,0	<0,0001	15	10,7	1,0000	20	14,3	0,4702	35	25,0	0,0028
S	9	6,4	3	2,1	0,1373	6	4,3	0,5971	17	12,1	0,1484	26	18,6	0,0034
Fe	3	2,1	0	0,0	0,2473	3	2,1	1,0000	38	27,1	<0,0001	41	29,3	<0,0001
Zn	35	25,0	11	7,9	0,0002	25	17,9	0,1897	36	25,7	1,0000	72	51,4	<0,0001
Cu	21	15,0	1	0,7	<0,0001	20	14,3	1,0000	23	16,4	0,8697	44	31,4	0,0017

Continua ...

Continuação

Nutrientes	--- FS ---		--- D1 ---		p	--- D2 ---		p	--- D3 ---		p	--- DT ---		p
	n	%	n	%		n	%		n	%		n	%	
Mn	5	3,6	1	0,7	0,2137	16	11,4	0,0213	37	26,4	<0,0001	54	38,6	<0,0001
B	15	10,7	1	0,7	0,0004	14	10,0	1,0000	20	14,3	0,4702	35	25,0	0,0028
Ano agrícola 2001/02														
N	9	6,3	1	0,7	0,0194	8	5,6	1,0000	9	6,3	1,0000	18	12,5	0,1044
P	1	0,7	0	0,0	1,0000	1	0,7	1,0000	6	4,2	0,1204	7	4,9	0,0665
K	23	16,0	5	3,5	0,0005	19	13,2	0,6169	19	13,2	0,6169	43	29,9	0,0074
Ca	21	14,6	0	0,0	<0,0001	21	14,6	1,0000	24	16,7	0,7458	45	31,3	0,0012
Mg	40	27,8	8	5,6	<0,0001	32	22,2	0,3408	22	15,3	0,0144	62	43,1	0,0095
S	18	12,5	3	2,1	0,0010	16	11,1	0,8554	14	9,7	0,5744	33	22,9	0,0300
Fe	3	2,1	0	0,0	0,2474	3	2,1	1,0000	12	8,3	0,0306	15	10,4	0,0059
Zn	21	14,6	3	2,1	0,0002	18	12,5	0,7309	25	17,4	0,6298	46	31,9	0,0007
Cu	23	16,0	0	0,0	<0,0001	23	16,0	1,0000	7	4,9	0,0032	30	20,8	0,3617
Mn	24	16,7	1	0,7	<0,0001	65	45,1	<0,0001	35	24,3	0,1439	101	70,1	<0,0001
B	22	15,3	0	0,0	<0,0001	22	15,3	1,0000	29	20,1	0,3545	51	35,4	0,0001

n – número de amostras diagnosticadas como deficientes em cada sistema ou classe de sistema avaliado; % - percentual de amostras diagnosticadas como deficientes. O nível crítico para o diagnóstico pelo DRIS foi -10 e as classificações PASS seguiram faixas adotadas por Martins *et al.*, 1999 (Quadro 2). O número de amostras foram 155, 47, 140 e 144 para os anos agrícolas 98/99, 99/00, 00/01 e 01/02, respectivamente. DT=D1+D2+D3.

Quadro 9. Teste de Fisher para a freqüência dos diagnósticos com deficiência entre os sistemas DRIS e PASS para amostras coletadas na região de Campo Novo do Parecis, MT nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02

Nutrientes	-- DRIS --		--- D1 ---		p	--- D2 ---		p	--- D3 ---		p	--- DT ---		p
	n	%	n	%		n	%		n	%		n	%	
Todos os anos agrícolas <sup>c</sup>														
N	12	2,5	29	6,0	0,0099	99	20,4	<0,0001	74	15,2	<0,0001	202	41,6	<0,0001
P	74	15,2	103	21,2	0,0198	70	14,4	0,7866	58	11,9	0,1600	231	47,5	<0,0001
K	29	6,0	26	5,3	0,7816	62	12,8	0,0004	91	18,7	<0,0001	179	36,8	<0,0001
Ca	54	11,1	14	2,9	<0,0001	125	25,7	<0,0001	86	17,7	0,0045	225	46,3	<0,0001
Mg	72	14,8	20	4,1	<0,0001	111	22,8	0,0018	78	16,0	0,6572	209	43,0	<0,0001
S	45	9,3	43	8,8	0,9111	70	14,4	0,0169	86	17,7	0,0002	199	40,9	<0,0001
Fe	31	6,4	0	0,0	<0,0001	74	15,2	<0,0001	90	18,5	<0,0001	164	33,7	<0,0001
Zn	17	3,5	37	7,6	0,0073	76	15,6	<0,0001	115	23,7	<0,0001	228	46,9	<0,0001
Cu	159	32,7	15	3,1	<0,0001	119	24,5	0,0056	49	10,1	<0,0001	183	37,7	0,1223
Mn	81	16,7	8	1,6	<0,0001	153	31,5	<0,0001	103	21,2	0,0854	264	54,3	<0,0001
B	20	4,1	2	0,4	0,0001	75	15,4	<0,0001	85	17,5	<0,0001	162	33,3	<0,0001
Ano agrícola 1998/99														
N	3	1,9	25	16,1	<0,0001	73	47,1	<0,0001	39	25,2	<0,0001	137	88,4	<0,0001
P	44	28,4	79	51,0	0,0001	44	28,4	1,0000	21	13,5	0,0020	144	92,9	<0,0001
K	4	2,6	9	5,8	0,2565	12	7,7	0,0693	51	32,9	<0,0001	72	46,5	<0,0001
Ca	15	9,7	8	5,2	0,1926	69	44,5	<0,0001	29	18,7	0,0335	106	68,4	<0,0001
Mg	20	12,9	12	7,7	0,1907	55	35,5	<0,0001	27	17,4	0,3421	94	60,6	<0,0001
S	26	16,8	37	23,9	0,1578	47	30,3	0,0072	46	29,7	0,0103	130	83,9	<0,0001
Fe	19	12,3	0	0,0	<0,0001	58	37,4	<0,0001	30	19,4	0,1189	88	56,8	<0,0001
Zn	3	1,9	17	11,0	0,0019	24	15,5	<0,0001	41	26,5	<0,0001	82	52,9	<0,0001
Cu	69	44,5	14	9,0	<0,0001	66	42,6	0,8188	15	9,7	<0,0001	95	61,3	0,0044
Mn	18	11,6	4	2,6	0,0031	41	26,5	0,0013	26	16,8	0,2544	71	45,8	<0,0001

Continua ..

Continuação

Nutrientes	-- DRIS --		--- D1 ---		p	--- D2 ---		p	--- D3 ---		p	--- DT ---		p
	n	%	n	%		n	%		n	%		n	%	
B	1	0,6	1	0,6	1,0000	32	20,6	<0,0001	26	16,8	<0,0001	59	38,1	<0,0001
Ano agrícola 1999/00														
N	0	0,0	0	0,0	-	4	8,5	0,1170	4	8,5	0,1170	8	17,0	0,0056
P	9	19,1	11	23,4	0,8016	5	10,6	0,3856	6	12,8	0,5745	22	46,8	0,0079
K	4	8,5	7	14,9	0,5229	11	23,4	0,0887	5	10,6	1,0000	23	48,9	<0,0001
Ca	17	36,2	4	8,5	0,0024	23	48,9	0,2969	8	17,0	0,0606	35	74,5	0,0004
Mg	1	2,1	0	0,0	1,0000	9	19,1	0,0153	9	19,1	0,0153	18	38,3	<0,0001
S	0	0,0	0	0,0	-	1	2,1	1,0000	9	19,1	0,0026	10	21,3	0,0011
Fe	4	8,5	0	0,0	0,1170	10	21,3	0,1457	10	21,3	0,1457	20	42,6	0,0003
Zn	2	4,3	6	12,8	0,2673	9	19,1	0,0502	13	27,7	0,0036	28	59,6	<0,0001
Cu	7	14,9	0	0,0	0,0123	10	21,3	0,5930	4	8,5	0,5229	14	29,8	0,1362
Mn	20	42,6	2	4,3	<0,0001	31	66,0	0,0378	5	10,6	0,0009	38	80,9	0,0003
B	1	2,1	0	0,0	1,0000	7	14,9	0,0588	10	21,3	0,0076	17	36,2	<0,0001
Ano agrícola 2000/01														
N	5	3,6	3	2,1	0,7226	14	10,0	0,0548	22	15,7	0,0009	39	27,9	<0,0001
P	20	14,3	13	9,3	0,2659	20	14,3	1,0000	25	17,9	0,5155	58	41,4	<0,0001
K	9	6,4	5	3,6	0,4118	20	14,3	0,0483	16	11,4	0,2079	41	29,3	<0,0001
Ca	7	5,0	2	1,4	0,1726	12	8,6	0,3422	25	17,9	0,0011	39	27,9	<0,0001
Mg	12	8,6	0	0,0	0,0004	15	10,7	0,6862	20	14,3	0,1879	35	25,0	0,0004
S	5	3,6	3	2,1	0,7226	6	4,3	1,0000	17	12,1	0,0129	26	18,6	0,0001
Fe	7	5,0	0	0,0	0,0145	3	2,1	0,3348	38	27,1	<0,0001	41	29,3	<0,0001
Zn	11	7,9	11	7,9	1,0000	25	17,9	0,0193	36	25,7	0,0001	72	51,4	<0,0001
Cu	49	35,0	1	0,7	<0,0001	20	14,3	0,0001	23	16,4	0,0006	44	31,4	0,6119
Mn	9	6,4	1	0,7	0,0193	16	11,4	0,2079	37	26,4	<0,0001	54	38,6	<0,0001
B	3	2,1	1	0,7	0,6223	14	10,0	0,0103	20	14,3	0,0003	35	25,0	<0,0001
Ano agrícola 2001/02														
N	4	2,8	1	0,7	0,3706	8	5,6	0,3774	9	6,3	0,2557	18	12,5	0,0031
P	1	0,7	0	0,0	1,0000	1	0,7	1,0000	6	4,2	0,1204	7	4,9	0,0665
K	12	8,3	5	3,5	0,1315	19	13,2	0,2537	19	13,2	0,2537	43	29,9	<0,0001
Ca	15	10,4	0	0,0	<0,0001	21	14,6	0,3732	24	16,7	0,1677	45	31,3	<0,0001
Mg	39	27,1	8	5,6	<0,0001	32	22,2	0,4121	22	15,3	0,0205	62	43,1	0,0065
S	14	9,7	3	2,1	0,0103	16	11,1	0,8474	14	9,7	1,0000	33	22,9	0,0038
Fe	1	0,7	0	0,0	1,0000	3	2,1	0,6224	12	8,3	0,0028	15	10,4	0,0004
Zn	1	0,7	3	2,1	0,6224	18	12,5	<0,0001	25	17,4	<0,0001	46	31,9	<0,0001
Cu	34	23,6	0	0,0	<0,0001	23	16,0	0,1387	7	4,9	<0,0001	30	20,8	0,6709
Mn	34	23,6	1	0,7	<0,0001	65	45,1	0,0002	35	24,3	1,0000	101	70,1	<0,0001
B	15	10,4	0	0,0	<0,0001	22	15,3	0,2906	29	20,1	0,0324	51	35,4	<0,0001

n - número de amostras diagnosticadas como deficientes em cada sistema ou classe de sistema avaliado; % - percentual de amostras diagnosticadas como deficientes. O nível crítico para o diagnóstico pelo DRIS foi -10 e as classificações PASS seguiram faixas adotadas por Martins *et al.*, 1999 (Quadro 2). O número de amostras foram 155, 47, 140 e 144 para os anos agrícolas 98/99, 99/00, 00/01 e 01/02, respectivamente. DT = D1+D2+D3.

Seguindo uma tendência geral, verificou-se redução na intensidade da frequência de diagnósticos de deficiência da primeira para a última safra avaliada. Como reflexo, constatou-se aumento das produtividades de 3.440 para 3.550 kg ha<sup>-1</sup> entre a primeira e a última safra avaliada (Figura 3B, 3C, 3D e 3E).

A figura 4 e os quadros 8 e 9 permitem avaliar a redução da severidade das diagnoses de deficiência, diagnosticadas pelo PASS, entre a primeira e a última safra analisada. A frequência média de diagnósticos de deficiência severa (D1) passou de 12,1% na safra 1998/99 para 1,3% na safra 2001/02. Para as deficiências moderadas (D2) a frequência passou de 30,5% na primeira safra para 14,4% na última safra avaliada, e para as deficiências leves (D3), no mesmo período, a frequência reduziu de 20,6% para 12,8%. Considerando todas as deficiências somadas, a redução na frequência foi de 55% da primeira para a última safra avaliada. A tendência de redução de diagnósticos de deficiência moderada, para macronutrientes, somente não foi seguida pelo K, provavelmente pelo fato deste elemento estar sendo monitorado com doses em níveis moderados. Isto porque a alta precipitação da região promove elevada lixiviação do elemento no solo quando as doses são muito altas, promovendo perdas desnecessárias deste nutriente. Para micronutrientes, só não houve tendência de redução de diagnósticos de deficiência leve para B e moderada e leve para Mn, explicada, possivelmente, pela elevação do pH do solo nas últimas safras.

Como pode ser verificado na figura 4 e nos quadros 8 e 9, o maior número de classificações de categorias nutricionais do PASS, permitiu não só diagnosticar as deficiências e seu grau de severidade (D1, D2 ou D3), como também acompanhar sua correção gradativa através dos diferentes graus de severidade de deficiência viabilizando, assim, um processo de monitoramento nutricional mais efetivo.

Com o objetivo de avaliar a performance entre os três sistemas de diagnósticos (FS, DRIS e PASS) foram selecionadas duas situações. A primeira representa um caso de relativo desequilíbrio nutricional, apresentando, na primeira avaliação, elevados valores de IBN (123) e de YI (1004) (Quadro 10). Na segunda situação, esses índices não foram tão altos quanto na primeira, apresentando valores IBN (65) e YI (74) (Quadro 11).

Na avaliação da primeira situação (Quadro 10), dentre os nutrientes de resposta freqüente, observou-se concordância no diagnóstico de deficiência para P e S, pelo PASS e FS, sendo que para esses nutrientes, o diagnóstico pelo DRIS foi parcialmente concordante por apresentar índices de -10 e -7, respectivamente. Já para os nutrientes de resposta rara, observou-se para os três sistemas, concordância quanto ao diagnóstico de deficiência para Ca e Mg.

O N e o Fe apresentaram concordância de diagnósticos de deficiência pela FS e PASS, entretanto, para este último sistema diagnosticando uma deficiência média. Para o DRIS, esse diagnóstico foi parcialmente concordante.

Quadro 10. Comparação da FS, DRIS e PASS para amostra com desequilíbrio nutricional em primeira avaliação e correção desse desequilíbrio na avaliação seguinte, na região de C. Novo do Parecis, MT

Código <sup>a</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	Sistema	Nutrientes											Índice <sup>c</sup>
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	
			----- Freqüentes -----					----- Raros -----						
			1ª avaliação no ano agrícola 1998/99											
471	3.291	Teores <sup>b</sup>	1,81	20,2	1,752	49	62	37,570	3,95	1,55	79	9	60	
		FS	D	S	D	S	S	D	D	D	D	S	E	
		DRIS	-10	14	-7	13	11	-1	-18	-21	-5	0	23	123
		PASS	D1	S	D1	S	S	D2	D1	D1	D2	S	A1	1004
			2ª avaliação no ano agrícola 2000/01											
471	3.712	Teores <sup>b</sup>	2,30	17,5	2,490	56	86	51,420	7,85	4,30	137	13	42	
		FS	D	S	S	S	E	S	S	S	S	E	S	
		DRIS	-13	-3	-5	7	12	0	-5	5	3	2	-4	59
		PASS	D2	S	S	S	A1	S	S	S	S	A1	S	10

<sup>a/</sup> Refere-se ao código nos apêndices; <sup>b/</sup> N, P, K, Ca, Mg e S em g kg<sup>-1</sup>, e Fe, Zn, Cu, Mn e B em mg kg<sup>-1</sup>; <sup>c/</sup> IBN para o DRIS e YI para o PASS.

Na segunda avaliação (Quadro 10), após correções das deficiências observadas na primeira, verificou-se que o P mantinha-se como deficiente pela FS, e pelo PASS apresentou uma deficiência média, já apontando para uma correção da deficiência. Contudo, passou a ser diagnosticado pelo DRIS também como deficiente o que contraria, de certa forma, o diagnóstico do PASS. Para o S, houve correção da sua deficiência, fato diagnosticado pelos três sistemas. Para o Ca, a FS e o PASS diagnosticam-no como suficiente, enquanto que para o DRIS, esse se encontra como parcialmente concordante, ou seja, ainda em desequilíbrio. Para o N, Mg e Fe, houve correção das deficiências, com concordância de diagnósticos pelos três sistemas.

A produtividade relativamente elevada de 3.291 kg ha<sup>-1</sup> em área com relativo desequilíbrio nutricional (IBN 123 e YI 1004), sinaliza para uma possibilidade de incremento de produtividade com ações que promovam um maior equilíbrio. Isso pode ser observado após as correções nos anos subseqüentes em que as ações implementadas reduziram o desequilíbrio nutricional (IBN 59 e YI 10) e a produtividade teve um incremento de 421 kg ha<sup>-1</sup>.

Esses fatos estão de acordo com Kurihara (2004) que sugere que altas produtividades exigem, necessariamente, uma nutrição equilibrada.

Na avaliação do ano agrícola 1998/99 da segunda situação analisada (Quadro 11), dentre os nutrientes de resposta freqüente, observou-se concordância no diagnóstico de deficiência para P e S, pelo PASS e FS, porém o PASS classificando o P com uma deficiência média e o S com uma deficiência baixa. Para esses nutrientes, o diagnóstico pelo DRIS foi parcialmente concordante por apresentar índices de -9 e -8, respectivamente. O Mn foi diagnosticado pelo PASS com uma deficiência baixa, enquanto a FS e o DRIS diagnosticaram-no como suficiente. Para o N, o PASS diagnosticou-o como de média deficiência e a FS diagnosticou-o como deficiente. Pelo DRIS, o N foi diagnosticado parcialmente concordante por estar no limite máximo da faixa de deficiência intermediária (-10). O Fe foi diagnosticado como suficiente para a FS e com deficiência leve pelo PASS. Para os demais nutrientes de resposta freqüente e rara, constatou-se concordância nos diagnósticos de suficiência.

Quadro 11. Comparação da FS, DRIS e PASS para amostra com desequilíbrio nutricional em primeira avaliação e correção desse desequilíbrio em avaliações seguintes, na região de Campo Novo do Parecis, MT

Código <sup>a</sup>	Kg ha <sup>-1</sup>	Sistema	Nutrientes											Índice <sup>c</sup>
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	
			----- Freqüentes -----						----- Raros -----					
1 <sup>o</sup> avaliação no ano agrícola 1998/99														
83	3.618	Teores <sup>b</sup>	2,23	22,25	2,090	63	57	38,640	8,10	3,45	94	11	44	
		FS	D	E	D	S	S	D	S	S	S	S	S	
		DRIS	-9	10	-8	15	3	-10	0	0	-6	1	2	65
		PASS	D2	A1	D3	S	D3	D2	S	S	D3	S	S	74
2 <sup>o</sup> avaliação no ano agrícola 2000/01														
83	3.750	Teores	3,19	20,60	2,930	90	104	48,950	8,55	2,75	91	15	59	
		FS	S	S	S	E	E	S	S	D	S	E	E	
		DRIS	-1	0	-2	20	14	-9	-5	-14	-14	4	6	88
		PASS	S	S	S	A2	A2	S	S	D2	D3	A1	A1	3
3 <sup>o</sup> avaliação no ano agrícola 2001/02														
83	4.380	Teores	3,01	23,25	2,910	50	46	43,520	10,30	4,00	111	11	39	
		FS	S	E	S	S	S	D	S	S	S	S	S	
		DRIS	2	9	2	4	-4	-10	6	3	-3	-2	-7	52
		PASS	S	A1	S	S	D3	D2	S	S	S	S	D3	0

<sup>a/</sup> Refere-se ao código nos apêndices; <sup>b/</sup> N, P, K, Ca, Mg e S em g kg<sup>-1</sup>, e Fe, Zn, Cu, Mn e B em mg kg<sup>-1</sup>; <sup>c/</sup> IBN para o DRIS e YI para o PASS.

Após as correções nutricionais das deficiências observadas na primeira avaliação, constatou-se na segunda avaliação, correção nas deficiências observadas no P, S e N com concordância nos diagnósticos do PASS e da FS. Como era de se esperar, outros desbalanços foram gerados, durante o processo de correção das deficiências observadas na primeira avaliação. Isto acontece em parte, devido às interações que podem ocorrer entre os nutrientes na superfície das raízes ou dentro das plantas (Fageria, 2001). Estas interações podem promover um efeito sinérgico ou antagônico de um nutriente sobre o outro quanto à absorção e conseqüente resposta em produção.

Assim, observou-se deficiência de Mg com concordância para os três sistemas durante a segunda avaliação, porém o PASS apontando para uma deficiência média. Para o Fe, a FS e o PASS mantiveram o diagnóstico de suficiência, enquanto que o DRIS passou a interpretá-lo como deficiente. O Zn, Mn, Cu e B apresentaram nesta amostra teores muito elevados, apontando para uma provável contaminação pela adubação foliar com esses micronutrientes. É importante estar atento para estas particularidades e avaliar somente aqueles elementos que não fizeram parte desta pulverização foliar. Vale salientar que todos os sistemas foram sensíveis em diagnosticar esta oscilação do status nutricional. Na safra seguinte, quando a amostra se encontrava provavelmente sem a contaminação, devido à observação do prazo mínimo de quinze dias, entre a aplicação foliar com micronutrientes e a coleta foliar, o diagnóstico seguiu a tendência esperada.

Na terceira avaliação, ano agrícola 2001/02, para nutrientes de resposta freqüente, somente o Mn apresentou deficiência parcial pelo DRIS e deficiência leve pelo PASS, com os demais nutrientes apresentando suficiência ou, no caso do K, excesso pela FS, suficiência pelo DRIS e acima da suficiência (A1) pelo PASS (Quadro 11).

Observando o IBN do DRIS e o YI do PASS, nas situações analisadas nos quadros 10 e 11, verifica-se também, como era presumido, que as variações no YI foram, de certa forma, mais proporcionais às variações de produtividade, que as variações ocorridas com o IBN, apontando para uma maior sensibilidade do índice de produtividade do PASS em comparação ao índice de balanço nutricional do DRIS. Na segunda situação (Quadro 11), quando foi abordado um caso com menor desequilíbrio nutricional apontado pelo IBN e YI, observou-se



que à medida que a produtividade aumenta (incrementos de  $132 \text{ kg ha}^{-1}$  da primeira para a segunda avaliação, e de  $630 \text{ kg ha}^{-1}$  da segunda para a terceira avaliação), os valores de IBN sofrem pequenas variações (65, 88 e 52 na primeira, segunda e terceira avaliações), enquanto que os valores de YI foram mais sensíveis, apresentando maior variação (74, 3 e 0 na primeira, segunda e terceira avaliações, respectivamente).

Observando-se o gráfico comparativo dos índices IBN e YI (Figura 5), em relação à produtividade, é possível verificar uma maior magnitude na variação do YI do que no IBN. Enquanto o YI variou de 81 para 232, em classes de produtividade variando de  $3.876 \text{ kg ha}^{-1}$  para  $3.370 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente, o IBN, na mesma situação, variou de 65 para 75. O percentual no aumento dos índices de 286% para o YI e 15% para o IBN permite sugerir maior sensibilidade do YI frente ao IBN para detectar desequilíbrios nutricionais, se existirem, mesmo em produtividades já relativamente altas ( $3.370 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

Esta observação está de acordo com Martins *et al.* (1999) quando propõem que o uso do DRIS deve ser limitado a deficiências mais acentuadas, em que os fatores nutricionais estejam comprometendo mais drasticamente a produtividade. Estes mesmos autores reportam ainda que esta característica de baixa sensibilidade do IBN para apontar desequilíbrios nutricionais, em relação a produtividades mais elevadas é potencializada, quando se trabalha com o DRIS envolvendo todos os nutrientes essenciais determinados em análises laboratoriais de rotina.

O YI de 194 da quarta classe de produtividade,  $3.058 \text{ kg ha}^{-1}$ , diante do YI de 232 da classe anterior,  $3.370 \text{ kg ha}^{-1}$ , parece ser paradoxal. Porém, provavelmente, isto ocorreu devido a fatores não nutricionais estarem influenciando na produtividade. Do ponto de vista nutricional, a última classe de produtividade está ligeiramente mais equilibrada que a penúltima classe, enquanto outros fatores, não nutricionais, estariam tendo maior influência no resultado de menor produtividade. Quanto ao IBN, a variação de 77 para 75 da última para a penúltima classe de produtividade, respectivamente, confirma a característica de baixa sensibilidade do índice para estes níveis de produtividade, uma vez que os índices IBN mantiveram-se praticamente iguais.

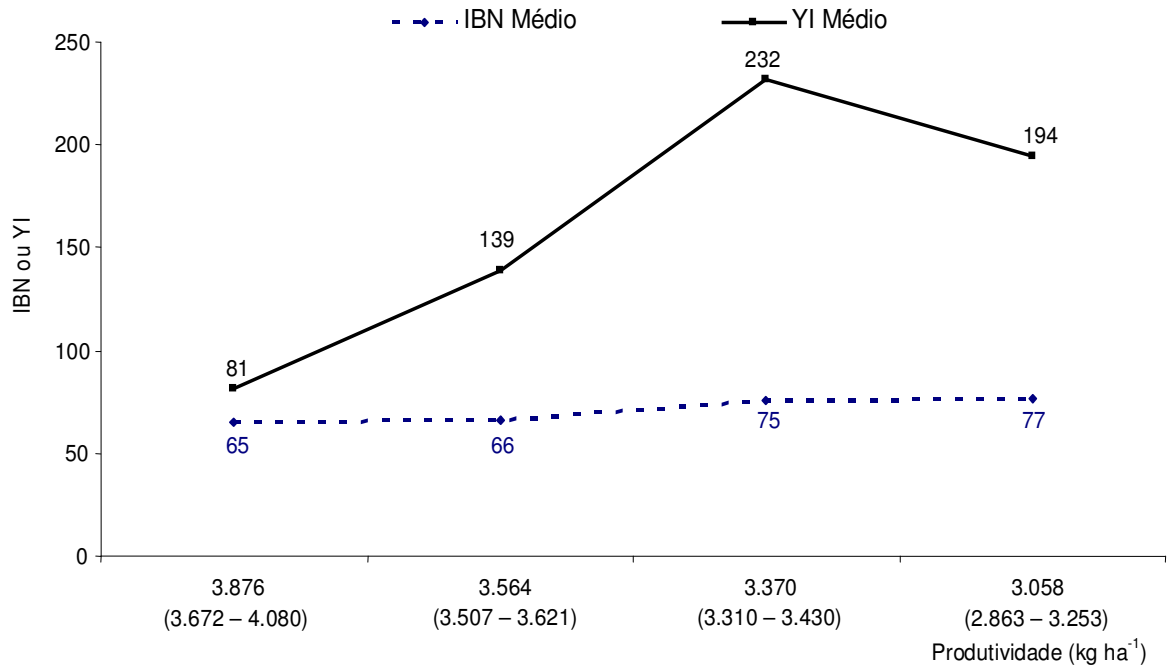


Figura 5. Comportamento do IBN e YI sob diferentes faixas de produtividade. As faixas são resultantes da ordenação decrescente da produtividade nas quatro safras e sua divisão em quatro faixas com número igual de pontos. Valores entre parênteses indicam o intervalo da média  $\pm$  1 desvio padrão).

## 5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e, nas condições em que o presente trabalho foi realizado, pode-se concluir que:

1. É possível aplicar o PASS para avaliar e diagnosticar o estado nutricional da soja, a partir da análise química de suas folhas.
2. O PASS revelou-se mais sensível para identificar deficiências que a FS e o DRIS.

3. O YI apresenta maior sensibilidade para avaliar o equilíbrio nutricional e o comportamento sobre a produtividade, em comparação ao IBN.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ V., V.H.; LEITE, R. de A. Fundamentos estatísticos das fórmulas usadas para cálculos dos índices dos nutrientes no sistema integrado de diagnose e recomendação – DRIS. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20, 1992, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: s.n, p.186-188, 1992.

ALVAREZ V.,V.H.; LEITE, R.A. Fundamentos estatísticos das fórmulas usadas para o cálculo dos índices DRIS. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa**, v.24, n.1, p.230-25, 1999.

ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1993. 535p.

BAILEY, J.S.; BEATTIE, J.A.; KILPATRICK, D.J. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for diagnosing the nutrient status of grassland swards: I. Model establishment. **Plant and Soil**, v.197, p.127-147, 1997.

BALDOCK, J.O.; SCHULTE, E.E. Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiency range approaches for corn. **Agronomy Journal**, v.88, p.448-456, 1996.

BATAGLIA, O.C.; DECHEN, A.R.; SANTOS, W.R. dos. Diagnose visual e análise de plantas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20., Piracicaba, 1992. **Anais dos simpósios**. Piracicaba, Fundação Cargill, p.369-393, 1992.

BEAUFILS, E.R. Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS): a general scheme for experimentation and calibration based on principles develop from research in plant nutrition. Pietermaritzburg, South Africa, University of Natal, 1973. 132p. (**Soil Science Bulletin**, n.1).

BEVERLY, R.B. Comparison of DRIS and alternative nutrient diagnostic methods for soybean. **Journal of Plant Nutrition**, v.10, n.8, p.901-920, 1987.

BHANGOO, M.S.; ALBRITTON; D.J. Effect of fertilizer nitrogen, phosphorus, and potassium on yield and nutrient content of Lee soybeans. **Agronomy Journal**, v.8, p.251-268, 1972.

BLACK, C.A. **Soil Fertility Evaluation and Control**. Lewis Publisher, 1993, 746p.

CÂMARA, G.M.S. Fenologia da soja. In: **Soja: tecnologia da produção II** por Gil Miguel de Souza Câmara (ed.). Piracicaba: G.M.S. Câmara. 2000. 450p.

CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. Piracicaba: USP, 1983. 349p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Quinto levantamento da safra agrícola 2003/2004**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 09 set. 2004a.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Custo Verão Resumo**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 15 out. 2004b.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Segundo levantamento da safra agrícola 2004/2005**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 11 jan. 2005.

COSTA, A. N. Aplicação do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) em cafeeiros Conilon (*Coffea canephora*) e Arábica (*Coffea arábica*). In: MONITORAMENTO NUTRICIONAL PARA A RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO

DE CULTURAS, 1., 1999, Piracicaba. **Simpósio...** Piracicaba: POTAFOS, 1999. 17p. CD-ROOM. Seção artigos.

CRESTE, J.E.; NAKAGAWA, K.; GRASSI FILHO, H. In: USO DO DRIS NO MANEJO DA ADUBAÇÃO EM POMARES CÍTRICOS, 1., 1999, Piracicaba. **Simpósio...** Piracicaba: POTAFOS, 1999. 16p. CD-ROOM. Seção artigos.

DARA, S.T.; FIXEN, P.E.; GELDERMAN, R.H. Sufficiency level and Diagnosis and Recommendation Integrated System approaches for evaluating the nitrogen *status* of the corn. **Agronomy Journal**, v.84, p.1006-1010, 1992.

ELWALI, A.M.O.; GASCHO, G.J. Sugarcane response to P, K, and DRIS corrective treatments on Florida Histosols. **Agronomy Journal**, v.75, p.79-83, 1983.

ELWALI, A.M.O.; GASCHO, G.J. SUMMER, M.E. DRIS norms for 11 nutrients in corn leaves. **Agronomy Journal**, v.77, p.506-508, 1985.

EMBRAPA. **Soja/ Dados econômicos**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br>. Acesso em 09 set. 2004a.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2005**. Londrina, 2004b. 239p. (EMBRAPA Soja, Sistemas de Produção 5).

ESCANO, C.R.; JONES, C.A.; UEHARA, G. Nutrient diagnosis in corn on Hydric Dystrandeps : II. Comparison of two systems of tissue diagnosis. **Soil Science Society American Journal**, v. 45, p.1140-1144, 1981.

EVENHUIS, B.; WAARD, P.W.F. Principles and practices in plant analysis. In: FAO, Soils. Rome, 1980. p.152-163 (**FAO Bulletin**, 38/1).

FAGERIA, V.D. Nutrient Interactions in crop plants. **Journal of Plant Nutrition**, 24(8):1269-1290, 2001.

HAAS, F.D. **Plantio Direto, fatores que interferem na eficiência da adubação**. In: Curso sobre aspectos básicos de fertilidade e microbiologia do solo no sistema de plantio direto, Passo Fundo, RS, 1997. Resumo de palestras. 64p.

IBGE – **Produção Agrícola Municipal 2003**. Disponível em (<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2003>). Acesso em 15 dez. 2004.

JONES, C.A. Proposed modifications of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) for interpreting plant analysis. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, v.22, p.785-794, 1981.

JONES JUNIOR, J. B. Modern interpretation systems for soil and plant analysis in the USA. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. V.33, p.1039-1043, 1993.

KURIHARA, C.H. **Demanda de nutrientes pela soja e diagnose de seu estado nutricional**. Viçosa, 2004. 101p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa.

LEANDRO, W.M. **Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) para a cultura da soja (Glycine max L. Merrill) na região de Rio Verde – GO**. Goiânia, 1998. 157p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás.

LEITE, R.A. **Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon no estado do Espírito Santo utilizando diferentes métodos de interpretação de análise foliar**. Viçosa, 1993. 87p. (Doutorado). Universidade Federal de Goiás.

MAEDA, S. **Interpretação do estado nutricional de soja pelo DRIS no Mato Grosso do Sul**. Curitiba, 2002. 107p. Tese de (Doutorado). Universidade Federal do Paraná.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional**. In: MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional da plantas: princípios e aplicações. 2.ed., Piracicaba, POTAFOS, p.115-230, 1997.

MARTINS, O.C.; LIMA, R.L.; VIVIANI, C.A.; BORGES, F.G.; FRANCO, D.; ALOVISI, A.A. Aplicação do DRIS, do PASS e do PIDAP no monitoramento nutricional de soja e algodão. In: SIMPÓSIO SOBRE MONITORAMENTO NUTRICIONAL PARA A RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO DE CULTURAS. **Anais do Simpósio**. Piracicaba, POTAFOS, 1999. CD-ROM. Seção Autores.

MELDAL-JOHNSEN, A., SUMMER, M.E. Foliar diagnostic norms for potatoes. **Journal of Plant Nutrition**, v.2, p.569-576, 1980.

MUNSON, R. D.; NELSON, W. L. **Principles and practices in plant analysis**. In: Walsh, L. M. & Beaton, J. D., eds. Soil Testing and Plant Analysis. Madison, Soil Science Society of America. p.223-248, 1973.

OLIVEIRA, S.A. de; CASSOL, J.J. Níveis de suficiência no solo e nas folhas para a soja no município de Campo Novo do Parecis – MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. **Resumos expandidos**. Viçosa, MG, SBCS/UFV, 1995. p.562-563.

PARENT, L. E.; DAFIR, M. A theoretical concept of compositional nutrient diagnosis. **Journal American Society of Horticultural Science**. V.117, p.239-242, 1992.

PAYNE, G. G.; RECHCIGL, J. E.; STEPHENSON, R. L. Development of diagnosis and recommendation integrated system norms for bahiagrass. **Agronomy Journal**, v.82, p.930-934, 1990.

PEVERILL, K.I. Soil testing and plant analysis in Australia. **Australian Journal Experimental Agriculture**. v.33, p.963-971, 1993.

- REIS JUNIOR, R. dos A.; MONNERAT, P.H. Diagnose nutricional da cana-de-açúcar através do sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS). **FERTBIO** – (resumo), 751p. 1998.
- REIS JUNIOR, R. dos A. DRIS norms universality in the corn crop. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, v.33, n.5/6, p.711-735, 2002.
- REIS JUNIOR, R. dos A.; MONNERAT, P.H. Diagnose nutricional da cana-de-açúcar em Campos dos Goytacazes (RJ) . **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, n.2, p.367-372, 2002a.
- REIS JUNIOR, R. dos A.; MONNERAT, P.H. Sugarcane nutritional diagnosis with DRIS norms established in Brazil, South Africa, and the United States. **Journal of Plant Nutrition**, v.25, n.12, p.2831-2851, 2002b.
- REIS JUNIOR, R. dos A.; CORRÊA, J.B.; CARVALHO, J.G.; GUIMARÃES, P.T.G. Diagnose nutricional de cafeeiros da região sul de Minas Gerais: normas DRIS e teores foliares adequados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n.3, p.801-808, 2002.
- SAS Institute, 1998. **SAS user's guide: statistics**, version 8.0, 5 ed. SAS Institute, Cary, NC.
- SILVA, G.G.C. **Diagnose nutricional do eucalipto pelo DRIS, M-DRIS e CND**. Viçosa, 2001. 132p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- SOLTANPOUR, P.N.; MALAKOUTI, M.J.; RONAGHI, A. Comparison of diagnosis and recommendation integrated system and nutrient sufficiency range of corn. **Soil Science Society of American Journal**, v.59, p.133-139, 1995.
- SNYDER, G. H., KRETSCHMER, A. E. A DRIS analysis for bahiagrass pastures. **Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings**, v.47, p.56-59, 1988.
- SNYDER, G. H., SANCHES, C. A. ALRIGHTS, J. S. DRIS evaluation of the nutrient status of Bahia and St. Augustine turfgrasses. **Proceedings of Florida State Horticultural Society**, v.102, p.133-137, 1989.
- SUMNER, M.E. Interpretation of foliar analysis for diagnostic purposes. **Agronomy Journal**, v.41, p.343-348, 1979.
- SUMNER, M.E. Use of DRIS system in foliar diagnosis of crops at high yield levels. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, v.8, p.251-268, 1977.
- URANO, E.O.M. **Avaliação do estado nutricional e teores ótimos de nutrientes em soja**. Dourados, 2004. 78p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- URRICARIET, S.; LAVADO, R.S.; MARTÍN, L. Corn response to fertilization and SR, DRIS and PASS interpretation of leaf grain analysis. **Communication in Soil Science and Plant Analysis**, v.35, p.413-425, 2004.



USDA, Soybean: **World supply and distribution**. 13/09/2004. Disponível em: [http://www.fas.usda.gov/psd/complete\\_tables/OIL-table11-183.htm](http://www.fas.usda.gov/psd/complete_tables/OIL-table11-183.htm). Acesso em 13 set. 2004.

WADT, P.G.S. **Os métodos da chance matemática e do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) na avaliação nutricional de plantios de eucalipto**. Viçosa, UFV, 1996. 99p. (Tese de Doutorado).

WADT, P.G.S.; ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F.; FONSECA, S.; BARROS, N.F. O método da chance matemática na interpretação de dados de levantamento nutricional de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.773-778, 1998.

WADT, P.G.S.; NOVAIS, R.F. O monitoramento nutricional frente aos métodos diagnósticos no planejamento das adubações. In: MONITORAMENTO NUTRICIONAL PARA A RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO DE CULTURAS, 1., 1999, Piracicaba. **Simpósio...** Piracicaba: POTAFOS, 1999. 18p. CD-ROM. Seção artigos.

WADT, P.G.S.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BRAGANÇA, S.M. Alternativa de aplicação do "DRIS" à cultura do café conilon (*Coffea canephora* Pierre). **Scientia Agricola**, v.56, n.1, p.83-92, 1999.

WALWORTH, J.L., SUMNER, M.E. The diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). In: Stewart BA, editor. **Advances in Soil Science**, v.6, p.149-188, 1987.

WORTMANN, C. S.; KISAKYE, J.; EDJE, O. T. The diagnosis and recommendation integrated system for dry bean: determination and validation of norms. **Journal of Plant Nutrition**. 15:2369-2379, 1992.

Apêndice 1. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e teores de macro e micronutrientes determinados em amostras de terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, em 486 amostras foliares representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02

Código	$\text{kg ha}^{-1}$	-----g $\text{kg}^{-1}$ -----						-----mg $\text{kg}^{-1}$ -----				
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de alta produtividade)												
3	3660	41,12	1,95	19,60	8,15	3,10	1,06	84	65	15	59	37
5	3660	41,69	2,24	19,15	8,80	3,40	1,92	180	60	16	66	40
27	3660	53,99	3,30	13,30	6,40	3,10	3,16	114	61	11	41	29
29	3660	52,99	3,22	13,85	7,40	3,40	3,01	117	73	10	51	46
289	3660	41,58	2,21	15,15	8,75	3,55	2,21	86	43	4	50	31
513	3660	36,37	1,86	16,45	7,45	3,90	1,76	78	31	6	36	36
515	3660	45,26	2,27	16,30	7,80	3,65	2,30	100	39	6	30	45
35	3672	44,14	2,55	15,65	6,80	4,25	2,57	82	59	9	49	40
265	3720	37,05	2,12	19,55	7,70	2,70	2,06	82	40	4	27	38
267	3720	40,73	2,12	18,25	8,10	2,75	2,13	118	41	6	25	40
91	3732	37,14	2,23	23,45	4,00	2,90	2,03	63	49	6	68	51
7	3780	31,29	1,60	20,25	7,20	3,85	1,26	59	30	5	25	33
9	3780	38,14	2,09	21,15	6,45	3,95	1,88	66	33	6	37	37
207	3798	42,99	2,06	22,40	6,40	4,00	1,89	110	30	7	29	45

209	3798	46,81	2,33	18,80	6,00	4,30	2,24	95	35	8	38	38
229	3798	40,85	1,93	10,05	7,10	3,95	2,07	114	23	5	47	30
231	3798	33,86	1,59	14,95	6,55	2,60	1,72	125	22	6	29	43
15	3840	40,14	2,19	13,60	8,20	3,45	2,19	87	65	9	57	40
541	3840	46,67	2,39	17,95	6,65	3,50	2,44	110	56	10	57	46
37	3870	42,57	1,98	16,20	8,00	2,85	2,25	63	41	7	95	52
39	3870	39,71	2,15	20,05	9,30	2,85	2,51	92	49	13	94	45
459	3900	46,32	2,43	20,95	8,95	3,50	2,17	114	71	11	67	41
31	3954	47,14	2,55	18,75	5,85	3,60	2,87	74	55	9	59	49
33	3954	44,42	2,57	18,50	6,00	3,65	2,61	82	57	8	68	45
75	3954	42,00	2,24	18,30	8,20	3,45	2,33	98	65	12	78	52
77	3954	42,00	2,04	15,50	7,55	3,05	2,57	66	75	10	80	57
41	3960	45,14	2,38	18,65	9,90	2,90	2,23	88	41	9	24	35
-----												
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta proutividade)												
539	3648	55,65	3,10	15,80	7,65	3,70	2,93	130	32	7	55	34
585	3654	52,74	3,17	19,00	9,05	5,00	3,26	131	44	12	45	58
1	3660	55,36	2,74	18,35	8,35	4,40	2,93	160	61	12	81	42
25	3660	51,48	2,72	14,30	11,70	4,90	2,60	101	44	10	49	35
281	3660	45,31	2,77	16,90	9,35	4,40	3,04	218	44	10	51	47
283	3660	45,75	2,48	19,75	10,20	3,60	2,74	133	37	9	46	32
397	3678	53,46	3,60	21,00	7,70	4,30	3,71	140	70	7	55	51
399	3678	56,23	3,44	21,60	8,65	4,65	3,27	116	58	8	42	52
401	3678	54,92	3,31	22,75	7,45	4,90	3,59	123	55	9	53	55
403	3678	58,41	3,38	20,70	8,95	5,30	3,20	126	47	10	35	50
567	3690	43,27	2,77	20,30	7,95	4,15	2,68	100	67	15	99	56
569	3690	50,55	2,74	16,85	9,95	4,75	2,68	103	51	11	80	53
571	3696	45,02	3,07	24,40	5,00	4,95	2,85	99	38	10	59	61
573	3696	51,42	2,74	17,00	8,05	4,00	2,99	117	48	11	70	49
575	3696	46,33	2,89	18,55	8,60	4,20	2,84	103	54	11	90	57
461	3712	44,00	2,25	13,70	9,30	2,60	2,00	105	65	15	121	39
465	3712	41,09	2,15	17,30	9,55	4,10	2,32	105	49	13	76	36

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>			
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)												
467	3712	43,71	2,22	17,15	8,50	4,85	2,13	105	61	14	101	37
471	3712	51,42	2,30	17,50	7,85	4,30	2,49	137	56	13	86	42
303	3720	52,21	2,96	18,90	9,45	2,55	3,02	114	55	13	45	42
305	3720	53,95	3,05	19,85	9,95	2,55	3,03	133	61	12	59	44
307	3720	61,38	3,29	20,75	9,10	2,60	3,59	127	59	13	57	52
309	3720	57,59	3,35	22,30	8,25	2,60	3,56	103	66	12	46	50
311	3720	58,47	2,98	21,70	7,50	2,65	3,41	103	60	12	41	42
375	3720	50,02	2,49	19,00	7,75	2,65	2,80	147	51	11	42	37
663	3738	51,62	2,83	20,60	10,15	3,15	2,86	232	37	7	60	37
665	3738	46,67	2,60	23,35	9,40	3,50	2,33	192	30	7	47	44
667	3738	51,19	2,84	19,70	9,85	4,05	2,74	145	28	6	42	44
83	3750	48,95	3,19	20,60	8,55	2,75	2,93	91	90	15	104	59
387	3774	52,88	3,66	24,30	7,25	5,15	2,51	114	57	8	55	61
395	3774	48,95	3,50	24,70	8,25	5,25	3,49	124	58	8	50	59
517	3780	53,90	2,52	14,50	12,05	2,25	2,68	127	76	8	92	55
519	3780	53,32	2,66	15,00	13,40	3,00	2,63	119	71	9	89	53
689	3798	57,01	2,93	20,60	7,90	3,65	3,13	158	38	9	49	38
691	3798	52,06	2,81	19,00	8,65	3,80	3,04	134	34	9	46	38
485	3835	41,52	2,78	9,45	13,80	4,05	1,85	114	45	10	52	36
487	3835	44,87	2,67	14,35	11,55	4,95	1,61	87	34	9	43	35
33	3840	40,36	2,58	18,25	7,65	4,20	2,41	92	45	10	29	40
77	3849	54,34	2,67	15,55	10,05	3,90	2,55	89	89	15	156	42
479	3869	47,35	2,54	11,70	11,75	5,35	2,00	110	41	9	60	37
265	3900	51,86	2,85	17,50	9,55	2,60	3,00	113	78	10	135	48
267	3900	50,99	2,81	18,55	9,35	3,20	2,81	115	70	10	104	49
483	3931	49,53	2,78	14,50	12,90	3,30	1,86	92	43	12	45	41
331	3936	52,30	2,95	24,00	7,70	5,05	3,26	113	55	7	86	60
333	3936	52,74	3,20	24,30	8,10	5,10	3,44	118	55	7	80	59
301	3960	53,46	2,70	21,20	5,80	3,05	2,72	117	52	9	54	42
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)												
21	3660	62,52	3,44	13,90	10,20	2,45	2,77	149	60	12	44	39
23	3660	56,93	3,30	10,00	12,80	2,90	2,66	139	68	12	52	40
303	3669	59,02	3,35	18,85	7,80	3,40	3,74	116	54	9	41	30
305	3669	59,30	3,33	20,25	7,30	3,55	3,68	117	53	10	34	49
307	3669	60,85	3,60	18,00	7,95	3,95	3,33	120	52	9	34	52
309	3669	60,99	3,62	20,50	7,85	3,85	3,05	142	53	10	32	53
311	3669	57,19	3,62	20,05	7,65	3,85	3,39	105	51	9	36	56
515	3696	49,58	3,60	23,40	9,55	4,05	2,89	118	69	15	92	71
543	3714	50,99	3,30	19,95	8,30	3,85	2,95	109	67	13	84	70
545	3714	49,72	3,23	19,70	8,50	3,40	2,75	102	41	9	38	47
547	3714	44,79	3,17	17,55	8,55	3,55	2,89	105	37	8	34	47
477	3737	58,59	3,29	17,00	8,00	2,70	3,68	129	70	15	69	51
521	3738	51,69	3,21	21,45	10,10	2,80	2,74	113	55	10	72	50
523	3738	49,44	3,27	22,75	9,10	3,35	2,85	139	41	9	28	50
35	3764	54,23	3,69	18,20	8,00	4,40	3,90	105	78	11	73	58
27	3770	43,88	2,87	14,50	6,50	3,90	1,91	90	50	9	38	50
29	3770	44,46	2,85	17,90	6,70	4,10	1,93	92	44	10	36	45
17	3780	57,04	3,69	21,60	7,25	4,65	3,79	129	52	12	41	49
717	3792	59,27	3,20	18,15	7,35	4,60	2,84	157	62	13	80	66
719	3792	49,19	2,53	19,45	7,90	3,70	1,94	132	57	13	83	44
345	3830	59,86	3,42	19,85	6,05	4,05	3,64	103	44	9	44	45
347	3830	61,27	3,35	18,70	6,40	3,90	3,71	166	48	10	49	43

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		g kg <sup>-1</sup>						mg kg <sup>-1</sup>				
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)												
349	3830	61,55	3,20	18,45	6,50	3,90	3,97	116	47	10	47	45
353	3830	60,00	3,15	18,55	6,35	4,20	3,51	132	44	9	47	43
3	3840	65,39	3,53	15,20	7,70	2,70	2,97	127	72	12	36	46
5	3840	65,39	3,53	15,20	7,70	2,70	2,97	127	72	12	36	46
393	3847	54,79	3,37	18,85	6,55	3,05	3,45	97	57	10	52	38
395	3847	53,38	3,38	16,05	8,85	3,50	3,41	109	45	9	53	38
9	3900	59,16	3,06	15,45	9,55	4,95	3,82	243	52	10	52	43
357	3910	59,44	3,60	20,20	7,40	3,95	3,57	112	50	10	35	53
359	3910	59,72	3,42	19,85	7,20	3,90	3,95	184	51	11	35	52
361	3910	60,57	3,49	21,40	7,10	3,90	3,91	114	45	10	34	53
429	3945	57,04	3,56	14,35	9,80	3,50	3,64	289	49	14	48	50
431	3945	59,72	3,35	13,90	9,65	2,55	3,70	182	61	14	57	53
433	3945	53,52	3,47	17,45	10,75	2,90	3,31	130	53	13	44	48
435	3945	60,14	3,64	21,60	10,60	4,45	2,41	166	56	14	63	60
263	3960	54,93	3,34	20,85	10,80	4,10	3,73	101	43	9	23	39
695	3960	45,61	3,09	14,90	12,15	3,55	1,59	124	30	7	38	29
697	3960	41,73	2,55	13,70	8,05	2,90	1,34	148	38	7	40	29
473	4001	60,85	3,38	17,15	9,10	3,10	3,36	139	70	14	87	55
475	4001	58,88	3,07	18,45	8,55	3,60	3,61	133	57	14	62	53
41	4080	54,09	3,33	18,65	10,15	2,35	4,17	111	52	10	40	43
61	4080	50,34	2,99	18,40	9,05	2,60	2,37	139	68	12	66	30
63	4080	64,29	3,65	18,75	7,75	4,20	2,23	126	45	10	38	53
285	4080	53,24	2,93	19,60	7,10	4,40	3,46	114	34	9	34	43
443	4141	54,92	2,97	16,55	11,90	2,95	2,34	220	66	12	72	43
445	4141	58,12	3,11	14,55	11,70	2,40	2,67	165	47	11	54	35
447	4141	57,26	3,06	14,70	10,60	3,25	2,46	186	40	11	53	33
449	4141	59,55	3,27	15,55	12,60	2,75	2,61	279	56	11	67	37
31	4186	41,88	2,73	12,55	7,50	4,30	2,01	84	54	9	37	51
33	4186	46,04	2,63	18,85	7,50	4,60	2,06	77	36	7	54	44
405	4365	51,34	2,89	15,40	9,80	2,80	2,02	178	58	11	56	30
407	4365	57,12	2,97	15,05	10,85	3,10	2,69	185	57	12	87	35
409	4365	56,11	2,98	15,80	10,85	2,80	2,49	176	62	13	99	39
81	4380	45,50	2,92	23,55	10,80	3,95	2,96	112	44	10	49	45
83	4380	43,52	3,01	23,25	10,30	4,00	2,91	111	50	11	46	39
287	4428	56,90	3,42	19,80	8,20	4,60	3,78	102	40	9	53	45
71	4440	64,43	3,46	18,35	7,80	3,15	2,72	206	44	10	34	45
73	4440	48,19	2,82	20,70	8,55	3,10	2,07	123	43	9	48	38
501	4440	52,11	3,17	21,95	9,55	3,60	2,76	116	39	8	25	45
503	4440	50,14	3,06	23,60	9,10	2,70	2,76	112	40	7	31	48
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)												
565	2880	42,00	2,07	16,15	6,95	1,45	2,03	203	48	7	26	45
567	2940	39,14	1,86	16,50	5,80	2,25	2,19	103	46	7	56	44
569	2940	44,57	1,97	15,60	5,35	2,40	2,14	113	33	6	33	42
571	2940	43,85	2,10	18,20	6,10	1,55	2,23	124	56	6	38	50
573	2940	43,00	1,93	16,10	6,25	2,45	1,91	194	38	7	42	49
575	2940	42,71	1,93	16,40	6,40	2,25	2,06	125	40	7	36	46
675	3089	53,28	3,12	18,20	6,50	2,80	2,83	133	60	14	43	53
291	3120	44,82	2,34	18,05	6,10	3,35	2,47	108	44	11	91	36
299	3120	29,57	1,35	16,60	8,00	2,25	1,55	64	23	13	68	27
529	3120	48,03	2,38	19,95	9,45	2,20	2,35	188	50	6	45	43
531	3120	43,62	2,11	21,10	10,40	3,00	1,51	165	28	5	20	36
577	3180	38,00	1,80	16,00	6,15	2,45	1,82	172	42	7	39	44

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		-----g kg <sup>-1</sup> -----						-----mg kg <sup>-1</sup> -----				
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)												
579	3180	42,43	1,93	15,10	6,65	2,90	2,01	130	42	7	38	49
581	3180	35,00	1,89	16,60	7,30	2,75	1,89	125	41	5	25	46
583	3180	37,14	2,18	15,90	9,30	2,80	1,80	127	42	6	28	44
585	3180	44,00	2,32	15,95	8,60	2,95	1,76	355	48	7	34	50
587	3180	31,72	1,53	16,75	7,65	3,30	1,20	108	26	6	24	36
233	3228	40,57	2,23	17,25	6,60	4,10	2,10	138	31	5	62	50
235	3228	40,43	1,99	16,35	6,40	3,30	2,08	114	31	7	37	47
79	3240	48,46	2,67	12,85	8,60	3,75	2,47	101	64	11	67	68
85	3240	44,47	2,63	17,80	7,90	2,85	2,41	97	86	12	110	45
87	3240	47,03	2,62	13,80	8,65	3,60	2,41	96	78	12	83	48
297	3240	48,37	2,66	18,15	5,80	3,30	2,85	89	51	10	79	37
301	3240	34,71	1,70	18,50	7,15	1,60	1,90	68	38	10	51	30
525	3240	49,60	2,61	17,25	11,10	3,00	2,53	188	37	6	30	36
527	3240	48,17	2,49	17,80	9,50	2,85	2,52	122	40	7	33	39
533	3240	43,19	2,20	17,95	8,30	3,85	1,91	180	31	6	26	36
535	3240	45,47	2,26	16,15	6,35	2,85	2,39	141	40	6	35	38
555	3240	40,71	2,05	13,15	8,20	3,55	2,00	89	54	8	54	38
557	3240	44,57	2,25	13,60	7,95	2,70	2,21	123	63	8	131	45
461	3291	41,00	2,01	16,60	7,00	2,10	1,69	79	45	9	39	54
463	3291	33,86	1,65	16,75	4,60	2,30	0,90	64	44	11	48	49
465	3291	39,14	1,91	17,90	5,10	2,00	1,73	65	43	10	57	57
467	3291	39,71	1,83	18,50	5,40	1,85	1,64	69	51	11	52	55
469	3291	35,14	1,84	20,40	5,50	1,30	1,60	71	45	11	62	60
471	3291	37,57	1,81	20,20	3,95	1,55	1,75	79	49	9	62	60
405	3300	46,39	2,26	19,50	6,00	4,45	2,50	171	62	6	60	50
407	3300	38,89	2,26	17,70	6,00	4,25	2,26	75	34	5	43	38
409	3300	45,54	2,16	19,50	6,75	4,45	2,36	143	60	9	74	49
415	3300	48,08	2,63	16,10	5,75	3,70	2,25	76	38	4	27	43
419	3300	48,37	2,26	16,00	5,40	4,20	2,07	76	38	4	29	42
421	3300	43,13	2,37	16,70	5,45	3,80	2,27	89	39	4	30	45
423	3300	44,55	2,35	17,50	5,50	4,10	2,41	77	37	4	45	43
425	3300	43,28	2,29	15,80	5,95	4,35	1,96	76	44	4	33	38
427	3300	42,43	2,53	17,30	5,85	4,15	2,25	72	35	4	29	40
151	3317	45,71	1,83	15,50	5,80	2,70	2,21	79	35	5	50	61
153	3317	44,85	1,90	15,90	6,00	2,75	2,42	131	43	6	37	60
155	3317	46,14	1,98	14,25	6,30	3,30	2,51	116	36	7	49	42
157	3317	44,71	1,92	17,90	6,30	3,05	2,34	84	36	7	33	67
159	3317	45,00	2,10	18,35	6,20	3,75	2,36	101	36	6	28	63
167	3330	35,00	1,38	15,00	5,70	2,80	1,43	84	44	7	54	42
169	3330	40,12	1,65	15,75	5,90	2,85	1,97	121	52	8	65	40
171	3330	28,60	1,44	18,05	6,45	2,80	1,34	80	48	6	63	33
173	3330	34,29	1,41	15,25	6,60	3,50	1,44	77	48	7	46	33
709	3349	51,71	3,06	17,10	5,70	2,95	2,89	130	73	17	75	57
711	3349	49,42	2,90	16,40	5,05	3,10	2,83	122	71	15	82	54
713	3358	43,85	2,09	20,20	6,70	2,50	2,19	127	31	7	71	46
715	3358	43,85	2,09	20,20	6,70	2,50	2,19	127	31	7	71	46
99	3360	45,28	2,11	17,50	8,20	3,35	2,14	276	41	7	30	47
101	3360	34,43	1,65	15,70	9,90	3,40	1,60	144	40	6	24	45
103	3360	41,85	1,76	18,10	7,10	3,10	2,10	123	48	8	37	60
203	3360	45,42	2,28	14,55	7,80	4,15	2,29	205	47	7	55	44
205	3360	42,85	2,04	16,10	8,45	4,00	1,95	362	43	6	52	42
561	3360	37,50	2,01	19,05	7,10	1,85	1,40	81	43	6	45	51

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		g kg <sup>-1</sup>						mg kg <sup>-1</sup>				
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)												
563	3360	31,96	1,76	17,85	7,45	2,20	1,47	73	32	6	46	48
703	3364	52,28	3,34	16,85	7,40	2,75	2,69	119	77	12	73	61
705	3364	50,71	3,27	15,85	6,30	3,05	2,81	127	66	17	71	59
479	3402	37,71	1,93	17,60	6,40	2,60	1,48	65	68	9	82	45
483	3402	46,14	2,89	22,15	5,25	2,40	1,37	96	43	13	40	66
485	3402	40,28	2,34	18,00	6,40	2,15	1,32	61	65	12	69	58
487	3402	40,28	2,61	19,30	5,65	2,10	2,29	72	60	12	65	56
489	3402	39,86	2,50	19,55	5,65	2,35	1,57	66	69	12	92	55
491	3402	41,71	2,54	21,45	5,00	1,65	2,31	67	54	9	61	57
493	3402	42,00	2,32	19,00	4,90	1,95	2,20	70	51	11	63	67
161	3408	33,72	1,55	18,65	7,30	3,20	1,74	77	45	7	49	35
163	3408	41,69	1,79	18,25	6,20	3,10	2,01	118	61	9	65	44
165	3408	33,30	1,58	16,90	6,95	3,70	1,56	86	42	7	43	39
89	3414	44,14	2,24	23,10	3,80	2,85	2,42	64	41	7	67	52
11	3420	38,00	2,00	19,55	7,95	3,85	1,77	63	47	8	30	34
13	3420	38,71	2,06	17,80	6,10	3,50	1,31	65	48	9	45	42
293	3420	48,52	2,27	15,05	6,50	2,65	2,43	83	54	7	86	36
295	3420	46,52	2,31	15,70	5,85	3,05	2,31	118	54	7	80	36
543	3420	43,62	2,18	12,75	8,45	2,85	2,05	96	61	10	76	34
545	3420	39,92	2,03	12,90	8,85	2,70	1,94	83	60	10	68	35
547	3420	40,07	1,93	13,15	7,90	2,95	1,92	97	52	8	72	31
685	3420	42,28	2,60	16,65	8,25	2,75	2,19	110	39	8	38	35
687	3420	47,85	2,68	15,45	8,10	2,20	2,55	162	45	9	42	35
49	3480	40,78	2,40	21,85	8,40	3,65	2,08	210	43	8	27	44
51	3480	38,19	2,06	20,15	6,10	3,45	1,88	98	35	5	20	37
429	3480	41,85	2,27	15,70	11,35	2,60	1,91	77	50	8	26	60
431	3480	42,85	2,15	15,85	9,75	3,05	1,85	102	69	7	39	50
433	3480	35,37	2,47	19,45	10,10	2,75	1,97	93	74	13	68	38
435	3480	39,07	2,23	16,65	7,90	2,75	2,10	113	82	12	85	42
499	3480	45,26	2,59	13,80	9,00	2,55	2,49	135	37	6	30	39
511	3480	36,08	1,72	15,85	7,60	3,70	1,74	80	30	6	26	35
517	3480	42,48	2,13	18,35	8,25	2,75	2,07	101	39	7	29	31
519	3480	36,51	1,99	18,30	8,65	2,25	1,87	86	38	7	22	35
549	3480	47,38	2,42	19,05	6,50	4,15	2,41	104	35	6	42	43
551	3480	42,85	2,03	17,60	6,70	2,65	2,15	69	35	6	57	46
553	3480	34,08	1,56	15,90	8,05	2,75	1,36	58	32	5	45	39
559	3480	38,47	1,79	15,80	7,25	4,10	1,90	70	30	5	45	37
497	3510	42,28	2,30	18,00	7,35	2,55	1,99	187	30	9	34	57
111	3540	40,43	1,87	16,80	6,35	2,25	1,93	114	64	10	49	62
113	3540	43,28	2,23	17,95	6,75	2,35	2,02	102	57	10	47	50
183	3540	41,72	1,99	15,45	7,60	4,40	1,93	125	46	9	58	42
185	3540	38,61	2,04	18,65	7,55	4,10	2,16	110	56	9	68	38
187	3540	48,08	2,37	16,60	7,00	3,95	2,57	116	61	12	77	43
189	3540	44,83	2,33	15,85	7,30	3,75	2,18	113	51	9	47	41
191	3540	36,00	1,55	11,35	7,25	3,20	1,73	76	39	7	67	43
193	3540	35,00	1,47	13,15	6,25	2,40	1,66	73	44	8	82	47
127	3551	39,28	1,64	16,05	7,10	3,50	1,88	126	54	9	71	43
129	3551	35,43	1,66	18,05	7,10	3,10	1,86	124	39	7	48	42
131	3551	38,14	1,64	16,20	7,00	3,25	1,86	165	46	8	53	51
1	3600	33,43	2,03	22,05	5,70	2,75	1,69	60	44	8	32	38
25	3600	45,54	2,61	17,95	5,15	2,75	2,46	82	41	7	27	42
53	3600	43,98	2,71	19,85	5,95	3,20	2,27	74	35	5	20	34

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		g kg <sup>-1</sup>						mg kg <sup>-1</sup>				
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)												
55	3600	35,22	2,26	20,45	6,05	3,40	1,46	64	30	4	17	33
537	3600	42,85	2,28	14,70	7,80	3,75	2,25	97	37	6	53	40
723	3600	46,67	2,45	15,25	6,60	3,60	2,54	100	43	7	55	47
175	3601	36,28	1,90	17,05	6,90	3,60	1,74	82	53	10	60	36
177	3601	38,27	1,84	15,70	6,00	3,25	1,84	123	55	12	69	34
179	3601	34,29	1,74	16,60	5,80	2,90	1,56	77	48	10	58	33
181	3601	37,42	1,91	15,25	6,85	3,65	1,73	79	50	10	59	33
693	3610	42,28	2,27	18,20	8,40	3,00	1,93	137	50	9	51	55
695	3610	44,28	2,33	18,60	10,35	2,60	1,93	126	41	9	54	39
697	3610	45,14	2,33	18,90	8,55	2,65	2,44	135	48	9	69	44
81	3618	44,00	2,47	20,80	8,00	2,90	2,58	87	61	7	43	42
83	3618	38,64	2,23	22,25	8,10	3,45	2,09	94	63	11	57	44
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)												
345	2754	44,64	2,12	16,00	6,70	2,60	2,25	83	38	9	23	34
347	2754	43,33	1,61	10,70	5,75	3,05	2,28	83	33	6	23	34
349	2754	38,81	1,67	12,20	5,50	2,65	2,14	86	33	6	23	37
351	2754	46,82	2,22	15,25	6,90	2,50	2,41	88	43	10	26	34
353	2754	47,55	2,06	15,05	5,90	2,45	2,41	90	45	10	24	40
355	2767	50,11	2,60	14,15	5,30	3,00	2,46	105	30	7	18	37
357	2767	52,01	2,67	15,05	6,15	3,20	2,58	78	32	7	18	33
359	2767	52,01	2,69	15,05	4,55	2,90	2,66	77	39	7	26	37
361	2767	51,13	2,57	15,60	5,40	3,70	2,76	82	45	7	50	43
571	2820	62,50	2,24	20,36	10,71	3,01	3,18	127	68	11	35	52
575	2820	65,23	2,16	20,21	9,24	2,99	3,36	129	53	10	38	60
713	2846	50,61	2,62	19,25	5,45	3,85	2,47	90	31	8	42	38
715	2846	50,61	2,62	19,25	5,45	3,85	2,47	90	31	8	42	38
197	2940	51,21	2,23	13,70	4,95	4,55	2,79	82	30	7	77	41
199	2940	53,66	2,33	14,35	5,00	4,95	2,81	85	32	7	101	44
37	3060	52,53	2,02	10,55	6,00	3,90	2,56	166	49	7	78	34
391	3120	50,84	2,76	14,45	5,70	4,85	2,85	98	28	9	33	38
393	3120	61,32	4,02	20,50	6,20	4,20	2,91	124	48	11	37	53
395	3120	62,36	3,63	19,25	5,65	4,05	3,09	120	46	12	33	60
583	3180	61,18	2,46	19,45	10,24	2,81	3,00	111	59	9	32	51
585	3180	57,30	3,00	14,30	9,00	2,80	2,83	121	57	7	27	41
587	3180	59,54	2,52	17,44	10,00	2,86	3,11	111	56	8	31	51
229	3210	46,02	1,60	12,75	5,25	4,20	2,40	69	72	17	94	48
231	3210	45,73	1,67	16,10	4,50	3,45	2,22	65	68	13	68	45
233	3210	49,77	2,11	12,10	7,15	4,35	2,61	84	56	10	92	47
235	3210	49,19	1,99	14,60	6,10	4,10	2,57	111	82	10	92	56
483	3240	52,98	2,97	17,20	8,75	2,40	2,78	164	57	10	38	40
373	3300	40,56	2,12	18,20	8,50	3,05	2,19	134	54	12	56	43
375	3300	57,74	3,01	14,50	9,20	2,70	2,85	113	54	12	32	43
387	3300	52,03	2,74	14,85	5,70	5,30	2,81	95	25	9	28	37
389	3300	55,46	2,87	15,65	6,00	4,30	3,03	98	33	11	37	42
497	3334	41,51	2,25	11,65	7,40	3,10	2,24	127	43	9	36	30
485	3452	56,55	3,55	13,20	8,75	3,70	2,78	150	46	10	35	30
487	3452	62,06	3,58	19,00	6,75	4,10	3,12	157	45	10	38	46
491	3453	60,13	3,37	19,25	7,35	3,45	2,79	161	41	10	39	48
495	3453	57,59	3,33	20,00	6,05	3,15	2,85	146	40	10	26	49
303	3462	58,64	3,45	19,95	8,05	3,60	2,92	168	48	11	41	46
305	3462	55,96	3,43	20,40	7,75	3,75	2,80	171	44	11	34	47
307	3462	58,79	3,34	19,05	6,85	3,60	2,79	193	43	10	33	46

Continuação...



## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		g kg <sup>-1</sup>						mg kg <sup>-1</sup>				
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)												
309	3462	58,19	3,62	20,20	7,95	3,90	2,83	174	46	11	30	40
311	3462	58,49	3,30	18,80	7,15	3,90	2,92	157	43	11	40	45
397	3492	64,00	3,53	20,05	6,25	4,15	3,13	122	51	11	38	54
399	3492	63,40	3,48	18,35	6,95	4,50	3,03	250	38	9	50	46
401	3492	60,28	3,45	20,20	7,00	4,85	2,95	115	36	9	37	48
403	3492	60,87	3,56	18,95	6,90	4,35	3,03	130	41	10	37	47
89	3624	54,96	2,96	19,20	6,05	4,90	2,12	86	38	13	84	46
91	3624	58,42	3,38	19,85	5,80	4,30	2,85	76	44	12	38	63
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)												
35	2640	53,17	3,07	17,70	7,50	3,75	3,22	110	60	7	45	45
197	2640	46,62	2,37	18,05	7,10	4,60	2,41	95	38	11	72	43
199	2640	40,80	1,70	18,40	4,45	3,70	1,58	87	25	6	56	44
229	2820	48,66	2,01	14,75	7,40	4,50	2,88	109	50	5	63	49
231	2820	44,14	1,76	13,85	6,20	4,60	2,54	104	37	4	65	48
669	2988	56,58	3,26	21,05	8,25	2,60	3,12	143	61	7	38	50
555	3132	48,37	2,53	18,75	8,70	3,30	2,97	112	49	12	59	51
557	3132	34,54	2,63	18,15	8,30	3,05	3,04	109	51	11	47	53
57	3180	54,05	2,73	22,30	8,20	3,05	2,93	119	50	10	47	45
59	3180	49,53	2,60	20,15	7,95	2,65	2,65	98	65	10	74	42
151	3180	40,94	2,11	18,85	8,10	4,70	2,32	104	37	13	44	40
153	3180	43,56	1,97	16,25	7,90	4,60	2,13	115	34	14	45	48
155	3180	48,66	2,27	18,80	8,60	4,60	2,56	96	43	9	61	43
157	3180	44,58	2,34	19,35	10,00	5,30	2,67	138	44	15	66	48
159	3180	52,88	2,25	19,95	7,55	3,95	2,85	128	45	10	62	45
111	3240	45,16	1,81	16,45	7,65	2,90	1,83	91	41	7	59	45
113	3240	52,01	2,27	15,85	8,30	2,70	2,13	212	51	9	49	43
115	3240	46,47	2,06	14,30	10,15	3,85	2,28	128	45	10	65	44
117	3240	50,84	2,27	15,55	9,55	3,65	2,45	221	34	9	51	46
119	3240	48,08	2,09	18,10	9,20	3,15	2,44	104	53	9	82	46
121	3240	52,01	2,46	19,90	8,40	2,90	2,72	97	47	10	75	43
123	3240	46,62	2,10	18,20	10,40	3,95	2,58	107	45	8	73	50
125	3240	48,51	1,95	17,35	8,35	3,15	2,30	144	43	8	60	52
207	3240	52,30	2,80	18,00	8,65	5,05	3,02	120	53	9	96	56
527	3240	50,84	2,72	16,00	9,45	2,60	2,89	167	82	11	77	55
233	3270	48,08	2,14	17,50	6,60	4,60	2,61	110	42	5	65	52
235	3270	50,41	2,22	16,55	6,40	4,25	2,83	108	44	5	75	47
709	3276	44,05	3,40	23,50	6,35	3,75	2,70	109	41	9	46	61
91	3300	53,17	2,87	16,95	6,90	4,70	3,25	132	39	13	34	56
291	3300	55,50	2,87	16,55	8,55	3,85	3,24	96	70	10	78	47
369	3300	48,37	2,19	17,05	5,30	3,35	2,86	88	24	9	33	40
371	3300	49,82	2,61	17,20	5,55	2,90	2,86	95	28	7	18	43
561	3300	51,86	2,48	17,00	9,40	3,35	2,67	125	63	12	80	50
563	3300	59,14	3,15	16,45	8,80	3,50	3,34	128	45	8	78	59
551	3330	56,52	2,89	15,00	8,10	3,60	2,88	118	49	8	57	55
553	3330	53,32	2,84	16,30	7,50	3,40	2,92	111	45	7	67	57
499	3360	57,25	2,92	14,75	8,85	2,55	3,02	141	47	8	41	47
515	3360	54,63	2,94	14,55	9,55	3,00	2,91	127	39	8	50	43
559	3360	56,23	2,95	16,80	7,95	2,95	3,11	119	49	8	67	61
683	3408	50,02	2,85	21,30	9,05	4,45	2,83	291	31	8	32	44
411	3412	53,17	2,84	21,55	7,45	4,40	2,37	104	40	10	54	44
413	3412	55,65	3,36	19,70	8,50	4,35	3,26	126	46	11	50	47
415	3412	53,03	3,05	17,80	7,70	3,05	3,06	112	49	11	57	41

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		-----g kg <sup>-1</sup> -----						-----mg kg <sup>-1</sup> -----				
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)												
417	3412	54,05	3,20	17,55	8,00	3,30	3,18	126	40	10	52	37
677	3438	52,21	2,84	20,50	8,80	3,00	2,97	155	62	8	67	45
579	3444	50,99	2,61	20,60	9,10	4,95	2,83	125	39	10	62	52
581	3444	56,67	3,45	22,40	7,75	5,05	3,08	225	36	9	46	68
491	3472	44,14	2,75	10,00	13,55	4,40	2,65	104	46	11	65	39
493	3472	46,18	2,85	9,45	12,20	4,35	2,59	95	76	13	99	40
495	3472	38,76	2,28	13,60	10,40	3,10	2,35	89	40	11	121	34
7	3480	59,43	2,93	16,15	8,65	4,00	2,94	109	54	11	33	39
9	3480	52,30	2,70	14,85	9,00	4,75	2,79	109	49	10	33	41
11	3480	57,01	2,88	21,70	7,10	3,80	3,15	113	68	14	78	51
13	3480	44,93	2,50	22,70	7,40	3,55	2,49	80	60	13	70	47
37	3480	48,95	2,66	16,75	8,40	3,80	2,89	95	42	7	78	34
39	3480	48,95	2,23	20,50	6,85	3,50	2,61	87	41	6	58	35
189	3480	50,26	2,59	14,80	8,95	5,15	2,84	142	47	8	76	57
3	3540	46,91	2,14	16,40	9,35	4,35	2,56	109	58	11	65	43
5	3540	50,55	2,46	16,95	8,10	4,10	2,64	102	52	11	53	41
183	3540	46,91	2,67	19,60	11,40	4,95	2,83	92	42	9	92	49
185	3540	47,35	2,49	16,55	9,90	4,85	2,77	91	48	10	86	53
187	3540	51,86	2,84	16,80	10,90	5,20	2,97	124	48	10	77	47
285	3540	52,01	2,65	17,80	7,50	3,75	3,16	150	44	12	59	45
287	3540	51,42	2,60	18,45	8,10	4,05	3,02	174	46	12	46	43
293	3540	50,26	2,81	22,45	7,55	2,90	2,83	124	38	11	34	37
295	3540	56,08	3,00	20,35	6,75	3,25	2,94	127	51	10	30	40
703	3540	43,47	2,97	24,95	7,55	4,65	2,59	134	38	10	55	46
705	3540	55,56	3,10	23,50	8,05	3,60	2,80	139	43	8	43	48
707	3540	35,90	3,05	21,10	8,05	4,50	2,46	117	37	8	44	46
543	3570	53,17	3,03	15,10	10,00	4,45	2,86	119	55	8	77	50
545	3570	50,84	2,40	14,25	9,40	3,65	2,53	136	72	11	110	49
547	3570	54,92	2,81	14,10	8,65	4,05	2,88	112	43	8	71	41
27	3600	51,28	3,57	14,95	9,05	5,20	2,80	131	76	11	52	51
29	3600	47,06	2,81	18,35	8,15	5,00	2,83	105	42	10	35	41
49	3600	59,20	2,73	19,15	8,30	3,35	3,16	152	45	11	51	41
51	3600	42,89	2,85	19,30	9,55	3,55	2,58	151	40	10	37	35
273	3600	49,53	2,37	17,45	6,90	4,00	2,69	139	32	8	52	31
275	3600	44,58	2,18	17,45	7,05	3,95	2,66	126	28	7	77	27
277	3600	51,13	2,21	16,20	7,05	4,60	2,66	94	35	9	58	34
279	3600	49,24	2,25	16,60	5,95	3,05	2,56	158	34	9	43	33
297	3600	42,54	2,68	17,75	7,00	5,15	2,53	84	65	8	103	44
299	3600	37,16	2,74	24,30	5,65	4,45	2,48	75	52	9	70	49
549	3600	49,53	2,91	12,90	8,15	3,85	2,74	111	31	7	55	38
565	3600	33,08	2,69	21,60	8,20	4,15	2,41	95	40	9	67	48
717	3607	40,07	2,25	21,70	8,50	3,55	1,83	117	36	11	79	41
719	3607	39,34	2,40	21,20	8,85	3,30	1,76	86	25	8	26	36
721	3607	48,95	2,59	17,20	5,70	4,75	2,65	90	41	10	48	41
313	3611	53,37	2,69	17,65	10,85	3,35	2,99	151	33	10	80	40
315	3611	53,08	2,83	21,05	10,25	3,65	3,10	117	30	8	66	42
317	3611	53,23	2,90	22,00	9,10	3,25	2,89	115	37	9	85	44
319	3611	51,04	3,01	20,25	11,55	4,40	3,04	104	33	8	76	43
321	3611	49,88	2,73	17,70	10,70	4,15	2,99	172	31	9	68	39
323	3611	54,68	3,05	18,30	10,55	4,10	3,31	124	36	9	63	37
325	3611	54,10	2,82	22,25	9,45	3,35	3,12	118	39	9	112	42

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		-----g kg <sup>-1</sup> -----						-----mg kg <sup>-1</sup> -----				
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de baixa produtividade)												
271	2700	51,55	3,34	19,95	6,65	1,05	3,51	120	46	9	25	37
619	2700	52,92	2,66	17,90	6,95	3,45	2,04	250	78	15	102	70
621	2700	51,24	2,53	18,55	6,30	3,25	1,90	190	68	14	89	58
623	2700	49,76	3,10	16,55	8,85	2,45	1,98	168	78	11	108	44
625	2700	57,07	3,43	15,60	9,70	3,45	2,28	124	49	7	48	40
627	2700	59,22	3,41	14,70	9,75	3,40	2,51	120	48	6	48	39
633	2700	58,94	3,27	14,95	8,35	2,90	2,38	160	44	6	46	37
635	2700	61,95	3,36	12,65	11,60	3,05	2,28	149	40	5	31	28
637	2700	59,94	3,70	13,60	9,65	2,95	2,30	132	44	5	35	30
537	2910	40,85	3,38	21,10	7,20	3,10	2,13	112	60	13	78	43
539	2910	31,83	2,36	21,05	6,70	2,35	1,80	123	45	9	43	41
541	2910	48,88	3,05	18,10	10,00	2,45	2,75	133	63	12	79	42
723	2910	43,24	3,01	19,25	7,75	3,10	2,57	111	44	9	66	40
499	2976	42,82	3,40	18,50	10,35	1,65	2,61	116	65	10	49	30
593	3000	49,91	2,72	17,85	9,35	3,75	1,64	293	36	7	22	30
595	3000	49,19	2,44	15,65	9,15	4,00	1,81	302	32	6	21	36
529	3084	48,88	3,32	21,55	9,75	2,50	2,93	151	75	13	88	53
531	3084	48,03	3,01	20,65	8,90	1,90	2,78	114	68	12	74	47
533	3084	50,71	3,31	21,25	9,95	2,95	2,79	108	71	15	86	54
535	3084	50,85	3,36	18,00	8,50	2,70	2,53	174	74	15	99	45
37	3101	54,79	3,36	14,25	12,15	4,00	3,70	124	83	10	112	44
505	3156	51,97	2,91	18,85	9,75	2,05	2,79	138	57	8	39	47
507	3156	52,54	2,70	19,05	7,35	2,35	2,64	217	57	9	53	56
509	3156	52,40	3,00	18,25	9,45	2,35	2,78	111	51	8	27	45
671	3162	62,40	3,94	15,40	9,75	3,30	4,08	146	67	11	66	50
69	3180	37,47	2,71	25,80	10,75	4,25	2,75	287	35	9	35	46
259	3180	46,20	3,19	20,00	8,25	2,55	2,58	91	54	10	41	37
261	3180	44,37	3,13	18,85	8,30	1,85	2,46	78	38	7	18	35
289	3180	42,26	3,23	18,60	11,95	1,75	2,56	94	42	10	35	39
375	3188	63,10	3,34	19,10	7,90	3,00	2,72	220	56	11	39	41
327	3224	55,94	3,44	22,20	8,35	4,10	3,44	133	37	7	27	49
329	3224	59,07	3,56	21,55	7,65	3,90	3,43	135	37	6	28	50
331	3224	54,95	3,44	22,65	8,40	3,70	3,26	132	37	6	28	45
333	3224	50,69	2,72	19,60	6,40	2,30	2,64	95	37	9	36	39
335	3224	55,37	3,54	23,50	8,00	4,05	3,41	126	34	5	26	51
337	3224	60,66	3,77	19,95	8,60	4,15	2,59	157	45	8	27	56
339	3224	57,36	3,01	17,70	7,60	2,35	2,23	124	51	9	44	39
341	3224	58,79	3,22	17,45	7,70	2,30	2,23	124	49	9	37	37
343	3224	61,23	3,22	17,45	7,45	2,25	2,51	125	55	9	38	39
269	3240	44,79	2,99	18,35	11,00	1,60	2,84	105	46	11	34	40
255	3300	55,92	3,39	25,40	10,65	3,05	3,50	94	49	8	48	30
257	3300	53,52	3,31	22,55	8,95	2,45	3,20	102	52	10	42	43
549	3320	49,76	3,59	15,25	14,05	2,25	2,03	139	49	10	86	34
551	3320	48,19	2,93	12,70	11,35	1,80	2,02	126	33	9	46	36
419	3344	54,65	3,70	13,40	8,40	3,45	3,36	120	57	12	61	33
421	3344	57,89	3,29	21,25	8,00	3,35	3,85	223	54	14	51	46
423	3344	54,79	3,36	22,65	8,85	4,00	3,48	265	47	14	50	51
425	3344	50,85	3,65	14,75	11,25	3,25	3,06	152	55	13	53	36
427	3344	55,21	3,43	19,65	9,75	3,65	3,63	133	50	14	51	53
525	3366	56,34	3,61	18,60	8,95	3,45	3,30	135	84	15	90	59
527	3366	54,37	3,23	20,60	8,65	2,85	3,05	130	80	16	96	61
383	3369	61,97	3,46	19,95	5,85	3,60	3,90	240	60	10	42	44

Continuação...

## Apêndice 1. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
		g kg <sup>-1</sup>							mg kg <sup>-1</sup>			
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de baixa produtividade)												
385	3369	61,55	3,35	19,75	5,65	3,50	3,98	120	56	11	54	45
511	3378	47,61	2,90	21,30	9,00	3,80	2,79	128	41	10	83	54
513	3378	50,71	3,40	18,00	8,45	3,85	2,97	112	59	12	69	66
39	3396	56,62	3,41	14,75	11,50	4,90	4,01	134	72	9	77	42
85	3420	51,34	2,98	15,35	10,50	2,30	2,28	123	46	10	32	38
87	3420	48,62	3,14	13,95	9,65	2,45	2,12	124	75	10	35	42
293	3420	59,65	3,43	14,05	8,30	3,55	2,42	127	57	9	41	39
295	3420	58,51	3,43	14,85	7,60	3,55	2,77	121	69	9	36	41
297	3480	59,22	3,17	16,00	6,90	2,65	2,77	126	86	12	92	48
299	3480	59,22	3,09	16,25	7,40	2,25	2,86	127	84	12	123	41
301	3480	55,21	3,01	15,85	6,40	3,55	2,51	119	48	8	38	40
679	3488	59,02	3,69	19,60	8,40	3,35	3,88	199	63	9	64	52
681	3488	60,00	3,57	17,30	7,60	3,40	3,66	138	56	10	41	52
677	3498	63,38	3,88	16,50	10,25	3,35	4,15	274	56	9	52	54
363	3507	53,39	2,88	18,65	5,65	2,90	3,00	106	38	7	32	34
365	3507	54,95	3,04	19,05	6,65	3,55	2,93	110	39	6	28	38
367	3507	59,94	3,19	17,10	7,35	3,05	2,59	133	52	9	36	38
369	3507	53,10	2,97	20,75	6,00	4,25	2,98	106	30	7	34	34
371	3507	54,66	3,01	19,80	5,80	4,45	3,13	122	27	6	32	36
685	3514	58,88	3,99	22,80	7,90	3,60	3,76	347	62	12	51	60
687	3514	59,65	3,87	22,15	8,65	3,55	2,57	240	52	9	52	58
313	3548	65,39	3,76	19,20	10,30	4,15	3,05	182	49	9	39	43
315	3548	64,39	3,76	21,05	8,60	3,55	2,82	160	51	9	33	49
319	3548	47,85	3,08	25,50	10,05	4,55	2,87	123	32	7	26	39
321	3548	54,10	3,18	23,45	9,15	4,45	3,33	151	34	7	29	39
323	3548	50,69	3,18	25,05	9,20	4,85	3,10	128	36	6	27	43
325	3548	65,25	3,68	19,15	8,00	3,55	2,64	168	50	10	34	46
517	3552	52,82	3,55	25,40	7,95	3,55	2,89	117	73	14	71	64
377	3622	60,42	3,46	19,75	6,25	3,65	3,62	136	52	14	32	38
379	3622	60,57	3,58	20,85	5,80	4,25	3,48	108	58	12	35	42
381	3622	61,69	3,12	19,60	5,60	3,60	3,76	106	59	9	54	41

Apêndice 2. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e classificação em deficiente (D), suficiente (S) e excesso (E) pela faixa de suficiência de macro e micronutrientes determinados em amostras de terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, em 486 amostras foliares representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02

Código	$\text{kg ha}^{-1}$	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de alta produtividade)												
3	3660	D	D	S	S	S	D	D	S	E	S	S
5	3660	D	D	S	S	S	D	E	S	E	S	S
27	3660	S	S	D	D	S	S	S	S	S	S	D
29	3660	S	S	D	S	S	S	S	E	S	S	S
289	3660	D	D	S	S	S	S	S	S	D	S	D
513	3660	D	D	S	S	S	D	D	D	D	S	D
515	3660	S	D	S	S	S	S	S	S	D	D	S
35	3672	S	S	S	D	S	S	D	S	S	S	S
265	3720	D	D	S	S	D	D	D	S	D	D	S
267	3720	D	D	S	S	D	S	S	S	D	D	S
91	3732	D	D	E	D	S	D	D	S	D	S	S
7	3780	D	D	S	S	S	D	D	D	D	D	D
9	3780	D	D	S	D	S	D	D	D	D	S	S
207	3798	D	D	E	D	S	D	S	D	D	D	S
209	3798	S	D	S	D	S	S	S	D	S	S	S
229	3798	D	D	D	S	S	D	S	D	D	S	D
231	3798	D	D	D	D	D	D	S	D	D	D	S
15	3840	D	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S
541	3840	S	D	S	D	S	S	S	S	S	S	S
37	3870	D	D	S	S	D	S	D	S	D	E	S
39	3870	D	D	S	S	D	S	S	S	E	E	S
459	3900	S	S	S	S	S	S	S	E	S	S	S
31	3954	S	S	S	D	S	S	D	S	S	S	S
33	3954	S	S	S	D	S	S	D	S	S	S	S
75	3954	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
77	3954	D	D	S	S	S	S	D	E	S	E	E
41	3960	S	D	S	S	S	S	S	S	S	D	D
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)												
539	3648	S	S	S	S	S	S	S	D	D	S	D
585	3654	S	S	S	S	E	S	S	S	S	S	E
1	3660	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E	S
25	3660	S	S	D	E	E	S	S	S	S	S	D
281	3660	S	S	S	S	S	S	E	S	S	S	S
283	3660	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	D
397	3678	S	E	S	S	S	E	S	E	D	S	S
399	3678	S	E	E	S	E	S	S	S	S	S	S
401	3678	S	S	E	S	E	E	S	S	S	S	E
403	3678	E	S	S	S	E	S	S	S	S	S	S
567	3690	D	S	S	S	S	S	S	E	E	E	E
569	3690	S	S	S	S	E	S	S	S	S	E	S
571	3696	S	S	E	D	E	S	S	D	S	S	E
573	3696	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
575	3696	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E	E
461	3712	S	D	D	S	D	D	S	S	E	E	S
465	3712	D	D	S	S	S	S	S	S	E	S	D

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)												
467	3712	S	D	S	S	E	S	S	S	E	E	S
471	3712	S	D	S	S	S	S	S	S	E	E	S
303	3720	S	S	S	S	D	S	S	S	E	S	S
305	3720	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
307	3720	E	S	S	S	D	E	S	S	E	S	S
309	3720	S	S	E	S	D	E	S	E	S	S	S
311	3720	E	S	E	S	D	S	S	S	S	S	S
375	3720	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
663	3738	S	S	S	S	S	S	E	D	D	S	S
665	3738	S	S	E	S	S	S	E	D	D	S	S
667	3738	S	S	S	S	S	S	S	D	D	S	S
83	3750	S	S	S	S	D	S	S	E	E	E	E
387	3774	S	E	E	S	E	S	S	S	S	S	E
395	3774	S	E	E	S	E	E	S	S	S	S	E
517	3780	S	S	D	E	D	S	S	E	S	E	E
519	3780	S	S	D	E	S	S	S	E	S	E	S
689	3798	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S
691	3798	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S
485	3835	D	S	D	E	S	D	S	S	S	S	D
487	3835	S	S	D	E	E	D	S	D	S	S	D
33	3840	D	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S
77	3849	S	S	S	S	S	S	S	E	E	E	S
479	3869	S	S	D	E	E	D	S	S	S	S	S
265	3900	S	S	S	S	D	S	S	E	S	E	S
267	3900	S	S	S	S	S	S	S	E	S	E	S
483	3931	S	S	D	E	S	D	S	S	S	S	S
331	3936	S	S	E	S	E	S	S	S	D	E	E
333	3936	S	S	E	S	E	E	S	S	D	E	E
301	3960	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S
-----												
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)												
21	3660	E	E	D	S	D	S	S	S	S	S	S
23	3660	S	S	D	E	S	S	S	E	S	S	S
303	3669	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S	D
305	3669	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S	S
307	3669	E	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S
309	3669	E	E	S	S	S	S	S	S	S	D	S
311	3669	S	E	S	S	S	S	S	S	S	S	E
515	3696	S	E	E	S	S	S	S	E	E	E	E
543	3714	S	S	S	S	S	S	S	E	E	E	E
545	3714	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
547	3714	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S
477	3737	E	S	S	S	D	E	S	E	E	S	S
521	3738	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
523	3738	S	S	E	S	S	S	S	S	S	D	S
35	3764	S	E	S	S	S	E	S	E	S	S	E
27	3770	S	S	D	D	S	D	S	S	S	S	S
29	3770	S	S	S	D	S	D	S	S	S	S	S
17	3780	S	E	E	S	E	E	S	S	S	S	S
717	3792	E	S	S	S	E	S	S	S	E	E	E
719	3792	S	S	S	S	S	D	S	S	E	E	S
345	3830	E	E	S	D	S	E	S	S	S	S	S
347	3830	E	S	S	D	S	E	E	S	S	S	S

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)												
349	3830	E	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S
353	3830	E	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S
3	3840	E	E	S	S	D	S	S	E	S	S	S
5	3840	E	E	S	S	D	S	S	E	S	S	S
393	3847	S	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S
395	3847	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	3900	E	S	S	S	E	E	E	S	S	S	S
357	3910	E	E	S	S	S	E	S	S	S	S	S
359	3910	E	E	S	S	S	E	E	S	S	S	S
361	3910	E	E	S	S	S	E	S	S	S	S	S
429	3945	S	E	D	S	S	E	E	S	E	S	S
431	3945	E	S	D	S	D	E	E	S	E	S	S
433	3945	S	E	S	E	S	S	S	S	E	S	S
435	3945	E	E	E	E	E	S	E	S	E	S	E
263	3960	S	S	S	E	S	E	S	S	S	D	S
695	3960	S	S	D	E	S	D	S	D	D	S	D
697	3960	D	S	D	S	S	D	S	D	D	S	D
473	4001	E	S	S	S	S	S	S	E	E	E	E
475	4001	E	S	S	S	S	E	S	S	E	S	S
41	4080	S	S	S	S	D	E	S	S	S	S	S
61	4080	S	S	S	S	D	S	S	E	S	S	D
63	4080	E	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S
285	4080	S	S	S	S	S	E	S	D	S	S	S
443	4141	S	S	S	E	S	S	E	E	S	S	S
445	4141	S	S	D	E	D	S	E	S	S	S	D
447	4141	S	S	D	E	S	S	E	S	S	S	D
449	4141	E	S	S	E	D	S	E	S	S	S	S
31	4186	D	S	D	S	S	D	D	S	S	S	S
33	4186	S	S	S	S	E	D	D	D	D	S	S
405	4365	S	S	S	S	D	D	E	S	S	S	D
407	4365	S	S	D	E	S	S	E	S	S	E	D
409	4365	S	S	S	E	D	S	E	S	E	E	S
81	4380	S	S	E	E	S	S	S	S	S	S	S
83	4380	D	S	E	S	S	S	S	S	S	S	S
287	4428	S	E	S	S	E	E	S	S	S	S	S
71	4440	E	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S
73	4440	S	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S
501	4440	S	S	E	S	S	S	S	S	S	D	S
503	4440	S	S	E	S	D	S	S	S	D	D	S
Ano agrícola 1998/1999 (Subpopulação de baixa produtividade)												
565	2880	D	D	S	S	D	D	E	S	D	D	S
567	2940	D	D	S	D	D	S	S	S	D	S	S
569	2940	S	D	S	D	D	S	S	D	D	S	S
571	2940	S	D	S	D	D	S	S	S	D	S	S
573	2940	D	D	S	D	D	D	E	D	D	S	S
575	2940	D	D	S	D	D	D	S	S	D	S	S
675	3089	S	S	S	D	D	S	S	S	E	S	S
291	3120	S	D	S	D	S	S	S	S	S	E	D
299	3120	D	D	S	S	D	D	D	D	E	S	D
529	3120	S	D	S	S	D	S	E	S	D	S	S
531	3120	D	D	S	E	S	D	E	D	D	D	D
577	3180	D	D	S	D	D	D	E	S	D	S	S

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/1999 (Subpopulação de baixa produtividade)												
579	3180	D	D	D	D	S	D	S	S	D	S	S
581	3180	D	D	S	S	D	D	S	S	D	D	S
583	3180	D	D	S	S	D	D	S	S	D	D	S
585	3180	S	D	S	S	S	D	E	S	D	S	S
587	3180	D	D	S	S	S	D	S	D	D	D	D
233	3228	D	D	S	D	S	D	S	D	D	S	S
235	3228	D	D	S	D	S	D	S	D	D	S	S
79	3240	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	E
85	3240	S	S	S	S	D	S	S	E	S	E	S
87	3240	S	S	D	S	S	S	S	E	S	E	S
297	3240	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S
301	3240	D	D	S	S	D	D	D	D	S	S	D
525	3240	S	S	S	E	S	S	E	D	D	D	D
527	3240	S	S	S	S	D	S	S	S	D	S	S
533	3240	D	D	S	S	S	D	E	D	D	D	D
535	3240	S	D	S	D	D	S	S	S	D	S	S
555	3240	D	D	D	S	S	D	S	S	S	S	S
557	3240	S	D	D	S	D	S	S	S	S	E	S
461	3291	D	D	S	S	D	D	D	S	S	S	E
463	3291	D	D	S	D	D	D	D	S	S	S	S
465	3291	D	D	S	D	D	D	D	S	S	S	E
467	3291	D	D	S	D	D	D	D	S	S	S	E
469	3291	D	D	S	D	D	D	D	S	S	S	E
471	3291	D	D	S	D	D	D	D	S	S	S	E
405	3300	S	D	S	D	E	S	E	S	D	S	S
407	3300	D	D	S	D	S	S	D	D	D	S	S
409	3300	S	D	S	D	E	S	S	S	S	S	S
415	3300	S	S	S	D	S	S	D	D	D	D	S
419	3300	S	D	S	D	S	D	D	D	D	D	S
421	3300	D	D	S	D	S	S	S	S	D	D	S
423	3300	S	D	S	D	S	S	D	D	D	S	S
425	3300	D	D	S	D	S	D	D	S	D	S	S
427	3300	D	S	S	D	S	S	D	D	D	D	S
151	3317	S	D	S	D	D	S	D	D	D	S	E
153	3317	S	D	S	D	D	S	S	S	D	S	E
155	3317	S	D	D	D	S	S	S	D	D	S	S
157	3317	S	D	S	D	S	S	D	D	D	S	E
159	3317	S	D	S	D	S	S	S	D	D	D	E
167	3330	D	D	D	D	D	D	D	S	D	S	S
169	3330	D	D	S	D	D	D	S	S	S	S	S
171	3330	D	D	S	D	D	D	D	S	D	S	D
173	3330	D	D	S	D	S	D	D	S	D	S	D
709	3349	S	S	S	D	S	S	S	E	E	S	E
711	3349	S	S	S	D	S	S	S	E	E	E	E
713	3358	S	D	S	D	D	S	S	D	D	S	S
715	3358	S	D	S	D	D	S	S	D	D	S	S
99	3360	S	D	S	S	S	S	E	S	D	D	S
101	3360	D	D	S	S	S	D	S	S	D	D	S
103	3360	D	D	S	S	S	D	S	S	S	S	E
203	3360	S	D	D	S	S	S	E	S	D	S	S
205	3360	D	D	S	S	S	D	E	S	D	S	S
561	3360	D	D	S	S	D	D	D	S	D	S	S

Continuação...



## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/1999 (Subpopulação de baixa produtividade)												
563	3360	D	D	S	S	D	D	D	D	D	S	S
703	3364	S	S	S	S	D	S	S	E	S	S	E
705	3364	S	S	S	D	S	S	S	E	E	S	E
479	3402	D	D	S	D	D	D	D	E	S	E	S
483	3402	S	S	E	D	D	D	S	S	E	S	E
485	3402	D	D	S	D	D	D	D	S	S	S	E
487	3402	D	S	S	D	D	S	D	S	S	S	E
489	3402	D	S	S	D	D	D	D	E	S	E	E
491	3402	D	S	S	D	D	S	D	S	S	S	E
493	3402	D	D	S	D	D	S	D	S	S	S	E
161	3408	D	D	S	S	S	D	D	S	D	S	D
163	3408	D	D	S	D	S	D	S	S	S	S	S
165	3408	D	D	S	S	S	D	S	S	D	S	S
89	3414	S	D	E	D	D	S	D	S	D	S	S
11	3420	D	D	S	S	S	D	D	S	S	D	D
13	3420	D	D	S	D	S	D	D	S	S	S	S
293	3420	S	D	D	D	D	S	D	S	D	E	D
295	3420	S	D	S	D	S	S	S	S	D	E	D
543	3420	D	D	D	S	D	D	S	S	S	S	D
545	3420	D	D	D	S	D	D	D	S	S	S	D
547	3420	D	D	D	S	S	D	S	S	S	S	D
685	3420	D	S	S	S	D	S	S	S	S	S	D
687	3420	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	D
49	3480	D	D	E	S	S	D	E	S	D	D	S
51	3480	D	D	S	D	S	D	S	D	D	D	S
429	3480	D	D	S	E	D	D	D	S	S	D	E
431	3480	D	D	S	S	S	D	S	E	D	S	S
433	3480	D	S	S	S	D	D	S	E	S	S	S
435	3480	D	D	S	S	D	D	S	E	S	E	S
499	3480	S	S	D	S	D	S	S	D	D	D	S
511	3480	D	D	S	S	S	D	D	D	D	D	D
517	3480	D	D	S	S	D	D	S	S	D	D	D
519	3480	D	D	S	S	D	D	S	D	D	D	D
549	3480	S	S	S	D	S	S	S	D	D	S	S
551	3480	D	D	S	D	D	S	D	D	D	S	S
553	3480	D	D	S	S	D	D	D	D	D	S	S
559	3480	D	D	S	S	S	D	D	D	D	S	S
497	3510	D	D	S	S	D	D	E	D	S	S	E
111	3540	D	D	S	D	D	D	S	S	S	S	E
113	3540	D	D	S	D	D	D	S	S	S	S	S
183	3540	D	D	S	S	S	D	S	S	S	S	S
185	3540	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
187	3540	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
189	3540	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
191	3540	D	D	D	S	S	D	D	S	D	S	S
193	3540	D	D	D	D	D	D	D	S	S	E	S
127	3551	D	D	S	S	S	D	S	S	S	S	S
129	3551	D	D	S	S	S	D	S	S	D	S	S
131	3551	D	D	S	S	S	D	E	S	S	S	S
1	3600	D	D	E	D	D	D	D	S	S	D	S
25	3600	S	S	S	D	D	S	D	S	D	D	S
53	3600	S	S	S	D	S	S	D	D	D	D	D

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/1999 (Subpopulação de baixa produtividade)												
55	3600	D	D	S	D	S	D	D	D	D	D	D
537	3600	D	D	D	S	S	S	S	D	D	S	S
723	3600	S	S	S	D	S	S	S	S	D	S	S
175	3601	D	D	S	S	S	D	D	S	S	S	D
177	3601	D	D	S	D	S	D	S	S	S	S	D
179	3601	D	D	S	D	S	D	D	S	S	S	D
181	3601	D	D	S	D	S	D	D	S	S	S	D
693	3610	D	D	S	S	S	D	S	S	S	S	E
695	3610	S	D	S	S	D	D	S	S	S	S	S
697	3610	S	D	S	S	D	S	S	S	S	S	S
81	3618	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S
83	3618	D	D	E	S	S	D	S	S	S	S	S
Ano agrícola 1999/2000 (Subpopulação de baixa produtividade)												
345	2754	S	D	S	D	D	S	D	D	S	D	D
347	2754	D	D	D	D	S	S	D	D	D	D	D
349	2754	D	D	D	D	D	S	S	D	D	D	S
351	2754	S	D	S	S	D	S	S	S	S	D	D
353	2754	S	D	D	D	D	S	S	S	S	D	S
355	2767	S	S	D	D	S	S	S	D	D	D	S
357	2767	S	S	D	D	S	S	D	D	D	D	D
359	2767	S	S	D	D	S	S	D	S	D	D	S
361	2767	S	S	S	D	S	S	D	S	D	S	S
571	2820	E	D	S	E	S	S	S	E	S	S	S
575	2820	E	D	S	S	S	S	S	S	S	S	E
713	2846	S	S	S	D	S	S	S	D	S	S	S
715	2846	S	S	S	D	S	S	S	D	S	S	S
197	2940	S	D	D	D	E	S	D	D	D	S	S
199	2940	S	D	D	D	E	S	S	D	D	E	S
37	3060	S	D	D	D	S	S	E	S	D	S	D
391	3120	S	S	D	D	E	S	S	D	S	S	S
393	3120	E	E	S	D	S	S	S	S	S	S	S
395	3120	E	E	S	D	S	S	S	S	S	S	E
583	3180	E	S	S	S	D	S	S	S	S	D	S
585	3180	S	S	D	S	D	S	S	S	D	D	S
587	3180	E	S	S	S	D	S	S	S	S	D	S
229	3210	S	D	D	D	S	S	D	E	E	E	S
231	3210	S	D	S	D	S	S	D	E	E	S	S
233	3210	S	D	D	S	S	S	D	S	S	E	S
235	3210	S	D	D	D	S	S	S	E	S	E	E
483	3240	S	S	S	S	D	S	E	S	S	S	S
373	3300	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
375	3300	S	S	D	S	D	S	S	S	S	D	S
387	3300	S	S	D	D	E	S	S	D	S	D	S
389	3300	S	S	S	D	S	S	S	D	S	S	S
497	3334	D	D	D	S	S	S	S	S	S	S	D
485	3452	S	E	D	S	S	S	S	S	S	S	D
487	3452	E	E	S	D	S	S	S	S	S	S	S
491	3453	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
495	3453	S	S	S	D	S	S	S	S	S	D	S
303	3462	E	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S
305	3462	S	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S
307	3462	E	S	S	D	S	S	E	S	S	S	S

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)												
309	3462	S	E	S	S	S	S	E	S	S	D	S
311	3462	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
397	3492	E	E	S	D	S	S	S	S	S	S	E
399	3492	E	E	S	S	E	S	E	D	S	S	S
401	3492	E	E	S	S	E	S	S	D	S	S	S
403	3492	E	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S
89	3624	S	S	S	D	E	D	S	D	E	E	S
91	3624	E	S	S	D	S	S	D	S	S	S	E
Ano agrícola 2000/2001 (Subpopulação de baixa produtividade)												
35	2640	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S
197	2640	S	D	S	S	E	S	S	D	S	S	S
199	2640	D	D	S	D	S	D	S	D	D	S	S
229	2820	S	D	D	S	E	S	S	S	D	S	S
231	2820	S	D	D	D	E	S	S	D	D	S	S
669	2988	S	S	S	S	D	S	S	S	D	S	S
555	3132	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
557	3132	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
57	3180	S	S	E	S	S	S	S	S	S	S	S
59	3180	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
151	3180	D	D	S	S	E	S	S	D	E	S	S
153	3180	D	D	S	S	E	S	S	D	E	S	S
155	3180	S	D	S	S	E	S	S	S	S	S	S
157	3180	S	D	S	S	E	S	S	S	E	S	S
159	3180	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
111	3240	S	D	S	S	S	D	S	S	D	S	S
113	3240	S	D	S	S	D	S	E	S	S	S	S
115	3240	S	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S
117	3240	S	D	S	S	S	S	E	D	S	S	S
119	3240	S	D	S	S	S	S	S	S	S	E	S
121	3240	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
123	3240	S	D	S	E	S	S	S	S	S	S	S
125	3240	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
207	3240	S	S	S	S	E	S	S	S	S	E	E
527	3240	S	S	S	S	D	S	E	E	S	S	E
233	3270	S	D	S	D	E	S	S	S	D	S	S
235	3270	S	D	S	D	S	S	S	S	D	S	S
709	3276	S	S	E	D	S	S	S	S	S	S	E
91	3300	S	S	S	S	E	S	S	S	E	S	E
291	3300	S	S	S	S	S	S	S	E	S	S	S
369	3300	S	D	S	D	S	S	S	D	S	S	S
371	3300	S	S	S	D	S	S	S	D	D	D	S
561	3300	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E	S
563	3300	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E
551	3330	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	E
553	3330	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	E
499	3360	S	S	D	S	D	S	S	S	S	S	S
515	3360	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S
559	3360	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E
683	3408	S	S	S	S	E	S	E	D	S	D	S
411	3412	S	S	E	S	S	S	S	S	S	S	S
413	3412	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
415	3412	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)												
417	3412	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
677	3438	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
579	3444	S	S	S	S	E	S	S	S	S	S	S
581	3444	S	E	E	S	E	S	E	D	S	S	E
491	3472	S	S	D	E	S	S	S	S	S	S	S
493	3472	S	S	D	E	S	S	S	E	E	E	S
495	3472	D	D	D	E	S	S	S	S	S	E	D
7	3480	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
9	3480	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S	S
11	3480	S	S	E	S	S	S	S	E	E	S	S
13	3480	S	S	E	S	S	S	D	S	E	S	S
37	3480	S	S	S	S	S	S	S	S	D	S	D
39	3480	S	D	S	D	S	S	S	S	D	S	D
189	3480	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S	E
3	3540	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	3540	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
183	3540	S	S	S	E	E	S	S	S	S	E	S
185	3540	S	S	S	S	E	S	S	S	S	E	S
187	3540	S	S	S	E	E	S	S	S	S	S	S
285	3540	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
287	3540	S	S	S	S	S	S	E	S	S	S	S
293	3540	S	S	E	S	S	S	S	D	S	S	S
295	3540	S	S	S	D	S	S	S	S	S	D	S
703	3540	D	S	E	S	E	S	S	D	S	S	S
705	3540	S	S	E	S	S	S	S	S	S	S	S
707	3540	D	S	S	S	E	S	S	D	S	S	S
543	3570	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S	S
545	3570	S	D	D	S	S	S	S	E	S	E	S
547	3570	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S	S
27	3600	S	E	D	S	E	S	S	E	S	S	S
29	3600	S	S	S	S	E	S	S	S	S	S	S
49	3600	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
51	3600	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	D
273	3600	S	D	S	S	S	S	S	D	S	S	D
275	3600	S	D	S	S	S	S	S	D	D	S	D
277	3600	S	D	S	S	E	S	S	D	S	S	D
279	3600	S	D	S	D	S	S	S	D	S	S	D
297	3600	D	S	S	S	E	S	D	S	S	E	S
299	3600	D	S	E	D	E	S	D	S	S	S	S
549	3600	S	S	D	S	S	S	S	D	D	S	S
565	3600	D	S	E	S	S	S	S	S	S	S	S
717	3607	D	D	E	S	S	D	S	D	S	S	S
719	3607	D	D	S	S	S	D	S	D	S	D	D
721	3607	S	S	S	D	E	S	S	S	S	S	S
313	3611	S	S	S	E	S	S	S	D	S	E	S
315	3611	S	S	S	S	S	S	S	D	S	S	S
317	3611	S	S	E	S	S	S	S	D	S	E	S
319	3611	S	S	S	E	S	S	S	D	S	S	S
321	3611	S	S	S	E	S	S	E	D	S	S	S
323	3611	S	S	S	E	S	S	S	D	S	S	S
325	3611	S	S	E	S	S	S	S	S	S	E	S

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2001/2002 (Subpopulação de baixa produtividade)												
271	2700	S	S	S	D	D	E	S	S	S	D	S
619	2700	S	S	S	S	S	D	E	E	E	E	E
621	2700	S	S	S	D	S	D	E	E	E	E	E
623	2700	S	S	S	S	D	D	E	E	S	E	S
625	2700	S	E	S	S	S	S	S	S	D	S	S
627	2700	E	S	D	S	S	S	S	S	D	S	S
633	2700	E	S	D	S	S	S	S	S	D	S	S
635	2700	E	S	D	E	S	S	S	S	D	D	D
637	2700	E	E	D	S	S	S	S	S	D	S	D
537	2910	D	S	S	S	S	S	S	S	E	S	S
539	2910	D	D	S	D	D	D	S	S	S	S	S
541	2910	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
723	2910	D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
499	2976	D	S	S	S	D	S	S	S	S	S	D
593	3000	S	S	S	S	S	D	E	D	D	D	D
595	3000	S	S	S	S	S	D	E	D	D	D	D
529	3084	S	S	E	S	D	S	S	E	E	E	S
531	3084	S	S	S	S	D	S	S	E	S	S	S
533	3084	S	S	S	S	S	S	S	E	E	E	E
535	3084	S	S	S	S	D	S	E	E	E	E	S
37	3101	S	S	D	E	S	E	S	E	S	E	S
505	3156	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
507	3156	S	S	S	S	D	S	E	S	S	S	E
509	3156	S	S	S	S	D	S	S	S	S	D	S
671	3162	E	E	S	S	S	E	S	E	S	S	S
69	3180	D	S	E	E	S	S	E	D	S	S	S
259	3180	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
261	3180	S	S	S	S	D	S	D	D	D	D	D
289	3180	D	S	S	E	D	S	S	S	S	S	S
375	3188	E	S	S	S	S	S	E	S	S	S	S
327	3224	S	E	E	S	S	E	S	D	D	D	S
329	3224	E	E	E	S	S	E	S	D	D	D	S
331	3224	S	E	E	S	S	S	S	D	D	D	S
333	3224	S	S	S	D	D	S	S	D	S	S	S
335	3224	S	E	E	S	S	S	S	D	D	D	S
337	3224	E	E	S	S	S	S	S	S	S	D	E
339	3224	S	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
341	3224	E	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
343	3224	E	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S
269	3240	S	S	S	E	D	S	S	S	S	S	S
255	3300	S	S	E	E	S	E	S	S	S	S	D
257	3300	S	S	E	S	D	S	S	S	S	S	S
549	3320	S	E	S	E	D	D	S	S	S	E	D
551	3320	S	S	D	E	D	D	S	D	S	S	D
419	3344	S	E	D	S	S	S	S	S	S	S	D
421	3344	S	S	S	S	S	E	E	S	E	S	S
423	3344	S	S	E	S	S	E	E	S	E	S	S
425	3344	S	E	D	E	S	S	S	S	E	S	D
427	3344	S	E	S	S	S	E	S	S	E	S	S
525	3366	S	E	S	S	S	S	S	E	E	E	E
527	3366	S	S	S	S	D	S	S	E	E	E	E
383	3369	E	E	S	D	S	E	E	S	S	S	S

Continuação...

## Apêndice 2. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2001/2002 (Subpopulação de baixa produtividade)												
385	3369	E	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S
511	3378	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E	E
513	3378	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	E
39	3396	S	S	D	E	E	E	S	E	S	S	S
85	3420	S	S	S	E	D	S	S	S	S	D	S
87	3420	S	S	D	S	D	D	S	E	S	S	S
293	3420	E	E	D	S	S	S	S	S	S	S	S
295	3420	E	E	D	S	S	S	S	E	S	S	S
297	3480	E	S	S	S	D	S	S	E	S	E	S
299	3480	E	S	S	S	D	S	S	E	S	E	S
301	3480	S	S	S	D	S	S	S	S	S	S	S
679	3488	E	E	S	S	S	E	E	S	S	S	S
681	3488	E	E	S	S	S	E	S	S	S	S	S
677	3498	E	E	S	S	S	E	E	S	S	S	E
363	3507	S	S	S	D	S	S	S	D	D	D	D
365	3507	S	S	S	D	S	S	S	S	D	D	S
367	3507	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
369	3507	S	S	S	D	S	S	S	D	D	S	D
371	3507	S	S	S	D	E	S	S	D	D	D	D
685	3514	E	E	E	S	S	E	E	S	S	S	E
687	3514	E	E	E	S	S	S	E	S	S	S	E
313	3548	E	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S
315	3548	E	E	S	S	S	S	S	S	S	S	S
319	3548	S	S	E	S	E	S	S	D	D	D	S
321	3548	S	S	E	S	E	S	S	D	D	D	S
323	3548	S	S	E	S	E	S	S	D	D	D	S
325	3548	E	E	S	S	S	S	E	S	S	S	S
517	3552	S	E	E	S	S	S	S	E	E	S	E
377	3622	E	E	S	D	S	E	S	S	E	D	S
379	3622	E	E	S	D	S	E	S	S	S	S	S
381	3622	E	S	S	D	S	E	S	S	S	S	S

Apêndice 3. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), índice de balanço nutricional (IBN) e índice DRIS de macro e micronutrientes determinados em amostras de terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, em 486 amostras foliares representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02

Código	$\text{kg ha}^{-1}$	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de alta produtividade)													
3	3660	103	-1	-11	9	3	0	-31	-7	19	14	6	-2
5	3660	84	-10	-12	2	0	-2	-14	13	10	11	5	-5
27	3660	78	5	9	-9	-8	-2	8	0	14	1	-5	-15
29	3660	54	1	4	-11	-6	-2	3	-1	18	-6	-1	1
289	3660	82	3	-1	2	10	8	2	-3	9	-32	7	-5
513	3660	60	-1	-7	7	6	13	-5	-4	-1	-10	-1	3
515	3660	60	4	-3	3	4	7	1	0	3	-17	-9	8
35	3672	52	-2	-1	-2	-5	9	2	-9	14	-6	1	-1
265	3720	73	-1	-1	14	8	0	1	-2	8	-24	-9	5
267	3720	73	1	-4	9	7	-1	0	8	7	-18	-13	5
91	3732	115	-4	-1	18	-19	0	-3	-13	12	-16	14	14
7	3780	108	-2	-8	20	10	17	-13	-9	3	-14	-8	5
9	3780	63	0	-2	16	0	12	-4	-11	0	-13	-1	3
207	3798	82	2	-7	16	-3	10	-6	4	-5	-10	-10	8
209	3798	49	5	-3	8	-6	12	-1	-2	-1	-8	-3	0
229	3798	92	6	-4	-10	5	15	3	9	-11	-18	7	-2
231	3798	81	-1	-11	7	4	1	-3	14	-11	-9	-5	14
15	3840	64	-5	-7	-6	3	3	-3	-6	19	-5	6	1
541	3840	42	-1	-7	2	-7	1	-2	-1	11	-4	4	4
37	3870	86	1	-10	2	4	-3	-1	-16	3	-13	21	13
39	3870	75	-10	-12	5	4	-7	-1	-8	4	5	16	2
459	3900	59	-4	-8	6	1	-1	-9	-2	17	-1	6	-4
31	3954	67	0	-3	4	-11	2	5	-13	11	-7	5	6
33	3954	68	-2	-1	4	-10	3	2	-10	12	-11	10	3
75	3954	66	-8	-11	1	-1	-1	-5	-6	14	1	11	7
77	3954	96	-5	-13	-4	-2	-3	1	-17	21	-4	13	13
41	3960	56	3	-1	8	12	-1	-1	-5	5	-1	-16	-3
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)													
539	3648	69	8	7	-2	-1	4	6	5	-8	-15	5	-8
585	3654	37	-3	0	-3	-1	8	3	0	-3	-1	-6	7
1	3660	53	0	-8	-3	-5	4	-1	6	8	-3	9	-7
25	3660	57	2	-2	-8	13	12	0	-5	1	-4	-1	-9
281	3660	56	-9	-4	-5	1	5	3	18	-1	-7	-2	0
283	3660	54	-2	-4	6	9	3	4	6	-3	-6	-1	-11
397	3678	68	-4	6	1	-7	2	8	2	14	-22	-1	1
399	3678	57	0	4	3	-2	6	4	-4	8	-16	-7	3
401	3678	55	-2	1	4	-9	7	7	-2	5	-13	-2	4
403	3678	43	2	3	1	-1	11	3	-1	0	-7	-12	1
567	3690	75	-13	-5	0	-6	1	-4	-9	11	5	14	5
569	3690	56	-3	-5	-6	3	7	-3	-7	3	-4	10	5
571	3696	84	-7	3	11	-19	11	2	-6	-5	-5	4	12
573	3696	34	-1	-4	-4	-3	3	3	-2	2	-3	7	3
575	3696	55	-8	-3	-2	-2	3	-1	-7	5	-5	13	7
461	3712	100	-4	-9	-9	4	-10	-10	-4	14	9	23	-4
465	3712	66	-7	-11	0	5	6	-4	-3	5	5	11	-7

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)													
467	3712	88	-6	-12	-2	-1	10	-9	-5	11	6	17	-8
471	3712	59	0	-13	-3	-5	5	-5	3	7	2	12	-4
303	3720	43	0	0	2	3	-12	4	-2	8	4	-4	-3
305	3720	38	0	0	1	3	-14	2	1	9	-1	2	-3
307	3720	39	3	0	1	-2	-15	6	-2	6	0	-1	2
309	3720	63	2	3	5	-4	-14	8	-8	12	-1	-5	1
311	3720	65	6	0	6	-5	-11	8	-6	11	1	-7	-3
375	3720	52	2	-5	4	-2	-9	3	9	7	0	-4	-6
663	3738	78	0	-2	5	6	-5	2	22	-6	-19	5	-8
665	3738	73	-2	-3	12	5	0	-4	18	-11	-16	0	2
667	3738	73	3	2	5	8	6	3	8	-13	-21	-3	2
83	3750	88	-9	-1	0	-5	-14	-2	-14	20	4	14	6
387	3774	80	-3	8	7	-9	9	-7	-4	7	-16	0	9
395	3774	75	-9	4	7	-5	9	5	-2	6	-17	-4	6
517	3780	108	2	-9	-10	11	-18	-2	1	18	-16	14	8
519	3780	91	0	-7	-10	14	-9	-4	-3	14	-13	13	5
689	3798	50	5	0	5	-3	0	5	9	-5	-9	-1	-7
691	3798	43	3	0	3	2	3	6	5	-7	-7	-2	-5
485	3835	85	-5	4	-21	21	8	-11	1	5	-2	3	-4
487	3835	75	1	4	-4	16	16	-15	-6	-4	-3	-1	-4
33	3840	46	-6	1	5	1	10	0	-5	6	0	-12	0
77	3849	100	-1	-9	-10	1	-1	-7	-14	20	3	25	-7
479	3869	75	1	-2	-14	14	17	-9	-1	0	-7	6	-4
265	3900	83	-3	-4	-4	1	-14	1	-5	17	-10	23	0
267	3900	63	-3	-5	-2	0	-7	-1	-4	14	-9	16	1
483	3931	56	2	2	-6	18	0	-12	-7	2	4	-2	0
331	3936	83	-3	-4	6	-7	8	3	-5	5	-22	12	8
333	3936	76	-4	-1	6	-6	8	5	-4	4	-23	9	6
301	3960	52	5	-2	8	-12	-4	2	1	8	-7	3	-1
-----													
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)													
21	3660	74	8	7	-11	5	-14	-1	6	10	1	-5	-6
23	3660	80	4	5	-24	13	-8	-2	3	15	0	-1	-5
303	3669	73	7	7	2	-3	-1	13	-1	8	-8	-6	-17
305	3669	58	5	4	2	-7	-2	10	-2	6	-6	-12	2
307	3669	60	6	8	-3	-4	2	6	-1	5	-10	-12	4
309	3669	54	5	7	2	-5	0	1	3	5	-7	-14	4
311	3669	62	3	8	2	-5	1	7	-6	4	-10	-10	7
515	3696	65	-12	2	1	-4	-3	-6	-7	8	1	9	10
543	3714	62	-7	0	-2	-6	-3	-3	-8	10	-1	9	13
545	3714	38	0	7	4	2	-1	2	-4	-1	-7	-7	4
547	3714	52	-4	8	1	3	2	5	-2	-3	-9	-9	5
477	3737	59	1	0	-7	-7	-14	7	-2	12	5	4	1
521	3738	54	-2	3	4	4	-11	-2	-4	6	-8	7	2
523	3738	59	-2	6	9	3	-3	2	5	-1	-8	-16	5
35	3764	75	-6	4	-7	-8	1	8	-10	15	-8	5	4
27	3770	67	-1	6	-4	-5	7	-9	-5	10	-4	-5	10
29	3770	54	-1	5	4	-4	8	-9	-5	5	0	-7	5
17	3780	48	-1	6	2	-10	5	8	-1	3	-2	-9	-1
717	3792	58	0	-3	-7	-12	3	-5	4	6	-2	7	9
719	3792	55	-2	-7	2	-4	0	-14	3	8	3	11	-1
345	3830	62	7	7	3	-13	4	11	-5	0	-9	-4	-1
347	3830	58	5	3	-1	-13	1	9	9	1	-7	-3	-4

Continuação...



## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)													
349	3830	51	7	2	-1	-11	2	13	-2	1	-6	-3	-2
353	3830	52	7	2	0	-11	5	9	3	0	-9	-3	-3
3	3840	71	10	7	-8	-5	-11	1	1	17	0	-11	0
5	3840	71	10	7	-8	-5	-11	1	1	17	0	-11	0
393	3847	65	3	7	2	-9	-5	10	-7	10	-5	1	-7
395	3847	46	2	8	-4	2	-1	9	-3	1	-9	1	-6
9	3900	74	1	-4	-11	-1	7	8	19	2	-10	-3	-7
357	3910	58	4	7	1	-7	1	8	-4	3	-6	-12	4
359	3910	59	2	2	-1	-10	-1	10	11	2	-5	-13	2
361	3910	61	5	5	4	-8	1	12	-3	0	-6	-12	4
429	3945	68	-3	2	-15	-1	-6	5	24	-1	2	-6	-1
431	3945	64	1	1	-15	0	-16	7	10	7	3	-1	3
433	3945	46	-2	5	-4	6	-10	5	0	4	2	-7	0
435	3945	30	-1	2	-1	1	1	-13	4	2	0	0	5
263	3960	81	3	6	5	9	5	12	-6	0	-7	-21	-6
695	3960	93	3	12	-1	19	6	-15	7	-7	-11	-3	-10
697	3960	72	2	7	-1	6	1	-19	15	4	-9	0	-7
473	4001	49	1	0	-9	-4	-11	2	-1	10	0	9	2
475	4001	36	1	-4	-4	-5	-4	6	-1	5	3	1	2
41	4080	68	1	5	0	6	-15	16	-3	6	-5	-7	-2
61	4080	66	0	2	1	2	-11	-5	5	16	1	6	-16
63	4080	59	10	9	0	-5	4	-10	1	0	-6	-9	6
285	4080	57	4	2	4	-5	8	11	0	-7	-6	-10	0
443	4141	81	-1	-3	-7	8	-10	-10	17	11	-3	6	-5
445	4141	68	6	3	-8	11	-14	-1	10	2	-2	1	-10
447	4141	62	6	3	-8	8	-3	-4	14	-3	-2	1	-12
449	4141	92	2	1	-9	10	-13	-6	24	5	-6	4	-11
31	4186	76	-4	4	-10	0	11	-7	-7	12	-4	-6	11
33	4186	64	2	2	6	0	13	-6	-10	-2	-13	5	4
405	4365	75	2	2	-4	6	-7	-11	14	11	-1	3	-15
407	4365	75	2	-2	-10	5	-7	-3	12	6	-2	12	-13
409	4365	76	1	-3	-8	5	-12	-7	9	9	0	14	-9
81	4380	42	-7	0	9	8	2	2	-3	-1	-6	-2	-1
83	4380	52	-10	2	9	6	3	2	-3	4	-2	-4	-7
287	4428	54	2	5	1	-3	7	11	-7	-5	-10	0	-2
71	4440	65	9	6	-1	-5	-6	-2	17	-1	-6	-12	-1
73	4440	41	1	3	8	3	-3	-8	3	2	-6	0	-4
501	4440	59	3	6	9	6	1	2	0	-2	-10	-18	2
503	4440	68	2	6	13	5	-8	3	0	0	-15	-11	6
Ano agrícola 1998/98 (Subpopulação de baixa produtividade)													
565	2880	109	2	-6	5	1	-24	-3	25	12	-10	-12	10
567	2940	72	-1	-10	5	-6	-9	1	3	10	-10	8	9
569	2940	66	8	-6	5	-6	-4	2	8	1	-13	-4	10
571	2940	103	3	-6	8	-4	-22	0	9	17	-16	-2	14
573	2940	82	2	-11	2	-5	-7	-6	23	2	-11	0	12
575	2940	68	3	-9	5	-2	-8	-2	9	5	-10	-3	11
675	3089	56	0	2	-1	-11	-10	0	3	10	6	-6	6
291	3120	48	-2	-6	3	-10	0	0	-1	2	1	17	-6
299	3120	116	-6	-18	12	11	-3	-6	-9	-11	18	16	-5
529	3120	91	2	-6	7	7	-14	-2	18	9	-23	-1	2
531	3120	124	6	-3	16	17	2	-13	19	-5	-23	-18	2
577	3180	82	-2	-12	4	-4	-5	-7	20	7	-10	-1	9

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/98 (Subpopulação de baixa produtividade)													
579	3180	61	2	10	0	-2	-1	-4	10	6	-11	-3	13
581	3180	91	-4	-7	7	5	0	-3	11	9	-20	-11	13
583	3180	82	-5	-2	3	11	-1	-7	10	7	-15	-10	9
585	3180	113	-4	-7	-2	2	-4	-14	39	7	-15	-9	9
587	3180	103	-2	-11	12	11	11	-16	10	-4	-8	-10	8
233	3228	91	-3	-5	4	-3	10	-4	10	-6	-25	10	11
235	3228	54	0	-8	4	-2	5	-1	6	-4	-9	-3	12
79	3240	73	-3	-4	-15	0	1	-4	-6	13	-3	6	17
85	3240	82	-7	-5	-2	-4	-9	-5	-8	22	0	19	-1
87	3240	68	-4	-5	-11	0	0	-5	-8	20	-1	12	3
297	3240	59	1	-1	3	-12	-1	5	-8	8	-4	13	-5
301	3240	79	-2	-10	14	6	-17	-1	-8	6	6	8	-3
525	3240	79	4	0	2	14	-3	1	19	-1	-20	-11	-4
527	3240	50	4	-2	4	9	-4	2	5	2	-11	-8	0
533	3240	91	2	-4	7	6	9	-6	21	-4	-19	-12	0
535	3240	56	4	-3	3	-4	-1	3	12	4	-15	-5	2
555	3240	62	-1	-8	-6	5	6	-5	-4	14	-7	6	1
557	3240	94	-2	-9	-9	-1	-8	-5	3	15	-13	26	3
461	3291	71	2	-6	5	1	-11	-10	-6	9	0	-2	18
463	3291	120	0	-9	11	-9	-3	-30	-8	13	11	7	19
465	3291	99	0	-8	9	-10	-12	-8	-12	8	4	9	20
467	3291	110	1	-11	10	-8	-15	-11	-10	13	7	6	19
469	3291	131	-4	-9	15	-6	-27	-11	-8	9	7	11	23
471	3291	123	-1	-10	14	-18	-21	-7	-5	13	0	11	23
405	3300	100	-2	-11	3	-12	8	-2	13	14	-23	5	6
407	3300	67	-1	1	8	-3	14	3	-7	1	-23	3	3
409	3300	83	-4	-14	3	-9	7	-5	6	11	-10	10	4
415	3300	101	10	7	5	-4	10	3	-6	6	-32	-9	9
419	3300	91	12	0	5	-6	15	0	-6	6	-26	-7	8
421	3300	82	4	2	6	-7	10	3	-1	6	-26	-7	10
423	3300	91	5	1	7	-7	13	4	-6	3	-33	4	8
425	3300	86	6	2	5	-3	16	-2	-6	11	-28	-4	4
427	3300	95	5	7	8	-3	15	3	-7	3	-31	-6	7
151	3317	88	8	-11	3	-5	-2	2	-5	1	-21	7	23
153	3317	86	4	-13	1	-6	-3	3	9	6	-17	-4	20
155	3317	56	5	-10	-2	-4	4	5	5	0	-11	4	5
157	3317	75	4	-12	6	-4	0	2	-5	0	-10	-7	25
159	3317	80	3	-8	6	-5	7	1	1	0	-16	-11	22
167	3330	85	1	-20	5	-2	3	-12	0	12	-9	10	12
169	3330	74	0	-18	2	-7	-1	-5	7	13	-6	11	4
171	3330	104	-9	-15	14	3	3	-13	-1	16	-13	15	2
173	3330	82	-1	-19	6	3	11	-11	-3	15	-6	5	1
709	3349	78	-3	-1	-6	-18	-10	-1	0	15	11	7	7
711	3349	78	-4	-2	-6	-21	-7	0	-1	15	7	10	6
713	3358	81	1	-8	10	-3	-8	-2	7	-7	-13	13	8
715	3358	81	1	-8	10	-3	-8	-2	7	-7	-13	13	8
99	3360	88	-1	-11	2	2	1	-6	31	2	-14	-12	7
101	3360	117	-6	-15	4	15	7	-10	15	7	-14	-14	11
103	3360	76	-1	-18	5	-1	-1	-4	6	9	-8	-5	18
203	3360	77	-2	-8	-6	-1	7	-4	20	5	-16	4	2
205	3360	104	-4	-14	-2	1	6	-10	39	2	-22	2	1
561	3360	95	0	-3	13	4	-14	-15	-3	10	-11	4	17

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/98 (Subpopulação de baixa produtividade)													
563	3360	92	-5	-7	13	8	-6	-10	-5	1	-13	6	18
703	3364	75	-3	4	-6	-8	-12	-4	-3	17	-2	7	10
705	3364	77	-5	3	-9	-14	-8	-2	-1	11	11	5	9
479	3402	107	-4	-9	6	-3	-5	-16	-14	22	-3	17	8
483	3402	108	1	7	12	-13	-10	-23	-3	3	9	-4	21
485	3402	121	-3	-1	6	-5	-13	-22	-17	19	7	11	18
487	3402	97	-7	1	6	-11	-15	-3	-13	14	5	8	14
489	3402	123	-6	0	7	-11	-11	-18	-16	19	4	18	13
491	3402	107	-2	2	13	-13	-22	0	-14	13	-3	9	17
493	3402	104	-2	-4	7	-15	-17	-3	-13	10	3	9	23
161	3408	79	-5	-16	12	5	5	-6	-5	11	-7	6	1
163	3408	79	-2	-17	5	-7	-1	-6	4	16	-7	9	5
165	3408	79	-5	-15	8	3	11	-10	-1	9	-8	2	6
89	3414	106	3	-3	16	-22	-2	3	-14	4	-11	13	14
11	3420	83	-2	-6	12	7	11	-7	-13	12	-4	-8	-2
13	3420	76	0	-4	9	-3	7	-19	-12	12	0	2	7
293	3420	80	7	-4	-1	-4	-5	2	-7	13	-16	18	-2
295	3420	68	3	-5	-1	-9	-1	-1	4	12	-13	15	-4
543	3420	68	0	-7	-8	4	-3	-5	-3	16	-2	13	-5
545	3420	72	-2	-8	-6	7	-4	-6	-7	17	0	11	-3
547	3420	65	0	-9	-4	5	1	-5	0	13	-7	14	-6
685	3420	36	-1	4	4	5	-3	-2	3	3	-6	-3	-3
687	3420	53	2	1	-1	2	-13	2	14	5	-5	-3	-5
49	3480	90	-7	-5	11	2	3	-7	22	3	-12	-15	3
51	3480	81	1	-2	16	0	9	-2	4	5	-21	-16	5
429	3480	96	-1	-4	0	17	-6	-7	-9	11	-7	-14	20
431	3480	82	-1	-8	-1	10	-1	-10	-1	21	-14	-4	10
433	3480	92	-15	-3	5	8	-7	-10	-7	20	4	8	-4
435	3480	78	-10	-9	-1	-2	-8	-8	0	23	2	13	-1
499	3480	69	3	3	-3	9	-5	4	10	2	-17	-9	3
511	3480	71	1	-9	8	9	13	-3	-2	0	-13	-9	4
517	3480	56	3	-4	10	8	-1	-1	2	5	-8	-9	-5
519	3480	68	-1	-3	12	12	-6	-2	-1	7	-6	-15	3
549	3480	57	4	-2	7	-4	10	1	1	-2	-20	-1	5
551	3480	69	4	-6	8	0	-3	0	-10	1	-16	10	11
553	3480	103	2	-10	10	13	4	-11	-11	4	-20	8	11
559	3480	78	3	-9	6	6	15	-2	-8	-2	-19	5	5
497	3510	82	-2	-4	5	-1	-8	-7	20	-8	-3	-7	16
111	3540	89	-3	-15	2	-6	-12	-8	3	18	-1	1	20
113	3540	59	-1	-6	5	-4	-10	-7	-1	14	-1	0	10
183	3540	60	-3	-12	-2	0	11	-9	5	6	-4	6	2
185	3540	71	-8	-12	5	-1	8	-5	1	12	-8	10	-3
187	3540	52	-2	-9	-3	-7	3	-2	-1	12	1	10	-1
189	3540	35	0	-5	-1	-2	5	-4	2	9	-5	0	1
191	3540	86	-1	-16	-7	5	6	-6	-5	6	-8	15	11
193	3540	89	-2	-18	-1	-1	-4	-7	-7	10	-4	20	15
127	3551	79	-4	-20	1	-2	4	-8	7	12	-5	12	4
129	3551	73	-5	-16	8	2	2	-6	9	4	-10	4	7
131	3551	87	-5	-20	1	-2	2	-8	16	7	-8	4	12
1	3600	73	-6	-2	19	-3	1	-7	-13	11	-2	-5	5
25	3600	71	5	5	8	-10	-2	5	-5	6	-8	-11	7
53	3600	92	7	11	15	-2	6	4	-6	4	-22	-16	0

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1998/98 (Subpopulação de baixa produtividade)													
55	3600	112	2	9	21	4	12	-8	-6	3	-24	-17	5
537	3600	45	1	-3	-1	4	8	0	-1	1	-17	6	3
723	3600	50	2	-3	-2	-5	4	2	-2	4	-13	5	7
175	3601	69	-6	-10	5	-1	7	-10	-6	13	1	8	-1
177	3601	79	-5	-14	1	-8	2	-9	6	13	6	11	-5
179	3601	73	-5	-10	7	-4	2	-11	-5	13	4	10	-1
181	3601	66	-4	-9	1	0	8	-9	-7	12	3	8	-4
693	3610	66	-5	-8	3	2	-4	-10	7	8	-6	1	12
695	3610	55	-1	-5	6	11	-8	-9	5	2	-5	4	-1
697	3610	56	-3	-7	4	2	-9	-2	6	5	-8	9	2
81	3618	63	-2	-2	9	2	-4	2	-7	16	-14	-2	2
83	3618	65	-10	-9	10	0	0	-8	-6	15	1	3	2
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)													
345	2754	47	7	-3	5	1	-2	3	-3	5	2	-15	0
347	2754	76	12	-12	-6	0	8	8	1	4	-9	-11	5
349	2754	62	7	-9	-1	-1	3	6	2	4	-9	-11	9
351	2754	51	7	-3	2	1	-5	4	-3	8	4	-13	-2
353	2754	67	9	-7	2	-5	-5	4	-2	10	4	-15	5
355	2767	74	12	6	1	-7	3	6	5	-3	-6	-20	3
357	2767	74	14	7	3	-2	5	8	-5	-1	-7	-21	-2
359	2767	78	13	7	2	-13	1	8	-6	5	-8	-11	2
361	2767	66	7	0	-1	-11	6	6	-8	6	-13	3	4
571	2820	83	9	-17	2	6	-8	4	0	14	-4	-12	4
575	2820	84	12	-18	3	2	-8	7	1	6	-7	-9	11
713	2846	57	8	2	8	-10	8	2	-4	-6	-7	-1	0
715	2846	57	8	2	8	-10	8	2	-4	-6	-7	-1	0
197	2940	101	10	-5	-5	-14	14	8	-7	-8	-12	16	3
199	2940	112	10	-6	-5	-15	15	6	-7	-7	-15	22	4
37	3060	116	9	-12	-16	-9	8	3	15	8	-15	15	-6
391	3120	69	7	4	-4	-9	16	8	-2	-10	-2	-8	-1
393	3120	57	5	13	2	-14	3	-1	-1	2	-3	-10	4
395	3120	63	7	8	0	-17	2	2	-1	0	1	-13	10
583	3180	85	10	-9	3	7	-8	4	-2	11	-10	-13	6
585	3180	81	10	5	-6	5	-6	5	3	13	-14	-15	0
587	3180	80	10	-7	-1	7	-7	6	-2	10	-10	-13	7
229	3210	137	2	-25	-11	-15	8	-1	-16	19	16	17	6
231	3210	110	4	-20	1	-18	4	-2	-15	20	9	10	6
233	3210	90	3	-13	-14	-4	9	1	-10	10	-4	17	5
235	3210	102	0	-19	-9	-13	5	-2	-2	22	-7	15	9
483	3240	58	3	2	-1	2	-13	2	11	11	-4	-8	-3
373	3300	56	-7	-11	3	2	-4	-6	6	10	4	3	1
375	3300	59	8	3	-7	4	-9	3	-1	9	3	-12	0
387	3300	80	9	4	-2	-8	19	8	-2	-13	-1	-11	-1
389	3300	60	8	3	-3	-10	9	7	-4	-7	2	-7	1
497	3334	46	1	-2	-9	2	3	1	9	7	-1	-4	-7
485	3452	75	6	12	-10	2	3	2	9	4	-3	-9	-15
487	3452	54	7	7	0	-10	3	3	7	0	-6	-9	-1
491	3453	50	7	6	1	-6	-2	0	9	-3	-5	-8	2
495	3453	71	7	8	5	-11	-3	3	8	-1	-2	-17	5
303	3462	39	3	5	1	-5	-2	0	9	1	-3	-8	-1
305	3462	43	2	6	3	-5	0	-1	11	-1	-2	-12	0
307	3462	55	5	5	1	-9	-1	0	15	-1	-5	-12	1

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)													
309	3462	57	4	9	3	-4	2	-1	11	1	-2	-16	-6
311	3462	40	5	4	0	-8	2	1	8	-1	-2	-8	-1
397	3492	56	8	6	1	-14	3	2	-1	4	-3	-10	5
399	3492	75	6	4	-3	-11	5	0	22	-8	-12	-2	-2
401	3492	65	7	7	3	-7	10	2	-2	-7	-8	-9	2
403	3492	52	7	8	0	-9	6	3	2	-3	-5	-9	1
89	3624	77	5	2	2	-12	11	-10	-11	-5	5	13	1
91	3624	75	6	7	2	-14	6	1	-15	0	2	-8	14
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)													
35	2640	55	2	3	-1	-4	2	7	-2	12	-18	-3	1
197	2640	47	-1	-7	2	-5	10	-2	-6	-3	0	10	1
199	2640	107	6	-11	12	-12	11	-9	0	-9	-12	11	12
229	2820	95	4	-14	-5	-1	11	7	0	9	-27	9	8
231	2820	109	5	-15	-3	-4	15	6	2	2	-32	13	11
669	2988	80	4	4	5	-2	-12	5	6	12	-18	-8	4
555	3132	33	-3	-7	1	0	-4	3	-3	3	1	3	5
557	3132	52	-18	-1	2	1	-4	7	-1	7	0	-2	9
57	3180	37	3	-4	8	-1	-6	3	0	5	-5	-3	0
59	3180	59	0	-4	5	-2	-10	0	-6	15	-5	10	-2
151	3180	53	-6	-11	5	1	12	-2	-2	-3	8	-3	-1
153	3180	63	-2	-14	-1	0	12	-6	2	-6	11	-2	7
155	3180	46	1	-10	3	2	10	0	-6	1	-7	6	0
157	3180	56	-9	-13	0	3	11	-3	2	-3	7	4	0
159	3180	44	3	-13	4	-4	3	2	2	1	-5	5	0
111	3240	71	6	-13	4	3	-1	-8	-2	5	-11	9	9
113	3240	70	5	-10	-3	1	-8	-7	21	8	-7	0	1
115	3240	58	0	-14	-7	8	4	-4	4	3	-4	7	2
117	3240	68	2	-11	-5	5	2	-3	21	-8	-8	1	3
119	3240	62	1	-14	2	4	-3	-2	-3	8	-8	13	3
121	3240	49	3	-7	5	1	-7	1	-6	3	-5	11	0
123	3240	63	-2	-14	1	8	4	0	-3	2	-13	10	6
125	3240	65	3	-16	1	2	-2	-3	9	2	-11	6	10
207	3240	64	-3	-6	-4	-3	8	1	-3	3	-13	14	5
527	3240	81	-4	-7	-8	0	-14	-1	8	19	-6	8	6
233	3270	86	3	-10	2	-5	12	3	1	3	-27	10	10
235	3270	87	5	-9	0	-7	9	6	0	4	-28	14	6
709	3276	66	-8	9	10	-10	1	0	-2	-2	-8	-2	13
91	3300	63	1	-2	-4	-8	9	6	3	-5	5	-12	9
291	3300	60	2	-4	-6	-2	0	5	-10	14	-8	9	-1
369	3300	70	9	-4	6	-9	5	11	-3	-13	0	-6	4
371	3300	83	10	5	7	-6	1	11	0	-6	-8	-21	8
561	3300	49	-1	-10	-5	1	-4	-3	-1	11	-1	10	3
563	3300	58	4	0	-7	-1	-3	5	0	-1	-16	10	9
551	3330	48	5	-1	-8	-2	0	2	0	4	-13	3	9
553	3330	57	4	0	-4	-4	-1	4	-2	2	-18	8	11
499	3360	66	8	1	-6	3	-10	6	7	4	-12	-5	4
515	3360	49	6	3	-7	6	-4	5	3	-2	-11	1	1
559	3360	62	4	-1	-4	-3	-8	4	-1	3	-14	7	12
683	3408	86	-2	-2	5	1	7	1	29	-12	-13	-13	-1
411	3412	40	3	0	7	-4	7	-5	-4	-2	-4	2	0
413	3412	24	0	4	0	-3	4	4	-1	-1	-4	-3	-1
415	3412	33	2	3	0	-4	-5	5	-2	4	-1	3	-3

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)													
417	3412	37	3	5	-1	-2	-2	7	2	-2	-4	1	-7
677	3438	59	-1	-3	3	-1	-8	2	7	11	-15	6	-1
579	3444	42	-2	-7	3	1	9	0	0	-6	-7	4	4
581	3444	81	-2	2	2	-8	7	-1	17	-11	-13	-6	12
491	3472	73	-6	0	-22	18	9	1	-4	3	-1	7	-4
493	3472	104	-6	-1	-27	11	6	-3	-9	18	2	15	-5
495	3472	73	-8	-5	-7	11	-1	-1	-7	0	1	25	-7
7	3480	50	8	0	-4	1	4	3	-3	8	-1	-12	-5
9	3480	53	3	-2	-7	3	11	3	-2	6	-3	-11	-2
11	3480	50	0	-6	2	-11	-2	1	-6	11	2	7	0
13	3480	67	-5	-6	9	-5	-1	-3	-13	11	4	8	2
37	3480	60	2	0	0	2	5	6	-5	1	-16	14	-8
39	3480	73	6	-6	10	-2	4	4	-6	3	-19	8	-4
189	3480	70	-2	-7	-10	0	11	0	4	1	-15	9	9
3	3540	54	-2	-14	-4	4	7	-1	-3	10	-2	6	-1
5	3540	33	2	-7	-2	-1	6	0	-4	7	-1	1	-2
183	3540	72	-6	-5	1	9	9	0	-10	-3	-11	14	2
185	3540	69	-4	-8	-5	4	9	0	-10	2	-7	13	6
187	3540	51	-3	-5	-6	6	10	1	-2	0	-9	9	-1
285	3540	31	0	-6	-2	-6	1	5	7	-1	1	3	-1
287	3540	38	-1	-7	-1	-3	3	3	11	1	1	-4	-3
293	3540	48	2	1	11	-2	-5	4	3	-2	2	-9	-5
295	3540	58	6	3	6	-7	-2	4	3	7	-3	-14	-3
703	3540	53	-9	2	12	-5	8	-2	4	-5	-5	2	0
705	3540	44	3	2	9	-3	-1	0	5	-1	-13	-5	2
707	3540	63	-15	7	8	1	10	-1	2	-3	-10	-2	4
543	3570	56	0	0	-10	4	6	0	-2	6	-16	10	3
545	3570	75	-2	-12	-12	1	-2	-5	2	15	-5	18	2
547	3570	52	6	0	-9	2	5	3	-1	0	-13	10	-2
27	3600	65	-6	6	-12	-2	9	-3	-1	16	-6	-3	1
29	3600	38	-2	1	2	0	13	3	-3	1	-3	-9	-2
49	3600	38	6	-5	1	-2	-3	5	7	0	-2	-1	-5
51	3600	50	-6	3	5	6	2	0	10	-1	-2	-7	-8
273	3600	67	5	-4	3	-3	8	5	9	-7	-9	4	-10
275	3600	89	2	-6	5	-1	9	6	7	-10	-13	16	-14
277	3600	61	7	-8	0	-3	13	4	-4	-4	-5	6	-7
279	3600	54	6	-6	3	-8	0	4	14	-3	-3	-1	-6
297	3600	92	-8	-2	-1	-7	13	-2	-11	14	-14	19	-1
299	3600	94	-13	2	13	-13	9	-1	-13	8	-7	10	6
549	3600	64	4	6	-9	3	7	5	1	-8	-14	6	-1
565	3600	66	-19	2	9	1	7	-2	-5	-1	-7	9	6
717	3607	62	-7	-7	10	3	2	-12	2	-5	1	13	0
719	3607	72	-1	3	16	11	5	-8	-3	-11	-3	-11	1
721	3607	41	3	-1	1	-11	13	3	-6	1	-1	0	0
313	3611	63	2	-5	-2	8	-3	3	7	-11	-6	12	-5
315	3611	60	3	-1	6	7	1	6	-1	-13	-13	8	-2
317	3611	51	2	-1	7	2	-4	2	-2	-7	-10	13	-1
319	3611	69	-1	1	3	10	6	4	-6	-11	-14	10	-3
321	3611	69	-2	-3	-1	8	5	4	11	-13	-10	7	-6
323	3611	53	2	1	-1	7	4	7	0	-8	-10	5	-9
325	3611	66	1	-4	6	2	-4	4	-2	-6	-12	20	-5

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de baixa produtividade)													
271	2700	118	6	13	10	-3	-37	16	5	8	-2	-15	-1
619	2700	124	-5	-11	-7	-14	-7	-18	19	14	3	13	13
621	2700	100	-2	-9	-2	-14	-6	-17	13	13	4	12	8
623	2700	95	-4	2	-5	-1	-15	-15	9	18	-5	18	-2
625	2700	62	7	10	-4	6	0	-6	2	6	-17	0	-3
627	2700	67	9	10	-6	7	0	-2	2	6	-22	0	-3
633	2700	75	11	9	-4	2	-5	-3	12	4	-21	0	-4
635	2700	118	16	13	-8	16	-1	-2	11	3	-25	-9	-13
637	2700	106	13	18	-6	9	-2	-2	7	6	-26	-6	-11
537	2910	78	-12	9	6	-7	-6	-10	-2	11	4	10	-2
539	2910	70	-14	1	13	-2	-8	-9	8	8	-2	0	5
541	2910	54	-5	1	-1	4	-15	-1	2	11	-1	10	-4
723	2910	41	-6	6	5	-1	-3	0	-1	2	-7	8	-2
499	2976	93	-6	13	5	10	-24	1	1	17	-3	0	-13
593	3000	119	5	3	5	7	6	-16	34	-1	-13	-19	-11
595	3000	114	5	-2	0	7	9	-11	36	-5	-17	-20	-2
529	3084	62	-9	1	2	0	-18	-2	3	14	-2	10	2
531	3084	61	-4	1	5	1	-23	0	-3	14	0	8	1
533	3084	61	-7	1	1	1	-12	-4	-8	12	4	9	2
535	3084	84	-6	3	-4	-5	-14	-8	8	14	4	13	-4
37	3101	92	-5	0	-16	7	-2	6	-5	17	-13	16	-7
505	3156	73	2	2	3	6	-18	2	6	11	-12	-6	4
507	3156	78	1	-5	1	-6	-16	-2	19	9	-10	0	9
509	3156	73	5	5	3	7	-12	4	0	9	-10	-15	4
671	3162	62	1	7	-13	-1	-8	10	1	10	-8	2	-2
69	3180	103	-18	-4	12	7	4	-1	28	-9	-9	-11	0
259	3180	58	-2	9	7	2	-9	1	-7	10	-2	-4	-5
261	3180	99	4	15	11	9	-15	5	-6	5	-8	-21	0
289	3180	78	-5	12	6	17	-21	2	-5	3	0	-7	-1
375	3188	71	7	3	0	-5	-8	-3	18	7	-4	-9	-6
327	3224	77	3	7	7	0	4	9	4	-5	-17	-16	4
329	3224	89	7	10	7	-3	3	9	5	-4	-22	-15	5
331	3224	79	4	9	9	1	2	8	4	-4	-21	-14	1
333	3224	51	7	4	9	-5	-10	5	-3	0	-3	-5	1
335	3224	101	5	11	11	0	5	10	3	-6	-28	-16	7
337	3224	74	6	10	2	-1	3	-4	8	1	-14	-18	8
339	3224	59	10	5	2	-1	-12	-5	4	8	-6	-2	-2
341	3224	68	11	9	2	-1	-12	-5	4	8	-5	-6	-4
343	3224	68	12	7	1	-3	-14	-1	3	11	-7	-6	-3
269	3240	76	-3	6	5	13	-25	6	-1	5	2	-9	0
255	3300	93	4	7	13	8	-6	10	-9	4	-13	-2	-17
257	3300	62	2	6	9	2	-14	6	-6	6	-5	-5	-2
549	3320	104	-2	12	-6	18	-16	-12	5	4	-6	14	-11
551	3320	77	5	9	-7	16	-18	-5	7	-4	-3	1	-1
419	3344	62	1	11	-13	-2	-2	7	-1	8	0	3	-14
421	3344	57	-2	-1	1	-8	-8	8	16	2	2	-5	-5
423	3344	53	-6	-1	2	-6	-3	3	21	-4	1	-6	-2
425	3344	64	-4	9	-10	8	-5	2	5	6	2	-1	-11
427	3344	28	-3	2	-2	0	-4	6	-1	0	3	-4	2
525	3366	60	-5	1	-7	-6	-8	0	-3	15	1	9	3
527	3366	72	-5	-3	-2	-6	-14	-2	-3	14	5	11	6
383	3369	88	4	3	0	-18	-4	10	20	8	-9	-8	-5

Continuação...

## Apêndice 3. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	IBN	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de baixa produtividade)													
385	3369	58	6	3	1	-17	-3	12	-2	7	-4	0	-3
511	3378	43	-6	-2	4	0	0	-1	0	-5	-7	11	6
513	3378	52	-6	3	-5	-4	-2	-1	-6	7	-3	5	12
39	3396	83	-3	1	-14	5	6	10	-1	13	-15	7	-9
85	3420	62	5	6	-2	11	-12	-3	4	6	-1	-10	-2
87	3420	78	0	7	-8	7	-11	-8	3	22	-3	-9	0
293	3420	63	9	9	-9	0	1	-4	3	11	-8	-5	-4
295	3420	66	7	8	-8	-4	0	0	1	17	-8	-10	-3
297	3480	76	4	1	-8	-11	-13	-3	-1	21	-3	13	0
299	3480	90	4	0	-7	-8	-19	-1	-1	20	-3	21	-6
301	3480	52	8	5	-2	-7	3	0	3	7	-10	-6	-1
679	3488	67	-1	4	-3	-6	-8	8	12	8	-15	2	0
681	3488	62	4	6	-5	-7	-4	9	2	7	-7	-8	3
677	3498	79	1	5	-11	0	-9	9	21	3	-16	-4	1
363	3507	71	10	6	7	-9	-2	10	1	1	-12	-8	-5
365	3507	73	9	7	6	-4	4	7	1	1	-18	-12	-2
367	3507	58	10	6	0	-4	-4	-1	5	8	-7	-8	-5
369	3507	85	8	6	10	-8	10	8	0	-8	-12	-7	-7
371	3507	102	9	7	8	-9	12	10	5	-12	-18	-8	-4
685	3514	82	-6	4	-1	-12	-8	3	28	4	-7	-7	3
687	3514	71	0	8	2	-5	-5	-8	19	2	-14	-3	5
313	3548	59	7	7	-2	3	1	0	10	1	-12	-10	-6
315	3548	62	7	9	3	-2	-3	-2	7	4	-11	-13	1
319	3548	90	-2	5	15	8	10	4	3	-8	-15	-16	-4
321	3548	88	3	4	10	3	8	8	8	-8	-16	-14	-6
323	3548	86	0	5	13	4	11	6	3	-5	-21	-16	-1
325	3548	61	9	8	0	-4	-2	-4	9	3	-6	-12	-1
517	3552	66	-7	3	6	-9	-7	-4	-6	12	1	4	8
377	3622	73	5	6	2	-13	-1	9	3	5	7	-14	-9
379	3622	75	5	7	3	-16	4	7	-5	9	1	-12	-5
381	3622	71	9	2	2	-16	-1	12	-5	10	-10	1	-5



Apêndice 4. Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), índices de produtividade (YI), índices independentes (PASS-INI) e dependentes (PASS-DNI) dos nutrientes de resposta freqüente e rara determinados em amostras do terceiro trifólio de soja, coletadas no estágio de desenvolvimento R3, em 486 amostras foliares representativas de 155 lavouras comerciais, cultivadas no sistema de cultivo mínimo na região de Campo Novo do Parecis, MT, nos anos agrícolas de 1998/99, 1999/00, 2000/01 e 2001/02.

Código	$\text{kg ha}^{-1}$	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de alta produtividade)																		
3	3660	713	-19	4	-26	10	1	-14	-3	-7	-10	18	-9	-6	13	-33	18	-3
5	3660	51	-14	3	-13	6	4	-13	1	-3	14	23	-6	-7	4	-10	7	-3
27	3660	146	8	-16	6	7	-6	4	-13	-7	-3	4	-19	5	-11	5	6	-15
29	3660	32	6	-14	4	16	-2	3	-7	-3	-2	0	1	2	-11	2	10	-11
289	3660	289	-14	-10	-9	-7	-3	-13	1	-1	-10	-24	-16	-3	0	0	0	-6
513	3660	488	-21	-6	-16	-16	-9	-20	-7	3	-12	-14	-10	-3	9	-2	-4	-9
515	3660	63	-13	-6	-7	-10	-11	-8	-5	0	-6	-17	0	0	4	3	0	-16
35	3672	1	-7	-8	-3	5	-3	-9	-10	8	-11	-4	-6	-3	-3	0	7	-10
265	3720	317	-16	4	-11	-9	-12	-19	-5	-12	-11	-22	-8	-3	11	-1	2	-18
267	3720	170	-16	0	-10	-8	-13	-14	-3	-12	-1	-18	-6	-2	9	1	3	-20
91	3732	439	-14	16	-11	-2	5	-19	-26	-10	-16	-16	7	-8	10	-9	0	-3
7	3780	1426	-26	6	-23	-16	-13	-27	-8	3	-17	-20	-14	-4	20	-10	0	-15
9	3780	266	-16	9	-14	-14	-8	-18	-12	4	-15	-16	-9	-3	14	-4	-5	-11
207	3798	225	-17	13	-13	-16	-12	-11	-13	5	-4	-12	0	-2	17	-2	-6	-15
209	3798	44	-12	2	-8	-13	-8	-6	-15	9	-7	-10	-8	-1	8	0	-5	-12
229	3798	1139	-20	-26	-11	-22	-4	-14	-9	4	-3	-20	-17	2	-5	7	-12	-1
231	3798	1166	-26	-11	-16	-23	-12	-23	-12	-14	0	-16	-2	-3	11	3	-10	-10
15	3840	110	-14	-15	-9	10	0	-15	-2	-3	-9	-4	-6	-6	-6	-3	11	-5
541	3840	2	-11	-1	-5	3	0	-6	-11	-2	-4	-1	1	-6	1	-2	4	-7
37	3870	186	-19	-7	-8	-8	17	-12	-4	-10	-16	-12	8	-10	0	-2	-5	6
39	3870	86	-15	5	-4	-2	16	-15	4	-10	-8	11	0	-12	3	-2	-2	3
459	3900	0	-10	8	-9	15	5	-6	2	-2	-3	5	-5	-8	4	-9	9	-5
31	3954	40	-7	1	2	2	1	-5	-16	-1	-13	-4	4	-6	0	2	2	-7
33	3954	24	-7	1	-3	4	5	-9	-15	0	-11	-8	0	-5	0	-2	3	-4
75	3954	29	-13	0	-7	10	9	-12	-2	-3	-7	8	8	-10	0	-5	7	-1
77	3954	140	-17	-9	-3	18	10	-12	-6	-8	-15	0	14	-14	-5	-1	12	-1
41	3960	30	-11	1	-8	-8	-14	-8	7	-10	-9	-4	-12	1	9	1	2	-21
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)																		
539	3648	61	4	-8	2	-15	0	6	-6	1	2	-12	-13	6	-2	5	-12	-6
585	3654	0	5	2	7	-6	-5	2	2	18	2	8	15	2	1	6	-5	-13
1	3660	0	-3	0	2	7	11	6	-2	10	9	8	-4	-6	-3	0	2	-2
25	3660	16	-4	-13	-3	-6	-3	1	18	16	-6	0	-12	2	-4	2	-1	-8
281	3660	0	-3	-4	4	-6	-2	-8	4	10	24	0	2	-1	-1	5	-3	-9
283	3660	29	-9	5	-1	-11	-4	-7	9	-1	2	-4	-15	-3	6	4	-7	-10
397	3678	4	14	8	14	14	0	3	-5	9	4	-12	7	0	-3	3	4	-13
399	3678	0	11	10	8	5	-6	7	0	13	-2	-8	8	2	2	2	1	-16
401	3678	0	8	14	13	2	-1	5	-7	16	0	-4	11	-1	2	4	-2	-12
403	3678	0	9	8	7	-4	-9	10	2	22	1	0	6	4	3	4	-2	-18
567	3690	0	-3	6	-1	11	18	-11	-4	7	-6	19	12	-7	-1	-5	3	1
569	3690	0	-3	-5	-1	-1	10	-1	8	14	-5	4	9	-3	-3	-1	-1	-1
571	3696	112	3	19	1	-10	1	-8	-21	17	-6	0	18	0	8	0	-11	-7
573	3696	0	-3	-4	3	-3	6	1	-3	5	-2	4	4	-3	-3	3	-3	-3
575	3696	0	0	1	1	2	14	-6	0	7	-5	4	14	-4	-3	-2	-2	0
461	3712	82	-13	-15	-12	10	28	-10	4	-14	-5	19	-7	-8	-8	-9	7	9
465	3712	67	-15	-3	-7	-2	8	-14	5	6	-5	11	-10	-9	1	-2	0	0

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)																		
467	3712	29	-14	-4	-10	7	19	-10	-1	16	-5	15	-9	-10	-2	-8	5	5
471	3712	10	-12	-3	-4	3	13	1	-4	9	3	11	-4	-9	-1	-3	2	1
303	3720	18	1	2	4	2	-5	2	5	-14	-3	11	-4	-1	0	3	2	-13
305	3720	18	3	5	4	7	1	4	8	-14	2	8	-1	-2	-1	0	3	-9
307	3720	13	8	8	13	5	0	14	3	-14	1	11	8	-2	-1	4	0	-11
309	3720	13	9	13	12	11	-4	9	-2	-14	-5	8	6	-2	1	4	4	-16
311	3720	9	1	11	10	6	-6	10	-6	-13	-5	8	-4	-3	3	5	3	-17
375	3720	9	-8	2	0	-1	-6	-1	-5	-13	6	4	-9	-5	3	3	2	-13
663	3738	7	-2	7	1	-11	2	1	9	-6	28	-12	-9	-1	4	2	-10	-6
665	3738	88	-6	16	-7	-16	-4	-6	4	-2	17	-12	-1	1	12	-1	-13	-8
667	3738	163	-1	4	-1	-18	-6	0	7	5	5	-16	-1	4	7	5	-15	-10
83	3750	3	6	7	2	29	20	-3	0	-12	-8	19	16	-6	-5	-7	9	-1
387	3774	0	15	19	-4	4	0	3	-8	20	-3	-8	18	5	5	-8	0	-11
395	3774	0	12	20	11	5	-3	-3	-2	21	0	-8	16	0	4	2	-1	-14
517	3780	75	-8	-12	-1	18	15	4	20	-18	1	-8	11	-8	-10	-2	10	1
519	3780	0	-5	-10	-2	15	14	3	27	-8	-1	-4	9	-6	-9	-3	8	0
689	3798	0	0	7	5	-10	-3	8	-4	0	9	-4	-8	0	4	5	-9	-10
691	3798	24	-2	2	4	-13	-4	1	0	2	3	-4	-8	1	4	6	-10	-10
485	3835	684	-3	-28	-14	-5	-2	-13	29	5	-3	0	-10	10	-13	-5	4	-4
487	3835	164	-5	-12	-18	-13	-6	-8	17	17	-9	-4	-12	9	2	-9	-4	-7
33	3840	25	-7	0	-6	-5	-12	-15	-6	7	-8	0	-6	1	5	1	2	-19
77	3849	0	-5	-9	-3	28	43	5	8	3	-9	19	-4	-10	-11	-8	10	10
479	3869	241	-7	-21	-12	-8	2	-5	18	22	-4	-4	-9	4	-8	-4	-1	-2
265	3900	13	-1	-3	3	20	34	1	5	-14	-3	0	3	-9	-9	-4	5	6
267	3900	0	-2	1	1	14	20	0	4	-6	-2	0	4	-7	-5	-4	4	2
483	3931	41	-3	-12	-14	-7	-5	-2	24	-4	-8	8	-5	7	-1	-7	1	-8
331	3936	4	1	18	7	2	13	2	-5	18	-3	-12	17	-7	3	0	-4	-2
333	3936	4	6	19	10	2	10	2	-3	19	-1	-12	16	-4	3	1	-4	-4
301	3960	36	-4	9	-1	0	-1	3	-16	-8	-2	-4	-4	-4	4	-1	0	-9
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de alta produtividade)																		
21	3660	61	11	-14	0	6	-5	16	9	-16	6	8	-7	7	-9	0	6	-13
23	3660	522	8	-26	-2	12	-2	8	24	-10	4	8	-6	7	-19	0	11	-9
303	3669	54	9	2	15	2	-6	11	-5	-3	-2	-4	-17	1	-2	8	0	-16
305	3669	0	8	6	14	1	-9	11	-7	-1	-2	0	4	2	1	8	0	-20
307	3669	0	14	-1	9	0	-9	13	-4	4	-1	-4	8	6	-2	5	1	-19
309	3669	0	14	7	4	1	-10	14	-4	3	5	0	9	7	2	2	1	-21
311	3669	0	14	5	9	-1	-9	8	-6	3	-5	-4	12	5	1	5	-1	-19
515	3696	0	14	16	2	13	15	-2	5	5	-1	19	30	-1	0	-7	1	-3
543	3714	0	8	5	3	11	12	0	-2	3	-4	11	29	-2	-3	-4	2	-3
545	3714	0	6	4	0	-8	-8	-2	-1	-3	-6	-4	2	6	4	1	-5	-15
547	3714	3	5	-2	2	-11	-9	-8	0	-1	-5	-8	2	7	2	5	-6	-16
477	3737	5	8	-4	14	14	6	10	-4	-12	1	19	7	-2	-8	5	4	-7
521	3738	1	6	10	-1	2	7	1	8	-11	-3	0	6	0	2	-4	-2	-5
523	3738	8	7	14	1	-8	-12	-2	3	-4	4	-4	6	6	9	2	-4	-22
35	3764	0	16	0	17	20	7	4	-4	10	-5	4	15	-1	-9	4	5	-8
27	3770	34	-1	-12	-13	-1	-8	-10	-12	3	-9	-4	6	7	-2	-7	5	-13
29	3770	19	-1	-1	-13	-6	-9	-9	-11	6	-8	0	0	6	5	-7	1	-14
17	3780	0	16	10	16	0	-6	8	-8	13	1	8	4	3	1	7	-3	-17
717	3792	0	6	0	1	8	10	11	-7	13	8	11	24	-1	-4	-3	2	-3
719	3792	16	-8	4	-13	4	11	-2	-4	1	2	11	-1	-4	3	-12	3	1
345	3830	21	10	5	13	-6	-5	12	-15	5	-5	-4	0	3	0	8	-6	-14
347	3830	7	9	1	14	-3	-3	14	-13	3	11	0	-2	2	-2	8	-4	-12

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de alta produtividade)																		
349	3830	4	6	0	18	-4	-4	14	-12	3	-2	0	0	0	-2	11	-5	-13
353	3830	8	5	1	11	-6	-4	12	-13	7	2	-4	-2	1	-1	8	-5	-12
3	3840	5	12	-10	3	15	-9	20	-5	-12	1	8	1	6	-8	1	11	-19
5	3840	5	12	-10	3	15	-9	20	-5	-12	1	8	1	6	-8	1	11	-19
393	3847	3	9	2	10	4	-2	5	-12	-8	-7	0	-8	1	-3	4	0	-12
395	3847	0	9	-7	10	-5	-1	3	1	-2	-4	-4	-8	4	-6	7	-5	-9
9	3900	0	3	-9	16	0	-2	11	5	17	30	0	-2	-1	-8	11	-1	-10
357	3910	0	14	6	12	-1	-9	12	-7	4	-3	0	9	5	1	7	-2	-19
359	3910	0	10	5	18	-1	-9	12	-8	3	15	4	8	2	0	10	-1	-20
361	3910	0	12	10	17	-5	-9	13	-9	3	-3	0	9	3	3	10	-5	-20
429	3945	12	13	-12	13	-2	-3	8	7	-2	42	15	6	6	-10	9	-2	-12
431	3945	48	9	-14	14	7	0	12	6	-14	15	15	9	2	-12	8	3	-9
433	3945	0	11	-3	8	1	-5	3	12	-10	2	11	3	4	-4	5	0	-14
435	3945	0	15	10	-6	3	3	12	11	11	11	15	17	6	2	-9	0	-8
263	3960	34	9	8	15	-7	-14	5	12	6	-6	-4	-7	5	5	11	-3	-27
695	3960	297	4	-11	-18	-16	-8	-7	20	-1	0	-12	-19	15	3	-10	-7	-9
697	3960	416	-7	-15	-22	-10	-7	-13	-3	-10	6	-12	-19	10	2	-14	1	-8
473	4001	0	9	-4	9	14	13	13	3	-7	4	15	11	-2	-9	1	3	-3
475	4001	0	3	0	13	4	3	11	0	-1	2	15	9	-3	-4	6	0	-8
41	4080	47	8	1	21	0	-7	4	9	-17	-3	0	-2	0	-3	12	-2	-17
61	4080	67	2	0	-6	12	4	-1	2	-14	4	8	-17	-1	-2	-7	7	-6
63	4080	0	15	1	-8	-5	-8	18	-5	7	1	0	9	12	2	-7	-2	-15
285	4080	24	0	4	11	-13	-9	3	-9	10	-3	-4	-2	2	4	11	-10	-17
443	4141	0	1	-6	-7	11	7	5	19	-9	25	8	-2	0	-5	-7	6	-4
445	4141	48	4	-12	-2	-4	-1	10	18	-16	11	4	-12	5	-6	1	-1	-7
447	4141	19	3	-11	-5	-9	-1	9	11	-5	16	4	-14	6	-4	-1	-5	-7
449	4141	3	7	-9	-3	3	5	12	23	-12	40	4	-9	4	-7	-3	1	-5
31	4186	144	-4	-18	-12	2	-8	-12	-6	9	-10	-4	7	6	-6	-4	9	-13
33	4186	17	-6	2	-11	-12	-1	-7	-6	13	-12	-12	-1	2	6	-5	-7	-5
405	4365	61	0	-9	-12	5	0	0	7	-11	14	4	-17	3	-3	-9	6	-7
407	4365	3	1	-10	-1	4	13	8	13	-7	16	8	-12	-1	-8	-2	1	1
409	4365	1	1	-8	-4	8	18	7	13	-11	13	11	-7	-1	-7	-6	3	3
81	4380	0	0	17	3	-6	-3	-8	12	4	-3	0	0	-2	7	2	-5	-11
83	4380	0	2	16	2	-1	-4	-10	10	5	-3	4	-7	-1	6	0	-2	-13
287	4428	0	10	5	15	-9	-1	8	-2	13	-6	-4	0	3	0	9	-10	-10
71	4440	0	11	0	-1	-6	-9	18	-5	-6	21	0	0	9	1	1	-2	-17
73	4440	1	-2	8	-11	-7	-3	-4	0	-7	0	-4	-8	3	7	-7	-3	-9
501	4440	21	5	11	0	-10	-13	2	5	-1	-2	-8	0	6	9	3	-4	-23
503	4440	10	3	17	0	-9	-11	-1	3	-12	-3	-12	3	4	10	2	-5	-19
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
565	2880	467	-17	-7	-11	-3	-13	-12	-9	-29	20	-12	0	-3	5	-1	8	-19
567	2940	388	-21	-6	-9	-4	0	-16	-16	-18	-5	-12	-1	-10	3	0	2	-4
569	2940	336	-19	-9	-10	-14	-10	-9	-19	-16	-3	-16	-4	-3	6	3	-3	-12
571	2940	432	-16	0	-8	3	-8	-10	-14	-27	0	-16	6	-7	5	-1	8	-14
573	2940	251	-20	-7	-13	-10	-6	-11	-13	-16	18	-12	4	-5	6	-2	0	-8
575	2940	264	-20	-6	-11	-9	-9	-11	-13	-18	0	-12	1	-5	6	0	2	-11
675	3089	5	4	0	1	6	-6	3	-12	-11	2	15	9	1	-1	0	5	-14
291	3120	23	-11	-1	-5	-6	15	-8	-14	-4	-4	5	-10	-7	1	-2	-5	3
299	3120	1917	-31	-5	-19	-22	5	-29	-4	-18	-15	12	-21	-12	12	-3	-13	6
529	3120	129	-11	5	-6	-1	-5	-4	5	-19	16	-17	-2	-5	6	-2	2	-11
531	3120	568	-16	9	-19	-18	-15	-10	10	-8	11	-21	-10	4	19	-7	-4	-21
577	3180	453	-22	-7	-15	-7	-7	-18	-14	-16	12	-12	-1	-7	6	-3	4	-9

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI											PASS-DNI				
			Resposta freqüente					Resposta rara						Resposta freqüente				
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
579	3180	201	-20	-10	-12	-7	-8	-12	-11	-10	2	-12	4	-5	3	0	3	-10
581	3180	503	-20	-5	-13	-8	-13	-22	-7	-12	0	-20	1	-4	8	-1	5	-18
583	3180	212	-15	-8	-15	-7	-12	-19	4	-11	1	-16	-1	1	6	-4	5	-16
585	3180	72	-12	-7	-16	-3	-9	-10	0	-9	59	-12	6	1	4	-7	7	-14
587	3180	1529	-28	-5	-24	-20	-14	-26	-6	-4	-4	-16	-10	-2	17	-9	-2	-13
233	3228	210	-14	-3	-10	-16	3	-14	-11	6	4	-20	6	-2	5	-2	-10	-1
235	3228	242	-19	-6	-11	-16	-8	-14	-13	-4	-3	-12	2	-3	7	2	-6	-10
79	3240	103	-5	-17	-5	9	5	-3	0	1	-6	3	26	-1	-10	-2	8	-4
85	3240	0	-6	-2	-5	26	23	-9	-4	-10	-7	9	0	-9	-5	-9	11	3
87	3240	35	-6	-14	-5	20	11	-5	0	-1	-7	7	3	-5	-10	-5	12	-1
297	3240	36	-5	0	1	-1	10	-4	-16	-4	-9	-1	-9	-5	-2	1	-2	-1
301	3240	923	-24	1	-13	-10	-2	-22	-8	-27	-14	-1	-17	-11	9	-3	-1	-4
525	3240	50	-6	-3	-4	-11	-11	-2	14	-8	16	-17	-10	3	4	4	-3	-17
527	3240	0	-9	-2	-4	-9	-10	-4	5	-10	0	-10	-7	0	5	3	-2	-16
533	3240	201	-14	-1	-13	-16	-13	-11	-2	3	14	-18	-10	2	11	-1	-4	-17
535	3240	52	-13	-7	-6	-9	-9	-8	-13	-10	4	-15	-8	-2	3	3	0	-13
555	3240	206	-17	-16	-12	2	-1	-14	-2	-1	-9	-8	-8	-5	-4	-3	8	-5
557	3240	72	-13	-15	-9	8	32	-9	-4	-12	0	-8	0	-9	-9	-7	5	10
461	3291	333	-18	-5	-17	-5	-7	-14	-9	-20	-11	-4	10	-3	6	-7	5	-10
463	3291	1592	-25	-5	-29	-6	-3	-23	-23	-18	-15	4	4	-3	12	-24	9	-2
465	3291	567	-20	-1	-16	-7	0	-16	-20	-21	-15	0	14	-7	7	-8	1	-3
467	3291	677	-22	1	-17	-1	-2	-15	-18	-23	-14	4	11	-9	8	-10	7	-5
469	3291	1022	-21	7	-18	-5	3	-22	-18	-31	-13	4	17	-9	11	-11	2	-1
471	3291	1004	-22	6	-16	-2	3	-18	-27	-27	-11	-4	17	-11	10	-9	4	-2
405	3300	78	-13	4	-4	8	2	-6	-15	11	12	-16	6	-10	3	-2	6	-7
407	3300	235	-13	-2	-8	-13	-6	-17	-15	8	-12	-21	-8	-2	6	1	-6	-9
409	3300	50	-15	4	-6	6	8	-7	-11	11	5	-5	4	-11	3	-4	5	-2
415	3300	290	-6	-7	-8	-10	-12	-4	-16	1	-12	-25	-2	5	4	1	-1	-18
419	3300	267	-13	-7	-11	-10	-12	-4	-18	7	-12	-23	-4	1	5	0	1	-16
421	3300	226	-11	-5	-8	-10	-11	-11	-18	2	-9	-23	0	1	5	2	0	-16
423	3300	291	-11	-3	-6	-11	-5	-9	-18	6	-12	-25	-2	-2	4	2	-5	-9
425	3300	244	-12	-8	-12	-6	-10	-11	-15	9	-12	-24	-8	1	4	-3	4	-14
427	3300	299	-8	-3	-8	-13	-12	-12	-16	7	-13	-25	-6	4	6	1	-3	-17
151	3317	422	-22	-9	-9	-13	-3	-7	-16	-12	-11	-20	18	-8	4	3	-4	-4
153	3317	270	-20	-8	-5	-7	-8	-8	-15	-12	2	-16	17	-8	3	5	3	-12
155	3317	186	-19	-13	-4	-12	-3	-7	-13	-4	-2	-12	-4	-6	0	6	-4	-5
157	3317	213	-20	-1	-7	-12	-10	-9	-13	-8	-10	-12	25	-7	8	5	-2	-13
159	3317	140	-16	0	-6	-12	-12	-8	-14	1	-6	-16	20	-3	9	4	-2	-17
167	3330	1279	-31	-10	-21	-6	-1	-22	-17	-11	-10	-14	-4	-14	7	-8	7	-1
169	3330	529	-25	-8	-12	0	4	-15	-15	-10	-1	-7	-6	-14	2	-3	7	-1
171	3330	1529	-29	-1	-22	-3	3	-31	-12	-11	-11	-16	-14	-15	11	-13	7	1
173	3330	1218	-30	-10	-20	-3	-4	-23	-11	-2	-12	-12	-14	-13	7	-8	10	-5
709	3349	43	3	-4	2	16	8	1	-17	-9	2	27	14	-3	-6	-2	7	-5
711	3349	106	0	-6	1	15	11	-2	-20	-7	0	19	10	-4	-7	-2	6	-2
713	3358	180	-17	6	-9	-16	6	-10	-11	-15	1	-12	1	-7	9	-2	-12	1
715	3358	180	-17	6	-9	-16	6	-10	-11	-15	1	-12	1	-7	9	-2	-12	1
99	3360	79	-16	-3	-10	-8	-11	-8	-2	-4	39	-12	2	-3	7	1	2	-16
101	3360	816	-25	-8	-18	-9	-14	-23	7	-3	5	-16	0	-5	10	-3	7	-17
103	3360	349	-23	-1	-10	-3	-8	-13	-9	-7	0	-8	17	-11	8	0	6	-12
203	3360	24	-13	-12	-7	-4	0	-8	-5	7	21	-12	-1	-3	-2	0	2	-5
205	3360	158	-17	-7	-13	-7	-2	-11	-1	5	61	-16	-4	-5	3	-4	1	-5
561	3360	643	-18	2	-21	-7	-5	-18	-9	-23	-11	-14	7	-3	11	-14	3	-7

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI											PASS-DNI				
			Resposta freqüente					Resposta rara						Resposta freqüente				
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
563	3360	989	-23	-1	-20	-15	-4	-26	-7	-19	-13	-17	3	-5	12	-9	-3	-4
703	3364	3	9	-5	-1	19	7	2	-7	-12	-1	8	18	1	-7	-5	8	-6
705	3364	10	7	-8	1	11	6	0	-13	-8	1	27	16	1	-8	-2	5	-5
479	3402	488	-20	-2	-20	12	11	-18	-13	-14	-15	-4	0	-10	3	-17	12	2
483	3402	389	0	12	-22	-7	-7	-7	-19	-16	-7	11	24	8	13	-20	1	-11
485	3402	459	-11	-1	-22	10	6	-15	-13	-19	-16	8	15	-2	4	-22	11	-1
487	3402	182	-6	3	-7	6	4	-15	-17	-20	-13	8	12	-4	2	-6	5	-5
489	3402	288	-8	4	-18	13	15	-15	-17	-17	-15	8	11	-4	3	-20	9	2
491	3402	396	-8	10	-7	2	2	-13	-21	-26	-15	-4	14	-5	6	-6	2	-6
493	3402	297	-12	2	-9	-1	3	-12	-21	-22	-14	4	25	-6	4	-5	2	-4
161	3408	851	-27	1	-16	-5	-3	-24	-7	-6	-12	-11	-12	-14	10	-5	5	-5
163	3408	339	-22	0	-12	7	4	-13	-14	-7	-1	-6	-1	-14	4	-6	9	-3
165	3408	910	-27	-4	-19	-7	-6	-24	-9	1	-10	-12	-7	-10	9	-7	5	-6
89	3414	359	-13	15	-5	-8	5	-9	-27	-10	-15	-12	8	-8	10	-2	-6	-3
11	3420	296	-18	4	-15	-4	-11	-18	-4	3	-16	-8	-13	-5	11	-6	7	-16
13	3420	501	-17	-2	-23	-3	-5	-17	-14	-2	-15	-4	-4	-1	9	-17	7	-7
293	3420	44	-13	-10	-5	2	13	-3	-12	-13	-10	-14	-10	-8	-5	-2	2	2
295	3420	43	-12	-8	-7	2	10	-6	-16	-8	-1	-11	-10	-7	-3	-3	3	1
543	3420	165	-15	-17	-11	7	8	-10	-1	-10	-7	-1	-13	-6	-8	-5	9	1
545	3420	265	-18	-17	-13	6	5	-15	1	-12	-10	0	-12	-7	-6	-6	10	-1
547	3420	349	-20	-16	-13	0	7	-15	-4	-9	-7	-8	-16	-8	-4	-5	6	1
685	3420	9	-6	-5	-9	-10	-8	-12	-2	-12	-4	-8	-12	3	3	-1	-2	-12
687	3420	81	-5	-9	-3	-5	-6	-4	-3	-19	10	-4	-12	1	-2	2	0	-11
49	3480	28	-10	11	-11	-7	-12	-14	-1	0	22	-10	-1	0	12	-3	2	-20
51	3480	402	-17	6	-14	-13	-15	-18	-14	-3	-7	-21	-9	0	15	-1	1	-23
429	3480	75	-13	-8	-13	-1	-13	-13	16	-14	-12	-8	17	1	4	-3	9	-19
431	3480	94	-15	-8	-14	13	-7	-11	6	-8	-6	-12	6	-5	1	-8	16	-13
433	3480	142	-9	4	-12	17	5	-21	8	-12	-8	9	-8	-6	2	-12	11	-5
435	3480	69	-14	-5	-10	23	12	-16	-4	-12	-3	8	-4	-10	-3	-9	14	0
499	3480	103	-6	-14	-4	-11	-11	-8	2	-14	3	-17	-7	5	-1	5	-2	-16
511	3480	729	-24	-8	-16	-16	-13	-20	-6	1	-11	-18	-12	-3	10	0	-2	-15
517	3480	115	-16	0	-11	-10	-12	-12	-2	-12	-6	-11	-16	-2	9	0	1	-16
519	3480	379	-18	0	-14	-10	-15	-20	0	-18	-10	-12	-12	-2	12	-1	3	-21
549	3480	75	-10	2	-5	-13	-6	-5	-12	7	-5	-17	-2	-1	7	2	-6	-10
551	3480	198	-18	-2	-10	-13	0	-11	-11	-13	-14	-16	1	-6	6	-1	-6	-3
553	3480	1260	-27	-8	-22	-15	-5	-23	-3	-12	-17	-22	-7	-6	10	-9	-1	-3
559	3480	579	-22	-8	-13	-16	-5	-17	-8	6	-14	-20	-9	-6	7	0	-6	-5
497	3510	124	-12	-1	-12	-16	-9	-12	-7	-14	16	-4	14	2	9	-1	-7	-12
111	3540	350	-21	-5	-13	9	-3	-14	-13	-18	-3	0	19	-11	3	-6	13	-8
113	3540	80	-14	-1	-12	4	-4	-11	-11	-17	-6	0	6	-5	4	-6	8	-9
183	3540	168	-18	-9	-13	-4	1	-13	-6	10	0	-3	-4	-6	2	-5	3	-3
185	3540	161	-18	1	-9	3	5	-17	-6	6	-4	-6	-8	-11	4	-5	5	-2
187	3540	2	-11	-5	-3	7	9	-4	-9	4	-2	8	-2	-8	-3	-2	5	-1
189	3540	5	-12	-8	-9	-1	-4	-8	-7	1	-3	-4	-5	-3	0	-3	5	-9
191	3540	1073	-27	-22	-16	-10	5	-20	-8	-6	-12	-12	-2	-10	-3	-2	2	4
193	3540	1091	-29	-16	-17	-6	11	-22	-13	-16	-13	-8	2	-14	0	-5	4	7
127	3551	536	-25	-7	-14	2	6	-16	-9	-2	1	-4	-2	-15	2	-5	7	1
129	3551	612	-25	-1	-14	-10	-3	-21	-9	-7	0	-12	-4	-11	9	-3	0	-5
131	3551	562	-25	-7	-14	-4	-1	-18	-9	-5	11	-8	7	-12	5	-3	5	-4
1	3600	487	-18	12	-17	-6	-10	-24	-17	-12	-16	-8	-8	-4	15	-9	4	-15
25	3600	112	-6	-1	-5	-8	-12	-7	-20	-12	-11	-12	-4	2	6	3	0	-20
53	3600	253	-4	5	-8	-13	-15	-10	-15	-6	-13	-22	-13	6	11	1	-3	-25

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI											PASS-DNI				
			Resposta freqüente					Resposta rara						Resposta freqüente				
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 1998/99 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
55	3600	821	-13	7	-20	-16	-17	-22	-15	-3	-15	-25	-14	7	18	-8	-1	-24
537	3600	56	-13	-11	-8	-11	-1	-11	-5	1	-7	-16	-6	-1	0	1	-4	-4
723	3600	5	-9	-10	-4	-7	0	-6	-11	-1	-6	-12	2	-2	-2	2	-2	-6
175	3601	379	-20	-4	-16	1	2	-20	-10	-1	-11	0	-10	-9	4	-9	7	-3
177	3601	388	-22	-8	-14	2	6	-17	-15	-5	0	8	-13	-11	1	-7	7	0
179	3601	724	-23	-5	-19	-3	1	-23	-16	-10	-12	0	-14	-9	6	-10	6	-2
181	3601	360	-20	-10	-16	-1	1	-19	-10	0	-11	1	-14	-7	2	-8	6	-2
693	3610	37	-13	0	-13	-1	-2	-12	-1	-8	3	-4	11	-4	5	-7	4	-7
695	3610	35	-12	1	-13	-8	-1	-9	10	-14	1	-4	-7	-2	6	-7	-2	-5
697	3610	13	-12	2	-5	-3	6	-8	0	-13	3	-4	-1	-7	3	-2	-1	-2
81	3618	4	-9	8	-3	7	-6	-10	-4	-10	-9	-12	-4	-6	5	-1	7	-14
83	3618	74	-14	12	-11	8	0	-17	-3	-3	-8	5	-1	-9	8	-8	8	-7
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
345	2754	123	-16	-7	-8	-10	-14	-9	-11	-14	-10	-4	-13	-1	6	4	2	-20
347	2754	1054	-26	-24	-8	-14	-14	-10	-16	-8	-10	-16	-13	-5	-2	12	3	-17
349	2754	826	-25	-19	-10	-14	-14	-17	-18	-13	-10	-16	-9	-4	2	8	2	-17
351	2754	77	-14	-10	-6	-7	-13	-6	-10	-15	-9	0	-13	-1	3	5	4	-19
353	2754	186	-17	-10	-6	-5	-14	-5	-15	-16	-9	0	-6	-3	3	6	6	-20
355	2767	263	-6	-13	-5	-16	-16	-1	-19	-8	-5	-12	-9	9	3	8	-4	-24
357	2767	166	-5	-10	-3	-15	-16	1	-14	-6	-12	-12	-14	8	4	8	-3	-25
359	2767	196	-4	-10	-2	-10	-13	1	-23	-10	-12	-12	-9	5	0	6	-1	-20
361	2767	73	-7	-9	0	-5	-3	0	-18	1	-11	-12	-2	-2	-2	4	-1	-8
571	2820	23	-13	6	6	12	-9	16	12	-8	1	3	8	-11	4	7	11	-19
575	2820	50	-15	6	9	1	-8	19	4	-9	1	-1	17	-11	5	10	3	-16
713	2846	130	-6	3	-5	-16	-6	-1	-18	3	-9	-8	-8	2	7	2	-10	-10
715	2846	130	-6	3	-5	-16	-6	-1	-18	3	-9	-8	-8	2	7	2	-10	-10
197	2940	273	-14	-15	0	-16	9	0	-21	12	-11	-12	-5	-4	-4	8	-13	3
199	2940	183	-12	-12	1	-15	19	4	-21	17	-10	-12	-1	-5	-5	5	-13	8
37	3060	574	-18	-24	-3	-2	9	2	-15	3	11	-12	-13	-8	-13	5	3	3
391	3120	181	-3	-12	1	-18	-10	0	-17	16	-7	-4	-8	6	0	10	-11	-14
393	3120	14	22	7	2	-3	-8	14	-14	7	0	4	9	11	2	-1	-3	-18
395	3120	47	14	3	5	-4	-10	15	-17	5	-1	8	17	8	1	3	-2	-19
583	3180	1	-9	4	3	5	-10	14	9	-11	-3	-6	7	-6	4	5	7	-20
585	3180	30	2	-13	1	4	-12	9	2	-11	-1	-12	-5	5	-5	5	8	-22
587	3180	1	-8	-3	5	3	-11	12	8	-10	-3	-7	7	-4	1	8	6	-20
229	3210	738	-26	-17	-6	15	16	-7	-19	7	-14	27	3	-20	-8	1	13	5
231	3210	645	-25	-7	-9	12	5	-7	-23	-3	-15	11	0	-17	0	-2	12	-2
233	3210	255	-16	-20	-3	3	15	-2	-8	9	-10	0	2	-9	-11	2	4	4
235	3210	166	-18	-12	-3	23	15	-2	-14	6	-3	0	12	-16	-8	-1	14	2
483	3240	39	1	-3	0	4	-8	3	1	-16	10	0	-6	2	-1	1	5	-16
373	3300	86	-16	0	-9	2	0	-14	-1	-8	3	8	-2	-8	4	-4	5	-6
375	3300	13	2	-12	1	2	-10	9	3	-12	-3	8	-2	4	-5	4	6	-18
387	3300	264	-3	-11	1	-20	-12	1	-17	22	-7	-4	-9	8	2	10	-13	-16
389	3300	60	-1	-8	4	-14	-8	6	-15	9	-7	4	-4	5	-1	9	-9	-13
497	3334	324	-13	-21	-8	-7	-9	-13	-7	-7	1	-4	-17	1	-6	3	4	-11
485	3452	128	13	-16	0	-4	-9	8	1	1	7	0	-17	12	-8	3	0	-16
487	3452	0	13	2	5	-5	-8	15	-11	6	8	0	1	7	0	4	-4	-16
491	3453	0	9	3	0	-8	-7	12	-7	-3	9	0	3	7	3	1	-5	-15
495	3453	37	8	5	1	-9	-13	9	-15	-6	6	0	4	8	6	4	-4	-22
303	3462	0	11	5	2	-3	-6	10	-3	-1	11	4	1	6	2	1	-2	-15
305	3462	0	10	7	0	-6	-9	7	-5	1	12	4	2	7	4	1	-3	-18
307	3462	0	9	2	0	-7	-10	11	-10	-1	18	0	1	7	3	2	-3	-18

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 1999/00 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
309	3462	2	14	6	1	-4	-11	10	-4	3	13	4	-6	9	4	1	-2	-21
311	3462	0	8	2	2	-7	-7	10	-8	3	8	4	0	6	1	3	-4	-14
397	3492	12	12	5	5	-1	-8	18	-13	7	0	4	10	5	1	3	-1	-17
399	3492	0	11	0	4	-10	-3	17	-9	11	32	-4	1	7	0	3	-9	-10
401	3492	8	11	6	3	-12	-8	13	-9	16	-2	-4	3	8	4	3	-9	-15
403	3492	0	13	2	4	-8	-8	13	-10	9	2	0	2	8	1	3	-6	-16
89	3624	22	1	3	-10	-10	12	5	-15	16	-10	11	1	3	3	-8	-9	2
91	3624	41	9	5	1	-6	-8	10	-16	9	-12	8	20	6	3	1	-4	-16
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
35	2640	4	3	-2	7	6	-5	3	-6	1	-4	-12	0	0	-3	4	4	-14
197	2640	2	-11	-1	-6	-10	7	-6	-9	13	-7	4	-2	-4	3	-1	-7	0
199	2640	994	-24	0	-18	-20	0	-14	-24	1	-9	-16	-1	-6	13	-6	-12	1
229	2820	228	-18	-11	2	-1	3	-3	-7	11	-4	-20	4	-11	-4	7	2	-3
231	2820	576	-23	-14	-4	-11	4	-9	-14	13	-5	-24	3	-11	-2	7	-4	0
669	2988	17	7	9	5	7	-8	8	-2	-14	5	-12	6	1	2	2	4	-18
555	3132	0	-8	1	3	-2	1	-4	0	-4	-3	8	7	-6	1	4	-1	-7
557	3132	156	-6	0	4	-1	-4	-22	-2	-8	-4	4	9	-4	0	5	1	-11
57	3180	0	-4	13	2	-1	-4	4	-2	-8	-1	0	0	-4	6	2	-1	-12
59	3180	9	-6	6	-2	10	8	-2	-4	-13	-7	0	-4	-7	1	-3	5	-4
151	3180	89	-16	2	-7	-11	-5	-14	-3	14	-5	11	-6	-5	8	1	-4	-9
153	3180	180	-19	-6	-10	-13	-5	-10	-4	13	-2	15	3	-5	5	1	-4	-7
155	3180	16	-13	2	-3	-7	2	-3	0	13	-7	-4	-2	-7	4	1	-3	-4
157	3180	4	-11	3	-2	-6	4	-9	8	22	4	19	3	-7	3	1	-4	-3
159	3180	21	-13	5	1	-5	3	3	-6	4	1	0	0	-9	4	4	-3	-5
111	3240	334	-22	-6	-15	-8	1	-8	-6	-10	-8	-12	0	-9	5	-5	0	-1
113	3240	21	-13	-8	-10	-1	-3	1	-2	-12	23	-4	-2	-4	0	-3	5	-8
115	3240	112	-17	-13	-8	-5	4	-6	9	3	1	0	-1	-7	-2	0	1	-1
117	3240	40	-13	-9	-5	-13	-2	0	5	0	25	-4	1	-2	1	4	-7	-5
119	3240	82	-16	-1	-5	1	11	-4	3	-6	-5	-4	1	-11	1	-2	2	1
121	3240	0	-9	5	-1	-4	8	1	-1	-10	-7	0	-2	-7	3	0	-4	-2
123	3240	77	-16	0	-3	-5	7	-6	10	4	-4	-8	6	-10	2	1	-2	-1
125	3240	170	-19	-3	-7	-7	2	-3	-2	-6	5	-8	8	-10	4	0	-1	-3
207	3240	0	-2	-1	4	1	17	2	0	18	-1	-4	12	-5	-4	1	-3	2
527	3240	13	-4	-7	2	23	9	0	5	-14	11	4	11	-7	-8	-1	11	-4
233	3270	157	-15	-3	-3	-7	4	-4	-11	13	-4	-20	8	-8	2	3	-4	-2
235	3270	132	-14	-6	1	-6	8	-1	-13	8	-4	-20	2	-9	-1	4	-4	0
709	3276	8	10	16	-1	-8	-4	-10	-13	1	-4	-4	18	5	7	-2	-7	-12
91	3300	0	-1	-4	7	-10	-9	3	-10	14	2	11	12	2	0	9	-5	-16
291	3300	0	-1	-6	7	14	9	6	0	3	-7	0	2	-6	-8	2	6	-4
369	3300	361	-14	-4	1	-21	-10	-4	-19	-4	-9	-4	-6	-1	7	12	-15	-12
371	3300	265	-6	-3	1	-18	-16	-2	-17	-10	-7	-12	-2	6	7	12	-8	-26
561	3300	0	-9	-4	-2	8	10	1	4	-4	0	8	6	-8	-4	-2	5	-1
563	3300	0	5	-6	9	-5	9	11	1	-2	1	-8	16	0	-6	5	-7	-2
551	3330	0	0	-10	2	-2	0	8	-3	-1	-1	-8	11	1	-6	3	-1	-7
553	3330	4	-1	-6	2	-5	5	3	-6	-3	-3	-12	14	-1	-4	3	-4	-4
499	3360	21	0	-11	4	-4	-6	9	1	-14	4	-8	2	3	-5	6	0	-13
515	3360	7	1	-12	2	-10	-3	5	5	-8	1	-8	-2	4	-5	5	-6	-8
559	3360	0	1	-5	5	-2	5	7	-4	-9	-1	-8	18	-1	-4	3	-3	-5
683	3408	66	-1	9	1	-16	-10	-1	2	11	43	-8	-1	4	9	5	-11	-17
411	3412	0	-1	10	-6	-9	-1	3	-7	10	-5	0	-1	1	7	-4	-6	-7
413	3412	0	9	4	7	-4	-3	6	-1	9	1	4	2	3	0	4	-5	-11
415	3412	0	3	-2	4	-2	0	3	-5	-8	-3	4	-5	0	-2	3	-2	-8

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 2000/01 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
417	3412	0	6	-2	6	-9	-2	4	-4	-4	1	0	-9	4	-2	5	-8	-9
677	3438	0	-1	7	3	8	5	2	1	-8	8	-8	0	-5	0	0	3	-6
579	3444	0	-6	7	1	-10	3	0	3	17	0	0	8	-4	5	2	-8	-5
581	3444	8	11	13	5	-12	-4	8	-5	18	26	-4	26	6	6	3	-12	-12
491	3472	522	-3	-26	-2	-4	4	-9	28	10	-5	4	-7	4	-16	4	0	-2
493	3472	640	-1	-28	-3	18	18	-7	20	9	-7	11	-6	0	-22	-2	11	4
495	3472	113	-13	-15	-7	-9	28	-17	10	-7	-9	4	-13	-5	-7	-2	-7	11
7	3480	0	0	-7	3	2	-10	11	0	5	-4	4	-7	2	-2	5	5	-18
9	3480	2	-4	-11	0	-2	-10	2	2	14	-4	0	-5	2	-3	5	4	-17
11	3480	0	-1	11	6	12	9	8	-9	2	-3	15	7	-7	0	-1	3	-5
13	3480	1	-8	14	-4	6	6	-8	-7	-1	-11	11	2	-8	5	-5	3	-5
37	3480	12	-5	-5	2	-7	9	-3	-1	2	-7	-12	-13	-3	-3	3	-7	0
39	3480	64	-14	7	-3	-8	1	-3	-10	-2	-9	-16	-12	-8	7	2	-5	-5
189	3480	2	-6	-11	1	-4	8	-1	2	20	5	-8	14	-3	-6	3	-2	0
3	3540	59	-15	-6	-3	5	4	-6	4	9	-4	4	-2	-10	-2	1	6	-4
5	3540	0	-9	-4	-2	0	-1	-1	-3	6	-6	4	-5	-4	0	1	2	-8
183	3540	0	-5	4	1	-7	15	-6	16	17	-8	-4	4	-5	1	0	-9	2
185	3540	0	-8	-6	0	-3	13	-5	7	16	-8	0	9	-6	-3	1	-3	2
187	3540	0	-1	-5	3	-3	9	1	13	20	0	0	2	-2	-4	2	-4	-2
285	3540	0	-5	-2	6	-6	1	1	-6	1	7	8	0	-4	-1	6	-5	-6
287	3540	0	-6	0	4	-4	-4	1	-3	5	13	8	-2	-3	2	5	-2	-11
293	3540	0	-2	13	1	-10	-9	-1	-6	-10	0	4	-9	1	9	4	-6	-17
295	3540	3	2	6	3	-1	-11	7	-11	-5	1	0	-6	2	5	3	2	-21
703	3540	0	1	21	-3	-10	0	-10	-6	13	3	0	1	1	10	-2	-10	-8
705	3540	0	4	16	0	-7	-6	6	-3	-1	4	-8	3	2	8	0	-5	-14
707	3540	116	3	9	-5	-11	-5	-21	-3	11	-2	-8	1	5	7	-2	-8	-11
543	3570	0	2	-10	1	2	9	3	8	11	-1	-8	6	0	-8	0	0	-2
545	3570	15	-10	-13	-4	15	23	0	4	0	3	4	4	-9	-10	-4	8	5
547	3570	21	-2	-13	2	-7	6	5	0	5	-3	-8	-5	0	-7	4	-5	-1
27	3600	1	13	-11	0	18	-2	0	2	20	2	4	7	5	-10	-3	10	-12
29	3600	0	-2	0	1	-7	-9	-5	-3	18	-5	0	-5	2	3	4	-2	-16
49	3600	0	-4	3	6	-5	-2	11	-2	-4	7	4	-5	-3	2	6	-4	-10
51	3600	4	-1	3	-3	-9	-8	-11	5	-1	7	0	-12	3	5	1	-4	-14
273	3600	90	-11	-3	-1	-15	-2	-2	-10	5	4	-8	-16	-2	4	5	-10	-6
275	3600	292	-15	-3	-2	-18	9	-9	-9	4	1	-12	-21	-6	3	5	-15	3
277	3600	55	-14	-7	-2	-13	1	0	-9	13	-8	-4	-13	-5	1	5	-7	-3
279	3600	87	-13	-5	-3	-13	-6	-2	-15	-8	9	-4	-14	-3	3	5	-6	-9
297	3600	2	-5	-2	-4	10	20	-12	-9	20	-10	-8	-1	-6	-4	-6	4	3
299	3600	133	-3	19	-5	0	6	-19	-17	11	-12	-4	4	-5	7	-6	-2	-4
549	3600	168	0	-17	-1	-16	0	-2	-3	3	-3	-12	-8	6	-6	6	-11	-4
565	3600	210	-4	10	-6	-9	5	-24	-2	7	-7	-4	3	-2	6	-4	-7	-3
717	3607	94	-13	11	-15	-12	10	-15	-1	-1	-2	4	-5	-4	10	-10	-8	3
719	3607	325	-10	9	-16	-20	-13	-16	1	-4	-10	-8	-10	6	16	-4	-11	-16
721	3607	43	-6	-3	-2	-8	-3	-3	-17	14	-9	0	-5	-1	1	3	-4	-9
313	3611	36	-4	-2	3	-14	10	3	13	-4	7	0	-6	-2	0	5	-14	1
315	3611	84	-2	9	5	-16	4	3	9	0	-2	-8	-4	-1	5	5	-17	-3
317	3611	3	0	12	2	-11	12	3	3	-5	-2	-4	-1	-2	4	0	-13	1
319	3611	36	2	6	4	-14	8	0	17	10	-5	-8	-2	1	3	3	-15	-1
321	3611	66	-4	-2	3	-16	5	-2	12	7	12	-4	-7	0	1	6	-15	-2
323	3611	8	3	0	8	-12	3	5	11	6	0	-4	-9	1	-1	7	-12	-5
325	3611	0	-2	12	5	-10	24	4	5	-4	-1	-4	-4	-6	3	1	-14	5

Continuação...



## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
271	2700	591	9	5	11	-4	-13	1	-11	-34	-1	-4	-9	5	3	9	-1	-25
619	2700	3	-5	-1	-11	20	20	3	-9	-3	32	19	29	-6	-3	-13	10	3
621	2700	34	-8	1	-13	12	14	0	-13	-5	17	15	15	-5	0	-14	8	1
623	2700	41	4	-6	-12	20	22	-2	1	-16	11	4	-1	0	-7	-15	9	4
625	2700	4	10	-9	-8	-2	-3	8	6	-3	0	-12	-6	9	-4	-5	1	-10
627	2700	38	10	-11	-4	-3	-3	11	6	-3	-1	-16	-7	9	-6	-2	0	-10
633	2700	35	7	-11	-6	-6	-4	11	-2	-10	9	-16	-9	9	-4	-2	-2	-10
635	2700	313	9	-18	-8	-9	-11	15	17	-8	6	-20	-20	14	-6	0	-1	-16
637	2700	197	16	-15	-7	-6	-9	12	6	-9	2	-20	-17	15	-6	-3	0	-15
537	2910	15	9	9	-10	6	9	-14	-8	-7	-3	11	-2	3	2	-13	2	-3
539	2910	362	-11	9	-15	-5	-6	-26	-11	-17	0	-4	-5	-1	10	-9	1	-10
541	2910	31	3	-1	0	8	10	-3	8	-16	2	8	-4	-2	-4	-3	3	-3
723	2910	0	2	3	-3	-6	4	-11	-5	-7	-3	-4	-6	1	1	-3	-5	-4
499	2976	312	10	1	-3	10	-3	-11	10	-26	-2	0	-17	4	-2	-5	6	-12
593	3000	218	-4	-1	-17	-12	-15	-2	4	1	43	-12	-17	10	10	-8	0	-21
595	3000	180	-9	-8	-15	-15	-15	-2	3	5	46	-16	-10	8	7	-2	-1	-21
529	3084	24	8	10	2	18	14	-3	6	-15	7	11	9	-3	-2	-5	5	-3
531	3084	162	2	7	0	12	8	-4	2	-23	-3	8	2	-4	0	-4	4	-5
533	3084	0	8	9	0	15	13	0	8	-9	-4	19	10	-2	-1	-6	4	-3
535	3084	5	9	-1	-4	17	18	0	-1	-12	13	19	0	0	-6	-9	5	0
37	3101	15	9	-13	14	24	24	5	20	5	0	0	-1	-4	-17	3	7	2
505	3156	116	0	2	0	4	-7	1	6	-21	4	-8	2	0	1	1	5	-16
507	3156	47	-4	2	-2	4	-1	2	-7	-17	24	-4	12	-3	1	-1	4	-9
509	3156	59	2	0	0	-1	-12	2	5	-17	-3	-8	0	4	3	3	4	-22
671	3162	0	21	-9	20	11	4	16	6	-4	6	4	6	4	-13	7	2	-9
69	3180	87	-4	24	0	-13	-9	-18	12	8	42	-4	1	-1	14	3	-9	-16
259	3180	18	6	5	-3	2	-6	-7	-2	-14	-8	0	-9	4	3	-3	2	-15
261	3180	267	4	2	-5	-10	-16	-9	-2	-23	-12	-12	-12	10	8	2	-1	-28
289	3180	220	6	1	-3	-7	-9	-12	19	-25	-8	0	-7	7	3	0	-3	-16
375	3188	0	9	3	-1	3	-7	17	-4	-8	25	4	-5	5	1	-1	3	-16
327	3224	18	11	12	10	-11	-12	7	-2	6	2	-12	4	6	7	8	-8	-23
329	3224	45	13	10	10	-11	-12	11	-6	3	3	-16	6	8	6	8	-8	-22
331	3224	45	11	14	7	-11	-12	5	-1	1	2	-16	0	7	8	7	-8	-22
333	3224	66	-4	4	-2	-11	-9	0	-13	-18	-7	-4	-7	2	6	3	-6	-14
335	3224	136	13	16	10	-13	-13	6	-4	5	1	-20	7	8	9	8	-11	-23
337	3224	11	17	5	-3	-5	-12	13	0	7	8	-8	12	12	4	-1	-1	-22
339	3224	47	2	-2	-8	-1	-5	9	-6	-17	0	-4	-7	4	1	-5	2	-12
341	3224	57	6	-3	-8	-2	-8	11	-5	-18	0	-4	-9	8	1	-5	2	-15
343	3224	67	6	-3	-4	2	-8	14	-7	-18	0	-4	-7	5	0	-2	4	-16
269	3240	277	2	0	1	-4	-9	-8	14	-27	-5	4	-6	3	2	3	0	-17
255	3300	54	10	22	11	-2	-3	7	12	-8	-8	-8	-17	0	6	4	-5	-14
257	3300	31	8	13	7	0	-6	3	2	-16	-6	0	-2	1	4	2	-1	-16
549	3320	79	14	-10	-11	-2	13	-2	31	-18	4	0	-13	10	-6	-12	-3	1
551	3320	355	0	-18	-12	-14	-4	-4	16	-24	1	-4	-10	11	-4	-3	-6	-6
419	3344	75	16	-15	9	4	2	5	-1	-3	-1	8	-14	6	-13	4	1	-8
421	3344	0	8	9	17	2	-2	9	-4	-4	25	15	1	-2	0	7	-2	-13
423	3344	0	9	14	11	-4	-3	5	1	5	36	15	7	1	3	5	-6	-12
425	3344	3	15	-11	4	2	-1	0	15	-5	7	11	-10	7	-9	2	1	-10
427	3344	0	10	4	13	-1	-2	6	6	0	2	15	9	2	-1	6	-4	-12
525	3366	0	14	1	8	24	14	7	2	-3	3	19	16	-2	-8	-3	7	-4
527	3366	0	6	7	4	21	17	5	0	-10	2	23	18	-5	-4	-4	6	-2
383	3369	33	11	5	17	6	-6	15	-16	-1	30	0	-1	1	-2	8	2	-17

Continuação...

## Apêndice 4. Continuação.

Código	kg ha <sup>-1</sup>	YI	PASS-INI										PASS-DNI					
			Resposta freqüente					Resposta rara					Resposta freqüente					
			P	K	S	Zn	Mn	N	Ca	Mg	Fe	Cu	B	P	K	S	Zn	Mn
Ano agrícola 2001/02 (Subpopulação de baixa produtividade)																		
385	3369	47	9	5	19	3	-1	14	-17	-2	-1	4	0	-1	-3	8	-2	-12
511	3378	0	0	9	0	-8	11	-5	2	2	1	0	10	-2	3	-1	-10	0
513	3378	0	10	-1	3	5	6	0	-1	3	-3	8	24	2	-4	-1	1	-6
39	3396	3	10	-11	19	15	9	8	16	16	3	-4	-4	-2	-14	7	4	-5
85	3420	57	1	-9	-8	-4	-10	0	11	-18	0	0	-8	7	-1	-2	3	-17
87	3420	59	5	-14	-10	18	-9	-3	6	-16	0	0	-4	7	-6	-7	16	-17
293	3420	23	10	-13	-5	4	-6	12	-2	-1	1	-4	-7	9	-7	-3	6	-14
295	3420	2	10	-11	0	13	-9	10	-6	-1	-1	-4	-5	6	-7	0	10	-18
297	3480	9	5	-7	0	26	15	11	-10	-13	1	8	3	-3	-10	-5	10	-1
299	3480	67	4	-6	1	24	29	11	-7	-18	1	8	-5	-5	-11	-5	8	4
301	3480	7	2	-8	-4	-3	-8	6	-13	-1	-1	-8	-6	5	-2	0	2	-14
679	3488	0	16	4	17	8	3	11	-1	-4	19	-4	8	1	-5	5	0	-10
681	3488	0	13	-3	14	3	-6	12	-6	-3	4	0	8	4	-5	7	1	-16
677	3498	0	19	-6	21	3	-2	17	9	-4	38	-4	10	5	-9	9	-2	-13
363	3507	60	-1	1	3	-10	-10	3	-17	-10	-5	-12	-13	3	4	7	-5	-17
365	3507	44	3	2	2	-10	-12	5	-11	-1	-4	-16	-8	5	5	6	-4	-20
367	3507	0	6	-4	-3	0	-9	12	-7	-8	2	-4	-8	6	-1	-1	3	-16
369	3507	120	1	8	3	-16	-9	3	-15	8	-5	-12	-13	5	8	7	-13	-16
371	3507	225	2	5	5	-19	-10	5	-16	11	0	-16	-10	6	7	9	-15	-16
685	3514	0	22	14	15	8	-2	11	-4	-1	57	8	17	3	0	3	0	-15
687	3514	0	19	12	-3	0	-2	12	0	-1	30	-4	15	8	3	-7	-2	-11
313	3548	0	17	3	4	-2	-7	20	10	7	15	-4	-2	8	0	2	-2	-17
315	3548	0	17	9	1	-1	-10	18	0	-1	9	-4	4	9	3	-1	0	-20
319	3548	69	3	23	1	-15	-13	-4	8	12	0	-12	-7	5	14	4	-11	-22
321	3548	33	5	16	9	-13	-12	4	3	11	7	-12	-7	4	10	8	-10	-21
323	3548	54	5	21	5	-12	-12	0	3	16	1	-16	-2	4	12	6	-8	-22
325	3548	0	15	3	-2	-1	-9	19	-4	-1	11	0	1	10	2	-2	1	-19
517	3552	0	13	22	2	16	6	2	-4	-1	-2	15	22	-1	3	-7	4	-8
377	3622	12	11	5	13	0	-10	13	-13	0	3	15	-8	4	1	8	0	-21
379	3622	36	13	8	11	5	-9	13	-16	8	-4	8	-4	4	1	5	2	-20
381	3622	51	4	4	15	5	-1	15	-17	-1	-5	-4	-5	-3	-2	7	1	-12