

**ANDRÉ DA COSTA**

**QUALIDADE DO SOLO, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO  
MILHO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NA  
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

**LAGES – SC**

**2005**

André da Costa  
Engenheiro Agrônomo – CAV

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS

MESTRADO EM CIÊNCIA DO SOLO

**QUALIDADE DO SOLO E CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO MILHO  
SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NA INTEGRAÇÃO  
LAVOURA-PECUÁRIA**

Aprovado em:

Homologado em:

Pela banca examinadora

Por:

---

JACKSON ADRIANO ALBUQUERQUE  
Dr. Física do Solo

---

JAIME ANTÔNIO DE ALMEIDA, Dr.  
Coordenador do Programa de Mestrado em  
Agronomia, Coordenador Técnico do Curso  
de Mestrado em Ciência do Solo.

---

DALVAN JOSÉ REINERT  
PhD. Física do Solo

---

PAULO CEZAR CASSOL, Dr.  
Diretor Geral do Centro de Ciências  
Agroveterinárias.

---

ÁLVARO LUIZ MAFRA  
Dr.Solos e Nutrição de Plantas

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus pela energia, saúde e lucidez concedidas durante estes dois anos de caminhada.

Agradeço a todos os professores do curso de Mestrado em Ciência do Solo pelos conhecimentos a mim passados.

Agradeço, em especial ao professor de física do solo, Dr. Jackson Adriano Albuquerque, pessoa a qual tenho uma grande consideração, por ter me orientado no meu trabalho de pesquisa e na construção desta dissertação.

Agradeço a toda equipe de bolsistas que me ajudaram nos trabalhos de campo e no laboratório para o bom andamento das pesquisas.

Agradeço aos colegas de mestrado pela amizade e companheirismo ao longo destes dois anos.

Agradeço a Capes e à UDESC, pela bolsa de estudos e financiamento do projeto de pesquisa.

Agradeço aos meus pais, irmão e familiares pela valiosa compreensão e apoio nos momentos em que estive ausente, por terem cedido à área experimental e pela ajuda nos trabalhos de campo.

Agradeço, em especial a minha namorada, Sonia, pelo companheirismo, ajuda, incentivo e amor dedicados nestes dois anos em que estudamos juntos e namoramos.

## RESUMO GERAL

A sustentabilidade da integração lavoura-pecuária é dependente da interação entre as propriedades físicas e químicas do solo, juntamente com as plantas das culturas. Objetivando avaliar o efeito do pisoteio animal durante o inverno e dos sistemas de manejo para o cultivo do milho sobre propriedades físicas e químicas do solo e sobre os parâmetros vegetativos e componentes do rendimento da cultura do milho foi conduzida uma pesquisa em Otacílio Costa-SC (890 m de altitude). O solo utilizado foi Cambissolo Húmico aluminico, anteriormente utilizado com pastejo em campo nativo. Os tratamentos, distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições, foram: **1.** Azevém sem pastejo, dessecada ao final do ciclo e milho em plantio direto (**PDdes**); **2.** Azevém sem pastejo, roçado e removido ao final do ciclo e milho em plantio direto (**PDrem**); **3.** Azevém pastejado e milho em plantio direto (**PDpast**); **4.** Azevém pastejado e milho em preparo convencional (**PCpast**) e **5.** Azevém pastejado e milho em preparo reduzido (**PRpast**). Em diferentes épocas, amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,15 e 0,15-0,20 m, para determinações físicas e químicas. Em três plantas de milho em cada parcela foram avaliados aos 36, 47, 55, 62, 69, 76 e 84 dias após a semeadura (DAS) do milho: o estágio fenológico, a altura de planta, a taxa de crescimento em altura, o número de folhas senescidas, a área foliar (AF) senescida, a AF fotossinteticamente ativa por planta, a AF total, a taxa de expansão de AF e o índice de AF (IAF). Baseados nestes parâmetros foram obtidos também: a altura de inserção de cada folha, o comprimento máximo de cada folha, a largura máxima de cada folha, a área foliar individual de cada folha, a altura da inserção das espigas, a altura máxima de plantas e o número máximo de folhas. Os componentes do rendimento medidos foram: população de plantas aos 16 e aos 188 DAS do milho, espigas por planta, grãos por espiga, peso de mil grãos e rendimento de grãos. Foi realizado a ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste DMS ( $P=0,05$ ). Nas condições experimentais adotadas, o pastejo no inverno não modificou a qualidade do solo, apenas reduziu o teor de P no solo. A remoção da palha sob PD não modificou as propriedades do solo quando comparado ao PD com alta quantidade de palha. O revolvimento do solo reduziu o teor de carbono orgânico (0-0,05 m) e a densidade do solo (0-0,10 m no PC e 0-0,05 m no PR) e aumentou a porosidade total, macroporosidade, capacidade de aeração (0-0,10 m no PC e 0-0,05 m no PR) e os teores de Ca e Mg trocável (0-0,20 m) em relação ao plantio direto. O preparo convencional foi o sistema que mais reduziu a estabilidade dos agregados. Em relação às plantas de milho, no **PDdes** e no **PDpast**, o estágio de crescimento das plantas atrasou em relação ao **PDrem**, **PCpast** e **PRpast** até próximo aos 69 DAS.

Após os 69 DAS até o florescimento, o **PDdes** apresentou crescimento semelhante ou superior aos demais sistemas, enquanto o **PDpast** continuou com menor crescimento, indicando que as plantas sofreram restrições, embora as determinações de qualidade do solo não detectaram diferenças entre os sistemas. Alguns parâmetros de rendimento indicam que o pastejo no PD prejudica o desenvolvimento da cultura de milho, portanto é um sistema que necessita ser manejado adequadamente para evitar a compactação e conseqüentemente redução do rendimento de grãos.

## SUMÁRIO

<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u> .....	3
<u>ÍNDICE DE TABELAS</u> .....	8
<u>2. CAPÍTULO 1</u> .....	12
<u>QUALIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM UM CAMBISSOLO HÚMICO</u> .....	12
<u>2.1 RESUMO</u> .....	13
<u>2.2 ABSTRACT</u> .....	14
<u>2.3 INTRODUÇÃO</u> .....	15
<u>2.4 MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	18
<u>2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</u> .....	25
<u>2.6 CONCLUSÕES</u> .....	56
<u>2.7 RECOMENDAÇÃO</u> .....	56
<u>2.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	57
<u>3. CAPÍTULO 2</u> .....	61
<u>CULTIVO DO MILHO EM SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA</u> .....	61
<u>3.1 RESUMO</u> .....	62
<u>4.1 ABSTRACT</u> .....	63
<u>4.2 INTRODUÇÃO</u> .....	64
<u>4.3 MATERIAL E MÉTODOS</u> .....	66
<u>4.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</u> .....	71

<u>4.5</u>	<u>CONCLUSÕES</u> .....	91
<u>4.6</u>	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u> .....	92
<u>ANEXOS - CAPÍTULO 1</u>	.....	94
<u>ANEXOS - CAPÍTULO 2</u>	.....	138

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Massa seca aos 118 (A) e 153 (B) dias após a semeadura da pastagem em diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) ..... 21
- Figura 2. Cobertura vegetal do solo antes do preparo para a semeadura do milho, em diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) ..... 22
- Figura 3. Carbono orgânico total (COT) do solo na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária aos 188 DAS do milho. Otacílio Costa-SC, 2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito de camada dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) ..... 28
- Figura 4. Diâmetro médio geométrico (DMG) dos agregados. (a) em diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária na camada de 0-20 m e (b) sob diferentes camadas nas médias dos sistemas de manejo. Média de três épocas. Coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) ..... 29
- Figura 5. Densidade do solo na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de três épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras



	<u>minúsculas comparam o efeito das camadas dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) .....</u>	31
<u>Figura 6.</u>	<u>Porosidade total na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de três épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito das camadas dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) .....</u>	33
<u>Figura 7.</u>	<u>Macroporosidade na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de duas épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito das camadas dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS). .....</u>	34
<u>Figura 8.</u>	<u>Microporosidade na média dos sistemas de manejo e das épocas nas quatro camadas avaliadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS). .....</u>	36
<u>Figura 9.</u>	<u>Capacidade de aeração na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de duas épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito da camada dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS). .....</u>	37
<u>Figura 10.</u>	<u>Capacidade de campo nas diferentes camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de duas épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) .....</u>	38
<u>Figura 11.</u>	<u>Relação entre capacidade de campo e microporosidade nos diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003-2004. ....</u>	38

<u>Figura 12.</u>	<u>Água disponível em quatro camadas (A) e água prontamente disponível (B) e disponível (C), aos 88 e 191 dias após a semeadura (DAS) do milho na média dos sistemas de manejo sob integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) .....</u>	<u>39</u>
<u>Figura 13.</u>	<u>Umidade volumétrica aos 16 e aos 88 DAS nas camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) .....</u>	<u>40</u>
<u>Figura 14.</u>	<u>Umidade volumétrica aos 191 DAS na interação entre camadas avaliadas e sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito da camada dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS). .....</u>	<u>41</u>
<u>Figura 15.</u>	<u>pH em água em (A) 4 camadas e (B) em três épocas de coleta na média dos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS) .....</u>	<u>43</u>
<u>Figura 16.</u>	<u>Ca trocável do solo na interação de sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária e épocas de coleta na camada de 0-0,20 m. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada época e as letras minúsculas comparam épocas em cada sistema de manejo nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)....</u>	<u>45</u>
<u>Figura 17.</u>	<u>Ca trocável do solo nas camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo e épocas na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	<u>45</u>
<u>Figura 18.</u>	<u>Magnésio trocável do solo na interação de sistemas de manejo e épocas de coleta na integração lavoura-pecuária na camada de 0-0,20 m. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada época e as letras</u>	

	<u>minúsculas comparam épocas em cada sistema de manejo nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)....</u>	47
<u>Figura 19.</u>	<u>Mg trocável nas camadas avaliadas na média dos diferentes sistemas de manejo e épocas na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	47
<u>Figura 20.</u>	<u>Al trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	48
<u>Figura 21</u>	<u>K trocável do solo na interação de épocas de coleta e camadas na média dos diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam camadas em cada época e as letras minúsculas comparam o efeito de camadas em cada época. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	49
<u>Figura 22.</u>	<u>H + Al trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam o efeito da camada em cada época e as letras minúsculas comparam o efeito da época dentro de cada camada. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	53
<u>Figura 23</u>	<u>Capacidade de troca de cátions potencial (A e C) e efetiva (B e D) na interação sistema de manejo e época e para o fator camada na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada época e as letras minúsculas comparam o efeito da época dentro de cada sistema de manejo. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	54
<u>Figura 24</u>	<u>Saturação por bases (A) e saturação por Al (B) nas camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo e épocas de coleta na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).....</u>	55
<b><u>Figura 25.</u></b>	<b><u>Precipitação pluviométrica mensal. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.....</u></b>	68

<u>Figura 26.</u>	<u>Número de grãos por espiga nos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. * Médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.</u> .....	88
<u>Figura 27.</u>	<u>Rendimento de grãos nos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. * Teste de DMS, ao nível de 5% de significância.</u> .....	89

## ÍNDICE DE TABELAS

<u>Tabela 1.</u>	<u>Propriedades químicas e físicas do solo na área experimental na camada de 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Otacílio Costa-SC, 2003.</u> .....	18
<u>Tabela 2.</u>	<u>Temperatura média máxima e mínima, mínima absoluta e ocorrência de geadas ao longo do cultivo da pastagem e do milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u> .....	19
<u>Tabela 3.</u>	<u>Resumo da análise de variância para as causas de variação: bloco; sistema de manejo, camada, época de coleta e suas interações para algumas propriedades do Cambissolo Húmico sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u> .....	26
<u>Tabela 4</u>	<u>Resumo da análise da variância para as causa da variação: bloco; sistemas de manejo, camada época de coleta e suas interações para as propriedades químicas do Cambissolo Húmico sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u> .....	42
<u>Tabela 5.</u>	<u>Fósforo extraível do solo sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004</u> .....	51
<u>Tabela 6.</u>	<u>Resumo da análise de variância para a causa de variação sistema de manejo para parâmetros da cultura do milho em 7 datas ao longo do ciclo. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u> .....	71
<u>Tabela 7.</u>	<u>Estádio fenológico vegetativo das plantas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u> .....	72

<u>Tabela 8.</u>	<u>Altura de plantas e taxa de crescimento em altura do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	73
<u>Tabela 9.</u>	<u>Número de folhas senescidas, área folia senescida, total e fotossinteticamente ativa do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	75
<u>Tabela 10.</u>	<u>Taxa de expansão e índice de área foliar (IAF) das plantas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 períodos. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	77
<u>Tabela 11.</u>	<u>Resumo da análise de variância para a causa de variação sistemas de manejo para alguns parâmetros de plantas: altura de inserção, comprimento máximo, largura máxima e área foliar de cada folha e distância entrenós.</u>	78
<u>Tabela 12.</u>	<u>Altura de inserção das folhas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	80
<u>Tabela 13.</u>	<u>Comprimento das folhas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	81
<u>Tabela 14.</u>	<u>Largura das folhas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	83
<u>Tabela 15.</u>	<u>Área foliar do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	85
<u>Tabela 16.</u>	<u>Comprimento de entrenós sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	86
<u>Tabela 17.</u>	<u>Resumo da análise de variância para as causas de variação: blocos e sistemas de manejo para altura de planta, altura de inserção da espiga e número de folhas e parâmetros de rendimento de grãos em 7 datas ao longo do ciclo do milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	87
<u>Tabela 18.</u>	<u>Coeficiente de correlação e probabilidade entre a produtividade com as propriedades físicas e químicas do solo e com os parâmetros de crescimento e rendimento do milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.</u>	90

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A integração lavoura-pecuária é um sistema muito utilizado no sul do Brasil e permite utilizar melhor as áreas agrícolas, que passam a produzir grãos no verão e pastagem durante o inverno. Quando bem manejado pode ser lucrativo, pois introduz no sistema de produção uma fonte a mais de renda e diminui os riscos climáticos que, geralmente, ocorrem no cultivo de verão. Apesar de ter auxiliado no crescimento de algumas regiões dos três estados do sul do Brasil, se percebe hoje, que o nível tecnológico utilizado neste sistema é inferior ao do sistema de cultivo de grãos.

Atualmente o manejo das áreas de pastagem é, geralmente, inadequado para viabilização do sistema de plantio direto, devido à superlotação da pastagem durante o período de inverno e falta de cobertura do solo no período de semeadura da cultura de verão. Dependendo do tipo de solo, principalmente da textura, isto leva a degradação da fertilidade pela compactação, redução dos teores de matéria orgânica e da disponibilidade de nutrientes, comprometendo a sustentabilidade econômica e ambiental do sistema.

Quando ocorre compactação durante o inverno, não se conhece qual é o melhor sistema de manejo do solo para o cultivo de verão. Quando o solo é revolvido algumas propriedades físicas e químicas tornam-se mais adequadas às plantas,

contudo a erosão hídrica pode ser mais intensa. Se o for utilizado plantio direto a compactação pode prejudicar o desenvolvimento da cultura de verão. Portanto, nestas áreas, o crescimento e desenvolvimento das plantas são dependentes do manejo do gado durante no inverno e do sistema de manejo para o cultivo de verão, interferindo no rendimento das culturas e na sustentabilidade do sistema de integração lavoura-pecuária.

Buscando avaliar os efeitos do pisoteio animal e do sistema de manejo adotado no cultivo de verão nas propriedades físicas e químicas do solo e no crescimento e desenvolvimento das plantas instalou-se um experimento de campo em um Cambissolo Húmico do Planalto Catarinense.

Este trabalho está apresentado em dois capítulos, o primeiro enfocando as alterações na qualidade do solo e o segundo no crescimento e desenvolvimento do milho.



## **2. CAPITULO 1**

# **QUALIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM UM CAMBISSOLO HÚMICO**

## 2.1 RESUMO

A adoção do sistema de plantio direto contribuiu para a expansão das áreas de lavoura-pecuária, sistema que se caracteriza pela produção de grãos na primavera/verão e o cultivo de pastagens para o gado no outono/inverno. Entretanto este sistema tem levado a perda da qualidade dos solos, quando mal manejados. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito do pisoteio animal durante o inverno e dos sistemas de manejo para o cultivo do milho sobre a qualidade física e química do solo. A pesquisa foi conduzida em Otacílio Costa-SC (890 m de altitude) em um Cambissolo Húmico alumínico, anteriormente utilizado com pastejo em campo nativo. Os tratamentos, distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições, foram: **1. PDdes** - Azevém sem pastejo, dessecada ao final do ciclo e milho em plantio direto; **2. PDrem** - Azevém sem pastejo, roçado e removido ao final do ciclo e milho em plantio direto; **3. PDpast** - Azevém pastejado e milho em plantio direto; **4. PCpast** - Azevém pastejado e milho em preparo convencional e; **5. PRpast** - Azevém pastejado e milho em preparo reduzido. Em diferentes épocas, amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,15 e 0,15-0,20 m, para determinações físicas e químicas. Foi realizado a ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste DMS ( $P=0,05$ ). O pastejo no inverno não modificou a qualidade do solo, apenas reduziu o teor de P no solo. A remoção da palha sob PD não modificou as propriedades do solo quando comparado ao PD com alta quantidade de palha. O revolvimento do solo reduziu o teor de carbono orgânico (0-0,05 m) e a densidade do solo (0-0,10 m no PC e 0-0,05 m no PR) e aumentou a porosidade total, macroporosidade, capacidade de aeração (0-0,10 m no PC e 0-0,05 m no PR) e os teores de Ca e Mg trocável (0-0,20 m) em relação ao plantio direto. O preparo convencional foi o sistema que mais reduziu a estabilidade dos agregados.

## 2.2 ABSTRACT

The adoption of the no-tillage system contributed to the expansion of the integration between agriculture and cattle-raising areas, system which is characterized by grain production during spring/summer and grassland culture for cattle during autumn/winter. However, this system has promoted the loose of soil quality when wrong managed. This research had the objective of evaluating the effects of grazing and systems of soil management for corn on physical and chemical soil quality. The experimental design was completed randomized blocks with four replicated and the following treatments: 1. **NTdes**: no-grazed ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), desiccated by the end of the cycle followed by corn under no-tillage; 2. **NTrem**: no-grazed ryegrass; with mowed and removed by the end of the cycle followed by corn under no-tillage; 3. **NTgra**: grazed ryegrass followed by corn under no-tillage; 4. **CTgra**: grazed ryegrass followed by corn under conventional tillage; and 5. **RTgra**: grazed ryegrass followed by corn under reduced tillage. In different sampling times, soil samples were collected in the 0-0.05, 0.05-0.10, 0.10-0.15 and 0.15-0.20 m layers for physical and chemical determinations. It was performed ANOVA and means comparison through LSD test ( $P = 0.05$ ). Grazing in the winter did not modify the soil quality, only reduced the P content in the soil. The removing straw did not modify the soil properties when compared ao NT with high quantity of straw. The soil revolving reduced the Organic Carbon content (0-0.05 m) and the soil density (0-0.10 m in the CT e 0-0.05 m in the RT) and raised the total porosity, macroporosity and air filled porosity (0-0.10 m in the CT e 0-0.05 m in the RT) and the exchangeable Ca and Mg content (0-0,20 m) when compared to no tillage. The conventional tillage was the system that reduced more the aggregate stability.

## 2.3 INTRODUÇÃO

Atualmente, dos 44 milhões de hectares em produção agrícola no país, 22 milhões são cultivados em plantio direto, nas mais diversas regiões, tipos de solos, clima, topografia e culturas, inclusive em áreas de pastagens (Bacaltchuk, 2005). A integração lavoura-pecuária, sistema de produção de grãos na primavera/verão e o cultivo de pastagens para o gado no outono/inverno, utilizada no Sul do país e de parte do Centro Oeste, quando manejada no sistema de plantio, favorece a redução da erosão nas áreas, graças ao não revolvimento do solo. Essa integração também tem viabilizado a exploração de novas áreas agrícolas, as quais eram cobertas por pastagens degradadas e agora passaram a produzir grãos e pasto intercalados.

A adoção do plantio direto favorece o contínuo aporte de carbono orgânico na superfície do solo, o que é fundamental para manter a qualidade da estrutura do solo (Carpenedo & Mielniczuk, 1990) refletindo, principalmente, na redução da erosão hídrica e da poluição do ambiente. Assim, o plantio direto apresenta-se com um sistema de manejo conservacionista, pois além de não revolver o solo, mantém os resíduos vegetais na superfície, preservando e/ou aumentando o teor de matéria orgânica (Bayer & Mielniczuk, 1997) e a estabilidade dos agregados (Campos *et al.*, 1995).

Apesar dos benefícios do plantio direto, existem estudos que indicam um aumento do estado de compactação dos solos submetidos a esse sistema (Hakansson *et al.*, 1988; Reinert, 1990; Carter *et al.*, 1999; Albuquerque *et al.*, 2001) e ao longo dos anos pode comprometer a produtividade das culturas. Essa tendência é observada principalmente em lavouras onde se adota o

sistema de integração lavoura-pecuária, devido ao pisoteio dos animais sobre estas áreas durante o período de pastoreio da forragem, especialmente em solos argilosos (Trein *et al.*, 1991; Albuquerque *et al.*, 2001).

Entretanto Silva *et al.* (2000) em um Argissolo, observaram que o efeito do sistema de manejo modificou mais a densidade do que o pisoteio animal, quando a carga animal foi ajustada ao crescimento da pastagem. A densidade do solo no plantio direto, na camada de 0,05-0,10 m, foi de  $1,41 \text{ Mg m}^{-3}$ , tanto na área pastejada como na não pastejada. No preparo convencional de solo, esses valores foram de  $1,15 \text{ Mg m}^{-3}$  na área pastejada e de  $1,12 \text{ Mg m}^{-3}$  na área não pastejada. O pisoteio animal não teve efeito sobre as características físicas, possivelmente pelo fato da massa seca dos resíduos da pastagem permanecer próximo a  $1,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ . A produtividade de grãos de milho ( $4,6 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e de silagem ( $34,7 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) não foi afetada pelo pastejo ou pelo preparo do solo.

A compactação dos solos com pastagem está associada às altas pressões exercidas durante o pisoteio dos animais. O casco de bois da raça Jersey pode exercer pressões de 0,2 MPa e para ovinos e caprinos, as pressões aplicadas no solo são de 0,08 MPa e 0,06 MPa, respectivamente (Willat & Pullar, 1983). Outros trabalhos mencionam pressões que variam entre 0,25 MPa a 0,49 MPa para bovinos de 400 kg a 500 kg, podendo atingir a camada de 0,05 m a 0,10 m (Proffit *et al.*, 1993). Além disso, nas áreas de integração lavoura-pecuária do sul do Brasil, o período destinado ao pastejo ocorre geralmente no inverno-primavera e coincide com a época do ano em que o solo permanece com elevada umidade, o que favorece o processo de compactação (Bassani, 1996, Proffit *et al.*, 1993).

Além disso, alterações nas propriedades físicas e químicas do solo podem levar a perda de sua qualidade. Entendendo como qualidade do solo, a capacidade funcional do solo num ecossistema, de sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade ambiental e promover a sanidade vegetal e animal (Doran & Parkin, 1994).

Entretanto, pouco ainda se conhece sobre os efeitos causados pelo sistema de integração lavoura-pecuária em alguns solos e qual é o sistema de manejo para o cultivo de verão. Buscando estas informações mensuraram-se as mudanças ocorridas na qualidade física e química do solo no sistema de integração lavoura-pecuária, comparando diferentes sistemas de manejo, a fim de avaliar qual a alternativa mais viável para a manutenção deste sistema.

## 2.4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Otacílio Costa, SC, situado no Planalto Catarinense, a 890 m de altitude. O solo é classificado como Cambissolo Húmico alumínico com textura média e o clima do tipo Cfb na classificação de Köppen. A área originalmente coberta por mata de Araucária, foi arada pela primeira vez no início da década de 80, sendo cultivada até 1994 com milho no sistema convencional. De 1994 a 2003 foi utilizada com campo nativo, em sistema de pastejo contínuo com bovinocultura de corte. Em maio/2003 foi realizada uma coleta para avaliar algumas propriedades do solo nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Propriedades químicas e físicas do solo na área experimental na camada de 0-0,10 e 0,10-0,20 m. Otacílio Costa-SC, 2003.

Propriedades	Unidade	Camada (m)	
		0-0,10	0,10-0,20
pH água <sup>1</sup>	-	5,4	5,6
Ca	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	5,7	6,2
Mg		3,2	3,5
Al		0,6	0,0
K	mg dm <sup>-3</sup>	140	67
P		4,1	3,8
Carbono orgânico		35,4	36,5
Argila <sup>2</sup>	g kg <sup>-1</sup>	311	364
Silte		435	417
Areia		254	220

<sup>1</sup> Dados obtidos com amostra composta de solo determinada em um Laboratório credenciado pela ROLAS

<sup>2</sup> Teores de argila, silte e areia são médias de 80 amostras (EMBRAPA, 1997).

Em 27/05/2003, foram realizadas três operações agrícolas na área, a dessecação com uma mistura dos herbicidas roundup WG (glifosate) e DMA 806 (2,4-D), a semeadura em linha 70 kg ha<sup>-1</sup> de aveia preta (*Avena strigosa*) em consórcio com 25 kg ha<sup>-1</sup> de azevém (*Lolium multiflorum*) e a adubação feita em superfície aplicando-se 30, 120 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente. No dia 07/07/2003, foi aplicada em superfície uma dose de 3 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário, que correspondia à metade da dose necessária para elevar o pH para 5,5 e 110 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na forma de uréia.

Em virtude das fortes geadas ocorridas (Tabela 2), houve morte de 100% das plantas de aveia.

**Tabela 2.** Temperatura média máxima e mínima, mínima absoluta e ocorrência de geadas ao longo do cultivo da pastagem e do milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Mês	Temperatura Média (C°)		Mínima absoluta (C°)	Ocorrência de Geadas
	Máxima	Mínima		
mai/03	20	7	-1	5
jun/03	21	10	5	0
jul/03	19	8	-4	4
ago/03	20	5	-2	7
set/03	22	10	-1	2
out/03	29	12	6	0
nov/03	24	14	7	0
dez/03	24	15	10	0
jan/04	27	16	12	0
fev/04	28	15	7	0
mar/04	26	14	9	0
abr/04	24	13	7	0
mai/04	19	8	-3	2

Fonte: Empresa Klabin de Otacílio Costa

Os sistemas de manejo utilizados foram:

1. Azevém sem pastejo, dessecado ao final do ciclo seguido de milho em plantio direto, - **PDdes**



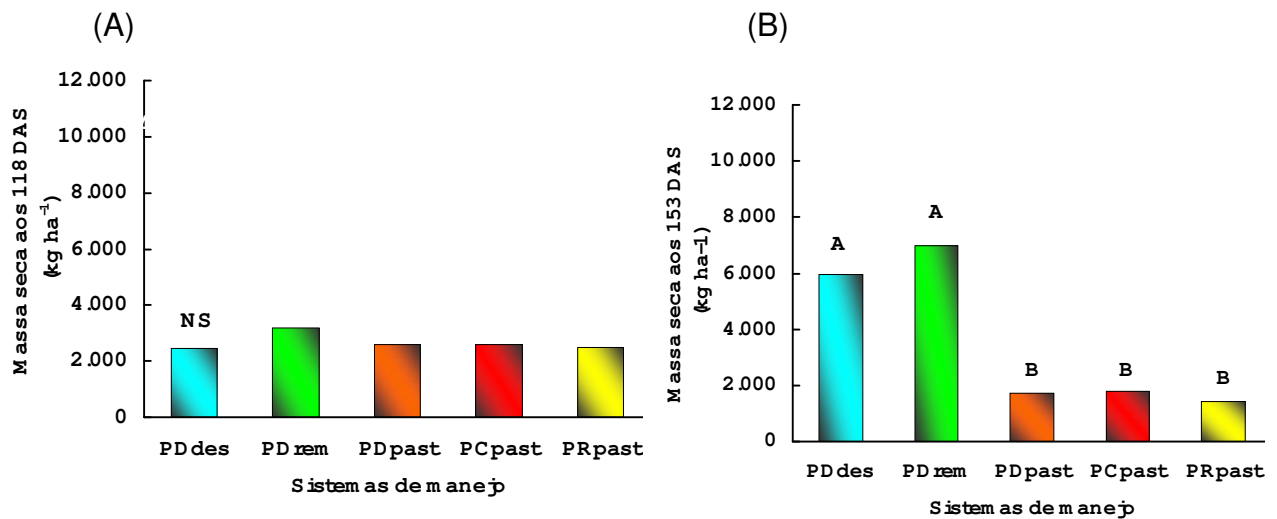
2. Azevém sem pastejo, sendo parte da cobertura roçada e removida ao final do ciclo e o cobertura remanescente dessecada, seguido de milho em plantio direto - **PDrem**;
3. Azevém pastejado seguido de milho em plantio direto após 13 dias de diferimento e da dessecação da pastagem - **PDpast**;
4. Azevém pastejado seguido de milho em preparo convencional, uma aração na camada de 0,15 m realizada 13 dias antes da semeadura do milho, seguida de 2 gradagens realizada 7 dias antes da semeadura - **PCpast**;
5. Azevém pastejado seguido de milho em preparo reduzido, escarificação na camada de 0,10 m realizada 13 dias antes da semeadura do milho seguida de 2 gradagens realizada 7 dias antes da semeadura - **PRpast**.

Os 5 sistemas de manejo foram dessecados dois dias antes da semeadura do milho com herbicida glifosate (Roundup Transorb).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições. A carga animal foi composta por 3 vacas e 3 terneiros, respectivamente com 380 kg e 140 kg por animal, equivalendo a uma carga de 6.000 kg/ha. O pastejo foi realizado durante dois períodos, 27/09 à 05/10 e 27/10 à 07/11, e os animais permaneciam com livre acesso a uma área com 1,5 ha de campo nativo. Os animais eram retirados da área quando a pastagem apresentava 8 cm de altura.

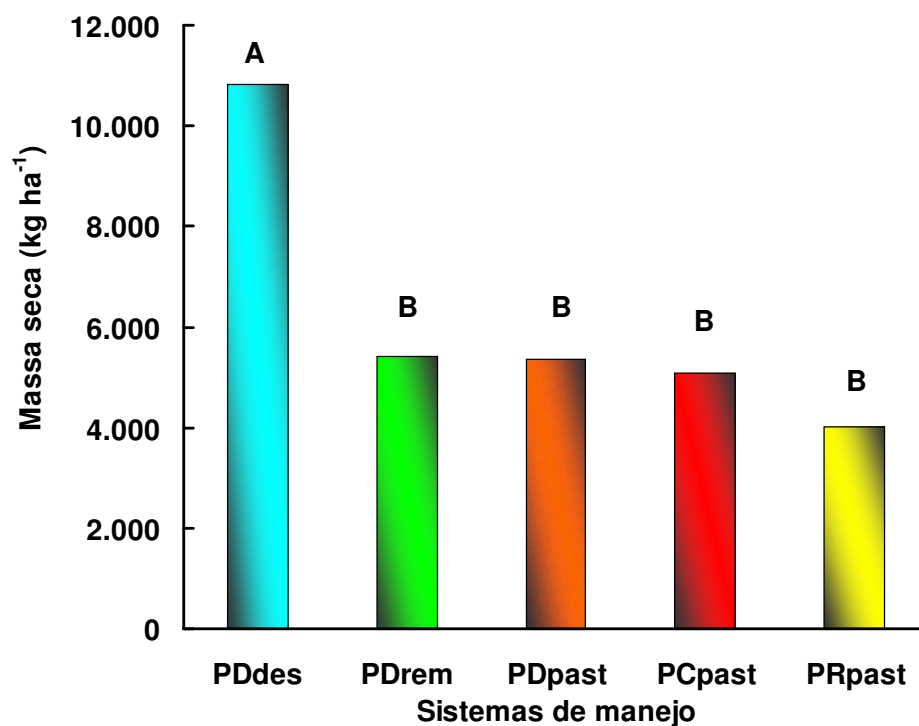
Em área de 0,25 m<sup>2</sup>, foi avaliada a massa seca da pastagem, seca em estufa a 65°C, antes das entradas dos animais e a quantidade de cobertura vegetal do solo, composta pela massa seca da pastagem e pelos resíduos vegetais das plantas dessecadas em maio/2003, antes do preparo para a semeadura do milho.

A massa seca antes do primeiro pastejo, aos 118 dias após a semeadura (DAS) da pastagem, foi semelhante entre os cinco sistemas de manejo (**Figura 1**) com média igual a 2.670 kg ha<sup>-1</sup>. No segundo pastejo, aos 153 DAS da pastagem, os sistemas não pastejados, (PDdes e PDrem) tinham uma massa seca média de 6.461 kg ha<sup>-1</sup>, aproximadamente 4 vezes maior que os sistemas pastejados (PDpast, PCpast e PRpast), com média de 1.646 kg ha<sup>-1</sup>.



**Figura 1.** Massa seca aos 118 (A) e 153 (B) dias após a semeadura da pastagem em diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

A massa seca da cobertura vegetal do solo medida antes dos preparos para a semeadura do milho, aos 164 DAS no PRpast e PCpast e aos 172 DAS no PDdes, PDrem e PDpast, foi maior no plantio direto dessecado e sem pastejo (10.825 kg ha<sup>-1</sup>) do que nos demais sistemas de manejo, que foram similares entre si (média de 4.964 kg ha<sup>-1</sup>). A roçada e remoção do azevém no PDrem mantiveram quantidade similar de material vegetativo cobrindo o solo em comparação aos sistemas pastejados (**Figura 2**).



**Figura 2.** Cobertura vegetal do solo antes do preparo para a semeadura do milho, em diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

Em novembro/2003, foi realizado o preparo do solo de acordo com cada sistema de manejo e a semeadura do milho (20/11). A adubação utilizada foi de 23, 105 e 68 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O respectivamente. A semeadura, de 60.000 sementes por hectare foi com milho híbrido simples denominado de 1545 da Agroeste. A adubação de cobertura realizada em superfície foi fracionada em duas aplicações (aos 35 e 60 dias após a semeadura do milho) num total de 160 kg de N ha<sup>-1</sup> (350 kg ha<sup>-1</sup> de uréia).

A coleta das amostras indeformadas foi realizada em um ponto de cada parcela na entrelinha do milho, onde as rodas do trator haviam transitado. As camadas avaliadas foram: 0,0-0,05, 0,05-0,10; 0,10-0,15 e 0,15-0,20 m. As determinação da densidade do solo, da porosidade total e da umidade volumétrica ocorreu em dezembro/2003, aos 16 dias após a semeadura (DAS) do milho, fevereiro/2004

(88 DAS) no pleno florescimento, e maio/2004 (191 DAS) na colheita do milho. Já a macroporosidade (volume de poros 0,06 MPa), a microporosidade (umidade volumétrica a 0,06 MPa), a água prontamente disponível (retida entre 0,1 e 1,0 MPa), a água disponível (retida entre 0,1 e 15 MPa), a capacidade de aeração (volume de poros a 0,1 MPa) e a capacidade de campo (umidade volumétrica a 0,1 MPa) foram determinadas aos 88 e 191 DAS. A metodologia utilizada foi segundo Klute (1986). A estabilidade dos agregados do solo foi avaliada pelo diâmetro médio ponderado geométrico (DMG) através de agitação em água dos agregados entre 4,76 e 8,00 mm, conforme o método de Kemper & Chepil (1965).

Amostras de solo deformadas foram coletadas nas camadas de 0,0-0,05, 0,05-0,10, 0,10-0,15, 0,15-0,20 m nos meses de set/2003, 55 dias após a aplicação do calcário e 78 dias antes da semeadura do milho, fev/2004 aos 88 DAS, e maio/2004 aos 191 DAS. As amostras de setembro foram coletadas em dois pontos em cada parcela e após a semeadura do milho foram coletadas em um ponto na entrelinha do milho, onde as rodas do trator haviam transitado. Nas amostras de set/2003, fev/2004 e maio/2004 foi determinado o pH em água. Nas amostras coletadas em set/2003 e maio/2004, foram determinados segundo a EMBRAPA (1997), o carbono orgânico total (COT) e o teor de H<sup>+</sup>Al, e segundo Tedesco *et al.* (1995), os teores de Ca, Mg, K, Na e Al trocáveis, a capacidade de troca de cátions (CTC) efetiva e potencial e a saturação por bases e por Al.

Os dados foram avaliados através da análise da variância, através do programa SAS, no delineamento experimental em blocos ao acaso com parcela subdividida, sendo os sistemas de manejo o fator principal, a camada a subparcela e a época a

subsubparcela. Para comparação de médias usou-se o teste da diferença mínima significativa (DMS), comando LSD no SAS.

## 2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de manejo alteraram significativamente a macroporosidade e o diâmetro médio geométrico. O efeito das camadas afetou todos os parâmetros físicos (exceto água disponível) e as épocas de coleta afetaram a porosidade total, a umidade volumétrica e o diâmetro médio geométrico (**Tabela 3**).

Para COT, densidade do solo, macroporosidade, porosidade total e umidade volumétrica, de maio/2004, houve interação de sistema de manejo e camada e para porosidade total houve interação entre época e sistema de manejo e entre época e camada. Não houve interação tripla entre sistema de manejo, camada e época para as propriedades apresentadas na **Tabela 2**.

Os resultados de todas as propriedades analisadas em cada sistema de manejo, camada e época constam no **Anexo 1**.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para as causas de variação: bloco; sistema de manejo, camada, época de coleta e suas interações para algumas propriedades do Cambissolo Húmico sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Causas de Variação	Propriedades												
	COT <sup>(1)</sup>	DMG	DS	PT	MACRO	MICRO	CA	CC	AD1	AD15	UV1	UV2	UV3
<b>Bloco</b>	0,61	<b>0,04</b>	0,09	0,06	0,46	<b>&lt;0,01</b>	0,46	<b>0,03</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,64	0,74	0,29
<b>Manejo</b>	0,73	<b>0,01</b>	0,06	0,50	<b>0,03</b>	0,14	<b>0,03</b>	0,12	0,20	0,15	0,34	0,64	0,29
<b>Camada</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,06	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>
<b>Manejo*camada</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,92	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,19	<b>&lt;0,01</b>	0,06	0,30	0,25	0,52	0,61	<b>0,04</b>
<b>Época</b>	--	0,17	0,31	<b>&lt;0,01</b>	0,37	0,07	0,37	0,40	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	--	--	--
<b>Manejo*época</b>	--	0,15	0,56	<b>0,04</b>	0,06	0,74	0,06	0,84	0,28	0,17	--	--	--
<b>Camada*época</b>	--	0,20	0,08	<b>0,04</b>	0,32	0,06	0,32	0,17	0,96	0,47	--	--	--
<b>Manejo*camada*época</b>	--	0,30	0,79	0,59	0,94	0,30	0,94	0,50	0,61	0,29	--	--	--

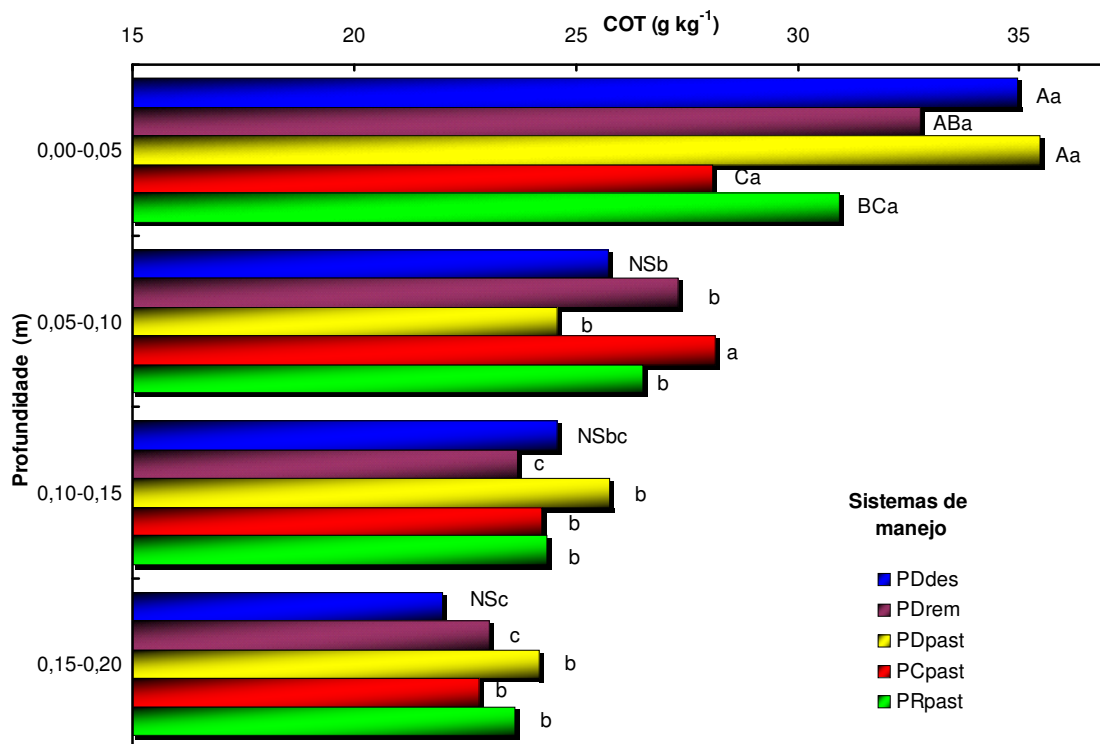
(1) COT = carbono orgânico total do solo; DMG = diâmetro médio geométrico; DS = densidade do solo; PT = porosidade total; MACRO = macroporosidade; MICRO = microporosidade; CA = capacidade de aeração; CC = capacidade de campo, AD1 = água disponível a 1 Bar e AD15 = água disponível a 15 Bar; UV= umidade volumétrica na coleta: 1 - dez/2003; 2 – fevereiro/2004 e 3 – maio/2004).

O teor de carbono orgânico total do solo (COT) diferiu entre os sistemas de manejo apenas na camada de 0–0,05 m. Nos três sistemas de manejo sob plantio direto foi semelhante, em média igual a 34,4 g kg<sup>-1</sup>. Embora o PDrem tenha apresentado tendência a um menor teor, indicando que a remoção da palhada reduz o COT do solo, o mesmo não aconteceu no PDpast devido a incorporação de parte da palhada pelo pisoteio.

Nos sistemas pastejados, o maior teor de COT ocorreu no PDpast (35,5 g kg<sup>-1</sup>), seguido do PRpast (30,9 g kg<sup>-1</sup>) e PCpast (28,1 g kg<sup>-1</sup>), que foram semelhantes (**Figura 3**), indicando que em apenas um cultivo, pode ocorrer uma grande perda de COT nos preparos onde o solo é revolvido. Outros autores como Machado & Brum (1978) e Campos *et al.* (1995) em Latossolo Vermelho, Costa (2003) em um Latossolo Bruno e Bayer *et al.* (2000) em Argissolo Vermelho, também encontraram maiores teores de carbono nos sistemas conservacionistas, em comparação ao convencional.

Os teores de COT foram maiores na camada de 0-0,05 m para os sistemas PDdes, PDrem, PDpast e PRpast, diminuindo em profundidade. Apenas no PCpast, o teor de COT foi semelhante na camada de 0-0,10 m, reduzindo nas demais camadas avaliadas. Isto ocorreu pela incorporação através da aração e gradagem do COT da superfície do solo.



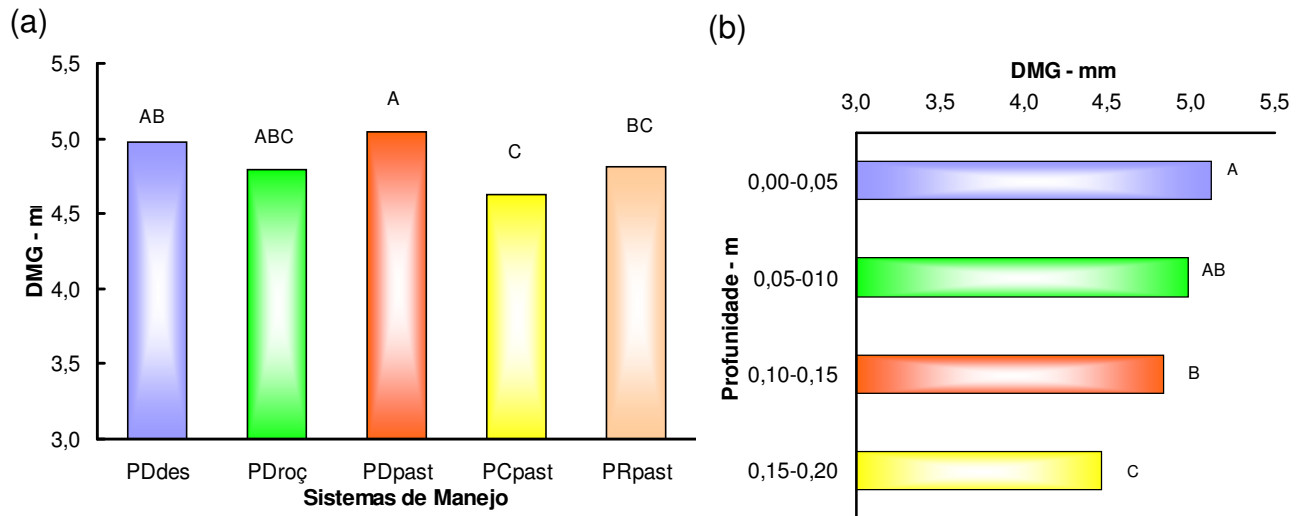


**Figura 3.** Carbono orgânico total (COT) do solo na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária aos 188 DAS do milho. Otacílio Costa-SC, 2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito de camada dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

A estabilidade dos agregados não foi alterada ao longo do ciclo do milho e na média dos sistemas foi alta (DMG = 4,8 mm), pois considerando o método utilizado o máximo é de 6,4 mm (**Figura 4**). A estabilidade foi maior no sistema de plantio direto na camada de 0-0,20 m, principalmente no PDpast e PDdes, enquanto o revolvimento diminuiu a estabilidade no sistema PCpast.

Outros autores, como Eltz *et al.* (1989) num Latossolo Bruno, Campos *et al.* (1995) e Castro Filho *et al.* (1998) em Latossolo Vermelho, também encontraram menor estabilidade de agregados em sistema de preparo convencional comparado ao plantio direto, atribuindo a preservação e/ou aumento do carbono orgânico total e ao não revolvimento do solo como os principais responsáveis por esta distinção.

Em todos os sistemas de manejo a estabilidade reduziu em média 0,04 mm para cada 0,01 m, de 5,2 mm de 0-0,05 m para 4,4 mm de 0,15-0,20 m, atribuída à redução dos teores de carbono orgânico total do solo em profundidade.



**Figura 4.** Diâmetro médio geométrico (DMG) dos agregados. (a) em diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária na camada de 0-20 m e (b) sob diferentes camadas nas médias dos sistemas de manejo. Média de três épocas. Coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

A densidade do solo na média dos sistemas foi de  $1,09 \text{ Mg m}^{-3}$  e está abaixo do limite crítico de densidade do solo que é de  $1,4 \text{ Mg ha}^{-1}$  para solos de classe textural franco argiloso (Reichert *et al.*, 2003) e de  $1,3 \text{ Mg ha}^{-1}$  para classe textural argila (Argenton *et al.*, 2005). A densidade do solo não diferiu entre os sistemas de manejo em plantio direto, ou seja, a presença ou ausência de pastejo não alterou esta propriedade. A inexistência de diferenças pode ser atribuída a dois fatores, a compactação do solo causada pelo rodado do trator na semeadura e ao pastejo realizado em períodos curtos de tempo.

Analisando-se todos os sistemas de manejo, observou-se que de 0,0-0,05 m o revolvimento diminuiu a densidade do solo de  $1,11 \text{ Mg m}^{-3}$  no PDpast para  $0,99 \text{ Mg m}^{-3}$  nos sistemas PCpast e PRpast, enquanto de 0,05-0,10 m reduziu de  $1,15 \text{ Mg m}^{-3}$  no PDpast para  $1,10 \text{ Mg m}^{-3}$  no PRpast e  $1,05 \text{ Mg m}^{-3}$  no PCpast. Nas demais camadas os sistemas não afetaram a densidade do solo (**Figura 5**).

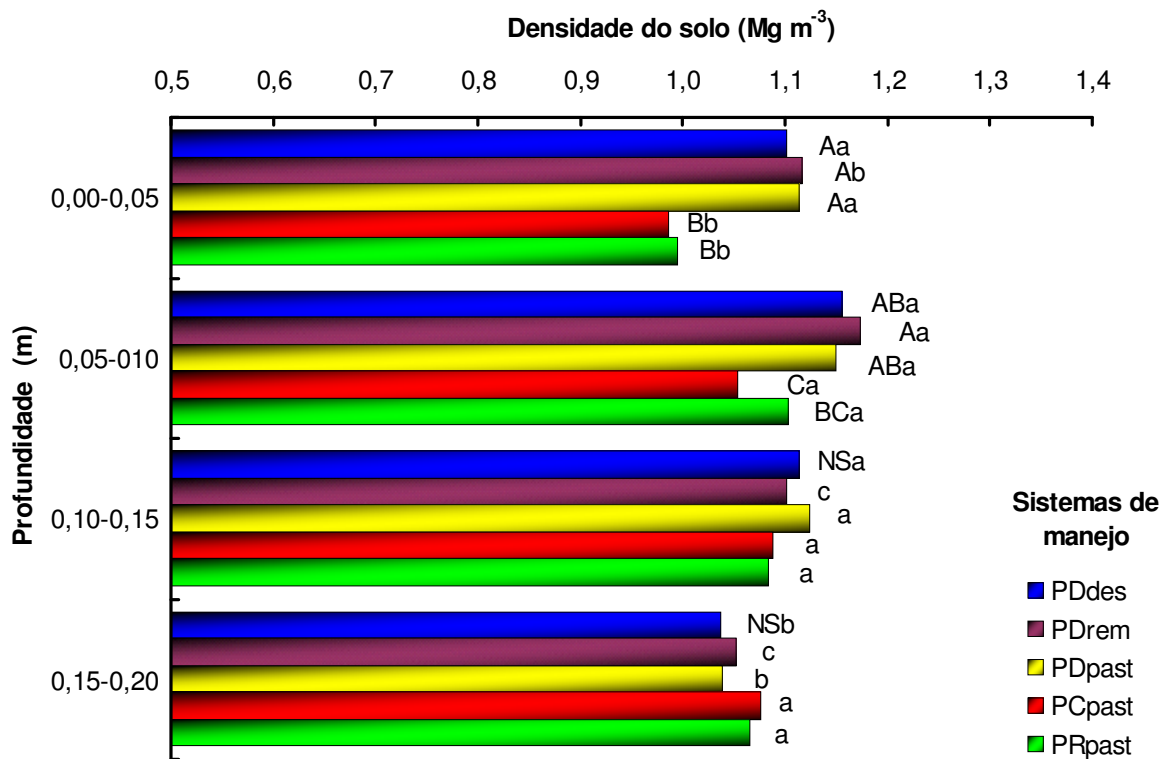
Albuquerque *et al.* (2001) num Nitossolo e Medeiros *et al.* (2003) num Cambissolo observaram maior densidade do solo com plantio direto do que com preparo convencional, ambos sob integração lavoura-pecuária.

Nos EUA, Daniel *et al.* (2002) encontram aumento da densidade em solos de pradaria, em função da carga animal utilizada na pastagem, enquanto que, Clark *et al.* (2004) não encontraram diferença na densidade de quatro tipos de solos siltosos, em áreas de resteva de milho, pastejadas ou não por bovinos. Os autores atribuíram a descompactação do solo aos ciclos de congelamento e descongelamento da superfície do solo durante o inverno. Na região do Planalto Catarinense estes ciclos de congelamento e descongelamento ocorrem apenas em locais de maior altitude e ainda com baixa frequência e intensidade.

O aumento da densidade sob plantio direto foi constatado por Secco *et al.* (1997) estudando um Latossolo Vermelho e Corsini *et al.* (1999) em um Latossolo Roxo. Já, Eltz *et al.* (1989) e Costa *et al.* (2003), estudando o mesmo experimento, porém em épocas diferentes, num Latossolo Bruno em Guarapuava (PR) e Albuquerque *et al.* (1995) num Latossolo Vermelho em Cruz Alta (RS) não observaram diferenças entre sistema de plantio direto e preparo convencional. Enquanto que, Machado & Brum (1978), num Latossolo Vermelho, em Santo Ângelo (RS) observaram aumento da densidade no preparo convencional em

relação ao direto. Conforme se pode observar por estes resultados, o efeito do manejo na densidade do solo em áreas de plantio direto, preparo convencional ou preparo reduzido não são conclusivos, e indicam que muitos fatores estão correlacionados a densidade do solo.

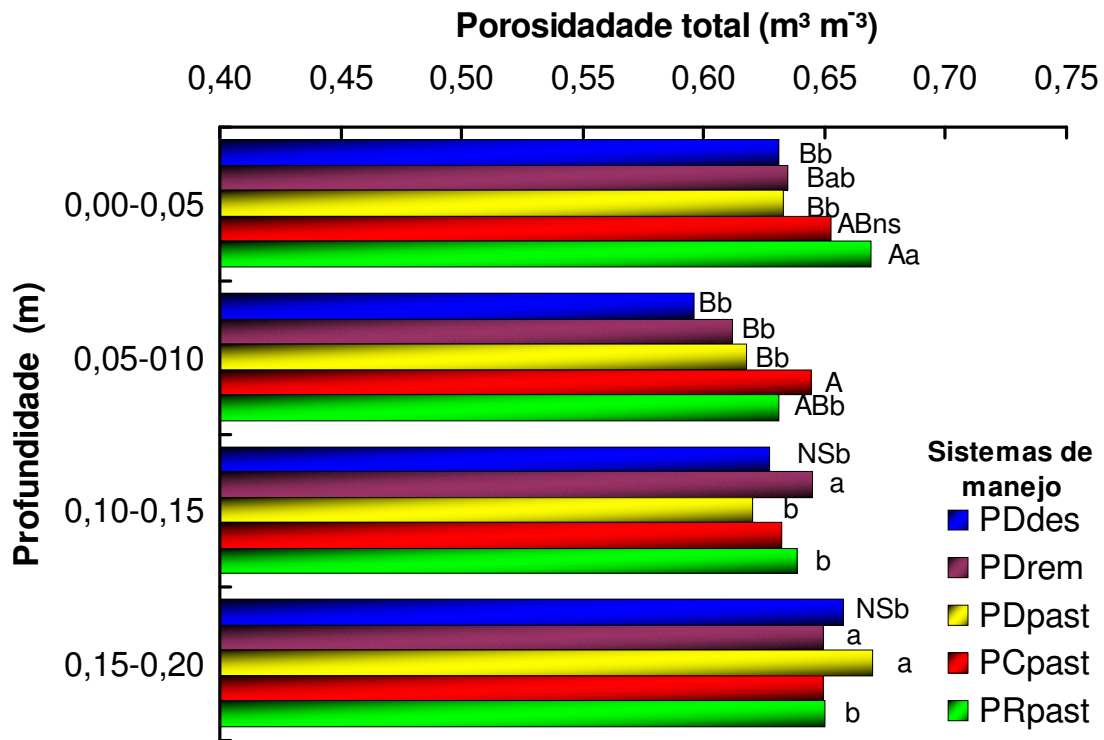
Nos três sistemas de plantio direto a densidade do solo foi uniforme até os 0,15 m e reduziu na camada de 0,15-0,20 m. Com o revolvimento do solo no PCpast e no PRpast a densidade diminuiu na camada de 0-0,05 m para 0,99  $\text{Mg m}^{-3}$  e manteve-se ao redor de 1,08  $\text{Mg m}^{-3}$  de 0,05-0,20 m.



**Figura 5.** Densidade do solo na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de três épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito das camadas dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

A porosidade total (PT) do solo nos sistemas com plantio direto foi semelhante na camada de 0-0,05 m (média de  $0,63 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) e de 0,05-0,10 m (média de  $0,61 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) (**Figura 6**). Os sistemas com revolvimento apresentaram maior porosidade total na camada de 0-0,05 m no PCpast e PRpast, com média de  $0,66 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  e na camada de 0,05-0,10 m somente no PCpast,  $0,63 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ .

A PT foi constante até os 0,15 m para o PDdes e o PDpast, média de  $0,62 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  e aumentou na camada de 0,15-0,20 m para  $0,66 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ . No PDrem, a PT foi semelhante aos demais PDs, entretanto, aumentou a partir dos 0,10 m. No PCpast, a PT foi uniformizou de 0-0,20 m e no PRpast, devido ao maior revolvimento do solo em superfície, foi maior na camada de 0-0,05 m,  $0,67 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , reduzindo na camada de 0,05-0,20 m para  $0,64 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ .



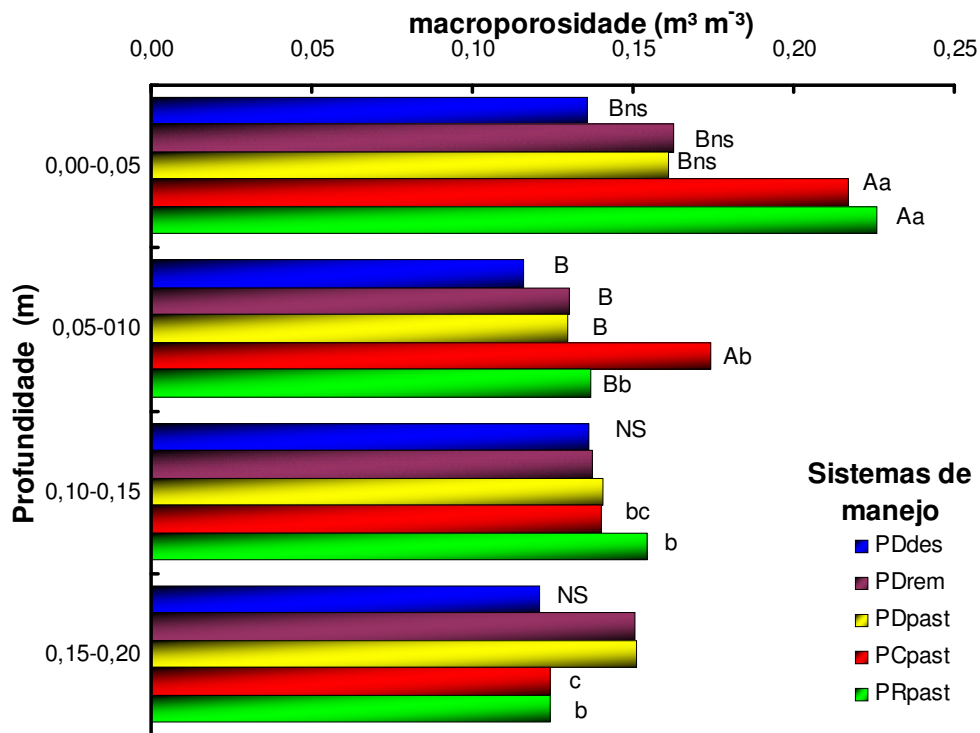
**Figura 6.** Porosidade total na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de três épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito das camadas dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

O volume de macroporos (mac) foi superior ao nível considerado crítico para as trocas gasosas que é de  $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  (Xu *et al.*, 1992) em todos os sistemas de manejo e camadas analisadas e apresentou comportamento muito semelhante à porosidade total (**Figura 7**).

Ao se fazer plantio direto para o cultivo do milho, a ausência ou presença do pastejo da área durante o inverno não afetou a macroporosidade. Não se observou diferença entre as camadas avaliadas nos sistemas sob plantio direto, obtendo-se uma macroporosidade na camada de 0-0,20 m de 0,13; 0,15 e 0,15  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$  para o PDdes, PDrem e PDpast, respectivamente. Na camada de 0-0,05 m, o PCpast e o PRpast, tiveram maior volume de macroporos, 0,22 e 0,23  $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$  respectivamente,

em relação aos PDs (média de  $0,15 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ). Na camada 0,05-0,10 m a macroporosidade foi maior no PCpast ( $0,17 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) devido ao revolvimento do solo pelo uso de arado enquanto os demais sistemas não diferiram entre si (média de  $0,13 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ )

No PCpast houve redução gradativa da macroporosidade, devido ao maior revolvimento do solo em superfície, seguindo a equação de segundo grau,  $\text{mac} = 2,73 (\text{prof})^2 - 1,17 (\text{prof}) + 0,25$  ( $R^2 = 0,99$ ; prof em metros). No PRpast, o revolvimento do solo foi mais intenso na camada de 0-0,05 m, elevando a macroporosidade para  $0,23 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  a qual foi menor,  $0,12 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ , na camada de 0,15-0,20 m.

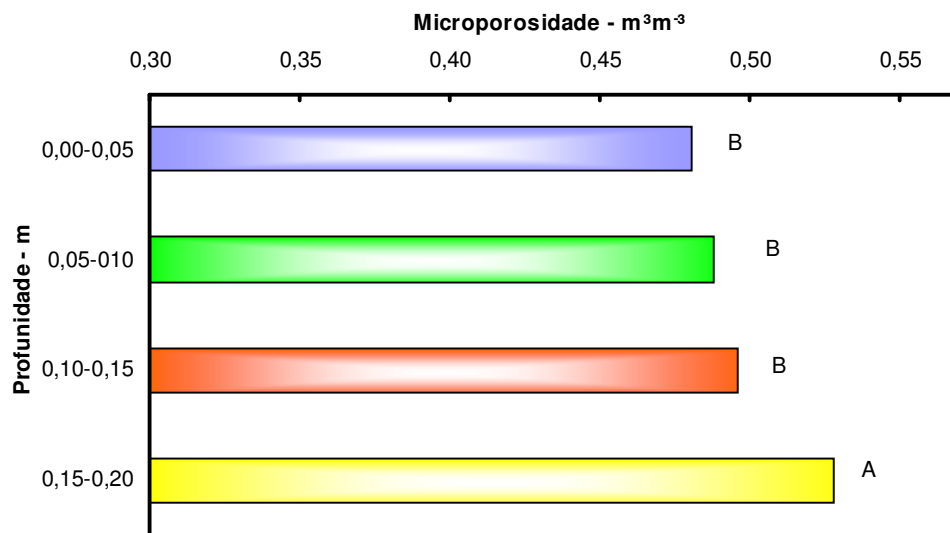


**Figura 7.** Macroporosidade na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de duas épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito das camadas dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).

O volume de microporos não foi alterado pelos sistemas de manejo do solo e épocas, entretanto diferiu entre as camadas avaliadas, sendo semelhante até 0,15 m, média de  $0,49 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  e aumentando para  $0,53 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na última camada (**Figura 8**).

Machado & Brum (1978), num Latossolo Vermelho, em Santo Ângelo (RS) e Secco *et al.* (1997) num Latossolo Vermelho, em Cruz Alta (RS) observaram redução da porosidade total e macroporosidade e aumento da microporosidade no preparo convencional em relação ao plantio direto, enquanto Eltz *et al.* (1989) e Costa *et al.* (2003) estudando um Latossolo Bruno em Guarapuava (PR) e Albuquerque *et al.* (1995) num Latossolo Vermelho (RS) não observaram estas diferenças. As alterações nas propriedades do solo e diferenças entre cada estudo podem estar relacionadas a dois fatores: tipo de solo e; particularidades de cada sistema de manejo, como a quantidade da cobertura e umidade do solo, pastejo com animais, controle de tráfego e o peso das máquinas agrícolas no momento das operações.



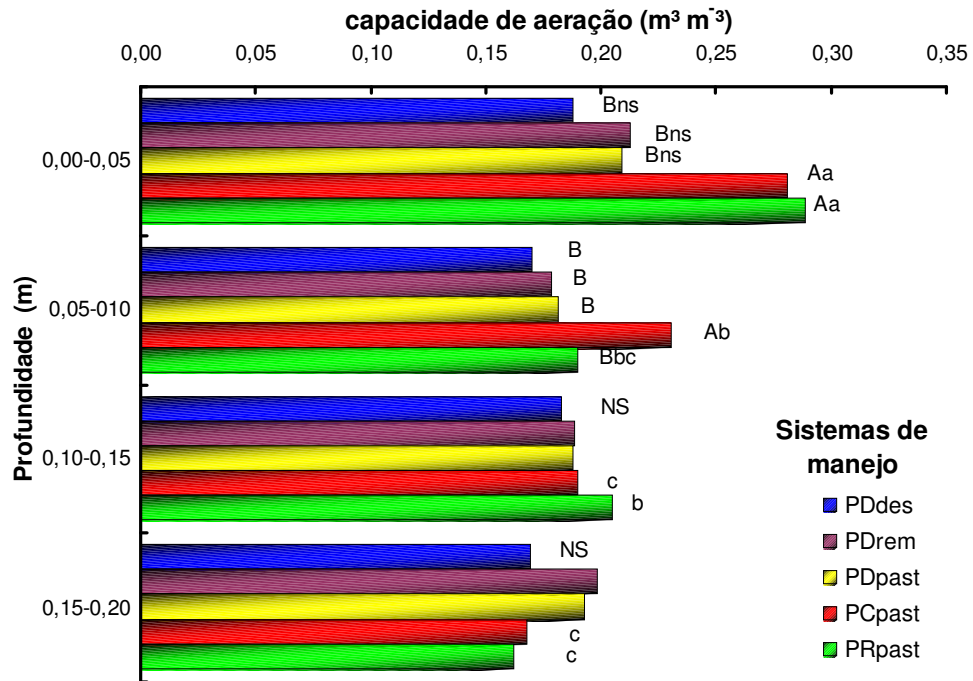


**Figura 8.** Microporosidade na média dos sistemas de manejo e das épocas nas quatro camadas avaliadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).

A capacidade de aeração apresentou comportamento semelhante à macroporosidade, ou seja, a ausência ou presença do pastejo da área durante o inverno não reduziu a capacidade de aeração sob sistemas de PD (**Figura 9**). Na camada de 0-0,05 m o PCpast e o PRpast tiveram maior capacidade de aeração, 0,28 e 0,29 m³ m⁻³ respectivamente, em relação aos PDs, média de 0,20 m³ m⁻³. Na camada de 0,05-0,10 m a capacidade de aeração foi maior no PCpast (0,23 m³ m⁻³) devido ao revolvimento pela aração e gradagem enquanto os outros sistemas variaram de 0,17 a 0,19 m³ m⁻³.

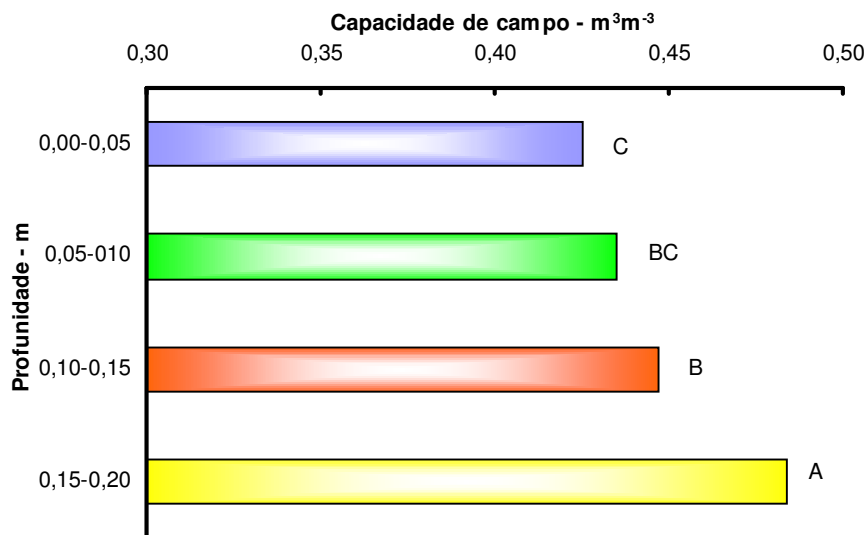
Nos sistemas sob plantio direto não se observou diferença entre as camadas, obtendo-se uma capacidade de aeração na camada de 0-0,20 m de 0,18; 0,20 e 0,19 m³ m⁻³ para o PDdes, PDrem e PDpast, respectivamente. No PCpast houve uma redução gradativa da capacidade de aeração até os 0,15 m, de aproximadamente 0,01 m³ m⁻³ para cada 0,01 m. No PRpast, o revolvimento do solo foi mais intenso na camada mais superficial, elevando a capacidade de aeração para

0,29 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> na camada de 0-0,05 m, reduzindo na camada de 0,05-0,10 m para 0,19 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, de 0,10-0,15 m para 0,20 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> e de 0,15-0,20 m para 0,16 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>. Não houve efeito de época de coleta na capacidade de aeração.

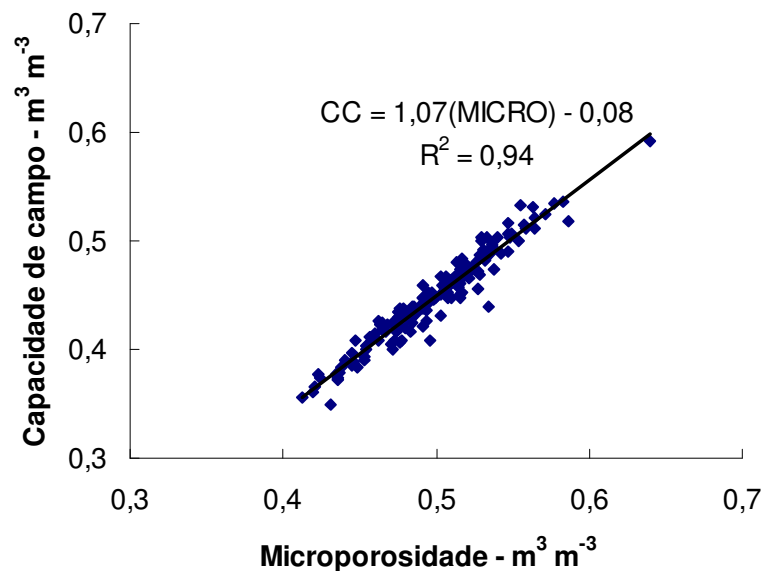


**Figura 9.** Capacidade de aeração na interação de sistemas de manejo e camadas na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de duas épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito da camada dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).

A capacidade de campo (CC) aumentou com a profundidade de 0,43 para 48 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> conforme a equação:  $CC = 2,17 (\text{prof})^2 - 0,07 (\text{prof}) + 0,43$  ( $R^2 = 0,96$ , prof em metros) (**Figura 10**). Este valor pode ser considerado alto e é influenciado pela textura deste Cambissolo Húmico, pelo teor de matéria orgânica (Hillel, 1998) e apresentou correlação positiva com o volume de microporos (**Figura 11**).



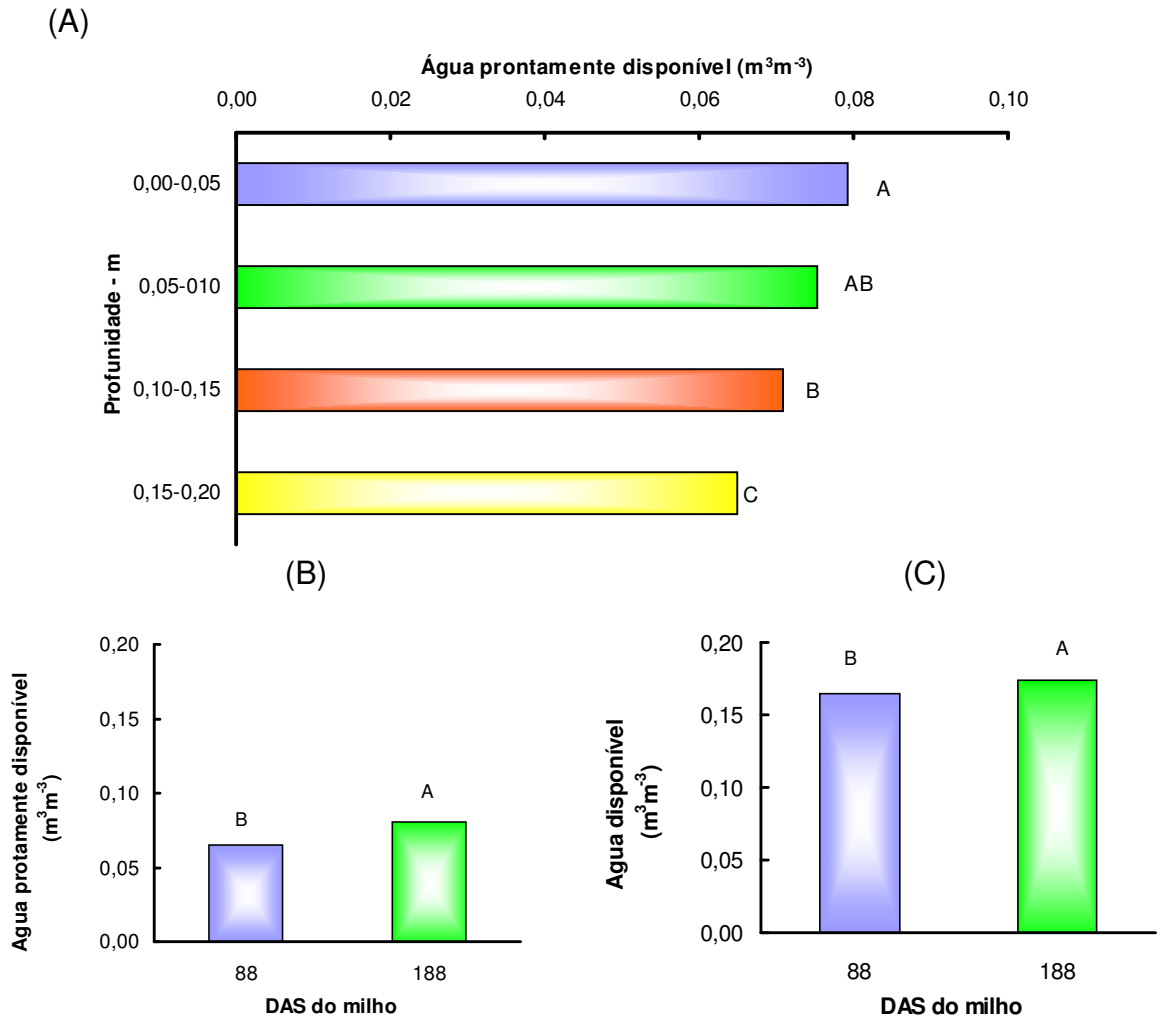
**Figura 10.** Capacidade de campo nas diferentes camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Média de duas épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)



**Figura 11.** Relação entre capacidade de campo e microporosidade nos diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta. Otacílio Costa-SC, 2003-2004.

A água prontamente disponível e a água disponível não foram afetadas pelos sistemas de manejo estudados (**Figura 12**), mas, houve redução da água prontamente disponível de  $0,08 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada de 0-0,05 m para  $0,06 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na

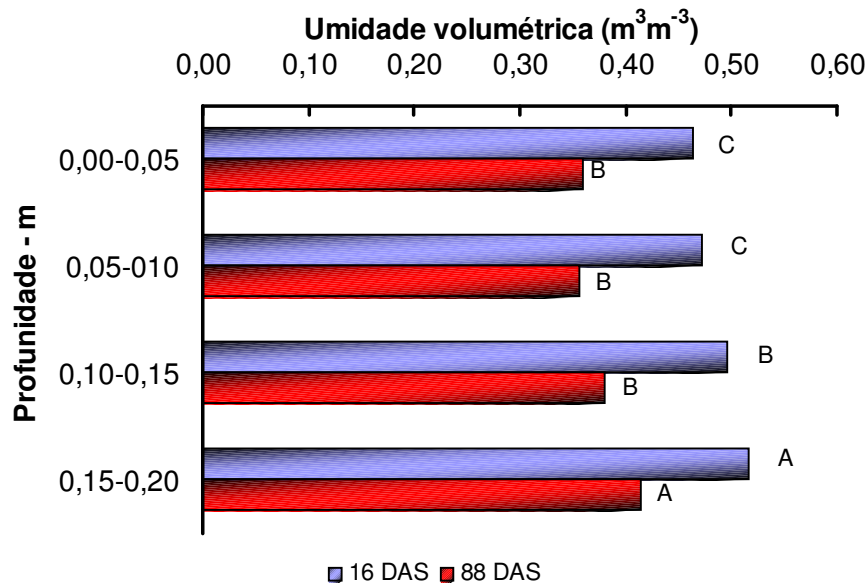
camada de 0,15-0,20 m. Em relação à época de coleta, no florescimento do milho a água prontamente disponível (1 MPa) foi  $0,02 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  maior que na colheita do milho, enquanto que a água disponível (15 MPa), esta diferença foi de  $0,01 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ .



**Figura 12.** Água disponível em quatro camadas (A) e água prontamente disponível (B) e disponível (C), aos 88 e 191 dias após a semeadura (DAS) do milho na média dos sistemas de manejo sob integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

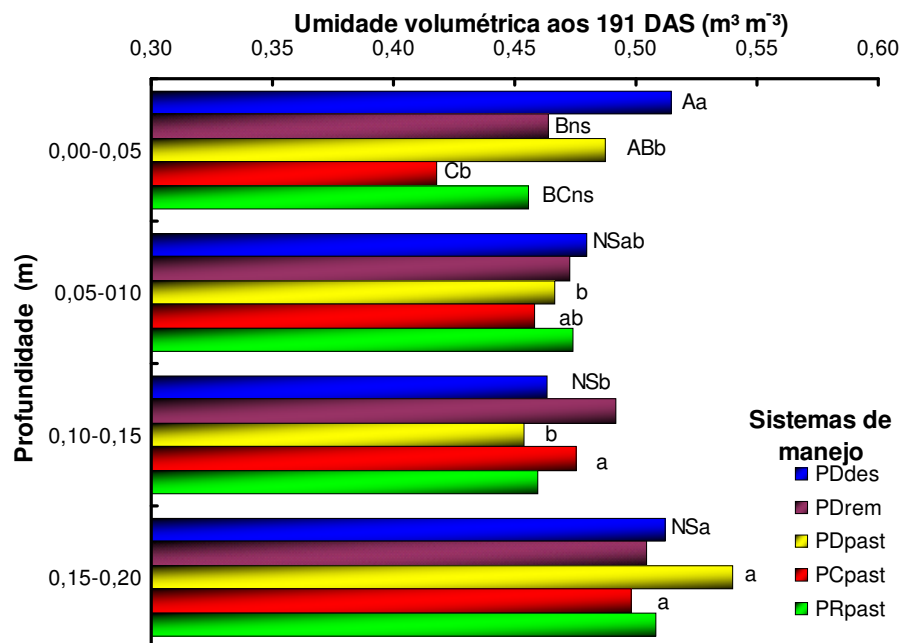
A umidade volumétrica (UV) aos 16 e 88 DAS diferiu apenas em profundidade enquanto aos 191 DAS houve interação de sistema e camada. Aos 16 DAS foi igual a  $0,47 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada de 0-0,10 m, aumentando em profundidade e aos 88 DAS

variou de  $0,36 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada 0-0,15 m a  $0,41 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$  na camada de 0,15-0,20 m (Figura 13).



**Figura 13.** Umidade volumétrica aos 16 e aos 88 DAS nas camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

Aos 191 DAS do milho a umidade volumétrica na camada de 0-0,05 m foi maior nos sistemas de plantio direto em relação ao preparo convencional e intermediário no preparo reduzido (Figura 14). Entre os sistemas de plantio direto, a umidade foi maior no PDdes em relação ao PDrem, e intermediário no PDpast. Analisando as camadas em cada manejo, a umidade volumétrica no PDdes foi menor na camada de 0,10-0,15 m, no PDrem e PRpast não diferiu, no PDpast foi semelhante na camada de 0-0,15 m e aumentou na camada de 0,15-0,20 m e no PCpast foi menor na camada superficial (0-0,15 m). Esta diferença pode ser devido a maior cobertura do solo no PDdes por resíduos na sua superfície (Campos *et al.*, 1994; Salton & Mielniczuk, 1985). Além disso, existem diferenças nos teores de matéria orgânica e no volume de microporos que favorecem a retenção de água no solo (Hillel, 1998; Reichardt & Timm, 2004).



**Figura 14.** Umidade volumétrica aos 191 DAS na interação entre camadas avaliadas e sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam o efeito da camada dentro de cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).

O fator sistemas de manejo não foi significativo enquanto o fator camada foi significativo para todas as propriedades químicas do solo e o fator época de coleta foi significativo para pH em água, Ca e K trocáveis, H+Al, CTC efetiva, CTC a pH 7,0 e saturação por bases a pH 7,0 (**Tabela 4**). Houve interação entre época e sistema de manejo para Ca e Mg trocáveis e CTC efetiva e potencial e entre época e camada para K, H+Al e P. Houve interação tripla entre sistemas de manejo, camada e época para teor de P.

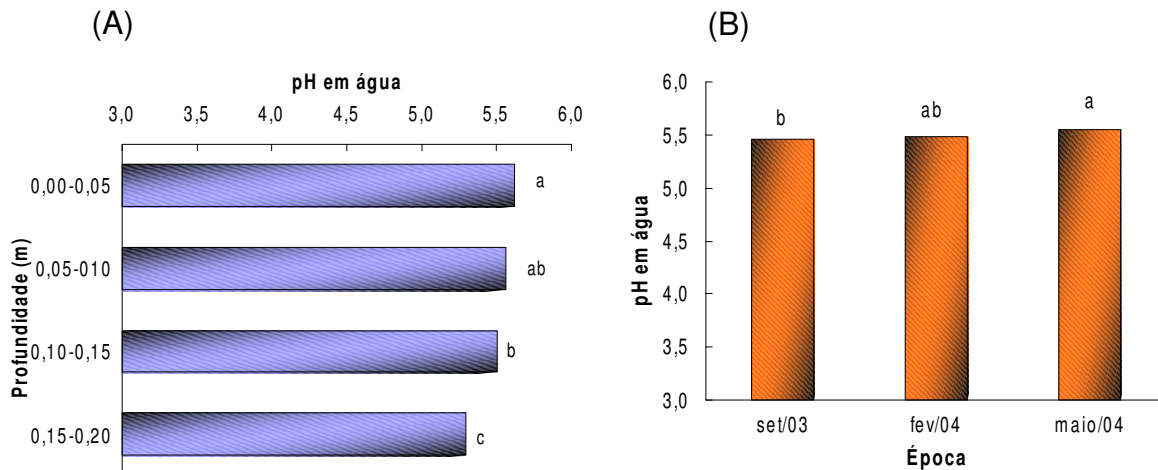
**Tabela 4** Resumo da análise da variância para as causas de variação: bloco; sistemas de manejo, camada época de coleta e suas interações para as propriedades químicas do Cambissolo Húmico sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Causas de variação	Propriedades										
	pH	Ca	Mg	Al	K	P	H+AL	CTCe	CTCp	m	V
<b>Bloco</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,17	0,29	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<0,01	<b>&lt;0,01</b>
<b>Manejo</b>	0,97	0,84	0,58	0,64	0,17	0,67	0,99	0,75	0,48	0,86	0,86
<b>Camada</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<0,01	<b>&lt;0,01</b>
<b>Manejo*camada</b>	0,52	0,33	0,08	0,86	0,06	<b>&lt;0,01</b>	0,22	0,17	0,41	0,39	0,39
<b>Época</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	0,46	0,07	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,04	<b>0,04</b>
<b>Manejo*época</b>	0,51	<b>0,04</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,19	0,94	0,73	0,40	<b>&lt;0,01</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,05	0,05
<b>Camada*época</b>	0,11	0,66	0,71	0,07	<b>&lt;0,01</b>	<b>0,04</b>	<b>&lt;0,01</b>	0,53	0,18	0,28	0,28
<b>Manejo*camada*época</b>	0,91	0,55	0,26	0,81	0,42	<b>0,04</b>	0,44	0,41	0,46	0,47	0,47

(1) pH = pH em água; Ca = Ca trocável; Mg = magnésio trocável, Al = alumínio trocável; K = Potássio trocável; P = fósforo extraível; H+Al = Hidrogênio mais Alumínio ; CTCe = capacidade de troca de cátions efetiva, CTC7 = capacidade de troca de cátions a pH 7,0; m = saturação por Al; V = saturação por bases.

O pH não foi modificado pelos diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária (**Figura 15**), mas diminuiu com a profundidade de 5,5 para 5,3.

Entre as três épocas avaliadas, o pH aumentou ao longo dos 8 meses de avaliação para todos os sistemas de manejo na camada de 0-0,20 m em cerca de 0,08 unidades. Esta pequena alteração no pH do solo esta relacionada ao alto poder tampão do solo onde o experimento foi instalado. A aplicação de 3 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário em superfície durante o cultivo do azevém elevou o pH do solo em menos de 0,1 unidades, desde a coleta realizada em setembro/2003, aos 55 dias após a aplicação do calcário, até a coleta de maio/2004, após 322 dias.



**Figura 15.** pH em água em (A) 4 camadas e (B) em três épocas de coleta na média dos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

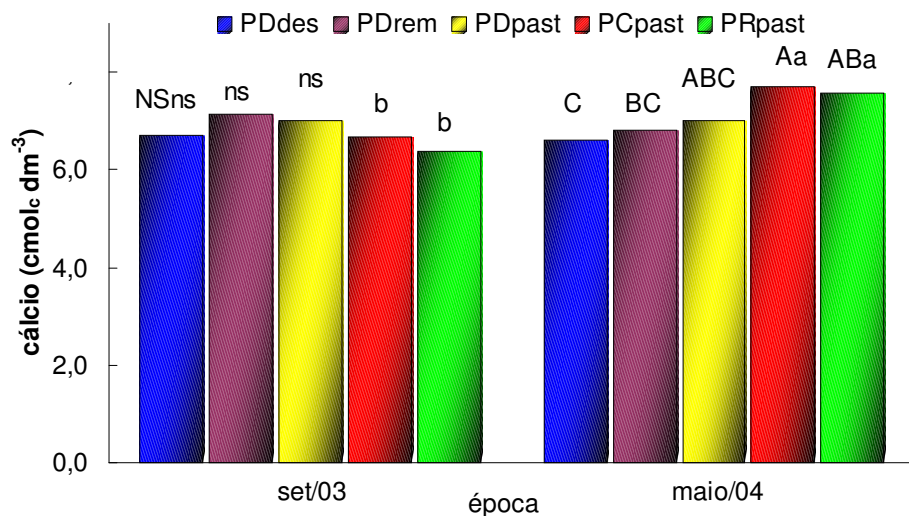
O teor de Ca trocável do solo foi alto para todos os sistemas de manejo (maior que 2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) segundo a SOCIEDADE...(2004) e não diferiu entre os sistemas de manejo em setembro/2003, com média de 6,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Em maio/2004 o teor de Ca nos três sistemas de plantio direto (PDdes, PDrem e PDpast) não diferiu, ocorrendo o mesmo quando a comparação foi realizada entre os sistemas pastejados (PDpast, PRpast e PCpast), entretanto, esses apresentaram



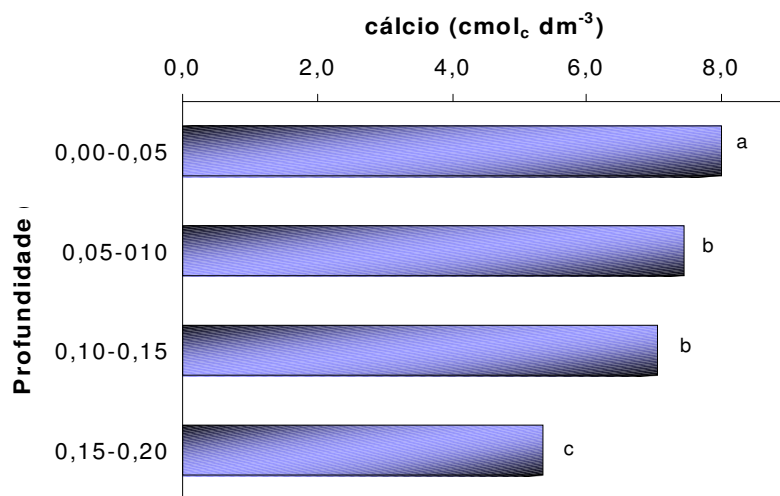
maiores teores de Ca que os não pastejados (**Figura 16**). Apenas no PRpast e no PCpast, médias de 7,6 e 7,7  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  respectivamente, os teores de Ca foram maiores do que no PDdes, 6,6  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ . No PDpast, devido a provável incorporação superficial do calcário pelo pisoteio, os teores de Ca foram intermediários.

Quando se comparou a época de coleta em cada sistema de manejo na camada de 0-0,20 m, nos sistemas pastejados os teores de Ca foram maiores onde o solo foi revolvido, aumentando em 1,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  no PCpast e 1,2  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$  no PRpast de setembro/03 para maio de 2004, enquanto que, nos sistemas de manejo sob plantio direto o teor de Ca foi semelhante entre épocas. Este incremento do teor de Ca ocorreu devido a incorporação do calcário aplicado ao solo nos sistemas PCpast e PRpast.

O teor de Ca diminuiu gradativamente em profundidade para todos os sistemas de manejo, de 8,0  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  na camada de 0-0,05 m para 5,4  $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$  na última camada (**Figura 17**).



**Figura 16.** Ca trocável do solo na interação de sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária e épocas de coleta na camada de 0-0,20 m. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada época e as letras minúsculas comparam épocas em cada sistema de manejo nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)



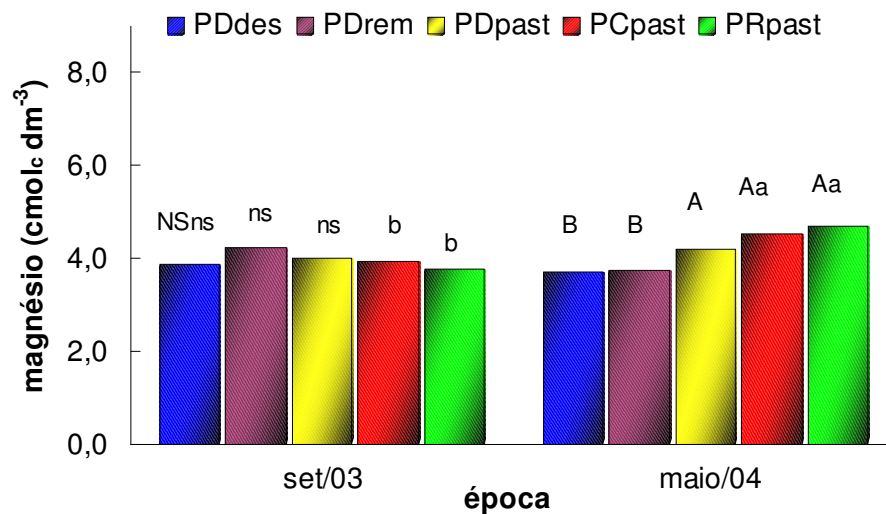
**Figura 17.** Ca trocável do solo nas camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo e épocas na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

O comportamento do Mg foi semelhante ao do Ca, seu teor foi alto para todos sistemas de manejo segundo a SOCIEDADE...(2004) e não diferiu entre os sistemas de manejo em setembro/2003, média de 4,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Na segunda época de

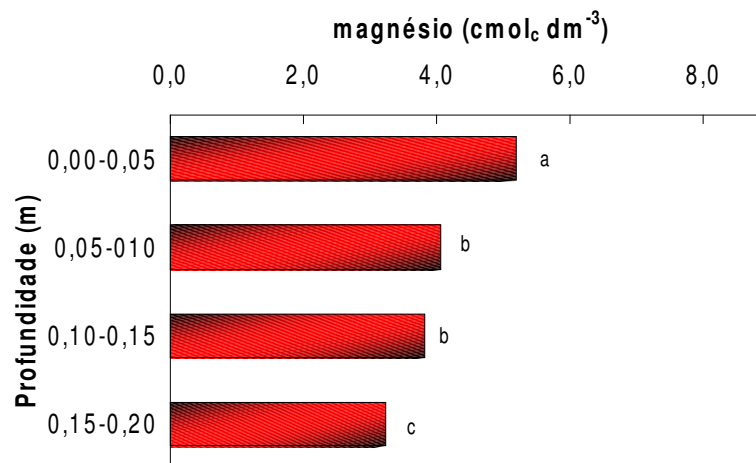
coleta em maio/2004, os sistemas pastejados não se diferenciaram entre si e apresentaram maiores teores de Mg que na ausência de pastejo (**Figura 18**). O sistema com plantio direto pastejado (PDpast) apresentou maior teor de Mg,  $0,45 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , que os sistemas de manejo sob plantio direto sem pastejo (PDdes e PDrem). Essa diferença foi de cerca de  $1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  quando se comparou os sistemas onde houve revolvimento do solo e pastejo (PCpast e PRpast) com os sistemas de plantio direto não pastejados (PDdes e PDrem). No PDpast, devido a provável incorporação superficial do calcário pelo pisoteio, o teor de Mg foi intermediário entre os sistemas.

Quando se comparam as épocas de coleta, de setembro/03 para maio/04, em cada um dos sistemas de manejo na camada de 0-0,20 m, os teores de Mg foram maiores nos sistemas onde o solo foi revolvido em  $0,6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  no PCpast e  $0,9 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  no PRpast. Nos três sistemas de manejo sob plantio direto os teores de Mg se mantiveram estáveis entre as duas coletas. O aumento do teor de Mg ocorreu devido a incorporação de calcário dolomítico aplicado ao solo nos sistemas PCpast e PRpast.

Assim como o Ca, o teor de Mg diminuiu em profundidade para todos os sistemas de manejo, reduzindo gradativamente de 5,2 na camada de 0-0,05 m para  $3,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  de 0,15-0,20 m (**Figura 19**). Silveira & Stone (2001) analisando um Latossolo Vermelho perférrico, com rotação de culturas e sistemas de preparo do solo, verificaram no plantio direto maior teor de Ca + Mg na superfície do solo (0-10 m) em relação à camada de 0,10-0,20 m.



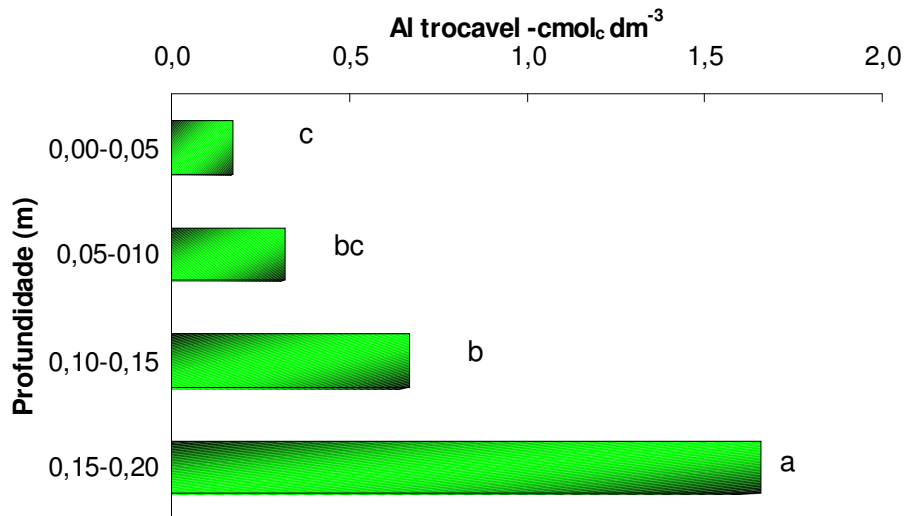
**Figura 18.** Magnésio trocável do solo na interação de sistemas de manejo e épocas de coleta na integração lavoura-pecuária na camada de 0-0,20 m. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada época e as letras minúsculas comparam épocas em cada sistema de manejo nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)



**Figura 19.** Mg trocável nas camadas avaliadas na média dos diferentes sistemas de manejo e épocas na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

O teor de Al aumentou gradativamente em profundidade para todos os sistemas de manejo de  $0,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  aos 0-0,05 m para  $1,75 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  aos 0,15-0,20 m (**Figura 20**). Com a aplicação de calcário durante o período de cultivo de culturas anuais e no início deste experimento, o teor de Al diminuiu nas camadas

superficiais. Portanto a adição de calcário ao solo pode criar de uma frente de alcalinização nos sistemas sem mobilização reduzindo a toxidez de Al, fator este, interessante para os solos com elevado poder tampão e de Al trocável.

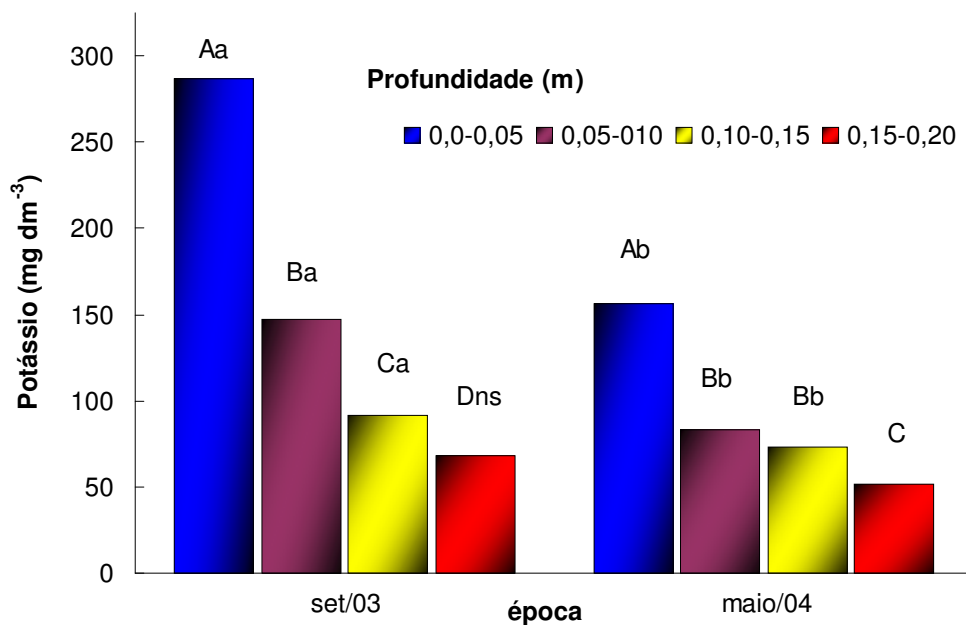


**Figura 20.** Al trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

Os teores de K diminuíram em profundidade para todos os sistemas de manejo nas duas épocas avaliadas (**Figura 21**). Houve redução do teor de K nas três primeiras camadas de setembro/2003 a maio/2004. As justificativas para a redução do teor de K, que foi de 116 kg de K por hectare na camada de 0-0,15 m, ou o equivalente a 140 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> podem ser atribuídas à exportação de K pelos grãos, a perda de K na água de escoamento superficial e pela lixiviação. Segundo a SOCIEDADE... (2004), cada tonelada de grãos de milho produzida extrai 6 kg de K<sub>2</sub>O, e considerando que a produtividade média do experimento foi de 8,7 Mg ha<sup>-1</sup> a exportação foi de K<sub>2</sub>O pelos grãos foi de 52 kg ha<sup>-1</sup>. Bertol *et al.* (2004) encontraram em um Cambissolo Húmico perdas de 13 kg ha<sup>-1</sup> de K no processo de erosão hídrica pela perda de sedimentos e da água de escoamento superficial na média de

diferentes sistemas de manejo. A lixiviação do K pode ser aumentada em sistemas calcariados pois o Ca e Mg deslocam o K da superfície de troca para a solução do solo (Ciotta, 2001).

É importante destacar que o teor de K na camada de 0-0,20 m foi superior ao nível crítico de  $90 \text{ mg dm}^{-3}$  nos solos com CTC a pH 7,0 maior do que  $15 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ , segundo a SOCIEDADE (2004), sendo classificado como alto para ambas as épocas, médias de  $148 \text{ mg dm}^{-3}$  em set/2003 e  $91 \text{ mg dm}^{-3}$  em maio/2004.



**Figura 21** K trocável do solo na interação de épocas de coleta e camadas na média dos diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam camadas em cada época e as letras minúsculas comparam o efeito de camadas em cada época. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

Houve interação entre sistemas de manejo, camadas e épocas para P extraível (**Tabela 5**). Em setembro/2003, o teor de P na camada de 0-0,05 m foi aproximadamente  $3 \text{ mg dm}^{-3}$  maior no PDrem que no PDpast e PRpast, enquanto que os sistemas PDdes e PCpast não diferiram dos demais sistemas. Essa diferença pode ser atribuída à variações na fertilidade da área devido ao histórico, falta de

uniformização na distribuição da adubação e ainda pela imprecisão do método de Mehlich 1 utilizado na determinação do teor de P. Nesta amostragem, os teores de P foram sempre maiores na camada de 0-0,05 m, devido a dois fatores: aplicação superficial do adubo e baixa mobilidade do P no solo.

Em maio/2004, na camada de 0-0,05 m o teor de P foi semelhante entre o PDdes e o PDrem (média de 11 mg dm<sup>-3</sup>) teor superior ao encontrado nos sistemas PDpast, PCpast e PRpast (média de 7,3 mg dm<sup>-3</sup>). O PCpast foi o sistema com menor teor de P, provavelmente devido ao revolvimento do solo pela aração e gradagem, uniformizando as camadas avaliadas. Neste sistema, o P foi semelhante de 0-0,20 m e não diferiu entre as épocas de coleta, enquanto nos demais sistemas, PDdes, PDrem, PDpast e PRpast, diminuiu com a profundidade e aumentou na coleta de maio/2004.

De Maria *et al.* (1999), também verificaram acúmulo de P e de K na superfície do solo (0-0,05 m) em relação à camada de 0,10-0,20 m, em um Latossolo Vermelho (Rhodic Ferralsol) cultivado sob plantio direto. Silveira & Stone (2001), do mesmo modo, verificaram maiores teores de P e de K na superfície do solo (0-10 m) em relação à camada de 0,10-0,20 m sob PD em um Latossolo Vermelho perférico. Almeida *et al.* (2005) avaliando um Cambissolo Húmico após seis anos de condução do experimento, observaram que o Ca e Mg não diferiram enquanto K, P e CO foram superiores no plantio direto comparado ao preparo convencional, principalmente nas camadas superficiais.

**Tabela 5.** Fósforo extraível do solo sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004

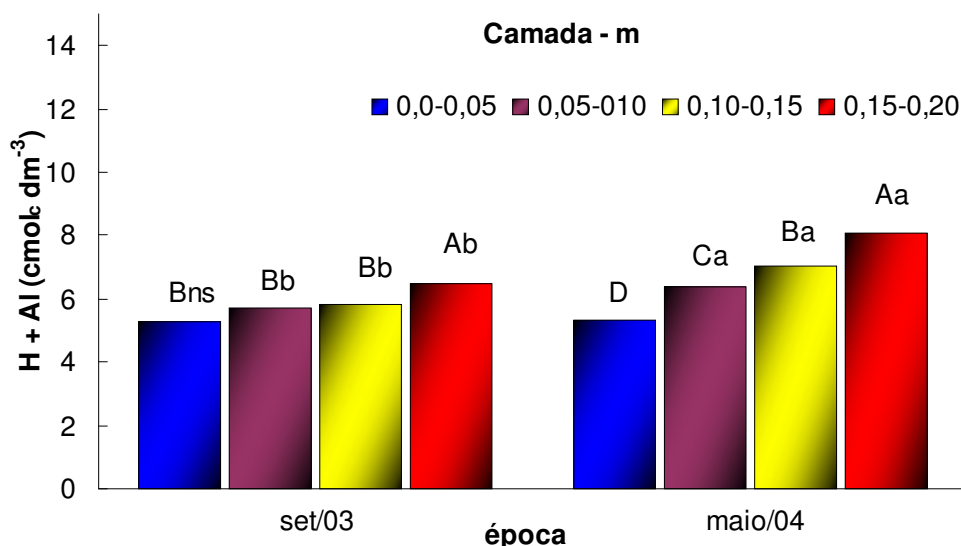
Sistemas de manejo	Camada (m)	P extraível (mg dm <sup>-3</sup> )							
		Set/03			Maio/04				
PDdes	0,00-0,05	6,4	AB	<u>A</u>	b	11,8	A	<u>A</u>	a
	0,05-0,10	1,5	NS	<u>B</u>	ns	2,0	NS	<u>B</u>	
	0,10-0,15	0,8	NS	<u>B</u>	ns	1,6	NS	<u>B</u>	
	0,15-0,20	0,7	NS	<u>B</u>	ns	0,8	NS	<u>B</u>	
	<b>Média</b>	<b>2,3</b>				<b>4,0</b>			
PDrem	0,00-0,05	8,0	A	<u>A</u>	b	10,3	AB	<u>A</u>	a
	0,05-0,10	1,2		<u>B</u>	b	3,3		<u>B</u>	a
	0,10-0,15	0,9		<u>B</u>	ns	1,2		<u>BC</u>	
	0,15-0,20	0,4		<u>B</u>	ns	0,6		<u>C</u>	
	<b>Média</b>	<b>2,6</b>				<b>3,9</b>			
PDpast	0,00-0,05	4,5	B	<u>A</u>	b	8,4	B	<u>A</u>	a
	0,05-0,10	1,9		<u>B</u>	ns	2,9		<u>B</u>	
	0,10-0,15	0,8		<u>B</u>	ns	2,0		<u>B</u>	
	0,15-0,20	0,3		<u>B</u>	ns	1,1		<u>B</u>	
	<b>Média</b>	<b>1,9</b>				<b>3,6</b>			
PCpast	0,00-0,05	6,2	AB	<u>A</u>	ns	5,0	C	<u>NS</u>	
	0,05-0,10	1,8		<u>B</u>	ns	3,7			
	0,10-0,15	1,4		<u>B</u>	ns	2,6			
	0,15-0,20	0,5		<u>B</u>	ns	2,3			
	<b>Média</b>	<b>2,5</b>				<b>3,4</b>			
PRpast	0,00-0,05	5,4	B	<u>A</u>	b	8,4	B	<u>A</u>	a



0,05-010	3,6	<u>A</u> ns	4,1	<u>B</u>
0,10-0,15	0,9	<u>B</u> ns	2,9	<u>B</u>
0,15-0,20	0,5	<u>B</u> ns	2,3	<u>B</u>
<b>Média</b>	<b>2,6</b>		<b>4,4</b>	

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada dentro de cada época; letras maiúsculas sublinhadas comparam as camadas em cada sistema de manejo dentro de cada época; as letras minúsculas comparam o efeito de épocas em cada camada dentro de cada sistema de manejo. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

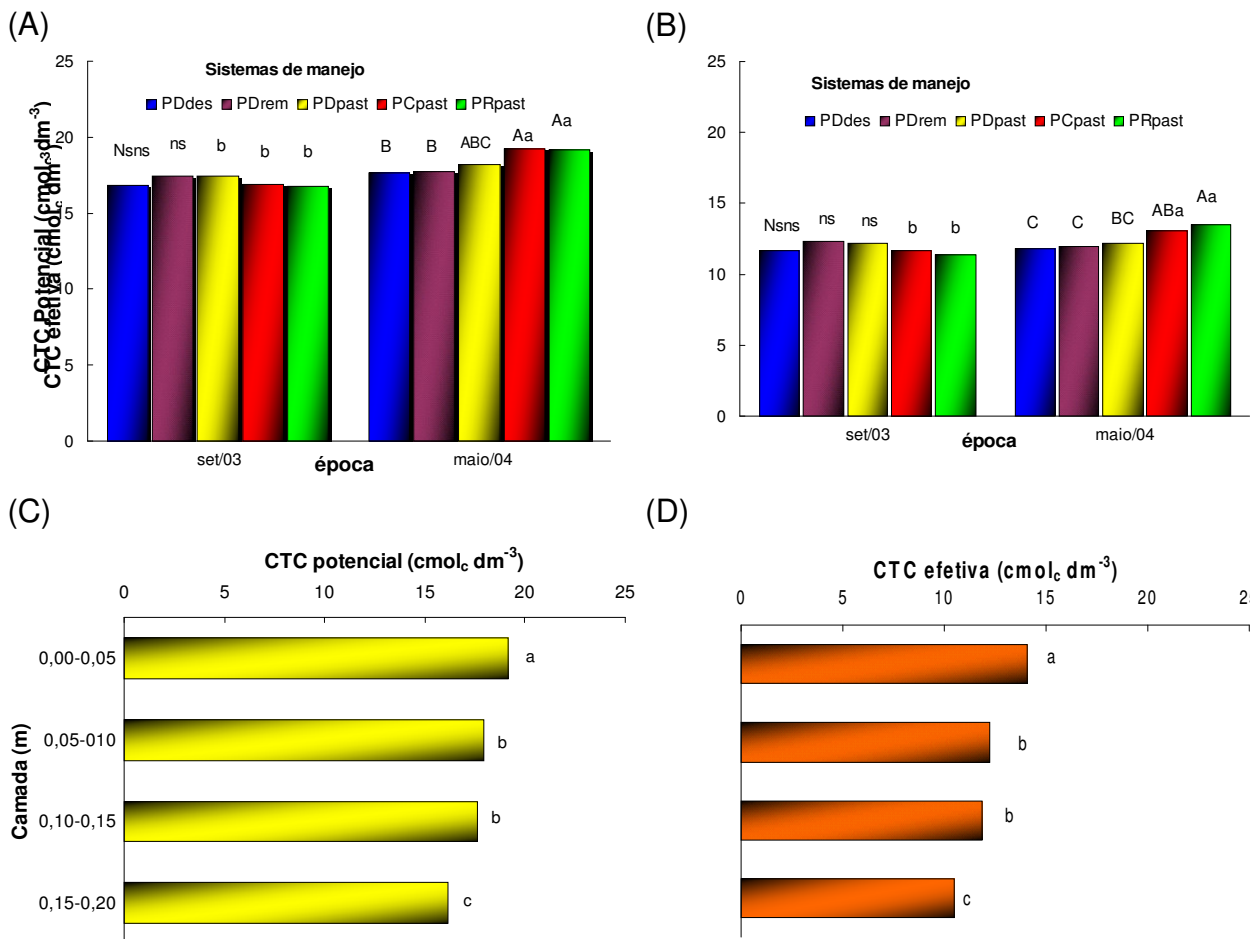
O teor de H+Al a pH 7,0 teve comportamento semelhante nas duas coletas com aumento gradativo em profundidade, entretanto, o aumento em setembro foi observado apenas na camada de 0,15-0,20 m e em maio/2004 o aumento foi maior e observado em todas as camadas (**Figura 22**). Nas duas épocas de coleta os teores de H+Al foram semelhantes na camada superficial (0-0,05 m) com média de 5,3  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  enquanto que nas camadas de 0,05-0,10, 0,10-0,15 e 0,15-0,20 m houve um aumento de 0,6; 1,2 e 1,6  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ , respectivamente, entre a coleta de setembro/2003 e maio/2004.



**Figura 22.** H + Al trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam o efeito da camada em cada época e as letras minúsculas comparam o efeito da época dentro de cada camada. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).

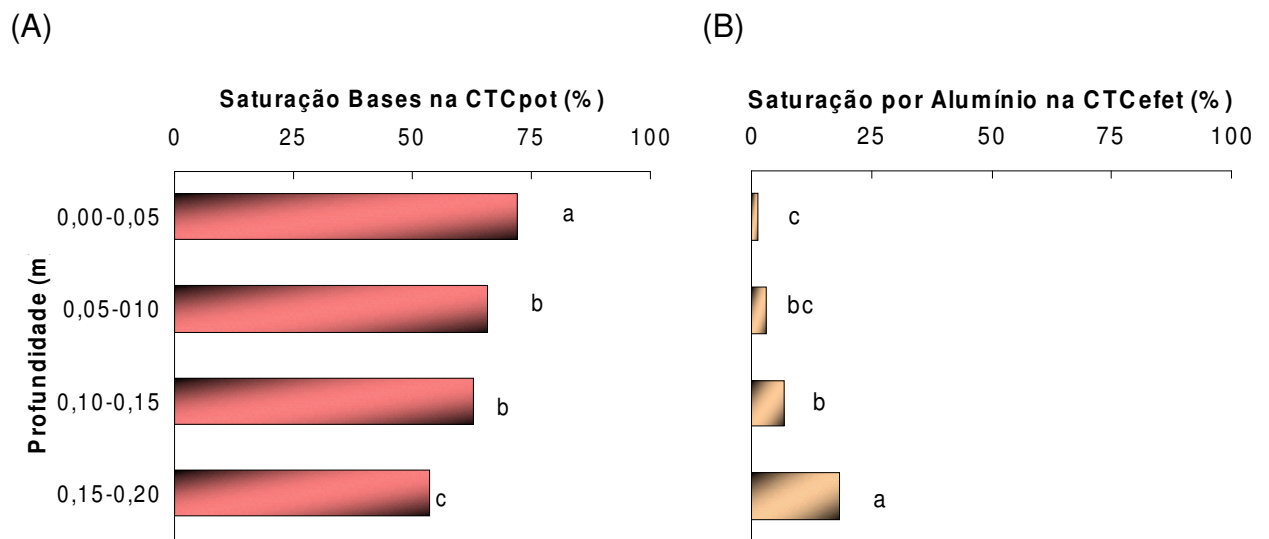
A capacidade de troca de cátions a pH 7,0 (CTC<sub>p</sub>) não diferiu entre os sistemas na coleta de setembro/2003 (**Figura 23**), entretanto em maio/2004 foi semelhante entre os sistemas sob plantio direto (PDdes, PDrem e PDpast) mas foi maior nos sistemas com revolvimento do solo (PCpast e PRpast).

Quanto às épocas de coleta, houve aumento da CTC<sub>p</sub> para os manejos com pastejo (PDpast, PDpast e PRpast) em 0,8; 2,3 e 2,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> enquanto nos demais sistemas não houve alterações. A CTC<sub>p</sub> reduziu 13% ou 3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> com a profundidade, na média dos sistemas de manejo e épocas, devido a redução do COT. O comportamento da CTC efetiva foi semelhante embora seu valor médio foi de 12,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> enquanto a CTC<sub>p</sub> foi de 17,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> (**Figura 23**).



**Figura 23** Capacidade de troca de cátions potencial (A e C) e efetiva (B e D) na interação sistema de manejo e época e para o fator camada na integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada época e as letras minúsculas comparam o efeito da época dentro de cada sistema de manejo. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS).

A saturação por bases ( $V$ ) reduziu em profundidade seguindo a equação  $V = -117,5 \text{ prof} + 75,3$  ( $R^2 = 0,96$ ; prof em metros) enquanto a saturação por Al trocável (m) na CTC efetiva aumentou com a profundidade, seguindo a equação  $m = 972 \text{ prof}^2 - 86,5 \text{ prof} - 3,3$  ( $R^2 = 0,99$ ; prof em metros) (**Figura 24**). Na camada de 0-0,20 m, a  $V$  foi de 64% e a  $m$  de 7,4%. Estes parâmetros são considerados da classe média para  $V$  e baixa para %Al, segundo a SOCIEDADE (2004).



**Figura 24** Saturação por bases (A) e saturação por Al (B) nas camadas avaliadas na média dos sistemas de manejo e épocas de coleta na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

## **2.6 CONCLUSÕES**

1. O revolvimento do solo reduziu o teor de carbono orgânico (0-0,05 m) e a densidade do solo (0-0,10 m no PC e 0-0,05 no PR) e aumentou a porosidade total, macroporosidade, capacidade de aeração (0-0,10 m no PC e 0-0,05 m no PR) e os teores de Ca e Mg trocável (0-0,20 m) em relação ao plantio direto;
2. O preparo convencional foi o sistema que mais reduziu a estabilidade dos agregados.
3. O pastejo no inverno não modificou a qualidade do solo, apenas reduziu o teor de P;
4. A remoção da palha sob PD não modificou as propriedades do solo quando comparado ao PD com alta quantidade de palha;

## **2.7 RECOMENDAÇÃO**

No Cambissolo Húmico, com grau de acidez moderada, o sistema de integração lavoura-pecuária com uso do plantio direto não apresentou restrições de qualidade do solo, considerando que foi utilizado pastejo com alta lotação em períodos curtos de tempo.

## 2.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A.; REINERT, D. J.; FIORIN, J. E.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. & FONTINELLI, F. Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete anos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 19:115-119, 1995.

ALBUQUERQUE, J.A.; SANGOI, L. & ENDER, M. Efeitos da integração lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25:717-723, 2001.

ALMEIDA, J.A.; BERTOL, I.; LEITE, D.; AMARAL, A.J. & ZOLDAN JUNIOR, W.A. Propriedades químicas de um Cambissolo Húmico sob preparo convencional e semeadura direta após seis anos de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29:437-445, 2005.

BACALTCHUK, B. **Sistema de Plantio Direto na Palha: a pratica que diferencia a agricultura brasileira**. Boletim Informativo da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 19:2. Disponível em: [http://www.febrapdp.org.br/boletim\\_19/informe\\_19\\_pagina\\_2.htm](http://www.febrapdp.org.br/boletim_19/informe_19_pagina_2.htm)> Acesso em: 28 maio 2005.

BASSANI, H.J. Propriedades físicas induzidas pelo plantio direto e convencional em uma área pastejada e não pastejada. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 1996. 90f. (**Dissertação de Mestrado**)

BAYER, C. & MIELNICZUK, J. Características químicas do solo afetadas por métodos de preparo e sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 21:105-112, 1997.

BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J. & CERETTA, C.A. Effect of no-till cropping systems on soil organic matter in a sandy clay loam Acrisol from southern Brazil monitored by electron spins resonance and nuclear magnetic resonance. *Soil Till. Res.*, 53:95-104, 2000a.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; AMADO, T.J.C.; MARTIN-NETO, L. & FERNANDES, S. V. Organic matter storage in a sandy clay loam Acrisol affected by tillage and cropping systems in southern Brazil. **Soil Tillage Resource**, 53: 101-109, 2000.

CAMPOS, B. C.; REINERT, D. J.; ALBUQUERQUE, J. A. & NICOLODI, R. Avaliação temporal da umidade do solo como consequência do tipo e percentagem de cobertura vegetal. **Ciência Rural**, 24:459-463, 1994.

CAMPOS, B.C.; REINERT, D.J.; NICOLODI, R.; RUEDELL, J. & PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 19:121-126, 1995.

CARPENEDO, V. & MIELNICZUK, J. Estado de agregação e qualidade de agregados de Latossolos Roxos submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 14:99-105, 1990.

CARTER, M.R.; ANGERS, D.A. & TOPP, G.C. Characterizing equilibrium physical condition near the surface of a fine sandy loam under conservation tillage in a humid climate. **Soil Science**, 164:101-110, 1999.

CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O. & PODANOSCHI, A., L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotação de culturas e métodos de preparo das amostras. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 22:527-538. 1998.

CIOTTA, M.N. Componentes da acidez do solo e calagem superficial em um Latossolo Bruno aluminico sob plantio direto há 20 anos. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2001. 100p. (**Dissertação de Mestrado**).

CLARK, J.T.; RUSSELL J.R.; KARLEN, D.L.; SINGLETON, P.L.; BUSBY W.D.; PETERSON B.C. Soil surface property and soybean yield response to corn stover grazing. **Agronomy Journal**, 96:1364-1371., 2004

CORSINI, P.C.; FERRAUDO, A.S. Efeitos de sistemas de cultivo na densidade e macroporosidade do solo e no desenvolvimento radicular do milho em Latossolo Roxo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 34:289-298, 1999.

COSTA, F.S.; ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V.; WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 27:527-535, 2003.

DANIEL, J.A.; POTTER, K.; ALTOM, W.; ALJOE, H.; STEVENS, R. Long-term grazing density impacts on soil compaction. **Transactions of the ASAE**, 45:1911-1915, 2002.

DE MARIA, I.C.; NABUDE, P.C. & CASTRO, O.M. Long-term tillage and crop rotation effects on soil chemical properties of a Rhodic Ferralsol in southern Brazil. **Soil Tillage Resource**, 51:71-79, 1999.

DORAN, J.W. & PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWART, B.A., eds. **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison, Soil Science Society of America. Special Publication nº 35, 1994. p.3-21.

ELTZ, F. L. F.; PEIXOTO, R. T. G & JASPER, F. Efeitos de sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Bruno Álico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 13:259-267, 1989.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212p.

HAKANSSON, I.; VOORHEES, W.B. & RILEY, H. Vehicle and wheel factors influencing soil compaction and crop responses in different traffic regimes. **Soil and Tillage Research**, 1:239-282, 1988.

HILLEL, D. **Environmental soil physics**. Academic Press, inc. San Diego. 1998. 771p.

KEMPER, W.D. & CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C. A.; EVANS, D. D.; WHITE, J. L. *et al.* (Eds) **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1965. p.499-510.

KLUTE, A. Water retention: laboratory methods. In: KLUTE, A. ed. **Methods of soil analysis**. 2ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. p.635-662.

MACHADO, J. A. & BRUM, C. R. Efeito de sistemas de cultivo em algumas propriedades físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2:81-84, 1978.

MEDEIROS, J.C.; MAFRA, A.L.; ALBUQUERQUE, J.A.; DALLA ROSA, J.; BRÖRING, N. Atributos físicos hídricos do solo influenciados pelo pisoteio animal em pastagens anuais no planalto catarinense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., Ribeirão Preto, 2003. **Anais**, Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. CD-ROOM.

PROFFIT, A. P. B.; BENDOTTI, S. HOWELL, M. R.; ESATHAM, J. The effect of sheep trampling and grazing on soil physical properties and pasture growth for a red-brown earth. **Australian Journal of Agricultural Research**, 44:317-331, 1993.

REICHARDT, K. & TIMM, L.C. Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações. Barueri-SP, Manole, 2004. 478 p.

REICHERT, J.M.; REINERT, D.J. & BRAIDA, J.A. Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. **Ciência e Ambiente**, 2:29-48. 2003.

REINERT, D. J. Soil structural form and stability induced by tillage in a Typic Hapludalf. Michigan, Michigan State University, 1990. 128p. (**Tese de Doutorado**)

SALTON, J.C. & MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho-Escuro de Eldorado do Sul (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 19:313-319, 1985.

SECCO, D.; ROS, C. O. D.; FIORIN, J. E.; PAUTZ, C. V. & PASA, L. Efeito de sistemas de manejo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Escuro. **Ciência Rural**, 27:57-60, 1997.

SILVEIRA, P.M. & STONE, L.F. Teores de nutrientes e de matéria orgânica afetados pela rotação de culturas e sistemas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25:387-394, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio**



**Grande do Sul e de Santa Catarina.** 10 ed. NRS-RS/SBCS, Porto Alegre. 2004. 400 p.

TEDESCO, M.J.; VOLKWEISS, S.J. & BOHNEN, H. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre, UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5)

TREIN, C.R.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo, na rotação aveia+trevo/milho, após pastejo intensivo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 15:105-111, 1992.

WILLATT, S. T.; PULLAR, D. M. Changes in soil physical properties under grazed pastures. **Australian Journal of Soil Research**, 22:343-348, 1983.

XU, X.; NIEBER, J.L. & GUPTA, S.C. Compaction effect on the gas diffusion coefficient in soils. **Soil Science Society American Journal**, 56:1743-1750, 1992.

### **3. CAPITULO 2**

**CULTIVO DO MILHO EM SISTEMAS DE MANEJO DO SOLO NA  
INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

### 3.1 RESUMO

Em sistema de produção com integração lavoura-pecuária existem poucos dados de pesquisa sobre o crescimento e o rendimento da cultura de verão em diferentes sistemas de manejo de solo. Esta pesquisa avaliou efeito do pastejo e de sistemas de manejo do solo no crescimento vegetativo e parâmetros de rendimento da cultura do milho. A pesquisa foi conduzida em Otacílio Costa-SC em um Cambissolo Húmico alumínico, anteriormente utilizado com pastejo em campo nativo. Os tratamentos, distribuídos em quatro blocos ao acaso, foram: **1. PDdes:** Azevém sem pastejo, dessecada ao final do ciclo e milho em plantio direto; **2. PDrem:** Azevém sem pastejo, roçada e removida ao final do ciclo e milho em plantio direto; **3. PDpast:** Azevém pastejado e milho em plantio direto; **4. PCpast:** Azevém pastejado e milho em preparo reduzido e; **5. PRpast:** Azevém pastejado e milho em preparo convencional. Em três plantas de milho em cada parcela foram avaliados aos 36, 47, 55, 62, 69, 76 e 84 dias após a semeadura (DAS) do milho: o estágio fenológico, a altura de planta, a taxa de crescimento em altura, o número de folhas senescidas, a área foliar (AF) senescida, a AF fotossinteticamente ativa por planta, a AF total, a taxa de expansão de AF e o índice de AF (IAF). Baseados nestes parâmetros foram obtidos também: a altura de inserção de cada folha, o comprimento máximo de cada folha, a largura máxima de cada folha, a área foliar individual de cada folha, a altura da inserção das espigas, a altura máxima de plantas e o número máximo de folhas. Os componentes do rendimento medidos foram: população de plantas aos 16 e aos 188 DAS do milho, espigas por planta, grãos por espiga, peso de mil grãos e rendimento de grãos. Foi realizado a ANOVA, e a comparação de médias pelo teste DMS ( $P=0,05$ ). No **PDdes** e no **PDpast**, o estágio de crescimento das plantas atrasou em relação ao **PDrem**, **PCpast** e **PRpast** até próximo aos 69 DAS. Após os 69 DAS até o florescimento, o **PDdes** apresentou crescimento semelhante ou superior aos demais sistemas, enquanto o **PDpast** continuou com menor crescimento, indicando que as plantas sofreram restrições, embora as determinações de qualidade do solo não detectaram diferenças entre os sistemas. Alguns parâmetros de rendimento indicam que o pastejo no PD prejudica o desenvolvimento da cultura de milho, portanto é um sistema que necessita ser manejado adequadamente para evitar a compactação e consequentemente redução do rendimento de grãos.

### 3.2 ABSTRACT

There is few data about growth and yield of summer cultures in systems of the integration between agriculture and cattle-raising areas, comprehending different systems of soil management. This work has evaluated the effect of grazing and soil management on vegetative growth and yield parameters of corn culture. The research was carried out at Otacílio Costa - SC, on a Haplumbrept previously used for grazing on native grassland. The experimental design was random distributed four blocks with the following treatments: 1. **NTdes**: no-grazed ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), desiccated by the end of the cycle and corn under no-tillage; 2. **NTrem**: no-grazed ryegrass; with mowed and removed by the end of the cycle and corn under no-tillage; 3. **NTgra**: grazed ryegrass and corn under no-tillage; 4. **CTgra**: grazed ryegrass and corn under conventional tillage; and 5. **RTgra**: grazed ryegrass and corn under reduced tillage. We took three plants in each plot in order to evaluate the following characteristics of corn culture at 36, 47, 55, 62, 69, 76 and 84 days after sowing: phonological stage, plant height, rate of height growth; number of dead leaves; dead leaf area; photosynthetic active leaf area per plant; total leaf area, rate of leaf area expansion, and leaf area index. Based on these parameters, we also obtained: insertion height of each leaf, maximum length of each leaf, maximum width of each leaf, insertion height of ears, maximum height of plants and maximum number of leaves. Measured yield parameters were: plants stand by 16 and 188 days after corn sowing (DAS), ears per plant, grains per ears, weight of a thousand grains and grains yield. We performed ANOVA and means comparison through MSD test ( $P = 0.05$ ). In the NTdes and NTgra, the phonological stage delayed when compared to NTrem, CTgra and RTgra until near to 69 DAS. After to 69 DAS until the flowering, the NTdes had similar or higher growth than the other system, while the NTgra had the lowest growth, indicating to plants passed by restrictions, although the determinations of soil quality did not detected differences among the systems. Some yield parameters indicate that grazing in the NT prejudice corn height, hence this is a system that needs to be fitting managed to avoid the compactation and, as a consequence, reduction of grain yields.

### 3.3 INTRODUÇÃO

O rendimento de grãos das culturas está diretamente relacionado ao desenvolvimento das plantas, da qualidade do solo e de sua capacidade de fornecer suporte mecânico, água, ar e nutrientes para o sistema radicular, os quais segundo Reinert (1997), estão relacionados às propriedades físicas (estrutura, textura, porosidade, retenção de água), químicas (pH, disponibilidade de nutrientes) e biológicas do solo (associações micorrízicas, simbiose).

Grandes alterações nas propriedades do solo têm sido causadas pelo efeito antrópico para produção de alimentos. Trabalhos de pesquisa demonstram que as alterações nas propriedades do solo, em virtude da carga utilizada pelo pisoteio animal durante o pastejo, podem reduzir o crescimento e a capacidade de rebrote das plantas (Tanner & Tamaril, 1959; Hogson & Illius, 1990; Bertol *et al.*, 1998; Bertol *et al.*, 2000). Somado a isso, é importante considerar o próprio efeito do sistema de manejo adotado na qualidade do solo e no desenvolvimento das plantas.

Estudos comparativos de produtividade de grãos foram realizados nas últimas duas décadas entre os três principais sistemas de cultivo, plantio direto, preparo convencional e preparo reduzido. Contudo, em função do tipo de solo e da forma como cada sistema é conduzido, os resultados obtidos são variáveis. Alguns autores como Possamai *et al.* (2001) e Smart & Bradford (1999) encontraram maiores produtividades sob plantio direto. Costa *et al.* (2003) e Ciotta (2001) também observaram esta tendência para as culturas de milho, soja, aveia, trigo e cevada. Outros como Hill (1990) e Soane & Ball (1998) encontraram maiores produtividades sob preparo convencional, já Ismail *et al.* (1994) encontraram maiores rendimentos

de grãos de milho sob preparo convencional nos primeiros 12 anos, e após este período o plantio direto passou a ser mais produtivo, sob a justificativa do aumento do teor de carbono orgânico do solo neste sistema. Enquanto que Mehdi *et al.* (1999), Zimmermann (2001), Pauletti *et al.* (2003) não observaram diferenças no rendimento do milho entre os sistemas.

Nos sistemas mistos de produção, comumente chamados de integração lavoura-pecuária as pesquisas ainda são escassas e existem poucos resultados de pesquisa sobre crescimento das plantas cultivadas para produção de grãos após o pastejo nos diferentes sistemas de manejo do solo predominantemente utilizados.

Albuquerque *et al.* (2001) encontraram alterações nas propriedades do solo as quais reduziram a altura de plantas e o rendimento de grãos do milho sob sistema de plantio direto em comparação ao convencional, devido à compactação do solo pelo pisoteio. Portanto, para se evitar prejuízos no rendimento da cultura de verão, devido ao pisoteio animal no inverno, é necessário avaliar qual é o sistema de manejo mais adequado no sistema de interação lavoura-pecuária.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes sistemas de manejo do solo e do pastejo durante o inverno, sob o desenvolvimento vegetativo e parâmetros de rendimento da cultura do milho.

### 3.4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no município de Otacílio Costa, SC, na mesma área experimental descrita no **Capítulo 1**, sendo que para maiores detalhes da descrição e histórico do experimento deve-se reportar ao material e métodos do referido capítulo.

O delineamento experimental em blocos ao acaso com 4 repetições, consistiu dos seguintes sistemas de manejo:

1. Azevém sem pastejo, dessecado ao final do ciclo seguido de milho em plantio direto, - **PDdes**
2. Azevém sem pastejo, sendo parte da cobertura roçada e removida ao final do ciclo e o cobertura remanescente dessecada, seguido de milho em plantio direto - **PDrem**;
3. Azevém pastejado seguido de milho em plantio direto após 13 dias de diferimento e da dessecação da pastagem - **PDpast**;
4. Azevém pastejado seguido de milho em preparo convencional, uma aração na camada de 0,15 m realizada 13 dias antes da semeadura do milho, seguida de 2 gradagens realizada 7 dias antes da semeadura - **PCpast**;
5. Azevém pastejado seguido de milho em preparo reduzido, escarificação na camada de 0,10 m realizada 13 dias antes da semeadura do milho seguida de 2 gradagens realizada 7 dias antes da semeadura - **PRpast**.

Ressaltando que os 5 sistemas de manejo foram dessecados dois dias antes da semeadura do milho com herbicida glifosate (Roundup Transorb).

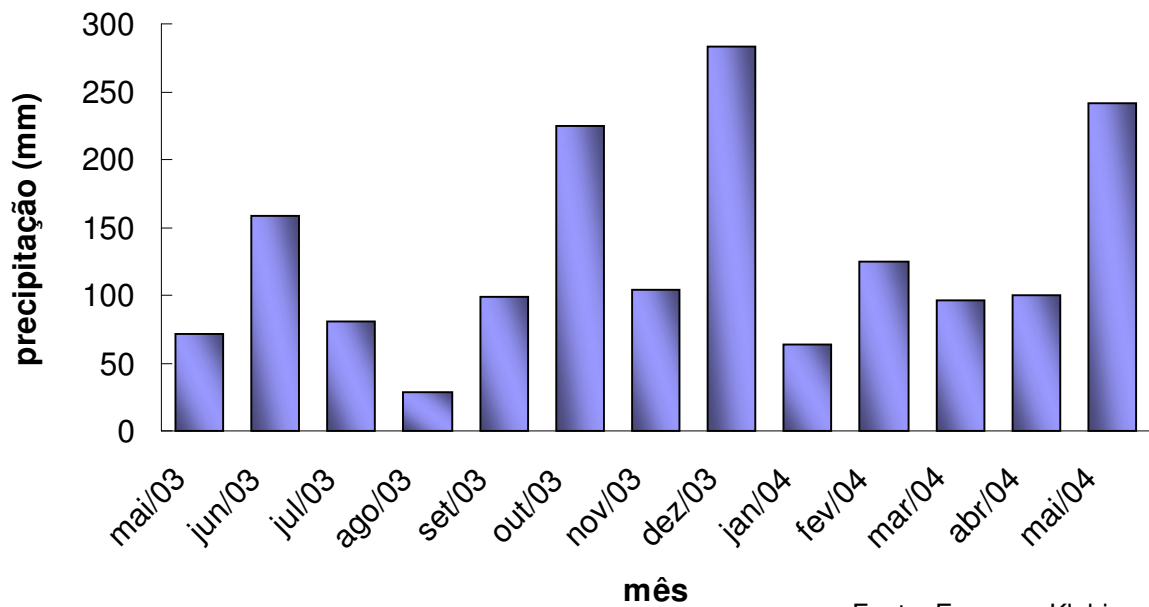
Em novembro/2003, foi realizado o preparo do solo de acordo com cada sistema de manejo e a semeadura do milho (20/11). A adubação utilizada foi de 23, 105 e 68 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O respectivamente. A semente de milho foi um híbrido simples denominado de 1545 da Agroeste, regulando-se a semeadora para obter 60.000 sementes por hectare. A adubação de cobertura foi fracionada em duas aplicações (aos 25 e 62 dias após a semeadura do milho) aplicando-se um total de 160 kg ha<sup>-1</sup> de N (350 kg ha<sup>-1</sup> de uréia) em superfície. Junto à segunda aplicação de uréia, foi realizado o corte dos afillhos em algumas plantas de milho, para evitar a drenagem de nutrientes do colmo principal.

As sementes foram tratadas com fungicidas e inseticidas aplicados pela empresa produtora da semente. Nos 45 dias após a semeadura (DAS), houve ataque em cerca de 10 % das plantas de milho por lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) mas não houve a necessidade de controle.

Para controle de invasoras, aos 43 DAS, foi aplicado 36 g.i.a. ha<sup>-1</sup> de Foramsulfuron + 2,4 g.i.a. ha<sup>-1</sup> de Iodo-methyl-sodium (150 g ha<sup>-1</sup> de Equipplus) misturadas ao adjuvante Hoefix, sendo que as plantas apresentaram sintomas de fitotoxicidade ficando com as folhas manchadas até 10 dias após a aplicação do produto. Devido à resistência de plantas daninhas da família *ciperáceae* ao tipo de herbicida aplicado, foi realizada a capina da área aos 65 DAS, para reduzir a alta infestação nos quatro sistemas com menor quantidade de resíduos vegetal sobre o solo.

É importante destacar que as plantas de milho sofreram de estresse hídrico durante o mês de janeiro/2004, pois somente em 30 de janeiro ocorreu uma precipitação para amenizar o estresse, sendo que a precipitação neste mês foi de apenas 68 mm (**Figura 25**)





Fonte: Empresa Klabin

**Figura 25.** Precipitação pluviométrica mensal. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

### **Parâmetros vegetativos.**

Aos 36 DAS foram escolhidas e marcadas três plantas de milho em cada parcela, sendo o critério de seleção a ausência de folhas senescidas. Nestas plantas, foram medidos ou avaliados nove parâmetros de desenvolvimento aos 36, 47, 55, 62, 69, 76 e 84 DAS do milho descritos a seguir:

1. O estágio fenológico, representado pelo número de folhas completamente expandidas, *i.e.*, uma planta com três folhas apresentava nesta condição três estádios fenológicos, V1, (folha mais antiga) V2 e V3 (folhas mais jovens);
2. A altura de plantas, medida a partir do nível do solo até o nível de inserção da última folha expandida;
3. A taxa de crescimento em altura no período, correspondente à diferença de crescimento (expressa em metros) entre cada ocasião de coleta dos dados;

4. Número de folhas senescidas;
5. A área foliar (AF) senescida. A AF de cada folha foi obtida pelo produto de sua largura máxima por seu comprimento máximo, multiplicado pelo fator de correção 0,75 conforme sugerido por STICKLER *et al.* (1961). A AF senescida para cada planta corresponde à AF de cada folha multiplicado pelo número total de folhas senescidas;
6. A área foliar fotossinteticamente ativa, que corresponde ao somatório da área foliar das folhas não senescidas e completamente expandidas;
7. A área foliar total, o somatório da área foliar das folhas fotossinteticamente ativas e as senescidas;
8. A taxa de expansão de área foliar entre os períodos avaliados correspondente à diferença de crescimento (expressa em metros quadrados) entre cada ocasião de coleta dos dados;
9. O índice de área foliar (IAF) foi calculado pela razão entre a área foliar fotossinteticamente ativa da planta e a superfície do solo ocupada por essa planta.

Baseados nestes nove parâmetros foram obtidos outros para cada período:

1. A altura de inserção de cada folha, diferença de altura entre a superfície do solo e a inserção da folha;
2. O comprimento máximo de cada folha;
3. A largura máxima de cada folha;
4. A área foliar individual de cada folha,

5. O comprimento de cada entrenó, calculado pela diferença de altura de inserção das folhas subseqüentes completamente expandidas;
6. A altura da inserção das espigas, diferença de altura entre a superfície do solo e a inserção da folha onde a espiga principal estava inserida;
7. A altura máxima das plantas, diferença de altura entre a superfície do solo e a última folha completamente expandida medida no pleno florescimento, aos 84 DAS;
8. O número máximo de folhas por planta no pleno florescimento.

### **Componentes do rendimento.**

Foram medidos os componentes de rendimento:

1. População de plantas aos 16 e aos 188 DAS do milho;
2. O número de espigas por planta;
3. O número de grãos por espiga,
4. O peso de mil grãos e;
5. O rendimento de grãos, estimado com base em uma área de 8 m<sup>2</sup>.

### **Análise estatística dos resultados**

Os dados foram avaliados através da análise da variância, através do programa SAS, no delineamento experimental em blocos ao acaso. Para comparação de médias entre os sistemas de manejo usou-se o teste da diferença mínima significativa (DMS), comando LSD no SAS.

### 3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de manejo afetaram: o estágio fenológico das plantas até os 76 dias após a semeadura (DAS); a altura de plantas aos 36, 47, 55 e 62 DAS; a taxa de crescimento em altura aos 47 DAS; o número de folhas senescidas e a área foliar senescida aos 62, 69, 76 e 84 DAS; a área foliar total nas sete datas avaliadas; a área foliar fotossinteticamente ativa aos 36, 47, 55, 62, 76 e 84 DAS; a taxa de expansão da área foliar aos 36, 47, 62 e 76 e; o índice de área foliar aos 36, 47, 55 e 62 DAS (**Tabela 6**).

Os resultados de todas as variáveis analisadas em cada sistema de manejo e época constam no **Anexo 2**.

**Tabela 6.** Resumo da análise de variância para a causa de variação sistema de manejo para parâmetros da cultura do milho em 7 datas ao longo do ciclo. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Dias após a semeadura (DAS) do milho						
36	47	55	62	69	76	84
		Estádio fenológico das plantas				
<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,78
		Altura de plantas				
<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,18	0,21	0,35
		Taxa de crescimento em altura				
0,08	<0,01	0,19	0,25	0,06	0,77	0,06
		Número de folhas senescidas				
-	0,55	0,82	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		Área foliar senescida				
-	0,37	0,47	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
		Área foliar total (folhas fotossinteticamente ativas + senescidas)				
0,03	<0,01	0,01	<0,01	0,02	0,02	0,02
		Área foliar fotossinteticamente ativa				
0,03	<0,01	0,01	<0,01	0,06	0,06	0,02
		Taxa de expansão da área foliar				
0,03	0,03	0,19	0,03	0,13	<0,01	0,26
		Índice de área foliar				
0,03	0,01	0,04	0,01	0,16	0,32	0,28

As plantas de milho nos sistemas de manejo PDdes e PDpast tiveram seu desenvolvimento atrasado em relação aos demais sistemas até os 76 DAS, possuindo cerca de 1 folha a menos (**Tabela 7**) se igualando aos demais aos 84 DAS. Também foi observado que as plantas de milho sob PDdes e PDpast tiveram o início de seu florescimento atrasado em relação aos demais sistemas.

**Tabela 7.** Estádio fenológico vegetativo das plantas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

DAS do milho	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem		PDpast		PCpast		PRpast	
	<b>Estádio fenológico – número de folhas</b>									
36	5,92	c	6,67	ab	6,33	bc	7,00	a	6,75	ab
47	8,08	c	9,25	ab	8,75	b	9,42	a	9,25	ab
55	10,58	c	11,67	ab	11,17	bc	12,08	a	12,08	a
62	12,33	b	13,50	a	12,50	b	13,50	a	13,92	a
69	15,50	b	16,83	a	15,92	b	16,67	a	17,00	a
76	20,08	c	21,17	a	20,50	bc	21,08	ab	21,25	a
84	21,00	ns	21,17		21,00		21,42		21,33	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

A altura das plantas de milho no PDdes e PDpast foi 16, 22, 18 e 14 % menor em relação aos demais sistemas aos 36, 47, 55 e 62 DAS respectivamente e a partir dos 69 DAS não houve mais diferenças entre os sistemas de manejo (**Tabela 8**).

A taxa de crescimento em altura das plantas de milho foi diferente entre sistemas de manejo dos 36 aos 47 DAS, sendo 27% menor no PDdes e PDpast em relação aos sistemas PDrem, PCpast e PRpast. No PDdes o desenvolvimento e crescimento do milho podem ter atrasado devido ao efeito da alta cobertura do solo por resíduos os quais reduzem a temperatura em até 5°C no plantio direto em

relação ao preparo convencional (Costa *et al.*, 2003). Esta hipótese não é válida para o PDpast pois a cobertura do solo por resíduos foi baixa.

**Tabela 8.** Altura de plantas e taxa de crescimento em altura do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

DAS do milho	Sistema de Manejo									
	PDdes	PDrem	PDpast	PCpast	PRpast					
<b>Altura de planta – m</b>										
36	0,16	b	0,19	a	0,17	b	0,20	a	0,20	a
47	0,34	b	0,44	a	0,36	b	0,47	a	0,45	a
55	0,64	b	0,77	a	0,65	b	0,79	a	0,78	a
62	0,97	bc	1,08	ab	0,92	c	1,07	ab	1,10	a
69	1,44	ns	1,52		1,37		1,48		1,50	
76	2,07	ns	2,16		1,99		2,09		2,15	
84	2,33	ns	2,23		2,17		2,21		2,23	
<b>Taxa de crescimento em altura - m dia<sup>-1</sup></b>										
0-36	0,005	ns	0,005		0,005		0,005		0,005	
36-47	0,016	b	0,022	a	0,018	b	0,024	a	0,023	a
47-55	0,040	ns	0,045		0,039		0,044		0,045	
55-62	0,045	ns	0,042		0,037		0,038		0,044	
62-69	0,069	ns	0,065		0,065		0,059		0,058	
69-76	0,086	ns	0,086		0,085		0,083		0,088	
76-84	0,034	ns	0,010		0,023		0,016		0,011	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

O número de folhas senescidas não diferiu entre os 5 sistemas de manejo até os 55 DAS do milho (**Tabela 9**), mas a partir dos 62 até os 84 DAS do milho, o PDdes apresentou menor número de folhas senescidas que os demais sistemas. Na plena floração (84 DAS) a diferença foi de 1,7 folhas senescidas a menos para este sistema, em relação à média dos demais, demonstrando diferença no ciclo da

cultura no PDdes em relação às demais, o que pode estar relacionado ao atraso na emergência das plântulas e a melhores condições de solo para as plantas neste sistema. Deve ser considerado que o PDpast também apresentou atraso no desenvolvimento e mais folhas senescidas no florescimento.

As diferenças entre os sistemas de manejo para a variável área foliar senescida foram similares às encontradas para o número de folhas senescidas. Até os 55 DAS do milho, não houve diferença entre os 5 sistemas de manejo e a partir dos 62 até os 84 DAS do milho, o PDdes apresentou uma área foliar senescida menor que os demais sistemas sendo na plena floração 0,058 m<sup>2</sup> (47%) a menos.

A área foliar total foi menor nos sistemas de manejo sob PDdes até 69 DAS e no PDpast em todo o período avaliado em relação ao PCpast, PRpast e PDrem. O PDpast apresentou em média 13% menos área foliar total em relação aos demais sistemas.

As diferenças encontradas nos sistemas de manejo para área foliar fotossinteticamente ativa foram análogas às diferenças existentes para área foliar total. Na fase inicial de crescimento, dos 36 aos 62 DAS, a área foliar fotossinteticamente ativa foi menor nos sistemas de manejo sob PDdes e PDpast, em relação aos demais. A partir dos 69 até os 86 DAS, apenas o PDpast diferiu com 15% a menos de área foliar fotossinteticamente ativa em relação aos demais sistemas.

**Tabela 9.** Número de folhas senescidas, área folia senescida, total e fotossinteticamente ativa do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

DAS do milho	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem		PDpast		PCpast		PRpast	
<b>Número de folhas senescidas</b>										
36	0,0	ns	0,0		0,0		0,0		0,0	
47	1,1	ns	1,6		1,4		1,5		1,6	
55	3,7	ns	4,0		3,7		3,8		3,9	
62	4,8	b	5,5	a	5,8	a	6,0	a	5,8	a
69	5,5	c	6,7	b	7,2	ab	7,5	a	7,5	a
76	6,1	b	7,6	a	7,6	a	7,9	a	8,2	a
84	6,3	b	7,8	a	7,9	a	8,3	a	8,3	a
<b>Área foliar senescida - m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup></b>										
36	0,001	ns	0,002		0,001		0,002		0,003	
47	0,001	ns	0,002		0,001		0,002		0,003	
55	0,010	ns	0,013		0,010		0,013		0,014	
62	0,026	b	0,036	ab	0,039	ab	0,049	a	0,044	a
69	0,041	c	0,068	b	0,081	ab	0,094	a	0,095	a
76	0,059	b	0,104	a	0,098	a	0,112	a	0,126	a
84	0,064	b	0,117	a	0,116	a	0,124	a	0,131	a
<b>Área foliar total - m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup></b>										
36	0,053	b	0,068	ab	0,052	b	0,078	a	0,069	ab
47	0,141	b	0,193	a	0,148	b	0,206	a	0,190	a
55	0,304	b	0,380	a	0,306	b	0,399	a	0,399	a
62	0,443	b	0,533	a	0,409	b	0,515	a	0,553	a
69	0,675	ab	0,759	a	0,635	b	0,735	a	0,758	a
76	0,899	a	0,923	a	0,802	b	0,911	a	0,930	a
84	0,924	a	0,921	a	0,812	b	0,916	a	0,934	a
<b>Área foliar fotossinteticamente ativa - m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup></b>										
36	0,053	b	0,068	ab	0,052	b	0,078	a	0,069	ab
47	0,140	b	0,192	a	0,147	b	0,204	a	0,188	a
55	0,293	b	0,366	a	0,296	b	0,386	a	0,385	a
62	0,417	bc	0,497	a	0,370	c	0,466	ab	0,508	a



69	0,634	ab	0,690	a	0,554	b	0,641	ab	0,664	a
76	0,840	a	0,818	a	0,704	b	0,799	a	0,804	a
84	0,859	a	0,803	a	0,696	b	0,792	a	0,803	a

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

A taxa de expansão de área foliar inicial das plantas de milho (0-36 e 36-47 DAS) foi maior no PCpast e menor no PDdes e PDpast (**Tabela 10**). Dos 47 aos 55 DAS, esta taxa não diferiu entre os sistemas. Dos 55 aos 62 DAS, a taxa de expansão foi cerca de 40% menor no plantio direto e preparo convencional pastejados. Dos 62 aos 69 DAS, não houve diferenças. Dos 69 aos 76 DAS (início do florescimento), a taxa de expansão de área foliar foi 44% superior no PDdes em relação aos demais sistemas de manejo. No período de pleno florescimento, dos 76-84 DAS, não houve diferença entre os sistemas de manejo.

**Tabela 10.** Taxa de expansão e índice de área foliar (IAF) das plantas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 períodos. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

DAS do milho	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem		PDpast		PCpast		PRpast	
<b>Taxa de expansão de área foliar - m<sup>2</sup> (planta dia)<sup>-1</sup></b>										
0-36	0,001	b	0,002	ab	0,001	b	0,002	a	0,002	ab
36-47	0,008	c	0,011	ab	0,009	bc	0,011	a	0,011	ab
47-55	0,021	ns	0,024		0,020		0,025		0,027	
55-62	0,017	a	0,018	a	0,010	b	0,011	b	0,017	a
62-69	0,032	ns	0,028		0,027		0,025		0,023	
69-76	0,028	a	0,017	b	0,020	b	0,022	b	0,019	b
76-84	0,003	ns	-0,002		-0,001		-0,001		0,000	
<b>IAF</b>										
36	0,28	c	0,38	abc	0,29	bc	0,43	a	0,39	ab
47	0,74	b	1,07	a	0,81	b	1,13	a	1,07	a
55	1,55	c	2,04	ab	1,66	bc	2,14	a	2,19	a
62	2,21	bc	2,77	a	2,05	c	2,59	ab	2,89	a
69	3,35	ns	3,85		3,06		3,55		3,78	
76	4,44	ns	4,56		3,89		4,42		4,58	
84	4,54	ns	4,47		3,86		4,38		4,58	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

O índice de área foliar diferiu entre os sistemas de manejo até os 62 DAS do milho, sendo maior nos sistemas PCpast, PRpast e PDrem em relação ao PDpast e PDdes. Esta diferença foi atribuída ao menor número de folhas emitidas pelas plantas de milho no PDdes e PDpast, observadas desde os 36 DAS até os 76 DAS. Após os 62 DAS, o índice de área foliar não diferiu mais entre os sistemas de manejo estudados. Cabe destacar que o IAF variou de 3,0 e 5,0; valores citados na literatura para plantas de milho sob condições normais de desenvolvimento (Dale *et al*, 1980; Bennet & Hammond, 1983).

Houve efeito significativo dos sistemas de manejo para: altura de inserção das folhas (V2, V3, V8 e V11 a V21); comprimento de folhas (V5, V7, V8, V9 e V15); largura de folhas (V2, V3, V11 e V14 a V21); área foliar (V5, V8, V11 e V14 a V19) e; distância dos entrenós (entrenós 2, 10 e 11) (**Tabela 11**).

**Tabela 11.** Resumo da análise de variância para a causa de variação sistemas de manejo para alguns parâmetros de plantas: altura de inserção, comprimento máximo, largura máxima e área foliar de cada folha e distância entrenós.

<b>Folha</b>	<b>Altura</b>	<b>Comprimento</b>	<b>Largura</b>	<b>Área Foliar</b>	<b>Nó</b>	<b>Comprimento</b>
<b>v1</b>	0,54	0,39	0,09	0,35	<b>nó 1</b>	0,53
<b>v2</b>	<0,01	0,39	<0,01	0,13	<b>nó 2</b>	0,02
<b>v3</b>	0,01	0,76	<0,01	0,18	<b>nó 3</b>	0,35
<b>v4</b>	0,06	0,15	0,38	0,39	<b>nó 4</b>	0,39
<b>v5</b>	0,12	<0,01	0,67	0,02	<b>nó 5</b>	0,42
<b>v6</b>	0,08	0,07	0,10	0,07	<b>nó 6</b>	0,66
<b>v7</b>	0,10	0,03	0,06	0,06	<b>nó 7</b>	0,42
<b>v8</b>	0,02	0,02	0,07	0,04	<b>nó 8</b>	0,19
<b>v9</b>	0,26	<0,01	0,10	0,07	<b>nó 9</b>	0,35
<b>v10</b>	0,22	0,52	0,06	0,24	<b>nó 10</b>	0,03
<b>v11</b>	0,03	0,32	0,02	0,05	<b>nó 11</b>	<0,01
<b>v12</b>	0,02	0,12	0,07	0,11	<b>nó 12</b>	0,66
<b>v13</b>	<0,01	0,09	0,09	0,07	<b>nó 13</b>	0,12
<b>v14</b>	<0,01	0,10	<0,01	<0,01	<b>nó 14</b>	0,19
<b>v15</b>	<0,01	0,05	0,03	0,01	<b>nó 15</b>	0,45
<b>v16</b>	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<b>nó 16</b>	0,57
<b>v17</b>	<0,01	0,18	<0,01	0,02	<b>nó 17</b>	0,64
<b>v18</b>	<0,01	0,13	<0,01	0,02	<b>nó 18</b>	0,68
<b>v19</b>	0,01	0,08	<0,01	0,02	<b>nó 19</b>	0,40
<b>v20</b>	0,03	0,24	0,03	0,09	<b>nó 20</b>	0,81
<b>v21</b>	0,12	0,21	0,04	0,09	<b>nó 21</b>	0,58
<b>v22</b>	0,18	0,19	0,16	0,12	<b>nó 22</b>	0,31
<b>v23</b>	-	-	-	-	<b>nó 23</b>	-

A altura de inserção das folhas do milho foi bastante semelhante entre os sistemas de manejo PDrem, PDpast, PCpast e PRpast (**Tabela 12**), enquanto no

PDdes a altura de inserção das folhas foi cerca de 60% superior nas folhas V2 e V3 e aproximadamente 9,5% nas folhas V8 e V11 à V21, em relação aos demais sistemas de manejo. O PDdes tinha no estágio V21, altura de inserção desta folha 0,16 m acima da folha do sistema PDpast. Até a folha V21 ao menos uma das três plantas avaliadas em cada parcela possuía esta folha, enquanto que, nas folhas V22 e V23, ausentes em algumas parcelas por diferenças no desenvolvimento das plantas, não houve diferenças entre os sistemas.



Carlesso & Santos (1998) a expansão das folhas e a altura das plantas de milho é muito reduzida pelo déficit hídrico, determinado pelo limite superior e inferior de disponibilidade de água e calcularam também a capacidade de água armazenada.

**Tabela 13.** Comprimento das folhas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Folha	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem		Pdpast		PCpast		PRpast	
	M									
V1	0,071	ns	0,069		0,062		0,067		0,066	
V2	0,151	ns	0,147		0,140		0,150		0,143	
V3	0,224	ns	0,213		0,211		0,218		0,209	
V4	0,314	ns	0,287		0,277		0,288		0,280	
V5	0,429	a	0,384	b	0,355	b	0,356	b	0,364	b
V6	0,515	ns	0,468		0,448		0,457		0,464	
V7	0,616	a	0,575	ab	0,545	b	0,550	b	0,559	b
V8	0,712	a	0,678	ab	0,644	b	0,640	b	0,655	b
V9	0,798	a	0,774	ab	0,747	bc	0,714	c	0,751	bc
V10	0,834	ns	0,854		0,819		0,807		0,816	
V11	0,854	ns	0,898		0,843		0,873		0,880	
V12	0,867	ns	0,893		0,849		0,880		0,902	
V13	0,877	ns	0,893		0,851		0,873		0,892	
V14	0,840	ns	0,866		0,826		0,855		0,871	
V15	0,783	b	0,818	ab	0,778	b	0,819	ab	0,839	a
V16	0,740	ns	0,746		0,715		0,748		0,780	
V17	0,701	ns	0,700		0,661		0,703		0,716	
V18	0,654	ns	0,649		0,606		0,640		0,664	
V19	0,584	ns	0,579		0,537		0,587		0,620	
V20	0,532	ns	0,526		0,466		0,515		0,526	
V21	0,458	ns	0,428		0,405		0,436		0,463	
V22	0,409	ns	0,373		0,360		0,366		0,396	
V23	0,320	-					0,345			

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

A largura das folhas do milho foi distinta ao longo do ciclo vegetativo das plantas entre os sistemas de manejo (**Tabela 14**). Nos estádios iniciais, V2 e V3, os sistemas PCpast e PRpast tiveram folhas 14% mais largas que os demais sistemas, enquanto que as folhas V14 até a V21 no PDpast foram 10% mais estreitas que nos demais sistemas. No PDdes a diferença em relação aos demais foi pequena.

**Tabela 14.** Largura das folhas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Folha	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem		PDpast		PCpast		PRpast	
	m									
V1	0,015	ns <sup>1</sup>	0,014		0,016		0,016		0,016	
V2	0,015	c	0,015	c	0,016	bc	0,018	ab	0,017	a
V3	0,018	d	0,020	bc	0,019	cd	0,022	a	0,021	ab
V4	0,031	ns	0,032		0,030		0,033		0,031	
V5	0,047	ns	0,047		0,046		0,048		0,047	
V6	0,061	ns	0,061		0,058		0,061		0,060	
V7	0,076	ns	0,075		0,070		0,076		0,075	
V8	0,089	ns	0,088		0,084		0,089		0,086	
V9	0,098	ns	0,101		0,094		0,099		0,098	
V10	0,107	ns	0,106		0,100		0,105		0,104	
V11	0,118	a	0,115	ab	0,106	c	0,111	abc	0,110	bc
V12	0,124	ns	0,118		0,114		0,118		0,117	
V13	0,123	ns	0,126		0,116		0,125		0,124	
V14	0,119	bc	0,128	a	0,116	c	0,127	a	0,126	ab
V15	0,118	ab	0,123	a	0,113	b	0,122	a	0,122	a
V16	0,116	a	0,117	a	0,106	b	0,118	a	0,117	a
V17	0,112	a	0,113	a	0,102	b	0,114	a	0,112	a
V18	0,108	a	0,106	a	0,096	b	0,108	a	0,108	a
V19	0,097	a	0,100	a	0,087	b	0,103	a	0,103	a
V20	0,086	ab	0,090	a	0,076	b	0,092	a	0,092	a
V21	0,072	ab	0,068	ab	0,064	b	0,076	a	0,078	a
V22	0,061		0,071		0,053		0,064		0,062	
V23	0,045						0,069			

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

A área foliar de algumas folhas iniciais das plantas de milho, como a V5, V8 e V11, foram reduzidas pela presença do pastejo nos sistemas PDpast, PCpast e PRpast em relação a ausência deste nos sistemas PDdes e PDrem (**Tabela 15**). Com o desenvolvimento das plantas de milho, apenas no PDpast, as áreas foliares



de algumas folhas foram menores que nos demais sistemas, sendo essa redução próxima de 15% nas folhas V14 à V19. Nas folhas V14 e V15, a área foliar foi semelhante nos sistemas PDpast e PDdes e inferior aos demais sistemas.

Das medidas de largura e comprimento de folhas e do estande de plantas é calculado o IAF, portanto, o IAF expressa estas três determinações agrupadas. Observa-se que, de modo geral, como o stand não diferiu, o sistema de manejo PDpast foi o sistema com menor largura e/ou comprimento de folha em relação aos demais sistemas, resultando em menor IAF.

**Tabela 15.** Área foliar do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Folha	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem		PDpast		PCpast		PRpast	
	m <sup>2</sup>									
V1	0,001	ns <sup>1</sup>	0,001		0,001		0,001		0,001	
V2	0,002	ns	0,002		0,002		0,002		0,002	
V3	0,003	ns	0,003		0,003		0,004		0,003	
V4	0,007	ns	0,007		0,006		0,007		0,007	
V5	0,015	a	0,014	ab	0,012	b	0,013	b	0,013	b
V6	0,024	ns	0,021		0,019		0,021		0,021	
V7	0,035	ns	0,032		0,029		0,032		0,031	
V8	0,048	a	0,045	ab	0,041	b	0,043	b	0,042	b
V9	0,059	ns	0,058		0,053		0,053		0,055	
V10	0,067	ns	0,068		0,062		0,064		0,064	
V11	0,075	a	0,077	a	0,067	b	0,073	ab	0,072	ab
V12	0,080	ns	0,079		0,073		0,078		0,079	
V13	0,081	ns	0,085		0,074		0,082		0,083	
V14	0,075	bc	0,083	a	0,072	c	0,081	ab	0,082	a
V15	0,069	bc	0,076	ab	0,066	c	0,075	a	0,077	ab
V16	0,064	a	0,065	a	0,057	b	0,066	a	0,068	a
V17	0,059	a	0,059	a	0,051	b	0,060	a	0,060	a
V18	0,053	a	0,052	a	0,044	b	0,052	a	0,054	a
V19	0,043	a	0,044	a	0,035	b	0,045	a	0,048	a
V20	0,035	ns	0,036		0,026		0,035		0,036	
V21	0,025	ns	0,022		0,019		0,025		0,027	
V22	0,019	ns	0,020		0,014		0,017		0,018	
V23	0,011						0,018			

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

O comprimento dos entrenós foi pouco afetado pelos sistemas de manejo (**Tabela 16**). O segundo entrenó, diferença de altura entre os nós das folhas V1 e V2, foi 70% maior no PDdes, em comparação aos demais sistemas de manejo. No 10º entrenó, essa superioridade foi de 34% e neste entrenó parece ter existido um

período de menor disponibilidade hídrica. No 11<sup>o</sup> entrenó, foi 38% maior no PDdes e PDpast em comparação aos sistemas PDrem, PCpast e PRpast. Apesar desta diferenças não houve uma tendência clara entre os sistemas de manejo.

**Tabela 16.** Comprimento de entrenós sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Entrenó	Sistema de Manejo									
	PDdes		PDrem	PDpast	PCpast	PRpast				
				m						
1	0,006	ns <sup>1</sup>	0,005	0,003	0,003	0,001				
2	0,038	a	0,025	b	0,022	b	0,019	b	0,024	b
3	0,023	ns	0,021		0,016		0,024		0,018	
4	0,026	ns	0,039		0,034		0,034		0,040	
5	0,044	ns	0,042		0,045		0,047		0,041	
6	0,050	ns	0,046		0,046		0,045		0,049	
7	0,067	ns	0,062		0,058		0,065		0,065	
8	0,101	ns	0,102		0,094		0,088		0,100	
9	0,103	ns	0,133		0,121		0,111		0,115	
10	0,153	a	0,110	b	0,114	b	0,131	ab	0,109	b
11	0,171	a	0,126	b	0,156	a	0,113	b	0,116	b
12	0,175	ns	0,166		0,171		0,172		0,158	
13	0,172	ns	0,163		0,137		0,162		0,156	
14	0,169	ns	0,140		0,154		0,154		0,148	
15	0,165	ns	0,160		0,157		0,147		0,155	
16	0,151	ns	0,146		0,150		0,145		0,158	
17	0,145	ns	0,139		0,140		0,135		0,153	
18	0,130	ns	0,140		0,141		0,142		0,142	
19	0,144	ns	0,148		0,128		0,136		0,135	
20	0,140	ns	0,146		0,138		0,137		0,144	
21	0,135	ns	0,147		0,124		0,143		0,154	
22	0,092	ns	0,068		0,083		0,112		0,148	
23	0,205	-					0,115			

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra em cada linha, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

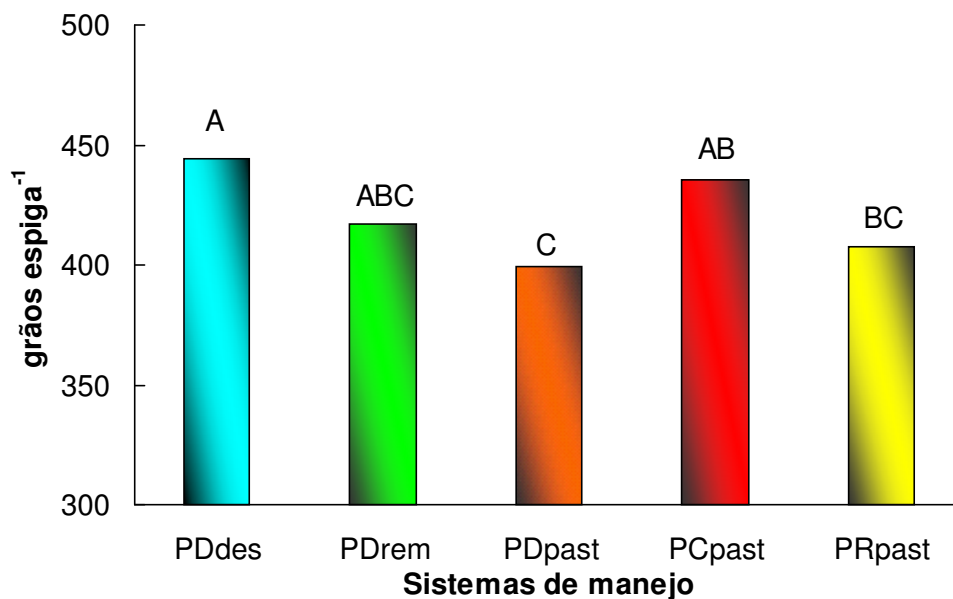
Segundo Fiorin (1993), a taxa de alongação foliar e o comprimento dos entrenós podem ser bons indicadores de stress da cultura, principalmente em relação à disponibilidade de água.

Os sistemas de manejo não alteraram a altura final das plantas, a altura de inserção das espigas e o número de folhas por planta. Dos parâmetros de rendimento de grãos, houve efeito do sistema de manejo apenas para o número de grãos por espiga (**Tabela 17**).

**Tabela 17.** Resumo da análise de variância para as causas de variação: blocos e sistemas de manejo para altura de planta, altura de inserção da espiga e número de folhas e parâmetros de rendimento de grãos em 7 datas ao longo do ciclo do milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Variável	Média	Causas da Variância	
		Bloco	Sistema de Manejo
Altura de planta (m)	2,23	0,02	0,35
Altura de inserção da espiga (m)	1,32	<0,01	0,66
Número de folhas por planta	21,2	0,22	0,75
População aos 20 DAS (plantas ha <sup>-1</sup> )	54.140	0,53	0,62
População na colheita (plantas ha <sup>-1</sup> )	55.250	0,01	0,60
Espigas planta <sup>-1</sup>	1,13	0,56	0,34
Grãos espiga <sup>-1</sup>	421	<0,01	0,04
Peso 1.000 grãos (g)	333	0,08	0,12
Rendimento (kg ha <sup>-1</sup> )	8.699	0,01	0,61

O número de grãos por espiga foi cerca de 10% maior no PDdes em relação ao PDpast e PRpast. O PDrem e PCpast apresentaram comportamento intermediário entre os demais sistemas de manejo (**Figura 26**).



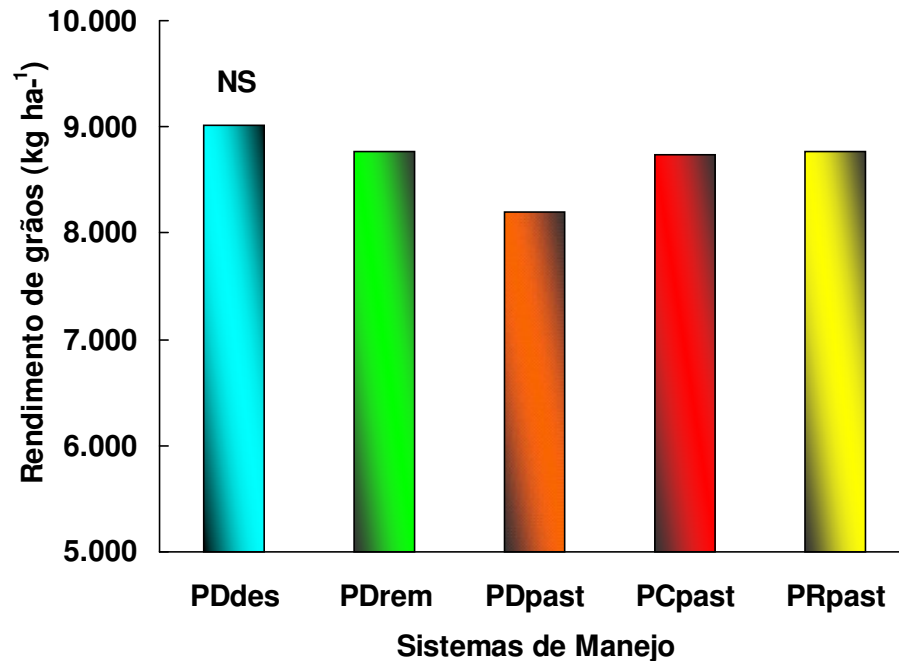
**Figura 26.** Número de grãos por espiga nos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. \* Médias seguidas da mesma letra, não diferem pelo teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

O rendimento de grãos ( $8.699 \text{ kg ha}^{-1}$ ) foi alto e não diferiu entre os sistemas de manejo, todavia, considerando apenas as médias em si, o rendimento no PDpast foi cerca de 800 kg menor que no PDdes, e 550 kg em relação ao PCpast e PRpast (**Figura 27**). Os parâmetros da cultura indicam que o PDpast apresenta alguma restrição ao crescimento da cultura, entretanto esta restrição não reduziu significativamente o rendimento de grãos.

A avaliação foi realizada no primeiro ano do sistema de interação e com o passar dos anos esta diferença poderá aumentar, portanto estes sistemas necessitam serem avaliados por longos períodos.

Silva *et al.* (2000) também não encontraram diferenças na produtividade de grãos de milho ( $4,55 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e de silagem ( $34,66 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) após pastejo contínuo ou pelo preparo do solo sob um Argissolo. O pisoteio animal não teve efeito sobre as características físicas, possivelmente pelo fato de o resíduo da pastagem permanecer próximo a  $1,0 \text{ Mg ha}^{-1}$  de matéria seca. Outros autores como

Albuquerque *et al.* (2001) e Medeiros *et al.* (2003), encontraram redução no rendimento de grãos sob plantio direto em relação ao preparo convencional, após pastejo de inverno.



**Figura 27.** Rendimento de grãos nos sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004. \* Teste de DMS, ao nível de 5% de significância.

O rendimento de grãos se correlacionou positivamente com o DMG, pH em água, teores de Ca, Mg, CTC efetiva, saturação por bases, altura de plantas e de inserção da espiga, área foliar total e fotossinteticamente ativa, índice de área foliar, estando aos 16 DAS, número de espigas por planta e número de grãos por espigas e se correlacionou negativamente com H+AL, saturação por Al e área foliar senescida.

**Tabela 18** Coeficiente de correlação e probabilidade entre a produtividade com as propriedades físicas e químicas do solo e com os parâmetros de crescimento e rendimento do milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Propriedades	R	P	Propriedades	R	p
<b>Físicos</b>					
DMG <sup>1</sup> (0-0,20 <sup>2</sup> )	0,47	0,04	Macro (0-0,05)	-0,06	0,80
DS (0-0,05)	-0,04	0,88	Macro (0,05-0,10)	0,18	0,46
DS (0,05-0,10)	0,07	0,76	Micro	-0,17	0,48
PT (0-0,05)	-0,11	0,66	CA (0-0,05)	-0,37	0,11
PT (0,05-0,10)	-0,43	0,06	CA (0,05-0,10)	0,04	0,88
UV (dez/03)	-0,22	0,35	CC	-0,11	0,66
UV(fev/04)	-0,21	0,38	APD	0,27	0,26
UV (mai/04)	-0,05	0,84	AD	0,27	0,26
<b>Químicos</b>					
CO	0,38	0,10	P	-0,18	0,46
pH	0,74	<0,01	H + Al	-0,67	<0,01
Ca	0,61	<0,01	CTCe	0,48	0,03
Mg	0,46	0,04	CTCp	0,42	0,07
Al	-0,72	<0,01	V	0,68	<0,01
K	0,05	0,85	M	-0,71	<0,01
<b>Vegetativos <sup>3</sup></b>					
Altura	0,84	<0,01	AF ativa	0,69	<0,01
AF senescida	-0,46	0,04	IAF	0,68	<0,01
AF total	0,63	<0,01	Número de folhas	0,13	0,59
Altura espiga	0,69	<0,01			
<b>Componentes do rendimento <sup>4</sup></b>					
Espigas planta <sup>-1</sup>	0,45	0,05	Grãos espiga <sup>-1</sup>	0,66	<0,01
Estande (16 DAS)	0,50	0,02	Peso 1000g	0,33	0,16
Estande (168DAS)	0,17	0,48			

<sup>1</sup> **Símbolos:** DMG - diâmetro médio geométrico, DS - densidade do solo, PT - porosidade total, UV - umidade volumétrica, Macro – macroporosidade, Micro – microporosidade, CA – capacidade de aeração, CC - capacidade de campo, APD – água prontamente disponível, AD – água disponível, CO - carbono orgânico.

<sup>2</sup> Números entre parêntesis (0,05 e 0,10 m) indicam as camadas.

<sup>3</sup> Avaliados aos 84 DAS.

<sup>4</sup> Avaliados aos 168 DAS.

### 3.6 CONCLUSÕES

1. No **PDdes** e no **PDpast** o estágio de crescimento das plantas atrasou em relação ao **PDrem**, **PRpast** e **PCpast** até próximo aos 69 DAS. Após os 69 DAS até o florescimento o **PDdes** apresentou crescimento semelhante ou superior aos demais, enquanto o **PDpast** continuou com menor crescimento, indicando que as plantas encontraram restrições nesse sistema, embora as determinações de qualidade do solo não detectaram diferenças entre os sistemas.
2. Alguns parâmetros de rendimento indicam que o pastejo no PD prejudica o desenvolvimento da cultura de milho, portanto é um sistema que necessita ser manejado adequadamente para evitar compactação e conseqüentemente redução do rendimento de grãos.



### 3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.A.; SANGOI, L.; ENDER, M. Efeitos da interação lavoura-pecuária nas propriedades físicas do solo e características da cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25:717-723, 2001.

ARGENTON, J.; ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C. & WILDNER, L.P. Comportamento de atributos relacionados com a forma da estrutura de Latossolo Vermelho sob sistemas de preparo e plantas de cobertura **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29:425-435, 2005.

BENNET, J. M. & HAMMOND, J. C. Grain yields of several corn hybrids in response to water stress imposed during vegetative growth stages. **Soil Crop Science Society**, 42:101-107, 1983.

BERTOL, I.; ALMEIDA, J.A.; ALMEIDA, E.X.; KURTZ, C. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem de capim-elefante-anão cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 35:1047-1054, 2000.

BERTOL, I.; GOMES, K.E.; DENARDIN, R.B.N.; MACHADO, L.A.Z.; MARASCHIN, G.E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 33:779-786, 1998.

CARLESO, R. & SANTOS, R.F. Crescimento de plantas de milho submetidas a déficit hídrico em solo de diferentes texturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 23:27-33, 1999.

CIOTTA, M.N. Componentes da acidez do solo e calagem superficial em um Latossolo Bruno alumínico sob plantio direto há 20 anos. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2001. 100p. (**Dissertação de Mestrado**).

COSTA, F.S.; ALBUQUERQUE, J.A.; BAYER, C.; FONTOURA, S.M.V.; WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 27:527-535, 2003.

DALE, R.F., COELHO, D. T.; GALLO, K. P. Prediction of daily green leaf area index for corn. **Agronomy Journal**, 72:999-1005, 1980.

FIORIN, J.E. Armazenamento de água no solo, crescimento e produção do milho e teste de modelo de simulação. Santa Maria, RS, Universidade Federal de Santa Maria. 1993. 128p. (**Dissertação de Mestrado**).

HILL, R.L. Long-term conventional and no-tillage effects on selected soil physical properties. **Soil Science Society of America Journal**, 54:161-166, 1990.

HOGSON, J.G., ILLIUS, A.W. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. Chap.11, p.301-323.

ISMAIL, I.; BLEVINS, R.L.; FRYE, W.W. Long-term no-tillage effects on soil properties and continuous corn yields. **Soil Science American Journal**, 58:193-198, 1994.

MEHDI, B.B.; MADRAMOOTOO, C.A.; MEHUYS, G.R. Yield and nitrogen content of corn under different tillage practices. **Agronomy Journal**, 91:631-636, 1999.

PAULETTI, V.; LIMA, M. R., BARCIK.; BITTENCOURT, A. Rendimento de grãos de milho e soja em uma sucessão cultural de oito anos sob diferentes sistemas de manejo de solo e de culturas. **Ciência Rural**, 33:491-495, 2003.

POSSAMAI, J.M.; SOUZA, C.M.; GALVÃO, J.C.C. Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. **Bragantia**, 60:79-82, 2001.

REINERT, D.J. Recuperação de solos em sistemas agropastoris. In: II Seminário Internacional do sistema de plantio direto, 2, 1997. Passo Fundo. **Anais...Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT**, 298 p. p.25-44, 1997

SILVA, V.R.; REINERT, D.J. & REICHERT, J.M. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24:191-199, 2000.

SMART, J.R.; BRADFORD, J.M. Conservation tillage corn production for a semiarid, subtropical environment. **Agronomy Journal**, 91:116-121, 1999.

SOANE, B.D.; BALL, B.C. Review of management and conduct of long-term tillage studies with special reference to a 25 years experiment on barley in Scotland. **Soil & Tillage Research**, 45:17-37, 1998.

STICKLER, F. C. Leaf determination in grain sorghum. **Agronomy Journal**, 64:13-15, 1961.

TANNER, C.B.; TAMARIL, C.P. Pasture soil compaction by animal traffic. **Agronomy Journal**, 51:329-331, 1959.

ZIMMERMANN, F. L. Crescimento de plantas de milho e armazenamento de água no solo em dois sistemas de cultivo. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 2001, 101p. (**Dissertação de Mestrado**)

## **ANEXOS - CAPÍTULO 1**

**Anexo I.** Carbono orgânico total (COT) do solo sob diferentes sistemas de manejo e camadas no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2004.

Manejo	Camada (m)	COT g dm <sup>-3</sup>		
<b>Sistemas de Manejo</b>				
PDdes	0,00-0,05	35,0	A	a
	0,05-010	25,7	NS	b
	0,10-0,15	24,6	NS	bc
	0,15-0,20	22,0	NS	c
	<b>Média</b>	<b>26,8</b>		
PDrem	0,00-0,05	32,8	AB	a
	0,05-010	27,3		b
	0,10-0,15	23,7		c
	0,15-0,20	23,1		c
	<b>Média</b>	<b>26,7</b>		
PDpast	0,00-0,05	35,5	A	a
	0,05-010	24,6		b
	0,10-0,15	25,7		b
	0,15-0,20	24,2		b
	<b>Média</b>	<b>27,5</b>		
PCpast	0,00-0,05	28,1	C	a
	0,05-010	28,1		a
	0,10-0,15	24,2		b
	0,15-0,20	22,8		b
	<b>Média</b>	<b>25,8</b>		
PRpast	0,00-0,05	30,9	BC	a
	0,05-010	26,5		b
	0,10-0,15	24,3		b
	0,15-0,20	23,6		b
	<b>Média</b>	<b>26,4</b>		
<b>Camadas</b>				
0,00-0,05	Média	32,4		
0,05-010	Média	26,5		
0,10-0,15	Média	24,5		
0,15-0,20	Média	23,1		
<b>0,00-0,20</b>	<b>Média</b>	<b>26,6</b>		

<sup>1</sup>Letras maiúsculas comparam sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam as camadas em cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo II.** Diâmetro médio geométrico (DMG) sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	DMG (mm)				MÉDIAS	
		dez/03	fev/04	maio/04			
<b>Sistemas de manejo</b>							
PDdes	0,00-0,05	5,2	5,7	5,0	5,3		
	0,05-010	5,3	5,1	5,0	5,1		
	0,10-0,15	5,4	4,9	4,6	5,0		
	0,15-0,20	4,3	4,2	5,0	4,5		
	<b>Média</b>	5,1	5,0	4,9	5,0		AB
PDrem	0,00-0,05	5,2	5,1	5,1	5,2		
	0,05-010	4,7	5,1	4,8	4,9		
	0,10-0,15	4,5	5,0	5,0	4,8		
	0,15-0,20	4,3	4,1	4,5	4,3		
	<b>Média</b>	4,7	4,8	4,9	4,8		ABC
PDpast	0,00-0,05	5,5	5,5	5,1	5,4		
	0,05-010	5,3	5,2	5,1	5,2		
	0,10-0,15	4,8	5,2	4,9	5,0		
	0,15-0,20	4,3	4,9	4,8	4,7		
	<b>Média</b>	5,0	5,2	5,0	5,0		A
PCpast	0,00-0,05	4,6	4,6	5,1	4,8		
	0,05-010	4,6	4,7	5,0	4,8		
	0,10-0,15	4,3	4,5	5,2	4,6		
	0,15-0,20	4,1	4,5	4,5	4,3		
	<b>Média</b>	4,4	4,6	4,9	4,6		C
PRpast	0,00-0,05	4,8	5,1	5,0	5,0		
	0,05-010	5,0	4,8	5,2	5,0		
	0,10-0,15	5,0	4,7	4,7	4,8		
	0,15-0,20	4,3	4,4	4,8	4,5		
	<b>Média</b>	4,8	4,8	4,9	4,8		BC
<b>Camadas</b>							
0,00-0,05	Média	5,1	5,2	5,1	5,1		a
0,05-010	Média	5,0	5,0	5,0	5,0		ab
0,10-0,15	Média	4,8	4,8	4,9	4,8		b
0,15-0,20	Média	4,2	4,4	4,7	4,5		c
<b>Épocas</b>							
<b>Média</b>		<b>4,8</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>	<b>4,9</b>		

<sup>1</sup>Letras maiúsculas comparam sistemas de manejo e as letras minúsculas comparam camadas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo III.** Densidade do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Densidade do solo (Mg m <sup>-3</sup> )				MÉDIAS		
		dez/03	fev/04	maio/04				
<b>Sistemas de manejo</b>								
PDdes	0,00-0,05	1,13	1,15	1,02	1,10	A	a	
	0,05-010	1,13	1,21	1,13	1,16	AB	a	
	0,10-0,15	1,14	1,13	1,08	1,11	NS	a	
	0,15-0,20	1,01	1,04	1,06	1,04	NS	b	
	<b>Média</b>	<b>1,10</b>	<b>1,13</b>	<b>1,07</b>	<b>1,10</b>			
PDrem	0,00-0,05	1,14	1,16	1,05	1,12	A	b	
	0,05-010	1,17	1,18	1,18	1,17	A	a	
	0,10-0,15	1,09	1,11	1,10	1,10		bc	
	0,15-0,20	1,06	1,05	1,06	1,05		c	
	<b>Média</b>	<b>1,11</b>	<b>1,12</b>	<b>1,09</b>	<b>1,11</b>			
PDpast	0,00-0,05	1,16	1,08	1,10	1,11	A	a	
	0,05-010	1,11	1,19	1,16	1,15	AB	a	
	0,10-0,15	1,12	1,13	1,12	1,12		a	
	0,15-0,20	1,04	1,04	1,04	1,04		b	
	<b>Média</b>	<b>1,10</b>	<b>1,11</b>	<b>1,10</b>	<b>1,11</b>			
PCpast	0,00-0,05	0,97	0,97	1,01	0,99	B	b	
	0,05-010	1,03	1,08	1,05	1,05	C	a	
	0,10-0,15	1,08	1,11	1,07	1,09		a	
	0,15-0,20	1,04	1,07	1,12	1,08		a	
	<b>Média</b>	<b>1,03</b>	<b>1,06</b>	<b>1,06</b>	<b>1,05</b>			
PRpast	0,00-0,05	1,04	0,95	0,99	0,99	B	b	
	0,05-010	1,10	1,10	1,10	1,10	BC	a	
	0,10-0,15	1,09	1,09	1,07	1,08		a	
	0,15-0,20	1,06	1,08	1,06	1,07		a	
	<b>Média</b>	<b>1,07</b>	<b>1,06</b>	<b>1,06</b>	<b>1,06</b>			
<b>Camadas</b>								
0,00-0,05	Média	1,09	1,06	1,03	1,06			
0,05-010	Média	1,11	1,15	1,12	1,13			
0,10-0,15	Média	1,10	1,11	1,09	1,10			
0,15-0,20	Média	1,04	1,05	1,07	1,05			
<b>Épocas</b>								
<b>Média</b>		<b>1,08</b>	<b>1,10</b>	<b>1,08</b>	<b>1,09</b>			

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam as camadas em cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)



**Anexo IV.** Porosidade total do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Porosidade total (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )					
		dez/03	fev/04	maio/04	MÉDIAS		
<b>Sistemas de manejo</b>							
PDdes	0,00-0,05	0,60	0,61	0,67	0,63	B	b
	0,05-010	0,59	0,58	0,62	0,60	B	b
	0,10-0,15	0,62	0,62	0,64	0,63	NS	b
	0,15-0,20	0,66	0,66	0,66	0,66	NS	a
	<b>Média</b>	<b>0,62</b>	<b>0,62</b>	<b>0,65</b>	<b>0,63</b>		
PDrem	0,00-0,05	0,60	0,66	0,64	0,63	B	ab
	0,05-010	0,58	0,64	0,61	0,61	B	b
	0,10-0,15	0,63	0,65	0,65	0,65		a
	0,15-0,20	0,63	0,67	0,65	0,65		a
	<b>Média</b>	<b>0,61</b>	<b>0,66</b>	<b>0,64</b>	<b>0,64</b>		
PDpast	0,00-0,05	0,58	0,67	0,64	0,63	B	b
	0,05-010	0,62	0,62	0,62	0,62	B	b
	0,10-0,15	0,61	0,63	0,62	0,62		b
	0,15-0,20	0,64	0,68	0,69	0,67		a
	<b>Média</b>	<b>0,61</b>	<b>0,65</b>	<b>0,64</b>	<b>0,64</b>		
PCpast	0,00-0,05	0,64	0,66	0,66	0,65	AB	ns
	0,05-010	0,63	0,63	0,67	0,64	A	
	0,10-0,15	0,62	0,63	0,65	0,63		
	0,15-0,20	0,65	0,64	0,66	0,65		
	<b>Média</b>	<b>0,63</b>	<b>0,64</b>	<b>0,66</b>	<b>0,64</b>		
PRpast	0,00-0,05	0,62	0,71	0,68	0,67	A	a
	0,05-010	0,62	0,64	0,63	0,63	AB	b
	0,10-0,15	0,63	0,65	0,64	0,64		b
	0,15-0,20	0,64	0,66	0,65	0,65		b
	<b>Média</b>	<b>0,63</b>	<b>0,67</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>		
<b>Camadas</b>							
0,00-0,05	Média	0,61	0,66	0,66	0,64		
0,05-010	Média	0,61	0,62	0,63	0,62		
0,10-0,15	Média	0,62	0,64	0,64	0,63		
0,15-0,20	Média	0,64	0,66	0,66	0,66		
<b>Épocas</b>							
<b>Média</b>		<b>0,62</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0,64</b>		

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam as camadas em cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo V.** Macroporosidade sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Macroporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )		
		Fev/04	Maio/04	Média

**Sistemas de manejo**

PDdes	0,00-0,05	0,13	0,14	<b>0,14</b>	B ns
	0,05-0,10	0,12	0,11	<b>0,12</b>	B
	0,10-0,15	0,12	0,15	<b>0,14</b>	NS
	0,15-0,20	0,12	0,12	<b>0,12</b>	NS
	<b>Média</b>	<b>0,12</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	
PDrem	0,00-0,05	0,17	0,15	<b>0,16</b>	B ns
	0,05-0,10	0,15	0,11	<b>0,13</b>	B
	0,10-0,15	0,14	0,13	<b>0,14</b>	
	0,15-0,20	0,18	0,12	<b>0,15</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	
PDpast	0,00-0,05	0,19	0,14	<b>0,16</b>	B ns
	0,05-0,10	0,13	0,13	<b>0,13</b>	B
	0,10-0,15	0,14	0,14	<b>0,14</b>	
	0,15-0,20	0,18	0,12	<b>0,15</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	
PCpast	0,00-0,05	0,22	0,22	<b>0,22</b>	A a
	0,05-0,10	0,16	0,19	<b>0,17</b>	A b
	0,10-0,15	0,13	0,15	<b>0,14</b>	bc
	0,15-0,20	0,12	0,13	<b>0,12</b>	c
	<b>Média</b>	<b>0,16</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	
PRpast	0,00-0,05	0,26	0,20	<b>0,23</b>	A a
	0,05-0,10	0,14	0,13	<b>0,14</b>	B b
	0,10-0,15	0,16	0,15	<b>0,15</b>	b
	0,15-0,20	0,12	0,12	<b>0,12</b>	b
	<b>Média</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>	<b>0,16</b>	

---

**Camadas**

0,00-0,05	Média	0,19	0,17	<b>0,18</b>
0,05-0,10	Média	0,14	0,13	<b>0,14</b>
0,10-0,15	Média	0,14	0,15	<b>0,14</b>
0,15-0,20	Média	0,14	0,12	<b>0,13</b>

---

**Épocas**

<b>Média</b>	<b>0,15</b>	<b>0,14</b>	<b>0,15</b>
--------------	-------------	-------------	-------------

---

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam as camadas em cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo VI.** Microporosidade sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada	Microporosidade (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )			
	(m)	Fev/04	Mai/04	Média	
<b>Sistemas de manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	0,48	0,53	0,51	
	0,05-010	0,46	0,50	0,48	
	0,10-0,15	0,50	0,49	0,49	
	0,15-0,20	0,54	0,54	0,54	
	<b>Média</b>	<b>0,49</b>	<b>0,52</b>	<b>0,50</b>	
PDrem	0,00-0,05	0,49	0,49	0,49	
	0,05-010	0,49	0,50	0,50	
	0,10-0,15	0,51	0,51	0,51	
	0,15-0,20	0,49	0,53	0,51	
	<b>Média</b>	<b>0,50</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>	
PDpast	0,00-0,05	0,49	0,51	0,50	
	0,05-010	0,49	0,49	0,49	
	0,10-0,15	0,49	0,48	0,49	
	0,15-0,20	0,50	0,57	0,53	
	<b>Média</b>	<b>0,49</b>	<b>0,51</b>	<b>0,50</b>	
PCpast	0,00-0,05	0,45	0,44	0,44	
	0,05-010	0,47	0,48	0,48	
	0,10-0,15	0,50	0,50	0,50	
	0,15-0,20	0,52	0,53	0,53	
	<b>Média</b>	<b>0,49</b>	<b>0,49</b>	<b>0,49</b>	
PRpast	0,00-0,05	0,45	0,48	0,47	
	0,05-010	0,50	0,50	0,50	
	0,10-0,15	0,50	0,48	0,49	
	0,15-0,20	0,53	0,53	0,53	
	<b>Média</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	0,47	0,49	0,48	b
0,05-010	Média	0,48	0,49	0,49	b
0,10-0,15	Média	0,50	0,49	0,50	b
0,15-0,20	Média	0,52	0,54	0,53	a
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>0,49</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	

<sup>1</sup> Letras minúsculas comparam as camadas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo VII.** Capacidade de aeração sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Capacidade de aeração (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				
		Fev/04	Maio/04	Média		
<b>Sistemas de manejo</b>						
PDdes	0,00-0,05	0,18	0,20	0,19	B	ns
	0,05-010	0,17	0,17	0,17	B	
	0,10-0,15	0,16	0,20	0,18	NS	
	0,15-0,20	0,17	0,17	0,17	NS	
	<b>Média</b>	<b>0,17</b>	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>		
PDrem	0,00-0,05	0,22	0,20	0,21	B	ns
	0,05-010	0,20	0,16	0,18	B	
	0,10-0,15	0,19	0,19	0,19		
	0,15-0,20	0,22	0,17	0,20		
	<b>Média</b>	<b>0,21</b>	<b>0,18</b>	<b>0,19</b>		
PDpast	0,00-0,05	0,23	0,19	0,21	B	ns
	0,05-010	0,18	0,18	0,18	B	
	0,10-0,15	0,19	0,19	0,19		
	0,15-0,20	0,22	0,17	0,19		
	<b>Média</b>	<b>0,20</b>	<b>0,18</b>	<b>0,19</b>		
PCpast	0,00-0,05	0,28	0,28	0,28	A	a
	0,05-010	0,22	0,25	0,23	A	b
	0,10-0,15	0,18	0,20	0,19		c
	0,15-0,20	0,16	0,18	0,17		c
	<b>Média</b>	<b>0,21</b>	<b>0,23</b>	<b>0,22</b>		
PRpast	0,00-0,05	0,32	0,26	0,29	A	a
	0,05-010	0,20	0,18	0,19	B	bc
	0,10-0,15	0,21	0,20	0,20		b
	0,15-0,20	0,16	0,16	0,16		c
	<b>Média</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>	<b>0,21</b>		
<b>Camadas</b>						
0,00-0,05	Média	0,25	0,23	0,24		
0,05-010	Média	0,19	0,19	0,19		
0,10-0,15	Média	0,18	0,20	0,19		
0,15-0,20	Média	0,19	0,17	0,18		
<b>Épocas</b>						
<b>Média</b>		<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>		



<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam as camadas em cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo VIII.** Capacidade de campo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Capacidade de campo (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )			
		Fev/04	Maio/04	Média	
<b>Sistemas de manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	0,44	0,47	0,46	
	0,05-010	0,41	0,44	0,43	
	0,10-0,15	0,46	0,44	0,45	
	0,15-0,20	0,49	0,48	0,49	
	<b>Média</b>	<b>0,45</b>	<b>0,46</b>	<b>0,45</b>	
PDrem	0,00-0,05	0,44	0,44	0,44	
	0,05-010	0,44	0,45	0,45	
	0,10-0,15	0,46	0,46	0,46	
	0,15-0,20	0,45	0,48	0,46	
	<b>Média</b>	<b>0,45</b>	<b>0,46</b>	<b>0,45</b>	
PDpast	0,00-0,05	0,44	0,45	0,45	
	0,05-010	0,44	0,43	0,44	
	0,10-0,15	0,45	0,43	0,44	
	0,15-0,20	0,47	0,52	0,49	
	<b>Média</b>	<b>0,45</b>	<b>0,46</b>	<b>0,45</b>	
PCpast	0,00-0,05	0,38	0,38	0,38	
	0,05-010	0,42	0,42	0,42	
	0,10-0,15	0,45	0,45	0,45	
	0,15-0,20	0,48	0,48	0,48	
	<b>Média</b>	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>	
PRpast	0,00-0,05	0,39	0,42	0,40	
	0,05-010	0,44	0,45	0,45	
	0,10-0,15	0,45	0,43	0,44	
	0,15-0,20	0,50	0,49	0,49	
	<b>Média</b>	<b>0,44</b>	<b>0,45</b>	<b>0,45</b>	
0,00-0,05	Média	0,42	0,43	0,43	c
0,05-010	Média	0,43	0,44	0,44	bc
0,10-0,15	Média	0,45	0,44	0,45	b
0,15-0,20	Média	0,48	0,49	0,48	a
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>0,44</b>	<b>0,45</b>	<b>0,45</b>	

<sup>1</sup> Letras minúsculas comparam as camadas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo IX.** Água prontamente disponível sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Água prontamente disponível (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				
		Fev/04	Maio/04	Média		
<b>Sistemas de manejo</b>						
PDdes	0,00-0,05	0,07	0,10	0,08		
	0,05-010	0,07	0,09	0,08		
	0,10-0,15	0,06	0,08	0,07		
	0,15-0,20	0,07	0,08	0,07		
	<b>Média</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>	<b>0,077</b>		
PDrem	0,00-0,05	0,07	0,09	0,08		
	0,05-010	0,06	0,08	0,07		
	0,10-0,15	0,06	0,09	0,08		
	0,15-0,20	0,07	0,08	0,07		
	<b>Média</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>		
PDpast	0,00-0,05	0,06	0,08	0,07		
	0,05-010	0,06	0,08	0,07		
	0,10-0,15	0,06	0,07	0,06		
	0,15-0,20	0,05	0,07	0,06		
	<b>Média</b>	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>		
PCpast	0,00-0,05	0,08	0,08	0,08		
	0,05-010	0,07	0,08	0,08		
	0,10-0,15	0,07	0,08	0,07		
	0,15-0,20	0,06	0,08	0,07		
	<b>Média</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>		
PRpast	0,00-0,05	0,07	0,10	0,09		
	0,05-010	0,07	0,08	0,08		
	0,10-0,15	0,06	0,07	0,07		
	0,15-0,20	0,05	0,05	0,05		
	<b>Média</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>		
<b>Camadas</b>						
0,00-0,05	Média	0,07	0,09	0,08	a	
0,05-010	Média	0,07	0,08	0,08	ab	
0,10-0,15	Média	0,06	0,08	0,07	b	
0,15-0,20	Média	0,06	0,07	0,06	c	
<b>Épocas</b>						
<b>Média</b>		<b>0,06</b>	<b>B</b>	<b>0,08</b>	<b>A</b>	<b>0,07</b>

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam épocas e as minúsculas comparam as camadas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo X.** Água disponível sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Água disponível (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )		
		Fev/04	Maio/04	Média
<b>Sistemas de manejo</b>				
PDdes	0,00-0,05	0,17	0,23	0,20
	0,05-010	0,17	0,18	0,18
	0,10-0,15	0,15	0,16	0,16
	0,15-0,20	0,16	0,17	0,17
	<b>Média</b>	<b>0,16</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>
PDrem	0,00-0,05	0,17	0,18	0,18
	0,05-010	0,16	0,17	0,16
	0,10-0,15	0,15	0,18	0,17
	0,15-0,20	0,16	0,16	0,16
	<b>Média</b>	<b>0,16</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>
PDpast	0,00-0,05	0,16	0,17	0,17
	0,05-010	0,15	0,18	0,16
	0,10-0,15	0,17	0,14	0,16
	0,15-0,20	0,15	0,15	0,15
	<b>Média</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>	<b>0,16</b>
PCpast	0,00-0,05	0,18	0,18	0,18
	0,05-010	0,18	0,19	0,19
	0,10-0,15	0,17	0,18	0,18
	0,15-0,20	0,18	0,18	0,18
	<b>Média</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>
PRpast	0,00-0,05	0,17	0,18	0,17
	0,05-010	0,17	0,17	0,17
	0,10-0,15	0,17	0,16	0,16
	0,15-0,20	0,16	0,15	0,16
	<b>Média</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>
<b>Camadas</b>				
0,00-0,05	Média	0,17	0,19	0,18
0,05-010	Média	0,17	0,18	0,17
0,10-0,15	Média	0,16	0,16	0,16
0,15-0,20	Média	0,16	0,16	0,16
<b>Épocas</b>				
<b>Média</b>		<b>0,16</b>	<b>B</b> <b>0,17</b>	<b>A</b> <b>0,17</b>

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam épocas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XI.** Umidade volumétrica sob diferentes sistemas de manejo e camadas por época de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Umidade volumétrica (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )				
		dez/03	fev/04	maio/04		
<b>Sistemas de manejo</b>						
PDdes	0,00-0,05	0,47	0,37	0,51	A	a
	0,05-010	0,44	0,32	0,48	NS	ab
	0,10-0,15	0,49	0,39	0,46	NS	b
	0,15-0,20	0,53	0,42	0,51	NS	a
	<b>Média</b>	<b>0,48</b>	<b>0,37</b>	<b>0,49</b>		
PDrem	0,00-0,05	0,46	0,37	0,46	B	ns
	0,05-010	0,45	0,37	0,47		
	0,10-0,15	0,49	0,39	0,49		
	0,15-0,20	0,50	0,38	0,50		
	<b>Média</b>	<b>0,48</b>	<b>0,38</b>	<b>0,48</b>		
PDpast	0,00-0,05	0,46	0,38	0,49	AB	b
	0,05-010	0,48	0,37	0,47		b
	0,10-0,15	0,47	0,37	0,45		b
	0,15-0,20	0,50	0,41	0,54		a
	<b>Média</b>	<b>0,48</b>	<b>0,38</b>	<b>0,49</b>		
PCpast	0,00-0,05	0,47	0,34	0,42	C	b
	0,05-010	0,51	0,34	0,46		ab
	0,10-0,15	0,52	0,37	0,48		a
	0,15-0,20	0,54	0,42	0,50		a
	<b>Média</b>	<b>0,51</b>	<b>0,37</b>	<b>0,46</b>		
PRpast	0,00-0,05	0,47	0,34	0,46	BC	ns
	0,05-010	0,48	0,38	0,47		
	0,10-0,15	0,50	0,38	0,46		
	0,15-0,20	0,51	0,44	0,51		
	<b>Média</b>	<b>0,49</b>	<b>0,39</b>	<b>0,47</b>		
<b>Camadas</b>						
0,00-0,05	Média	0,46	<u>c</u>	0,36	<u>b</u>	0,47
0,05-010	Média	0,47	<u>c</u>	0,36	<u>b</u>	0,47
0,10-0,15	Média	0,50	<u>b</u>	0,38	<u>b</u>	0,47
0,15-0,20	Média	0,52	<u>a</u>	0,41	<u>a</u>	0,51
<b>Épocas</b>						
<b>Média</b>		<b>0,49</b>		<b>0,38</b>		<b>0,48</b>

<sup>†</sup> Letras minúsculas sublinhadas comparam as camadas em cada época de coleta, letras maiúsculas comparam sistemas de manejo em cada camada e letras minúsculas comparam camadas em cada sistema. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XII.** pH em água sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	pH do solo				
		set/03	fev/2003	maio/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de manejo</b>						
PDdes	0,00-0,05	5,5	5,6	5,8	<b>5,6</b>	
	0,05-010	5,6	5,5	5,4	<b>5,5</b>	
	0,10-0,15	5,6	5,5	5,4	<b>5,5</b>	
	0,15-0,20	5,4	5,2	5,3	<b>5,3</b>	
	<b>Média</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	
PDrem	0,00-0,05	5,4	5,7	5,7	<b>5,6</b>	
	0,05-010	5,5	5,6	5,6	<b>5,6</b>	
	0,10-0,15	5,6	5,5	5,5	<b>5,5</b>	
	0,15-0,20	5,4	5,4	5,3	<b>5,4</b>	
	<b>Média</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	
PDpast	0,00-0,05	5,5	5,6	5,7	<b>5,6</b>	
	0,05-010	5,4	5,5	5,6	<b>5,5</b>	
	0,10-0,15	5,5	5,6	5,6	<b>5,6</b>	
	0,15-0,20	5,3	5,2	5,3	<b>5,3</b>	
	<b>Média</b>	<b>5,4</b>	<b>5,5</b>	<b>5,6</b>	<b>5,5</b>	
PCpast	0,00-0,05	5,5	5,6	5,5	<b>5,5</b>	
	0,05-010	5,5	5,6	5,7	<b>5,6</b>	
	0,10-0,15	5,5	5,5	5,6	<b>5,5</b>	
	0,15-0,20	5,1	5,3	5,4	<b>5,3</b>	
	<b>Média</b>	<b>5,4</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	
PRpast	0,00-0,05	5,5	5,7	6,0	<b>5,8</b>	
	0,05-010	5,6	5,6	5,7	<b>5,6</b>	
	0,10-0,15	5,5	5,4	5,5	<b>5,5</b>	
	0,15-0,20	5,2	5,1	5,3	<b>5,2</b>	
	<b>Média</b>	<b>5,4</b>	<b>5,5</b>	<b>5,6</b>	<b>5,5</b>	
<b>Camadas</b>						
0,00-0,05	Média	5,5	5,6	5,8	<b>5,62</b>	a
0,05-010	Média	5,5	5,6	5,6	<b>5,56</b>	ab
0,10-0,15	Média	5,5	5,5	5,5	<b>5,51</b>	b
0,15-0,20	Média	5,3	5,3	5,3	<b>5,29</b>	c
<b>Épocas</b>						
<b>Média</b>		<b>5,46</b>	<b>B</b> <b>5,49</b>	<b>AB</b> <b>5,54</b>	<b>A</b> <b>5,50</b>	

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam época as letras minúsculas comparam o efeito da Camada. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)



**Anexo XIII.** Ca trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Ca trocável (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	7,1	8,1	7,6	
	0,05-010	7,1	6,4	6,8	
	0,10-0,15	7,0	6,4	6,7	
	0,15-0,20	5,7	5,6	5,6	
	<b>Média</b>	<b>6,7</b>	<b>NS ns</b>	<b>6,6</b>	<b>C</b>
PDrem	0,00-0,05	7,6	8,2	7,9	
	0,05-010	7,6	7,7	7,7	
	0,10-0,15	7,7	6,3	7,0	
	0,15-0,20	5,7	5,0	5,3	
	<b>Média</b>	<b>7,1</b>	<b>ns</b>	<b>6,8</b>	<b>BC</b>
PDpast	0,00-0,05	7,9	8,0	8,0	
	0,05-010	7,6	7,3	7,4	
	0,10-0,15	6,7	8,0	7,3	
	0,15-0,20	5,9	4,7	5,3	
	<b>Média</b>	<b>7,0</b>	<b>ns</b>	<b>7,0</b>	<b>ABC</b>
PCpast	0,00-0,05	7,5	8,0	7,7	
	0,05-010	7,1	8,2	7,7	
	0,10-0,15	7,1	8,0	7,5	
	0,15-0,20	5,0	6,7	5,8	
	<b>Média</b>	<b>6,7</b>	<b>b</b>	<b>7,7</b>	<b>A a</b>
PRpast	0,00-0,05	7,8	9,7	8,8	
	0,05-010	7,1	8,4	7,7	
	0,10-0,15	6,7	6,8	6,7	
	0,15-0,20	4,0	5,3	4,6	
	<b>Média</b>	<b>6,4</b>	<b>b</b>	<b>7,6</b>	<b>AB a</b>
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	7,6	8,4	8,0	<b>A</b>
0,05-010	Média	7,3	7,6	7,4	<b>B</b>
0,10-0,15	Média	7,0	7,1	7,1	<b>B</b>
0,15-0,20	Média	5,2	5,5	5,4	<b>C</b>
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>6,8</b>	<b>7,1</b>	<b>7,0</b>	

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e as letras minúsculas comparam médias nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XIV.** Magnésio trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Sistemas	Camada (m)	Mg trocável (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS	
PDdes	0,00-0,05	4,8	5,5	5,1	
	0,05-010	3,8	3,3	3,5	
	0,10-0,15	3,8	3,1	3,4	
	0,15-0,20	3,2	3,0	3,1	
	<b>Média</b>	<b>3,9<sup>1</sup></b>	<b>NS ns</b>	<b>3,7</b>	<b>B</b>
PDrem	0,00-0,05	4,9	4,8	4,9	
	0,05-010	4,2	4,1	4,1	
	0,10-0,15	4,1	3,3	3,7	
	0,15-0,20	3,6	2,8	3,2	
	<b>Média</b>	<b>4,2</b>	<b>ns</b>	<b>3,8</b>	<b>B</b>
PDpast	0,00-0,05	5,3	5,2	5,2	
	0,05-010	4,0	3,9	3,9	
	0,10-0,15	3,5	4,4	3,9	
	0,15-0,20	3,3	3,4	3,4	
	<b>Média</b>	<b>4,0</b>	<b>ns</b>	<b>4,2</b>	<b>A</b>
PCpast	0,00-0,05	4,9	4,8	4,9	
	0,05-010	3,9	4,8	4,3	
	0,10-0,15	3,8	4,6	4,2	
	0,15-0,20	3,2	3,9	3,6	
	<b>Média</b>	<b>3,9</b>	<b>b</b>	<b>4,5</b>	<b>A a</b>
PRpast	0,00-0,05	5,1	6,6	5,8	
	0,05-010	3,8	5,0	4,4	
	0,10-0,15	3,7	4,1	3,9	
	0,15-0,20	2,6	3,1	2,8	
	<b>Média</b>	<b>3,8</b>	<b>b</b>	<b>4,7</b>	<b>A a</b>
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	5,0	5,4	5,2	<b>A</b>
0,05-010	Média	3,9	4,2	4,1	<b>B</b>
0,10-0,15	Média	3,8	3,9	3,8	<b>B</b>
0,15-0,20	Média	3,2	3,3	3,2	<b>C</b>
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>4,0</b>	<b>4,2</b>	<b>4,1</b>	

<sup>1</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XV.** Al trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	Al trocável (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			
		Set/03	Mai/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	0,1	0,2	<b>0,2</b>	
	0,05-010	0,3	0,8	<b>0,6</b>	
	0,10-0,15	0,5	1,4	<b>1,0</b>	
	0,15-0,20	1,3	2,0	<b>1,6</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>	
PDrem	0,00-0,05	0,3	0,3	<b>0,3</b>	
	0,05-010	0,3	0,1	<b>0,2</b>	
	0,10-0,15	0,2	1,3	<b>0,8</b>	
	0,15-0,20	0,9	2,5	<b>1,7</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,4</b>	<b>1,1</b>	<b>0,7</b>	
PDpast	0,00-0,05	0,1	0,0	<b>0,1</b>	
	0,05-010	0,7	0,2	<b>0,4</b>	
	0,10-0,15	0,7	0,2	<b>0,4</b>	
	0,15-0,20	1,2	1,8	<b>1,5</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	
PCpast	0,00-0,05	0,1	0,4	<b>0,3</b>	
	0,05-010	0,2	0,0	<b>0,1</b>	
	0,10-0,15	0,5	0,2	<b>0,3</b>	
	0,15-0,20	1,2	1,1	<b>1,1</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	
PRpast	0,00-0,05	0,2	0,0	<b>0,1</b>	
	0,05-010	0,4	0,1	<b>0,2</b>	
	0,10-0,15	0,7	0,9	<b>0,8</b>	
	0,15-0,20	1,9	2,7	<b>2,3</b>	
	<b>Média</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	0,2	0,2	<b>0,2</b>	<b>C</b>
0,05-010	Média	0,4	0,3	<b>0,3</b>	<b>BC</b>
0,10-0,15	Média	0,5	0,8	<b>0,7</b>	<b>B</b>
0,15-0,20	Média	1,3	2,0	<b>1,7</b>	<b>A</b>
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XVI.** K trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	K trocável (mg dm <sup>-3</sup> )			
		Set/03	Mai/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	299	173	<b>236</b>	
	0,05-010	153	85	<b>119</b>	
	0,10-0,15	97	83	<b>90</b>	
	0,15-0,20	72	52	<b>62</b>	
	<b>Média</b>	<b>155</b>	<b>98</b>	<b>127</b>	
PDrem	0,00-0,05	266	135	<b>201</b>	
	0,05-010	140	83	<b>112</b>	
	0,10-0,15	95	58	<b>77</b>	
	0,15-0,20	73	50	<b>61</b>	
	<b>Média</b>	<b>144</b>	<b>82</b>	<b>113</b>	
PDpast	0,00-0,05	293	198	<b>246</b>	
	0,05-010	164	82	<b>123</b>	
	0,10-0,15	99	68	<b>83</b>	
	0,15-0,20	69	47	<b>58</b>	
	<b>Média</b>	<b>156</b>	<b>99</b>	<b>127</b>	
PCpast	0,00-0,05	302	135	<b>218</b>	
	0,05-010	158	88	<b>123</b>	
	0,10-0,15	92	98	<b>95</b>	
	0,15-0,20	70	63	<b>67</b>	
	<b>Média</b>	<b>156</b>	<b>96</b>	<b>126</b>	
PRpast	0,00-0,05	273	141	<b>207</b>	
	0,05-010	119	77	<b>98</b>	
	0,10-0,15	76	57	<b>67</b>	
	0,15-0,20	57	47	<b>52</b>	
	<b>Média</b>	<b>131</b>	<b>80</b>	<b>106</b>	
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	287	A a 156	Ab	<b>222</b>
0,05-010	Média	147	B a 83	Bb	<b>115</b>
0,10-0,15	Média	92	C a 73	Bb	<b>82</b>
0,15-0,20	Média	68	D ns 52	C	<b>60</b>
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>148</b>	<b>91</b>		<b>120</b>

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e as letras minúsculas comparam médias nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XVII.** Fósforo extraível do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	P extraível (mg dm <sup>-3</sup> )				
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS		
<b>Sistemas de manejo</b>						
PDdes	0,00-0,05	6,4	AB <u>A</u> b	11,8	A <u>A</u> a	<b>9,1</b>
	0,05-0,10	1,5	NS <u>B</u> ns	2,0	NS <u>B</u>	<b>1,7</b>
	0,10-0,15	0,8	NS <u>B</u> ns	1,6	NS <u>B</u>	<b>1,2</b>
	0,15-0,20	0,7	NS <u>B</u> ns	0,8	NS <u>B</u>	<b>0,7</b>
	<b>Média</b>	<b>2,3</b>		<b>4,0</b>		<b>3,2</b>
PDrem	0,00-0,05	8,0	A <u>A</u> b	10,3	AB <u>A</u> a	<b>9,1</b>
	0,05-0,10	1,2	<u>B</u> b	3,3	<u>B</u> a	<b>2,3</b>
	0,10-0,15	0,9	<u>B</u> ns	1,2	<u>BC</u>	<b>1,1</b>
	0,15-0,20	0,4	<u>B</u> ns	0,6	<u>C</u>	<b>0,5</b>
	<b>Média</b>	<b>2,6</b>		<b>3,9</b>		<b>3,2</b>
PDpast	0,00-0,05	4,5	B <u>A</u> b	8,4	B <u>A</u> a	<b>6,5</b>
	0,05-0,10	1,9	<u>B</u> ns	2,9	<u>B</u>	<b>2,4</b>
	0,10-0,15	0,8	<u>B</u> ns	2,0	<u>B</u>	<b>1,4</b>
	0,15-0,20	0,3	<u>B</u> ns	1,1	<u>B</u>	<b>0,7</b>
	<b>Média</b>	<b>1,9</b>		<b>3,6</b>		<b>2,7</b>
PCpast	0,00-0,05	6,2	AB <u>A</u> ns	5,0	C <u>NS</u>	<b>5,6</b>
	0,05-0,10	1,8	<u>B</u> ns	3,7		<b>2,8</b>
	0,10-0,15	1,4	<u>B</u> ns	2,6		<b>2,0</b>
	0,15-0,20	0,5	<u>B</u> ns	2,3		<b>1,4</b>
	<b>Média</b>	<b>2,5</b>		<b>3,4</b>		<b>3,0</b>
PRpast	0,00-0,05	5,4	B <u>A</u> b	8,4	B <u>A</u> a	<b>6,9</b>
	0,05-0,10	3,6	<u>A</u> ns	4,1	<u>B</u>	<b>3,9</b>
	0,10-0,15	0,9	<u>B</u> ns	2,9	<u>B</u>	<b>1,9</b>
	0,15-0,20	0,5	<u>B</u> ns	2,3	<u>B</u>	<b>1,4</b>
	<b>Média</b>	<b>2,6</b>		<b>4,4</b>		<b>3,5</b>
<b>Camadas</b>						
0,00-0,05	Média	6,1		8,8		<b>7,4</b>
0,05-0,10	Média	2,0		3,2		<b>2,6</b>
0,10-0,15	Média	1,0		2,1		<b>1,5</b>
0,15-0,20	Média	0,5		1,4		<b>0,9</b>
<b>Épocas</b>						
<b>Média</b>		<b>2,4</b>		<b>3,9</b>		<b>3,1</b>

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam os sistemas de manejo em cada camada dentro de cada época; letras maiúsculas sublinhadas e itálicas comparam as camadas em cada sistema de manejo dentro de cada época; as letras minúsculas comparam o efeito de épocas em cada camada dentro de cada sistema de manejo. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XVIII.** H mais Al trocável do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	H + Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )				
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS		
<b>Sistemas de manejo</b>						
PDdes	0,00-0,05	5,4	5,1	<b>5,2</b>		
	0,05-010	5,6	7,0	<b>6,3</b>		
	0,10-0,15	5,8	7,4	<b>6,6</b>		
	0,15-0,20	6,2	8,2	<b>7,2</b>		
	<b>Média</b>	<b>5,7</b>	<b>6,9</b>	<b>6,3</b>		
PDrem	0,00-0,05	5,3	5,3	<b>5,3</b>		
	0,05-010	5,4	6,3	<b>5,8</b>		
	0,10-0,15	5,6	7,3	<b>6,4</b>		
	0,15-0,20	6,2	8,3	<b>7,2</b>		
	<b>Média</b>	<b>5,6</b>	<b>6,8</b>	<b>6,2</b>		
PDpast	0,00-0,05	5,3	5,3	<b>5,3</b>		
	0,05-010	5,9	6,3	<b>6,1</b>		
	0,10-0,15	6,0	6,5	<b>6,3</b>		
	0,15-0,20	6,5	8,2	<b>7,4</b>		
	<b>Média</b>	<b>5,9</b>	<b>6,6</b>	<b>6,2</b>		
PCpast	0,00-0,05	5,1	6,5	<b>5,8</b>		
	0,05-010	5,8	6,0	<b>5,9</b>		
	0,10-0,15	5,9	6,5	<b>6,2</b>		
	0,15-0,20	6,3	7,4	<b>6,9</b>		
	<b>Média</b>	<b>5,8</b>	<b>6,6</b>	<b>6,2</b>		
PRpast	0,00-0,05	5,3	4,2	<b>4,8</b>		
	0,05-010	6,0	6,2	<b>6,1</b>		
	0,10-0,15	5,9	7,6	<b>6,7</b>		
	0,15-0,20	7,3	8,2	<b>7,8</b>		
	<b>Média</b>	<b>6,1</b>	<b>6,5</b>	<b>6,3</b>		
<b>Camadas</b>						
0,00-0,05	Média	5,3	Bns	5,3	D	<b>5,3</b>
0,05-010	Média	5,7	B b	6,3	Ca	<b>6,0</b>
0,10-0,15	Média	5,8	B b	7,0	Ba	<b>6,4</b>
0,15-0,20	Média	6,5	A b	8,1	Aa	<b>7,3</b>
<b>Épocas</b>						
<b>Média</b>		<b>5,8</b>		<b>6,7</b>		<b>6,3</b>

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e as letras minúsculas comparam médias nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XIX.** Capacidade de troca de cátions efetiva do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	CTCefetiva (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de Manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	12,9	14,4	<b>13,7</b>	
	0,05-010	11,7	10,8	<b>11,3</b>	
	0,10-0,15	11,6	11,2	<b>11,4</b>	
	0,15-0,20	10,4	10,8	<b>10,6</b>	
	<b>Média</b>	<b>11,7</b>	<b>NS ns</b>	<b>11,8</b>	<b>C</b>
PDrem	0,00-0,05	13,6	13,7	<b>13,7</b>	
	0,05-010	12,6	12,2	<b>12,4</b>	
	0,10-0,15	12,4	11,2	<b>11,8</b>	
	0,15-0,20	10,5	10,6	<b>10,6</b>	
	<b>Média</b>	<b>12,3</b>	<b>ns</b>	<b>12,0</b>	<b>C</b>
PDpast	0,00-0,05	14,2	13,8	<b>14,0</b>	
	0,05-010	12,7	11,7	<b>12,2</b>	
	0,10-0,15	11,2	12,9	<b>12,0</b>	
	0,15-0,20	10,7	10,3	<b>10,5</b>	
	<b>Média</b>	<b>12,2</b>	<b>ns</b>	<b>12,2</b>	<b>BC</b>
PCpast	0,00-0,05	13,5	13,7	<b>13,6</b>	
	0,05-010	11,7	13,4	<b>12,5</b>	
	0,10-0,15	11,7	13,2	<b>12,4</b>	
	0,15-0,20	9,7	11,9	<b>10,8</b>	
	<b>Média</b>	<b>11,6</b>	<b>b</b>	<b>13,0</b>	<b>ABa</b>
PRpast	0,00-0,05	13,9	16,8	<b>15,3</b>	
	0,05-010	11,7	13,8	<b>12,7</b>	
	0,10-0,15	11,3	12,1	<b>11,7</b>	
	0,15-0,20	8,7	11,4	<b>10,0</b>	
	<b>Média</b>	<b>11,4</b>	<b>b</b>	<b>13,5</b>	<b>A a</b>
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	13,6	14,5	<b>14,0</b>	<b>A</b>
0,05-010	Média	12,1	12,4	<b>12,2</b>	<b>B</b>
0,10-0,15	Média	11,6	12,1	<b>11,9</b>	<b>B</b>
0,15-0,20	Média	10,0	11,0	<b>10,5</b>	<b>C</b>
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>11,8</b>	<b>12,5</b>	<b>12,2</b>	

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e as letras minúsculas comparam médias nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XX.** Capacidade de troca de cátions potencial do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	CTC potencial (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )			
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de Manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	18,1	19,3	<b>18,7</b>	
	0,05-0,10	17,0	17,0	<b>17,0</b>	
	0,10-0,15	16,9	17,2	<b>17,0</b>	
	0,15-0,20	15,3	17,1	<b>16,2</b>	
	<b>Média</b>	<b>16,8</b>	<b>NS ns</b>	<b>17,6</b>	<b>B</b>
PDrem	0,00-0,05	18,7	18,7	<b>18,7</b>	
	0,05-0,10	17,7	18,4	<b>18,0</b>	
	0,10-0,15	17,7	17,2	<b>17,4</b>	
	0,15-0,20	15,8	16,4	<b>16,1</b>	
	<b>Média</b>	<b>17,5</b>	<b>ns</b>	<b>17,7</b>	<b>B</b>
PDpast	0,00-0,05	19,3	19,2	<b>19,2</b>	
	0,05-0,10	17,9	17,8	<b>17,9</b>	
	0,10-0,15	16,5	19,2	<b>17,8</b>	
	0,15-0,20	16,0	16,7	<b>16,3</b>	
	<b>Média</b>	<b>17,4</b>	<b>b</b>	<b>18,2</b>	<b>AB a</b>
PCpast	0,00-0,05	18,4	19,8	<b>19,1</b>	
	0,05-0,10	17,3	19,3	<b>18,3</b>	
	0,10-0,15	17,1	19,4	<b>18,2</b>	
	0,15-0,20	14,9	18,3	<b>16,6</b>	
	<b>Média</b>	<b>16,9</b>	<b>b</b>	<b>19,2</b>	<b>A a</b>
PRpast	0,00-0,05	19,1	21,0	<b>20,0</b>	
	0,05-0,10	17,3	19,9	<b>18,6</b>	
	0,10-0,15	16,6	18,7	<b>17,6</b>	
	0,15-0,20	14,1	17,0	<b>15,5</b>	
	<b>Média</b>	<b>16,7</b>	<b>b</b>	<b>19,1</b>	<b>A a</b>
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	18,7	19,6	<b>19,2</b>	<b>a</b>
0,05-0,10	Média	17,4	18,5	<b>18,0</b>	<b>b</b>
0,10-0,15	Média	16,9	18,3	<b>17,6</b>	<b>b</b>
0,15-0,20	Média	15,2	17,1	<b>16,1</b>	<b>c</b>
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>17,1</b>	<b>B</b>	<b>18,4</b>	<b>A</b>
				<b>17,7</b>	

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas e as letras minúsculas comparam médias nas linhas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)



**Anexo XXI.** Saturação por bases na CTC potencial (V%) do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	V%			
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de Manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	1,3	1,5	1,4	
	0,05-010	3,8	8,8	6,3	
	0,10-0,15	6,1	14,9	10,5	
	0,15-0,20	15,8	21,4	18,6	
	<b>Média</b>	<b>6,8</b>	<b>11,7</b>	<b>9,2</b>	
PDrem	0,00-0,05	2,2	2,7	2,5	
	0,05-010	3,1	0,8	1,9	
	0,10-0,15	2,2	14,2	8,2	
	0,15-0,20	10,9	27,1	19,0	
	<b>Média</b>	<b>4,6</b>	<b>11,2</b>	<b>7,9</b>	
PDpast	0,00-0,05	0,9	0,0	0,4	
	0,05-010	5,5	1,8	3,6	
	0,10-0,15	7,8	1,8	4,8	
	0,15-0,20	13,2	18,6	15,9	
	<b>Média</b>	<b>6,9</b>	<b>5,5</b>	<b>6,2</b>	
PCpast	0,00-0,05	1,3	3,4	2,3	
	0,05-010	2,2	0,0	1,1	
	0,10-0,15	4,3	1,7	3,0	
	0,15-0,20	13,0	11,1	12,0	
	<b>Média</b>	<b>5,2</b>	<b>4,0</b>	<b>4,6</b>	
PRpast	0,00-0,05	1,3	0,0	0,6	
	0,05-010	3,8	1,0	2,4	
	0,10-0,15	7,5	8,0	7,7	
	0,15-0,20	23,3	27,3	25,3	
	<b>Média</b>	<b>9,0</b>	<b>9,1</b>	<b>9,0</b>	
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	1,4	1,5	1,5	C
0,05-010	Média	3,7	2,5	3,1	BC
0,10-0,15	Média	5,6	8,1	6,8	B
0,15-0,20	Média	15,3	21,1	18,2	A
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>6,5</b>	<b>8,3</b>	<b>7,4</b>	

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XXII.** Saturação por Al (m) do solo sob diferentes sistemas de manejo, camadas e épocas de coleta no sistema de integração lavoura-pecuária sob cultivo de milho. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Camada (m)	m%			
		Set/03	Maio/04	MÉDIAS	
<b>Sistemas de Manejo</b>					
PDdes	0,00-0,05	1,3	1,5	1,4	
	0,05-010	3,8	8,8	6,3	
	0,10-0,15	6,1	14,9	10,5	
	0,15-0,20	15,8	21,4	18,6	
	<b>Média</b>	<b>6,8</b>	<b>11,7</b>	<b>9,2</b>	
PDrem	0,00-0,05	2,2	2,7	2,5	
	0,05-010	3,1	0,8	1,9	
	0,10-0,15	2,2	14,2	8,2	
	0,15-0,20	10,9	27,1	19,0	
	<b>Média</b>	<b>4,6</b>	<b>11,2</b>	<b>7,9</b>	
PDpast	0,00-0,05	0,9	0,0	0,4	
	0,05-010	5,5	1,8	3,6	
	0,10-0,15	7,8	1,8	4,8	
	0,15-0,20	13,2	18,6	15,9	
	<b>Média</b>	<b>6,9</b>	<b>5,5</b>	<b>6,2</b>	
PCpast	0,00-0,05	1,3	3,4	2,3	
	0,05-010	2,2	0,0	1,1	
	0,10-0,15	4,3	1,7	3,0	
	0,15-0,20	13,0	11,1	12,0	
	<b>Média</b>	<b>5,2</b>	<b>4,0</b>	<b>4,6</b>	
PRpast	0,00-0,05	1,3	0,0	0,6	
	0,05-010	3,8	1,0	2,4	
	0,10-0,15	7,5	8,0	7,7	
	0,15-0,20	23,3	27,3	25,3	
	<b>Média</b>	<b>9,0</b>	<b>9,1</b>	<b>9,0</b>	
<b>Camadas</b>					
0,00-0,05	Média	1,4	1,5	1,5	C
0,05-010	Média	3,7	2,5	3,1	BC
0,10-0,15	Média	5,6	8,1	6,8	B
0,15-0,20	Média	15,3	21,1	18,2	A
<b>Épocas</b>					
<b>Média</b>		<b>6,5</b>	<b>8,3</b>	<b>7,4</b>	

<sup>†</sup> Letras maiúsculas comparam médias nas colunas. Médias seguidas por letras iguais não diferem a 5% (DMS)

**Anexo XXIII.** Teores de Ca, Mg e Al trocável do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC O	ÉPOC A	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDde s				PDre m				PDpa st				PCpa st				PRpa st			
		CAMADAS (m)																			
		0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20
<b>Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	7,8	8,5	7,8	7,9	8,5	9,2	8,1	5,8	8,2	7,7	8,5	7,8	8,3	8,5	8,8	6,2	9,1	8,9	9,0	5,1
	mai/04	6,7	8,2	8,9	7,9	8,9	8,6	8,9	7,4	8,8	8,8	8,6	6,0	9,1	9,6	9,0	8,3	10,7	11,8	9,6	10,6
2	set/03	6,9	7,3	7,3	5,0	6,7	5,8	6,7	6,0	7,5	7,2	7,0	5,8	6,2	6,3	6,0	5,5	7,3	6,9	6,1	4,5
	mai/04	9,6	7,0	7,1	7,1	8,5	7,2	8,5	8,0	7,0	7,0	7,1	5,0	7,7	8,2	7,8	8,0	8,9	6,6	5,6	4,1
3	set/03	8,1	7,6	8,7	7,1	8,4	9,0	9,3	8,0	8,1	8,2	7,5	5,0	8,6	7,3	7,4	3,9	7,8	7,1	6,4	3,3
	mai/04	9,8	6,7	7,0	6,0	8,8	8,0	3,4	2,5	8,0	7,4	7,4	3,5	8,9	7,4	8,2	7,1	9,0	8,5	6,2	3,0
4	set/03	5,8	5,1	4,2	2,7	7,0	6,5	6,6	3,0	8,0	7,2	3,9	5,0	7,0	6,5	6,2	4,5	7,2	5,4	5,3	3,0
	mai/04	6,4	3,7	2,5	1,4	6,5	7,0	4,4	2,0	8,2	6,0	8,8	4,4	6,2	7,6	7,1	3,2	10,3	6,8	5,8	3,7
<b>Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	5,8	4,1	4,3	4,1	5,1	4,6	4,2	3,7	5,0	3,7	3,9	4,0	4,9	4,2	4,3	3,6	5,4	4,4	4,3	3,0
	mai/04	4,1	3,7	3,9	3,7	4,3	3,6	4,0	3,7	4,9	4,2	4,8	5,3	6,0	5,4	5,1	5,1	6,9	6,2	6,0	5,2
2	set/03	5,0	4,4	4,4	3,5	4,7	3,6	3,8	3,9	5,1	4,1	3,9	3,5	3,9	3,8	3,4	3,9	4,6	3,9	3,6	2,9
	mai/04	7,5	3,6	3,5	3,7	5,8	3,9	4,2	4,3	5,1	3,7	3,7	2,8	4,1	4,7	4,4	4,3	5,7	4,1	3,3	2,4
3	set/03	4,9	3,8	4,1	3,6	5,4	4,9	5,0	5,0	5,8	4,7	4,1	3,3	6,1	4,0	4,1	2,8	5,1	4,0	3,6	2,3
	mai/04	6,6	3,6	3,3	3,5	5,7	4,3	2,4	2,1	5,2	4,1	4,1	2,5	5,5	4,7	4,6	3,9	6,0	4,9	3,6	2,1
4	set/03	3,5	2,8	2,3	1,5	4,6	3,6	3,5	1,9	5,1	3,5	1,9	2,6	4,9	3,5	3,2	2,7	5,3	3,0	3,1	2,0
	mai/04	3,8	2,3	1,6	1,1	3,3	4,5	2,8	1,4	5,7	3,4	4,8	3,1	3,7	4,5	4,2	2,3	7,6	4,6	3,4	2,7
<b>Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,7	0,1	0,0	0,0	0,4
	mai/04	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	set/03	0,2	0,3	0,0	1,2	0,5	0,9	0,3	0,7	0,1	0,3	0,4	1,2	0,5	0,3	0,4	1,1	0,0	0,5	0,9	2,2
	mai/04	0,0	1,1	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	1,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	3,5
3	set/03	0,0	0,5	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,8	0,2	0,0	0,5	2,4

BLOC O	ÉPOC A	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDde s				PDre m				PDpa st				PCpa st				PRpa st			
		0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20
<b>Ca (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	7,8	8,5	7,8	7,9	8,5	9,2	8,1	5,8	8,2	7,7	8,5	7,8	8,3	8,5	8,8	6,2	9,1	8,9	9,0	5,1
	mai/04	6,7	8,2	8,9	7,9	8,9	8,6	8,9	7,4	8,8	8,8	8,6	6,0	9,1	9,6	9,0	8,3	10,7	11,8	9,6	10,6
2	set/03	6,9	7,3	7,3	5,0	6,7	5,8	6,7	6,0	7,5	7,2	7,0	5,8	6,2	6,3	6,0	5,5	7,3	6,9	6,1	4,5
	mai/04	9,6	7,0	7,1	7,1	8,5	7,2	8,5	8,0	7,0	7,0	7,1	5,0	7,7	8,2	7,8	8,0	8,9	6,6	5,6	4,1
3	set/03	8,1	7,6	8,7	7,1	8,4	9,0	9,3	8,0	8,1	8,2	7,5	5,0	8,6	7,3	7,4	3,9	7,8	7,1	6,4	3,3
	mai/04	9,8	6,7	7,0	6,0	8,8	8,0	3,4	2,5	8,0	7,4	7,4	3,5	8,9	7,4	8,2	7,1	9,0	8,5	6,2	3,0
4	set/03	5,8	5,1	4,2	2,7	7,0	6,5	6,6	3,0	8,0	7,2	3,9	5,0	7,0	6,5	6,2	4,5	7,2	5,4	5,3	3,0
	mai/04	6,4	3,7	2,5	1,4	6,5	7,0	4,4	2,0	8,2	6,0	8,8	4,4	6,2	7,6	7,1	3,2	10,3	6,8	5,8	3,7
<b>Mg (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	5,8	4,1	4,3	4,1	5,1	4,6	4,2	3,7	5,0	3,7	3,9	4,0	4,9	4,2	4,3	3,6	5,4	4,4	4,3	3,0
	mai/04	4,1	3,7	3,9	3,7	4,3	3,6	4,0	3,7	4,9	4,2	4,8	5,3	6,0	5,4	5,1	5,1	6,9	6,2	6,0	5,2
2	set/03	5,0	4,4	4,4	3,5	4,7	3,6	3,8	3,9	5,1	4,1	3,9	3,5	3,9	3,8	3,4	3,9	4,6	3,9	3,6	2,9
	mai/04	7,5	3,6	3,5	3,7	5,8	3,9	4,2	4,3	5,1	3,7	3,7	2,8	4,1	4,7	4,4	4,3	5,7	4,1	3,3	2,4
3	set/03	4,9	3,8	4,1	3,6	5,4	4,9	5,0	5,0	5,8	4,7	4,1	3,3	6,1	4,0	4,1	2,8	5,1	4,0	3,6	2,3
	mai/04	6,6	3,6	3,3	3,5	5,7	4,3	2,4	2,1	5,2	4,1	4,1	2,5	5,5	4,7	4,6	3,9	6,0	4,9	3,6	2,1
4	set/03	3,5	2,8	2,3	1,5	4,6	3,6	3,5	1,9	5,1	3,5	1,9	2,6	4,9	3,5	3,2	2,7	5,3	3,0	3,1	2,0
	mai/04	3,8	2,3	1,6	1,1	3,3	4,5	2,8	1,4	5,7	3,4	4,8	3,1	3,7	4,5	4,2	2,3	7,6	4,6	3,4	2,7
<b>Al (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,7	0,1	0,0	0,0	0,4
	mai/04	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	set/03	0,2	0,3	0,0	1,2	0,5	0,9	0,3	0,7	0,1	0,3	0,4	1,2	0,5	0,3	0,4	1,1	0,0	0,5	0,9	2,2
	mai/04	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,2	4,5	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	4,0
4	set/03	0,4	0,6	2,2	2,9	0,4	0,3	0,6	2,3	0,2	1,0	2,3	2,0	0,0	0,4	1,4	1,2	0,4	0,9	1,2	2,6
	mai/04	0,5	2,2	5,0	5,8	1,2	0,4	3,2	5,5	0,0	0,0	0,0	1,7	1,1	0,0	0,9	3,6	0,0	0,5	1,4	3,3



**Anexo XXIV.** Teores de H + Al e K trocável e fósforo extraível do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC O	ÉPOC A	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDdes		PDrem				PDpast				PCpast				PRpast					
		0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20
		CAMADAS (m)																			
<b>H+Al (cmolc. dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	4,5	4,4	4,4	4,5	4,6	4,3	4,8	5,5	5,3	5,5	5,3	5,3	4,8	5,1	4,8	5,9	4,9	4,9	4,4	6,4
	mai/04	5,9	6,0	6,0	7,2	4,9	4,5	4,4	5,3	5,2	5,9	5,9	6,0	5,8	5,3	5,7	5,7	2,8	4,0	4,8	4,4
2	set/03	5,6	5,6	5,3	6,3	6,0	6,0	6,0	6,3	5,6	6,2	5,9	6,6	5,1	5,6	6,4	6,8	5,3	6,2	7,0	8,1
	mai/04	3,9	7,2	7,1	8,0	5,0	6,9	6,8	6,1	5,6	7,2	7,6	9,5	7,2	5,9	6,7	7,2	5,4	7,5	9,6	10,3
3	set/03	5,1	5,3	5,1	5,9	5,2	5,5	4,9	5,1	4,7	5,1	5,1	6,3	5,1	5,7	5,7	6,3	5,2	5,9	5,7	7,1
	mai/04	3,8	5,9	6,1	7,1	4,8	6,2	9,0	10,0	5,9	5,8	6,9	10,0	5,1	5,4	6,3	6,5	4,4	6,0	7,1	8,8
4	set/03	6,3	7,1	8,4	7,9	5,5	5,7	6,5	7,8	5,5	6,7	7,5	7,7	5,4	6,7	6,7	6,4	5,8	6,9	6,6	7,7
	mai/04	6,7	8,9	10,4	10,5	6,6	7,6	8,9	11,9	4,6	6,3	5,8	7,5	8,1	7,3	7,1	10,2	4,3	7,1	8,7	9,4
<b>K (mg dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	279	109	78	63	264	192	137	113	326	208	121	82	321	171	116	80	253	129	86	65
	mai/04	88	62	81	42	121	70	49	33	252	66	80	46	131	77	57	44	140	70	66	48
2	set/03	336	208	114	78	217	112	82	59	290	158	114	79	331	169	97	70	270	149	91	67
	mai/04	196	94	84	66	172	138	91	92	174	99	67	57	116	126	109	84	192	109	72	59
3	set/03	293	147	115	86	320	140	77	62	285	146	103	51	246	144	81	49	235	80	61	45
	mai/04	222	129	91	58	118	60	46	36	167	90	62	45	144	87	94	60	114	58	45	41
4	set/03	288	150	83	62	265	117	86	59	273	144	58	65	312	150	73	82	334	119	66	50
	mai/04	186	57	76	41	130	66	45	38	200	72	64	39	147	62	134	64	115	71	45	41
<b>P (mg dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	6,4	2,9	1,1	1,1	7,5	1,2	0,9	0,3	5,5	2,2	0,6	0,4	2,8	2,3	1,0	0,4	<b>3,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>
	mai/04	6,7	2,6	2,6	1,6	6,9	3,6	1,8	0,6	12,0	4,3	2,3	2,2	4,5	3,7	2,6	1,8	<b>9,4</b>	<b>4,1</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
2	set/03	6,8	1,0	0,8	0,5	4,1	0,8	0,9	0,6	3,2	3,4	1,1	0,3	5,7	2,7	3,4	0,8	<b>4,6</b>	<b>4,2</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>
	mai/04	11,3	1,9	0,7	0,3	8,3	3,0	0,3	0,7	8,5	2,6	1,7	1,0	4,7	4,8	2,4	0,8	<b>9,7</b>	<b>5,5</b>	<b>2,4</b>	<b>1,7</b>
3	set/03	6,5	0,8	0,8	1,1	10,9	1,4	0,9	0,2	4,2	1,2	0,6	0,3	7,7	1,0	0,6	0,2	<b>3,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>

BLOC O	ÉPOC A	PDde s	SISTEMAS DE MANEJO																			
			PDre m								PDpa st				PCpa st				PRpa st			
			CAMADAS (m)																			
			0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20
<b>H+Al (cmolc. dm<sup>-3</sup>)</b>																						
1	set/03	4,5	4,4	4,4	4,5	4,6	4,3	4,8	5,5	5,3	5,5	5,3	5,3	4,8	5,1	4,8	5,9	4,9	4,9	4,4	6,4	
	mai/04	5,9	6,0	6,0	7,2	4,9	4,5	4,4	5,3	5,2	5,9	5,9	6,0	5,8	5,3	5,7	5,7	2,8	4,0	4,8	4,4	
2	set/03	5,6	5,6	5,3	6,3	6,0	6,0	6,0	6,3	5,6	6,2	5,9	6,6	5,1	5,6	6,4	6,8	5,3	6,2	7,0	8,1	
	mai/04	3,9	7,2	7,1	8,0	5,0	6,9	6,8	6,1	5,6	7,2	7,6	9,5	7,2	5,9	6,7	7,2	5,4	7,5	9,6	10,3	
3	set/03	5,1	5,3	5,1	5,9	5,2	5,5	4,9	5,1	4,7	5,1	5,1	6,3	5,1	5,7	5,7	6,3	5,2	5,9	5,7	7,1	
	mai/04	3,8	5,9	6,1	7,1	4,8	6,2	9,0	10,0	5,9	5,8	6,9	10,0	5,1	5,4	6,3	6,5	4,4	6,0	7,1	8,8	
4	set/03	6,3	7,1	8,4	7,9	5,5	5,7	6,5	7,8	5,5	6,7	7,5	7,7	5,4	6,7	6,7	6,4	5,8	6,9	6,6	7,7	
	mai/04	6,7	8,9	10,4	10,5	6,6	7,6	8,9	11,9	4,6	6,3	5,8	7,5	8,1	7,3	7,1	10,2	4,3	7,1	8,7	9,4	
<b>K (mg dm<sup>-3</sup>)</b>																						
1	set/03	279	109	78	63	264	192	137	113	326	208	121	82	321	171	116	80	253	129	86	65	
	mai/04	88	62	81	42	121	70	49	33	252	66	80	46	131	77	57	44	140	70	66	48	
2	set/03	336	208	114	78	217	112	82	59	290	158	114	79	331	169	97	70	270	149	91	67	
	mai/04	196	94	84	66	172	138	91	92	174	99	67	57	116	126	109	84	192	109	72	59	
3	set/03	293	147	115	86	320	140	77	62	285	146	103	51	246	144	81	49	235	80	61	45	
	mai/04	222	129	91	58	118	60	46	36	167	90	62	45	144	87	94	60	114	58	45	41	
4	set/03	288	150	83	62	265	117	86	59	273	144	58	65	312	150	73	82	334	119	66	50	
	mai/04	186	57	76	41	130	66	45	38	200	72	64	39	147	62	134	64	115	71	45	41	
<b>P (mg dm<sup>-3</sup>)</b>																						
1	set/03	6,4	2,9	1,1	1,1	7,5	1,2	0,9	0,3	5,5	2,2	0,6	0,4	2,8	2,3	1,0	0,4	<b>3,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	
	mai/04	6,7	2,6	2,6	1,6	6,9	3,6	1,8	0,6	12,0	4,3	2,3	2,2	4,5	3,7	2,6	1,8	<b>9,4</b>	<b>4,1</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	
2	set/03	6,8	1,0	0,8	0,5	4,1	0,8	0,9	0,6	3,2	3,4	1,1	0,3	5,7	2,7	3,4	0,8	<b>4,6</b>	<b>4,2</b>	<b>1,3</b>	<b>0,8</b>	
	mai/04	16,2	2,0	0,7	0,2	9,1	1,9	0,5	0,5	6,0	2,1	2,2	0,6	7,5	3,2	0,9	1,8	<b>5,5</b>	<b>3,2</b>	<b>1,6</b>	<b>1,0</b>	
4	set/03	5,7	1,1	0,6	0,2	9,6	1,2	0,9	0,4	5,0	0,9	0,7	0,4	8,4	1,3	0,8	0,7	<b>10,7</b>	<b>8,6</b>	<b>1,5</b>	<b>0,7</b>	
	mai/04	12,8	1,5	2,5	0,9	16,7	4,8	2,3	0,6	7,3	2,7	1,7	0,4	3,6	3,3	4,6	4,8	<b>9,0</b>	<b>3,7</b>	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>	

**Anexo XXV.** CTC potencial e CTC efetiva do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC O	ÉPOC A	PDde s	SISTEMAS DE MANEJO																		
			PDre m				PDpa st				PCpa st				PRpa st						
			CAMADAS (m)																		
		0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20
<b>CTC efetiva (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	14,4	13,0	12,3	12,2	14,4	14,4	12,7	10,6	14,3	12,3	12,8	12,2	14,2	13,3	13,6	10,8	15,3	13,7	13,7	8,8
	mai/04	11,4	12,1	13,1	11,9	13,7	12,5	13,1	11,3	14,5	13,3	13,8	11,5	15,6	15,3	14,4	13,6	18,1	18,4	15,9	16,0
2	set/03	12,9	12,6	12,1	10,1	12,5	10,7	11,1	10,8	13,5	12,1	11,7	10,8	11,4	10,9	10,1	10,7	12,7	11,8	10,9	9,9
	mai/04	17,8	12,1	11,7	12,1	14,9	11,6	13,1	12,7	12,6	11,8	11,9	9,9	12,6	13,3	12,6	12,7	15,2	11,1	11,5	10,3
3	set/03	13,8	12,4	13,2	12,0	14,8	14,4	14,7	13,3	14,7	14,4	12,0	9,9	15,4	11,7	11,8	8,7	13,9	11,4	10,7	8,2
	mai/04	17,2	10,7	10,6	10,8	14,9	12,6	8,1	9,3	13,7	11,9	11,9	10,1	14,9	12,5	13,1	12,0	15,4	13,7	10,1	9,3
4	set/03	10,5	9,0	9,0	7,4	12,8	10,9	11,1	7,5	14,1	12,2	8,4	9,8	12,8	10,9	11,1	8,7	13,9	9,8	9,8	7,9
	mai/04	11,2	8,4	9,4	8,5	11,4	12,1	10,7	9,2	14,5	9,7	13,9	9,5	11,6	12,3	12,6	9,4	18,3	12,2	10,9	10,1
<b>CTC potencial (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	set/03	18,9	17,5	16,8	16,7	18,9	18,7	17,5	15,4	19,5	17,5	18,1	17,4	18,8	18,2	18,3	16,0	20,2	18,6	18,1	14,7
	mai/04	17,2	18,1	19,1	19,1	18,6	17,0	17,5	16,6	19,6	19,2	19,7	17,5	21,4	20,5	20,0	19,3	20,9	22,4	20,7	20,4
2	set/03	18,4	18,0	17,4	15,1	17,9	15,8	16,7	16,4	19,0	18,0	17,2	16,2	16,1	16,2	16,1	16,4	18,0	17,5	17,0	15,7
	mai/04	21,6	18,2	18,0	19,1	19,9	18,5	19,9	18,8	18,2	18,2	18,7	17,6	19,4	19,2	19,3	20,0	20,6	18,6	18,9	17,1
3	set/03	19,0	17,2	18,3	16,9	20,0	19,8	19,6	18,4	19,3	18,5	17,0	14,7	20,4	17,4	17,5	13,3	18,8	17,3	15,9	12,9
	mai/04	21,0	16,7	16,7	16,8	19,7	18,8	15,0	14,8	19,6	17,6	18,7	16,3	20,0	18,0	19,4	17,8	19,8	19,7	17,1	14,1
4	set/03	16,4	15,4	15,2	12,4	17,8	16,2	16,9	13,0	19,4	17,9	13,6	15,5	18,2	17,2	16,5	13,9	19,3	15,7	15,2	13,0
	mai/04	17,5	15,1	14,8	13,3	16,8	19,3	16,3	15,5	19,2	16,0	19,6	15,3	18,6	19,6	18,9	16,1	22,6	18,7	18,1	16,2



**Anexo XXVI.** Saturação por bases (V) e saturação por Al (m) do Cambissolo Húmico. Otacilio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC O	ÉPOC A	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDdes				PDrem				PDpast				PCpast				PRpast			
		0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20
V (%)																					
1	set/03	76	75	73	73	76	77	72	64	73	69	70	70	75	72	74	63	76	74	75	57
	mai/04	65	67	68	62	74	74	75	68	74	69	70	66	73	74	72	71	86	82	77	78
2	set/03	70	69	69	58	67	62	64	62	71	65	65	57	68	65	60	57	70	64	59	48
	mai/04	82	60	61	58	75	63	66	67	69	60	59	46	63	69	65	64	74	60	49	40
3	set/03	73	67	71	63	74	72	75	72	76	72	70	57	75	67	67	52	72	66	64	45
	mai/04	82	64	63	58	76	67	40	32	70	67	63	39	75	70	68	63	78	69	59	38
4	set/03	61	52	45	36	69	65	62	40	71	62	45	49	70	61	59	54	70	56	54	39
	mai/04	62	41	30	21	61	61	46	24	76	61	71	51	56	63	62	36	81	62	52	42
m (%)																					
1	set/03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	6,7	0,7	2,5	0,0	1,0	0,9	1,2	0,7	6,1	0,4	0,0	0,0	4,2
	mai/04	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	set/03	1,2	2,1	0,0	12,7	4,5	9,0	2,8	6,3	0,7	2,7	3,7	13,8	4,1	3,0	4,1	12,3	0,0	5,1	8,4	23,7
	mai/04	0,0	9,4	6,5	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	7,1	18,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	34,0
3	set/03	0,0	5,4	0,0	11,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,5	8,2	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	20,6	1,7	0,0	5,7	29,6
	mai/04	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	26,7	48,6	0,0	0,0	0,0	38,2	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	42,6
4	set/03	4,1	7,8	24,3	38,9	3,5	3,3	5,9	30,7	1,7	8,5	27,4	23,0	0,0	4,6	12,3	12,9	3,0	10,1	15,7	35,8
	mai/04	4,2	25,9	53,2	67,6	10,7	3,1	30,1	59,9	0,0	0,0	0,0	18,0	9,8	0,0	6,8	38,2	0,0	3,9	13,1	32,8

**Anexo XXVII.** pH em água, carbono orgânico e estabilidade dos agregados do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC O	ÉPOC A	PDde s	SISTEMAS DE MANEJO																		
			PDre m				PDpa st				PCpa st				PRpa st						
			0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0- 0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15	0,15- 0,20	0-0,05	0,05- 0,10	0,10- 0,15
<b>pH em água</b>																					
1	set/03	5,9	5,9	5,8	5,8	5,6	5,8	5,7	5,4	5,6	5,6	5,7	5,4	5,6	5,6	5,5	5,3	5,6	5,8	5,8	5,6
	mai/04	5,5	5,6	5,7	5,5	5,7	5,9	6,1	5,8	5,6	5,8	5,8	5,8	5,7	5,8	5,8	5,7	6,3	6,0	5,9	6,0
	fev/04	5,9	6,0	6,0	5,9	5,8	5,7	5,9	6,1	6,1	6,0	6,0	5,9	6,0	5,9	5,8	5,6	6,0	6,1	6,1	6,1
2	set/03	5,4	5,5	5,6	5,3	5,2	5,2	5,5	5,4	5,5	5,5	5,6	5,5	5,4	5,4	5,4	5,2	5,6	5,5	5,4	5,1
	mai/04	6,3	5,4	5,4	5,4	5,8	5,5	5,5	5,7	5,7	5,4	5,5	5,2	5,4	5,5	5,6	5,5	5,8	5,5	5,2	5,1
	fev/04	5,5	5,4	5,5	5,1	5,7	5,5	5,5	5,4	5,6	5,5	5,6	5,4	5,3	5,6	5,5	5,6	5,6	5,7	5,6	5,1
3	set/03	5,5	5,6	5,8	5,6	5,7	5,8	5,9	5,8	5,6	5,5	5,6	5,3	5,7	5,7	5,6	5,1	5,5	5,6	5,4	5,1
	mai/04	6,2	5,6	5,6	5,5	5,7	5,7	5,2	5,0	5,7	5,6	5,5	5,0	5,7	5,8	5,6	5,5	5,9	5,7	5,5	5,1
	fev/04	5,5	5,6	5,7	5,3	5,8	5,8	5,6	5,3	5,5	5,5	5,4	4,9	5,3	5,5	5,5	5,2	5,4	5,5	5,2	4,7
4	set/03	5,2	5,2	5,1	4,9	5,1	5,4	5,4	5,0	5,4	5,1	5,0	5,0	5,5	5,5	5,3	5,0	5,5	5,4	5,3	5,0
	mai/04	5,3	5,1	4,9	4,7	5,5	5,3	5,1	4,8	6,0	5,5	5,8	5,3	5,2	5,5	5,4	4,9	6,1	5,5	5,3	5,1
	fev/04	5,4	5,2	4,8	4,6	5,6	5,4	5,0	4,7	5,1	5,2	5,4	4,8	5,7	5,4	5,2	4,9	5,8	5,2	4,9	4,7
<b>CO (g dm<sup>-3</sup>)</b>																					
1	mai/04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	6,7	0,7	2,5	0,0	1,0	0,9	1,2	0,7	6,1	0,4	0,0	0,0	4,2
2	mai/04	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	mai/04	1,2	2,1	0,0	12,7	4,5	9,0	2,8	6,3	0,7	2,7	3,7	13,8	4,1	3,0	4,1	12,3	0,0	5,1	8,4	23,7
4	mai/04	0,0	9,4	6,5	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	7,1	18,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	34,0
<b>DMG (mm)</b>																					
1	fev/04	5,2	4,3	4,9	5,0	5,2	4,0	4,8	4,1	5,1	5,4	4,6	5,2	4,9	5,3	4,6	4,2	4,4	5,4	4,4	5,5
	dez/03	5,4	5,0	4,3	3,9	4,7	5,1	4,9	5,0	5,4	4,5	4,9	4,8	4,4	5,1	4,9	5,3	4,9	4,5	4,5	4,6
	mai/04	5,1	5,3	5,2	5,1	5,2	4,3	5,0	5,4	5,9	6,1	5,2	5,3	4,7	5,3	5,1	4,6	5,3	5,9	5,5	5,3
2	fev/04	4,5	5,2	4,9	4,8	5,1	5,2	5,6	4,9	5,1	5,0	5,1	5,0	5,4	5,0	5,1	5,1	5,0	4,7	4,7	4,8
	dez/03	6,3	5,1	5,1	3,8	5,6	5,0	4,9	4,4	5,1	5,1	5,4	4,9	4,6	3,9	4,0	4,4	4,8	4,8	4,8	5,1
	mai/04	5,1	5,3	5,1	4,3	5,4	5,1	4,6	4,5	5,3	4,8	5,0	4,3	5,0	4,5	4,8	4,9	4,7	5,0	5,4	4,2
3	fev/04	5,6	5,5	4,1	5,5	5,4	5,0	4,7	4,5	5,3	5,0	4,8	4,7	5,0	4,8	6,0	5,1	5,9	5,4	5,4	4,5

	<b>dez/03</b>	5,7	5,1	5,2	4,6	5,1	4,9	5,2	2,9	5,4	5,2	5,0	4,8	4,9	5,1	4,8	4,3	5,2	4,9	4,6	3,8
	<b>mai/04</b>	5,5	5,3	6,1	4,5	5,2	5,0	4,8	3,7	5,6	5,1	4,7	4,1	4,8	4,3	3,2	3,0	4,7	4,5	4,9	3,7
<b>4</b>	<b>fev/04</b>	4,9	4,9	4,7	4,6	4,8	4,9	4,8	4,4	4,9	5,1	5,1	4,4	4,9	4,7	4,9	3,8	4,8	4,7	4,1	4,3
	<b>dez/03</b>	5,5	5,3	4,9	4,4	5,2	5,2	4,9	4,1	6,0	5,9	5,4	5,2	4,7	4,8	4,3	3,9	5,7	5,1	4,7	4,3
	<b>fev/04</b>	5,0	5,2	5,3	3,3	5,1	4,4	3,8	3,6	5,3	5,2	4,3	3,3	3,9	4,1	3,9	3,7	4,3	4,7	4,3	4,1

**Anexo XXVIII.** Densidade do solo, porosidade total e umidade volumétrica do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC	ÉPOC	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDda				PDra				PDna				PCna				PRna			
										CAMADAS (m)											
		0-	0.05-	0.10-	0.15-	0-	0.05-	0.10-	0.15-	0-0.05	0.05-	0.10-	0.15-	0-0.05	0.05-	0.10-	0.15-	0-0.05	0.05-	0.10-	0.15-
<b>Densidade do solo</b>																					
1	dez/03	1.12	1.10	1.11	0.95	1.25	1.25	1.15	0.99	1.22	1.15	1.14	1.10	1.02	1.02	1.11	0.99	1.05	1.16	1.12	1.11
	fev/04	1.17	1.20	1.18	1.11	1.11	1.28	1.16	1.12	1.01	1.19	1.15	0.99	0.89	1.13	1.12	1.01	1.00	1.10	1.17	1.16
	mai/04	1.09	1.16	1.12	1.09	1.18	1.23	1.15	1.05	1.13	1.18	1.23	1.05	1.06	1.03	1.09	1.10	1.03	1.12	1.05	1.17
2	dez/03	1.12	1.09	1.26	1.06	1.12	1.23	1.20	1.15	1.12	1.07	1.09	1.00	0.99	1.03	1.12	0.98	0.97	1.06	1.02	0.98
	fev/04	1.10	1.30	1.12	1.03	1.11	1.12	1.20	1.07	1.05	1.17	1.23	1.07	1.06	1.07	1.03	1.01	0.74	1.12	1.14	1.01
	mai/04	0.96	1.09	1.11	1.12	0.83	1.16	1.15	1.10	1.10	1.13	1.08	1.07	1.01	1.10	1.05	1.19	0.99	0.97	1.01	0.96
3	dez/03	1.14	1.20	1.12	1.02	1.10	1.20	1.02	1.03	1.16	1.18	1.09	1.02	0.97	1.04	1.09	1.13	1.07	1.09	1.15	1.08
	fev/04	1.14	1.17	1.07	1.02	1.14	1.14	1.14	1.01	1.16	1.24	1.17	1.12	1.07	1.16	1.29	1.14	1.01	1.09	1.07	1.07
	mai/04	1.00	1.16	1.14	0.99	1.06	1.08	0.99	1.02	1.07	1.15	1.01	0.99	0.94	1.12	1.21	1.20	0.99	1.17	1.14	1.06
4	dez/03	1.15	1.12	1.06	1.00	1.09	1.00	1.01	1.05	1.13	1.03	1.15	1.02	0.92	1.04	1.00	1.04	1.05	1.10	1.06	1.06
	fev/04	1.20	1.16	1.14	1.00	1.27	1.16	0.94	0.98	1.09	1.16	0.99	0.98	0.88	0.95	0.99	1.11	1.06	1.11	0.97	1.08
	mai/04	1.02	1.11	0.94	1.05	1.12	1.23	1.10	1.05	1.10	1.17	1.16	1.05	1.02	0.95	0.94	1.00	0.96	1.13	1.09	1.03
<b>Porosidade Total</b>																					
1	dez/03	0.59	0.60	0.59	0.68	0.59	0.57	0.63	0.65	0.57	0.61	0.60	0.61	0.62	0.64	0.63	0.70	0.62	0.59	0.60	0.59
	fev/04	0.63	0.57	0.58	0.61	0.67	0.60	0.59	0.67	0.68	0.60	0.63	0.73	0.71	0.64	0.65	0.68	0.67	0.64	0.61	0.63
	mai/04	0.64	0.61	0.62	0.63	0.60	0.57	0.61	0.66	0.63	0.64	0.58	0.65	0.65	0.65	0.63	0.66	0.68	0.63	0.67	0.61
2	dez/03	0.60	0.60	0.60	0.64	0.60	0.55	0.60	0.59	0.60	0.62	0.61	0.65	0.63	0.61	0.59	0.64	0.63	0.63	0.66	0.68
	fev/04	0.64	0.50	0.62	0.66	0.68	0.66	0.63	0.65	0.65	0.64	0.62	0.67	0.61	0.63	0.63	0.65	0.75	0.64	0.66	0.68
	mai/04	0.71	0.62	0.65	0.66	0.71	0.63	0.62	0.64	0.64	0.64	0.63	0.74	0.64	0.64	0.63	0.65	0.67	0.68	0.66	0.69
3	dez/03	0.61	0.56	0.65	0.66	0.62	0.59	0.67	0.64	0.57	0.59	0.63	0.63	0.65	0.61	0.62	0.61	0.60	0.62	0.62	0.63
	fev/04	0.56	0.60	0.62	0.67	0.66	0.63	0.67	0.66	0.62	0.62	0.59	0.63	0.61	0.60	0.57	0.62	0.70	0.64	0.67	0.65
	mai/04	0.69	0.60	0.59	0.68	0.63	0.64	0.71	0.65	0.67	0.59	0.66	0.66	0.70	0.67	0.61	0.61	0.67	0.59	0.60	0.67
4	dez/03	0.62	0.62	0.65	0.66	0.58	0.63	0.64	0.63	0.59	0.66	0.59	0.65	0.65	0.67	0.65	0.64	0.65	0.64	0.62	0.66
<b>Umidade Volumétrica</b>																					
1	dez/03	0.52	0.48	0.46	0.58	0.48	0.44	0.46	0.53	0.47	0.42	0.44	0.49	0.42	0.52	0.52	0.56	0.47	0.47	0.46	0.52
	fev/04	0.38	0.32	0.32	0.39	0.38	0.37	0.39	0.31	0.45	0.42	0.36	0.38	0.36	0.37	0.33	0.41	0.36	0.40	0.36	0.38
	mai/04	0.49	0.47	0.46	0.50	0.48	0.44	0.47	0.53	0.50	0.46	0.46	0.48	0.42	0.41	0.46	0.50	0.52	0.49	0.44	0.48
2	dez/03	0.44	0.41	0.50	0.51	0.35	0.42	0.47	0.47	0.48	0.51	0.53	0.52	0.47	0.49	0.49	0.54	0.45	0.47	0.55	0.56
	fev/04	0.41	0.25	0.36	0.42	0.32	0.37	0.38	0.36	0.34	0.36	0.39	0.39	0.34	0.34	0.37	0.36	0.32	0.45	0.42	0.47
	mai/04	0.57	0.50	0.47	0.51	0.50	0.46	0.45	0.43	0.50	0.52	0.47	0.62	0.45	0.49	0.47	0.50	0.45	0.50	0.49	0.55
3	dez/03	0.42	0.39	0.48	0.53	0.51	0.46	0.54	0.50	0.44	0.48	0.48	0.51	0.51	0.52	0.50	0.52	0.47	0.49	0.50	0.43
	fev/04	0.34	0.37	0.41	0.47	0.44	0.36	0.41	0.42	0.38	0.36	0.34	0.43	0.31	0.33	0.37	0.45	0.33	0.35	0.39	0.46
	mai/04	0.48	0.46	0.44	0.53	0.42	0.50	0.50	0.51	0.46	0.44	0.41	0.53	0.42	0.49	0.50	0.48	0.43	0.46	0.47	0.51
4	dez/03	0.49	0.47	0.53	0.51	0.48	0.48	0.51	0.52	0.44	0.51	0.45	0.49	0.49	0.51	0.56	0.54	0.48	0.50	0.49	0.52
	fev/04	0.33	0.34	0.45	0.41	0.34	0.38	0.40	0.42	0.35	0.33	0.40	0.42	0.34	0.33	0.39	0.46	0.36	0.33	0.34	0.45
	mai/04	0.54	0.59	0.49	0.59	0.49	0.49	0.55	0.54	0.49	0.45	0.47	0.54	0.39	0.49	0.49	0.59	0.49	0.49	0.44	0.49

**Anexo XXIX.** Macroporosidade, capacidade de aeração e microporosidade do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

BLOC O	ÉPOC A	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDdes		PDrem				PDpast				PCpast				PRpast					
		CAMADAS (m)																			
		0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20
<b>Macroporosidade (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>)</b>																					
1	fev/04	0,12	0,13	0,11	0,15	0,14	0,14	0,25	0,17	0,12	0,18	0,28	0,17	0,16	0,17	0,15	0,27	0,16	0,15	0,13	0,23
	mai/04	0,12	0,13	0,10	0,13	0,12	0,13	0,10	0,10	0,15	0,11	0,16	0,11	0,21	0,15	0,15	0,22	0,12	0,20	0,12	0,15
2	fev/04	0,09	0,14	0,13	0,11	0,15	0,12	0,14	0,20	0,13	0,08	0,15	0,18	0,15	0,14	0,18	0,12	0,09	0,13	0,12	0,32
	mai/04	0,10	0,17	0,12	0,13	0,14	0,14	0,20	0,19	0,11	0,13	0,10	0,13	0,12	0,15	0,11	0,17	0,16	0,15	0,12	0,19
3	fev/04	0,14	0,11	0,10	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,11	0,10	0,13	0,11	0,07	0,08	0,19	0,17	0,15	0,10	0,26
	mai/04	0,12	0,12	0,13	0,18	0,11	0,18	0,11	0,18	0,13	0,22	0,11	0,19	0,16	0,09	0,10	0,27	0,11	0,10	0,14	0,21
4	fev/04	0,12	0,09	0,15	0,13	0,16	0,17	0,18	0,16	0,15	0,18	0,18	0,27	0,22	0,14	0,07	0,29	0,15	0,21	0,14	0,22
	mai/04	0,12	0,19	0,13	0,13	0,09	0,09	0,09	0,14	0,12	0,11	0,12	0,11	0,25	0,22	0,15	0,22	0,14	0,15	0,12	0,22
<b>Capacidade de Aeração (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>)</b>																					
1	fev/04	0,17	0,19	0,16	0,19	0,19	0,18	0,30	0,24	0,16	0,23	0,32	0,22	0,20	0,22	0,19	0,33	0,20	0,19	0,18	0,29
	mai/04	0,17	0,19	0,16	0,18	0,16	0,18	0,15	0,14	0,20	0,14	0,21	0,16	0,27	0,20	0,20	0,28	0,17	0,25	0,16	0,24
2	fev/04	0,15	0,19	0,18	0,15	0,21	0,16	0,20	0,25	0,18	0,13	0,19	0,22	0,22	0,19	0,23	0,21	0,13	0,18	0,15	0,41
	mai/04	0,15	0,22	0,18	0,20	0,19	0,20	0,25	0,26	0,18	0,18	0,15	0,18	0,19	0,20	0,17	0,24	0,21	0,21	0,17	0,26
3	fev/04	0,18	0,15	0,14	0,18	0,21	0,19	0,18	0,20	0,18	0,16	0,13	0,17	0,17	0,11	0,12	0,25	0,24	0,20	0,14	0,31
	mai/04	0,18	0,17	0,18	0,24	0,15	0,22	0,16	0,23	0,18	0,27	0,16	0,25	0,21	0,13	0,15	0,33	0,16	0,14	0,17	0,27
4	fev/04	0,16	0,11	0,19	0,18	0,20	0,22	0,21	0,19	0,20	0,22	0,21	0,31	0,27	0,19	0,11	0,35	0,22	0,27	0,17	0,26
	mai/04	0,18	0,23	0,17	0,19	0,13	0,14	0,13	0,19	0,17	0,16	0,17	0,17	0,32	0,28	0,19	0,27	0,18	0,21	0,16	0,26
<b>Microporosidade (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>)</b>																					
1	fev/04	0,45	0,45	0,50	0,48	0,46	0,46	0,42	0,49	0,48	0,45	0,45	0,51	0,48	0,48	0,54	0,44	0,48	0,46	0,49	0,45
	mai/04	0,50	0,49	0,53	0,51	0,46	0,48	0,56	0,50	0,49	0,48	0,49	0,52	0,44	0,48	0,51	0,43	0,51	0,47	0,50	0,53
2	fev/04	0,41	0,48	0,53	0,54	0,51	0,51	0,51	0,47	0,51	0,53	0,52	0,47	0,48	0,49	0,47	0,50	0,55	0,53	0,56	0,43
	mai/04	0,52	0,49	0,54	0,59	0,49	0,48	0,44	0,52	0,53	0,50	0,64	0,52	0,52	0,49	0,54	0,47	0,52	0,51	0,57	0,47
3	fev/04	0,46	0,52	0,58	0,42	0,49	0,53	0,53	0,51	0,49	0,48	0,53	0,50	0,48	0,50	0,54	0,42	0,48	0,52	0,55	0,45
	mai/04	0,48	0,47	0,55	0,51	0,53	0,53	0,53	0,45	0,46	0,44	0,55	0,47	0,51	0,52	0,51	0,44	0,48	0,49	0,53	0,45
4	fev/04	0,51	0,56	0,54	0,49	0,50	0,55	0,51	0,49	0,47	0,51	0,52	0,46	0,46	0,52	0,55	0,44	0,50	0,47	0,53	0,48
	mai/04	0,52	0,51	0,53	0,53	0,52	0,56	0,56	0,49	0,47	0,49	0,58	0,52	0,45	0,50	0,56	0,42	0,48	0,46	0,52	0,46

**Anexo XXX. Capacidade de campo, água prontamente disponível e água disponível do Cambissolo Húmico. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.**

BLOC	ÉPOC	SISTEMAS DE MANEJO																			
		PDde				PDre				PDpa				PCpa				PRpa			
		0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20	0-0,05	0,05-0,10	0,10-0,15	0,15-0,20
<b>Capacidade de campo (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>)</b>																					
1	fev/04	0,40	0,39	0,45	0,44	0,41	0,41	0,38	0,42	0,43	0,40	0,41	0,46	0,44	0,43	0,50	0,38	0,43	0,42	0,44	0,38
	mai/0	0,44	0,44	0,47	0,46	0,41	0,43	0,51	0,46	0,44	0,44	0,45	0,47	0,38	0,43	0,46	0,38	0,46	0,42	0,45	0,44
2	fev/04	0,36	0,44	0,49	0,50	0,45	0,47	0,45	0,43	0,46	0,49	0,48	0,43	0,41	0,44	0,42	0,41	0,51	0,48	0,53	0,35
	mai/0	0,46	0,43	0,47	0,52	0,44	0,42	0,39	0,45	0,46	0,45	0,59	0,46	0,45	0,44	0,49	0,40	0,47	0,45	0,53	0,40
3	fev/04	0,43	0,47	0,54	0,37	0,43	0,48	0,48	0,46	0,44	0,43	0,50	0,45	0,42	0,45	0,50	0,36	0,41	0,47	0,51	0,39
	mai/0	0,42	0,42	0,50	0,45	0,49	0,49	0,49	0,40	0,42	0,39	0,50	0,42	0,46	0,48	0,46	0,37	0,43	0,45	0,50	0,39
4	fev/04	0,46	0,53	0,50	0,45	0,47	0,49	0,48	0,46	0,42	0,47	0,48	0,42	0,41	0,47	0,52	0,37	0,43	0,41	0,50	0,44
	mai/0	0,45	0,46	0,49	0,47	0,48	0,51	0,52	0,44	0,42	0,44	0,54	0,46	0,39	0,45	0,52	0,37	0,44	0,41	0,48	0,43
<b>Água Prontamente Disponível (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>)</b>																					
1	fev/04	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,09	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06
	mai/0	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07	0,11
2	fev/04	0,11	0,07	0,09	0,08	0,07	0,07	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,10	0,07	0,08	0,07	0,10
	mai/0	0,10	0,08	0,09	0,11	0,09	0,09	0,08	0,11	0,10	0,07	0,08	0,08	0,10	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,03	0,10
3	fev/04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,06	0,05	0,08	0,08	0,05	0,05	0,07
	mai/0	0,09	0,08	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,06	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,07	0,05	0,09
4	fev/04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,06	0,08	0,06	0,04	0,07
	mai/0	0,10	0,07	0,06	0,11	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,07	0,08	0,08	0,08	0,05	0,09
<b>Água Disponível (m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>)</b>																					
1	fev/04	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,12	0,14	0,17	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17	0,18	0,18	0,16	0,16	0,14	0,15	0,14
	mai/0	0,16	0,18	0,17	0,21	0,16	0,18	0,18	0,15	0,17	0,17	0,14	0,19	0,18	0,17	0,14	0,17	0,16	0,15	0,17	0,16
2	fev/04	0,21	0,17	0,13	0,19	0,17	0,18	0,20	0,18	0,17	0,18	0,16	0,17	0,20	0,17	0,17	0,21	0,18	0,19	0,17	0,19
	mai/0	0,19	0,16	0,21	0,26	0,22	0,19	0,17	0,23	0,21	0,13	0,17	0,15	0,20	0,15	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,20
3	fev/04	0,14	0,15	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15	0,18	0,15	0,16	0,14	0,16	0,19	0,14	0,18	0,16	0,17	0,18	0,20	0,18
	mai/0	0,18	0,17	0,16	0,20	0,15	0,14	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,16	0,21	0,20	0,17	0,20	0,15	0,15	0,14	0,14
4	fev/04	0,16	0,13	0,15	0,15	0,14	0,13	0,15	0,16	0,15	0,20	0,14	0,13	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,12	0,16
	mai/0	0,20	0,14	0,15	0,24	0,17	0,21	0,15	0,18	0,17	0,11	0,16	0,19	0,18	0,21	0,19	0,15	0,17	0,16	0,13	0,20

## **ANEXOS - CAPÍTULO 2**

**Anexo XXXI.** Estádio fenológico vegetativo das plantas de milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

<b>Manejo</b>	<b>Bloco</b>	<b>36 DAS</b>	<b>47 DAS</b>	<b>55 DAS</b>	<b>62 DAS</b>	<b>69 DAS</b>	<b>76 DAS</b>	<b>84 DAS</b>
PDdes	1	6,00	8,33	10,67	12,67	15,67	20,00	20,00
	2	5,33	7,33	10,33	12,00	15,33	19,33	21,67
	3	6,00	8,33	10,67	12,67	16,00	21,00	22,00
	4	6,33	8,33	10,67	12,00	15,00	20,00	20,33
PDpast	1	6,67	9,00	11,67	13,67	16,67	21,00	21,00
	2	7,00	9,00	12,00	13,67	17,00	21,33	21,33
	3	6,67	9,67	12,00	13,67	17,33	21,33	21,33
	4	6,33	9,33	11,00	13,00	16,33	21,00	21,00
PDpast	1	6,33	9,00	11,00	13,00	16,33	20,33	20,33
	2	6,67	9,00	11,67	13,00	16,00	20,67	21,00
	3	6,33	8,67	10,67	12,00	15,67	20,67	21,00
	4	6,00	8,33	11,33	12,00	15,67	20,33	21,67
PCpast	1	7,00	9,67	12,67	14,00	17,33	21,00	21,33
	2	7,00	9,00	12,00	14,00	17,00	21,33	21,33
	3	7,00	9,00	11,67	12,67	16,00	20,67	21,00
	4	7,00	10,00	12,00	13,33	16,33	21,33	22,00
PRpast	1	7,00	9,33	12,67	14,67	17,67	21,33	21,33
	2	7,00	9,33	12,33	14,00	17,33	21,67	22,00
	3	6,67	9,33	12,00	14,00	16,67	21,00	21,00
	4	6,33	9,00	11,33	13,00	16,33	21,00	21,00



**Anexo XXXII.** Altura das plantas (m) do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,16	0,37	0,71	1,09	1,59	2,25	2,35
	2	0,14	0,27	0,57	0,89	1,40	1,95	2,42
	3	0,17	0,37	0,69	1,07	1,57	2,25	2,51
	4	0,17	0,35	0,58	0,81	1,20	1,84	2,03
PDpast	1	0,20	0,45	0,85	1,16	1,62	2,27	2,33
	2	0,19	0,41	0,79	1,12	1,57	2,19	2,30
	3	0,21	0,48	0,79	1,12	1,59	2,23	2,29
	4	0,18	0,42	0,67	0,92	1,32	1,95	2,01
PDpast	1	0,16	0,36	0,70	1,04	1,57	2,21	2,28
	2	0,16	0,36	0,71	1,00	1,43	2,07	2,20
	3	0,16	0,37	0,58	0,84	1,27	1,88	2,05
	4	0,18	0,36	0,62	0,81	1,20	1,81	2,15
PCpast	1	0,21	0,52	0,96	1,27	1,71	2,27	2,32
	2	0,19	0,45	0,80	1,17	1,58	2,21	2,30
	3	0,20	0,44	0,71	0,90	1,31	1,94	2,08
	4	0,19	0,46	0,70	0,93	1,30	1,93	2,14
PRpast	1	0,20	0,47	0,86	1,25	1,67	2,29	2,32
	2	0,21	0,48	0,83	1,16	1,57	2,19	2,30
	3	0,20	0,45	0,75	1,03	1,40	2,08	2,17
	4	0,17	0,40	0,70	0,96	1,37	2,03	2,14

**Anexo XXXIII.** Taxa de crescimento em altura ( $m\text{ dia}^{-1}$ ) das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,16	0,37	0,71	1,09	1,59	2,25	2,35
	2	0,14	0,27	0,57	0,89	1,40	1,95	2,42
	3	0,17	0,37	0,69	1,07	1,57	2,25	2,51
	4	0,17	0,35	0,58	0,81	1,20	1,84	2,03
PDpast	1	0,20	0,45	0,85	1,16	1,62	2,27	2,33
	2	0,19	0,41	0,79	1,12	1,57	2,19	2,30
	3	0,21	0,48	0,79	1,12	1,59	2,23	2,29
	4	0,18	0,42	0,67	0,92	1,32	1,95	2,01
PDpast	1	0,16	0,36	0,70	1,04	1,57	2,21	2,28
	2	0,16	0,36	0,71	1,00	1,43	2,07	2,20
	3	0,16	0,37	0,58	0,84	1,27	1,88	2,05
	4	0,18	0,36	0,62	0,81	1,20	1,81	2,15
PCpast	1	0,21	0,52	0,96	1,27	1,71	2,27	2,32
	2	0,19	0,45	0,80	1,17	1,58	2,21	2,30
	3	0,20	0,44	0,71	0,90	1,31	1,94	2,08
	4	0,19	0,46	0,70	0,93	1,30	1,93	2,14
PRpast	1	0,20	0,47	0,86	1,25	1,67	2,29	2,32
	2	0,21	0,48	0,83	1,16	1,57	2,19	2,30
	3	0,20	0,45	0,75	1,03	1,40	2,08	2,17
	4	0,17	0,40	0,70	0,96	1,37	2,03	2,14

**Anexo XXXIV.** Número de folhas senescidas das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,00	1,33	3,67	4,00	5,00	5,00	5,00
	2	0,00	0,33	3,67	4,33	4,67	5,67	6,33
	3	0,00	1,33	3,33	5,33	5,67	6,00	6,33
	4	0,00	1,33	4,00	5,33	6,67	7,67	7,67
PDpast	1	0,00	1,67	3,33	5,33	6,00	7,00	7,00
	2	0,00	1,67	4,00	5,33	6,33	7,33	8,00
	3	0,00	2,00	4,67	5,33	7,00	8,33	8,67
	4	0,00	1,00	4,00	6,00	7,33	7,67	7,67
PDpast	1	0,00	1,33	3,00	5,00	6,00	6,67	6,67
	2	0,00	1,33	4,00	6,00	7,67	8,00	8,67
	3	0,00	1,67	4,00	6,00	7,67	7,67	8,33
	4	0,00	1,33	3,67	6,00	7,33	8,00	8,00
PCpast	1	0,00	1,67	4,00	5,33	7,00	7,00	7,00
	2	0,00	1,00	3,67	5,67	7,00	7,67	8,33
	3	0,00	2,00	4,00	6,67	8,00	8,33	8,67
	4	0,00	1,33	3,67	6,33	8,00	8,67	9,00
PRpast	1	0,00	2,67	4,33	5,67	7,00	7,33	7,33
	2	0,00	1,33	3,67	5,67	7,33	8,00	8,33
	3	0,00	2,00	4,67	6,67	8,33	9,00	9,00
	4	0,00	0,33	3,00	5,33	7,33	8,33	8,67

**Anexo XXXV.** Área foliar senescida (m<sup>2</sup>) das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03
	2	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05
	3	0,00	0,00	0,01	0,04	0,05	0,06	0,07
	4	0,00	0,00	0,01	0,04	0,07	0,11	0,11
PDpast	1	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05	0,08	0,08
	2	0,00	0,00	0,01	0,03	0,06	0,10	0,13
	3	0,00	0,00	0,02	0,03	0,08	0,14	0,16
	4	0,00	0,00	0,01	0,04	0,09	0,10	0,10
PDpast	1	0,00	0,00	0,01	0,03	0,05	0,07	0,07
	2	0,00	0,00	0,01	0,04	0,09	0,10	0,13
	3	0,00	0,00	0,01	0,04	0,10	0,10	0,14
	4	0,00	0,00	0,01	0,05	0,09	0,12	0,12
PCpast	1	0,00	0,00	0,01	0,04	0,07	0,07	0,07
	2	0,00	0,00	0,01	0,04	0,07	0,10	0,13
	3	0,00	0,00	0,02	0,07	0,13	0,15	0,15
	4	0,00	0,00	0,01	0,05	0,10	0,13	0,14
PRpast	1	0,00	0,00	0,02	0,04	0,08	0,09	0,09
	2	0,00	0,00	0,01	0,04	0,09	0,11	0,13
	3	0,00	0,00	0,02	0,06	0,13	0,17	0,17
	4	0,00	0,00	0,01	0,03	0,09	0,13	0,13

**Anexo XXXVI.** Área foliar fotossinteticamente ativa (m<sup>2</sup>) das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,05	0,15	0,31	0,48	0,69	0,92	0,92
	2	0,03	0,09	0,25	0,36	0,59	0,79	0,85
	3	0,07	0,17	0,32	0,45	0,69	0,91	0,92
	4	0,06	0,15	0,29	0,38	0,57	0,75	0,75
PDpast	1	0,07	0,18	0,38	0,53	0,73	0,86	0,87
	2	0,08	0,18	0,40	0,52	0,74	0,89	0,86
	3	0,07	0,23	0,39	0,51	0,69	0,78	0,76
	4	0,05	0,17	0,30	0,42	0,60	0,73	0,73
PDpast	1	0,06	0,17	0,29	0,43	0,63	0,76	0,76
	2	0,05	0,13	0,32	0,39	0,54	0,68	0,66
	3	0,05	0,15	0,27	0,34	0,54	0,72	0,69
	4	0,05	0,14	0,31	0,32	0,51	0,65	0,67
PCpast	1	0,08	0,24	0,48	0,57	0,78	0,93	0,93
	2	0,08	0,20	0,39	0,52	0,69	0,83	0,79
	3	0,08	0,18	0,35	0,37	0,54	0,70	0,71
	4	0,07	0,20	0,33	0,40	0,55	0,74	0,74
PRpast	1	0,08	0,20	0,45	0,61	0,78	0,89	0,89
	2	0,08	0,20	0,42	0,53	0,71	0,85	0,85
	3	0,06	0,18	0,34	0,45	0,53	0,69	0,69
	4	0,06	0,17	0,33	0,45	0,63	0,78	0,78

**Anexo XXXVII.** Área foliar total (m<sup>2</sup>) das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,05	0,16	0,32	0,49	0,71	0,95	0,94
	2	0,03	0,09	0,26	0,38	0,61	0,83	0,90
	3	0,07	0,17	0,33	0,49	0,74	0,97	0,99
	4	0,06	0,15	0,31	0,41	0,63	0,85	0,86
PDpast	1	0,07	0,18	0,39	0,57	0,78	0,95	0,95
	2	0,08	0,19	0,41	0,56	0,80	0,99	0,99
	3	0,07	0,23	0,41	0,54	0,77	0,92	0,92
	4	0,05	0,17	0,31	0,47	0,69	0,83	0,83
PDpast	1	0,06	0,17	0,30	0,45	0,68	0,83	0,83
	2	0,05	0,13	0,33	0,43	0,62	0,78	0,79
	3	0,05	0,15	0,28	0,38	0,64	0,82	0,83
	4	0,05	0,14	0,32	0,37	0,60	0,78	0,80
PCpast	1	0,08	0,24	0,49	0,61	0,85	1,00	1,00
	2	0,08	0,20	0,40	0,56	0,77	0,93	0,93
	3	0,08	0,18	0,37	0,44	0,67	0,85	0,86
	4	0,07	0,20	0,34	0,45	0,65	0,87	0,88
PRpast	1	0,08	0,21	0,47	0,65	0,85	0,99	0,99
	2	0,08	0,20	0,43	0,57	0,80	0,97	0,98
	3	0,06	0,18	0,36	0,51	0,67	0,86	0,86
	4	0,06	0,17	0,34	0,48	0,71	0,91	0,91

**Anexo XXXVIII.** A taxa de expansão de área foliar (m<sup>2</sup> dia<sup>-1</sup>) das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	36 DAS	47 DAS	55 DAS	62 DAS	69 DAS	76 DAS	84 DAS
PDdes	1	0,001	0,009	0,021	0,023	0,031	0,031	0,000
	2	0,001	0,006	0,021	0,016	0,033	0,027	0,008
	3	0,002	0,009	0,022	0,018	0,035	0,029	0,002
	4	0,002	0,008	0,020	0,012	0,028	0,024	0,000
PDpast	1	0,002	0,010	0,027	0,021	0,029	0,018	0,000
	2	0,002	0,009	0,029	0,017	0,031	0,021	-0,004
	3	0,002	0,015	0,021	0,017	0,027	0,012	-0,003
	4	0,001	0,011	0,018	0,017	0,026	0,018	-0,001
PDpast	1	0,002	0,010	0,017	0,018	0,030	0,018	0,000
	2	0,002	0,007	0,025	0,011	0,021	0,019	-0,003
	3	0,001	0,009	0,016	0,010	0,029	0,025	-0,004
	4	0,001	0,008	0,023	0,002	0,027	0,020	0,003
PCpast	1	0,002	0,014	0,032	0,014	0,030	0,020	0,000
	2	0,002	0,011	0,025	0,018	0,025	0,018	-0,004
	3	0,002	0,009	0,023	0,003	0,024	0,023	0,001
	4	0,002	0,012	0,018	0,009	0,022	0,026	0,000
PRpast	1	0,002	0,011	0,034	0,022	0,025	0,016	0,000
	2	0,002	0,011	0,030	0,015	0,027	0,019	0,000
	3	0,002	0,011	0,022	0,015	0,012	0,021	0,000
	4	0,002	0,011	0,022	0,016	0,026	0,021	0,000

**Anexo XXXIX.** Índice de área foliar (IAF) das plantas do milho sob diferentes sistemas de manejo na integração lavoura-pecuária em 7 datas. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

<b>Manejo</b>	<b>Bloco</b>	<b>36 DAS</b>	<b>47 DAS</b>	<b>55 DAS</b>	<b>62 DAS</b>	<b>69 DAS</b>	<b>76 DAS</b>	<b>84 DAS</b>
PDdes	1	0,27	0,81	1,63	2,49	3,60	4,82	4,81
	2	0,17	0,50	1,30	1,91	3,11	4,15	4,47
	3	0,39	0,91	1,78	2,48	3,79	4,98	5,06
	4	0,30	0,75	1,50	1,93	2,91	3,82	3,84
PDpast	1	0,39	1,02	2,13	2,99	4,12	4,86	4,87
	2	0,45	1,04	2,25	2,95	4,16	5,02	4,84
	3	0,40	1,30	2,17	2,85	3,88	4,39	4,27
	4	0,29	0,91	1,61	2,28	3,22	3,95	3,91
PDpast	1	0,28	0,87	1,51	2,19	3,24	3,91	3,91
	2	0,32	0,76	1,81	2,26	3,09	3,89	3,77
	3	0,26	0,74	1,34	1,69	2,69	3,61	3,46
	4	0,30	0,88	1,96	2,05	3,24	4,16	4,29
PCpast	1	0,50	1,40	2,79	3,38	4,59	5,45	5,45
	2	0,45	1,13	2,18	2,93	3,90	4,65	4,47
	3	0,42	0,89	1,75	1,85	2,68	3,51	3,55
	4	0,36	1,10	1,82	2,19	3,03	4,07	4,06
PRpast	1	0,44	1,07	2,38	3,19	4,09	4,69	4,69
	2	0,45	1,13	2,40	3,04	4,11	4,91	4,90
	3	0,33	1,03	1,95	2,58	3,07	3,97	3,96
	4	0,34	1,05	2,05	2,74	3,84	4,77	4,76

**Anexo XL.** Altura de inserção (m) das folhas do milho sob diferentes sistemas de manejo em quatro blocos na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23
PDdes	1	0,00	0,05	0,06	0,10	0,14	0,20	0,27	0,37	0,49	0,64	0,85	1,05	1,23	1,40	1,57	1,74	1,90	2,05	2,20	2,33	2,52	.	.
	2	0,01	0,05	0,07	0,10	0,14	0,19	0,25	0,34	0,42	0,59	0,76	0,93	1,11	1,29	1,46	1,62	1,78	1,92	2,05	2,17	2,32	2,43	.
	3	0,01	0,05	0,08	0,09	0,14	0,19	0,25	0,37	0,49	0,68	0,83	1,01	1,19	1,38	1,55	1,70	1,81	1,91	2,06	2,22	2,36	2,44	2,65
	4	0,00	0,03	0,05	0,09	0,12	0,17	0,24	0,35	0,44	0,54	0,69	0,84	0,99	1,13	1,28	1,41	1,55	1,68	1,82	1,98	2,04	.	.
PDpast	1	0,02	0,03	0,06	0,09	0,13	0,18	0,25	0,36	0,51	0,63	0,78	0,95	1,12	1,27	1,45	1,61	1,75	1,89	2,04	2,18	2,33	.	.
	2	0,00	0,03	0,05	0,09	0,13	0,17	0,23	0,32	0,44	0,57	0,68	0,88	1,05	1,22	1,38	1,52	1,64	1,79	1,95	2,10	2,25	2,30	.
	3	0,00	0,03	0,04	0,10	0,14	0,19	0,26	0,36	0,46	0,57	0,68	0,86	1,04	1,14	1,31	1,47	1,63	1,79	1,94	2,09	2,24	.	.
	4	0,00	0,03	0,05	0,08	0,13	0,17	0,22	0,33	0,49	0,57	0,70	0,82	0,95	1,09	1,22	1,35	1,48	1,60	1,73	1,87	2,00	2,09	.
PDpast	1	0,00	0,03	0,04	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31	0,45	0,58	0,76	0,98	1,13	1,29	1,46	1,63	1,78	1,93	2,07	2,23	2,38	.	.
	2	0,00	0,02	0,04	0,06	0,11	0,15	0,21	0,31	0,44	0,56	0,69	0,86	1,03	1,21	1,37	1,53	1,67	1,81	1,93	2,05	2,18	2,20	.
	3	0,00	0,02	0,03	0,07	0,12	0,17	0,23	0,33	0,44	0,53	0,70	0,86	1,00	1,13	1,26	1,39	1,52	1,66	1,78	1,91	1,99	2,10	.
	4	0,01	0,04	0,05	0,09	0,14	0,18	0,24	0,32	0,43	0,54	0,69	0,82	0,92	1,07	1,22	1,37	1,51	1,65	1,77	1,91	2,05	2,17	.
PCpast	1	0,00	0,02	0,05	0,08	0,13	0,18	0,25	0,34	0,49	0,64	0,78	0,95	1,14	1,29	1,46	1,60	1,72	1,88	2,02	2,17	2,32	.	.
	2	0,01	0,02	0,04	0,08	0,11	0,17	0,24	0,33	0,43	0,57	0,68	0,87	1,05	1,22	1,38	1,53	<b>1,67</b>	1,82	1,96	2,10	2,24	2,41	.
	3	0,00	0,02	0,05	0,09	0,14	0,18	0,25	0,34	0,43	0,56	0,66	0,83	0,96	1,12	1,25	1,39	1,53	1,66	1,80	1,92	2,06	2,08	.
	4	0,00	0,02	0,04	0,07	0,12	0,16	0,21	0,29	0,39	0,51	0,61	0,77	0,91	1,04	1,18	1,32	1,46	1,59	1,72	1,86	2,00	2,14	2,26
PRpast	1	0,00	0,02	0,04	0,08	0,12	0,17	0,24	0,34	0,44	0,54	0,66	0,82	1,02	1,18	1,35	1,51	1,67	1,82	1,97	2,12	2,27	2,33	.
	2	0,00	0,03	0,04	0,08	0,13	0,17	0,25	0,35	0,46	0,60	0,71	0,88	1,05	1,18	1,32	1,48	1,62	1,76	1,86	1,99	2,15	2,30	.
	3	0,00	0,03	0,05	0,08	0,13	0,18	0,25	0,35	0,45	0,54	0,65	0,79	0,95	1,09	1,25	1,42	1,58	1,72	1,86	2,01	2,17	.	.
	4	0,00	0,03	0,04	0,08	0,11	0,16	0,22	0,31	0,45	0,56	0,70	0,84	0,95	1,10	1,25	1,40	1,55	1,68	1,84	1,99	2,13	2,36	.

**Anexo XLI.** Comprimento das folhas (m) do milho sob diferentes sistemas de manejo em quatro blocos na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23		
PDdes	1	0,07	0,14	0,20	0,31	0,43	0,51	0,61	0,71	0,81	0,88	0,88	0,89	0,90	0,88	0,82	0,77	0,73	0,67	0,57	0,56	0,46				
	2	0,08	0,16	0,21	0,28	0,42	0,51	0,59	0,68	0,75	0,75	0,78	0,82	0,84	0,81	0,76	0,74	0,71	0,68	0,62	0,55	0,49	0,41			
	3	0,07	0,16	0,26	0,35	0,46	0,54	0,65	0,76	0,84	0,87	0,91	0,91	0,91	0,86	0,82	0,77	0,74	0,68	0,62	0,58	0,49	0,41	0,32		
	4	0,07	0,15	0,22	0,31	0,41	0,50	0,61	0,70	0,80	0,84	0,85	0,84	0,85	0,81	0,74	0,69	0,63	0,59	0,53	0,45	0,40				
PDpast	1	0,07	0,16	0,23	0,29	0,38	0,43	0,57	0,67	0,77	0,86	0,89	0,93	0,92	0,86	0,83	0,75	0,69	0,63	0,57	0,52	0,39				
	2	0,07	0,15	0,21	0,26	0,39	0,50	0,60	0,69	0,77	0,87	0,93	0,91	0,91	0,89	0,83	0,77	0,75	0,69	0,64	0,57	0,49	0,42			
	3	0,08	0,14	0,21	0,31	0,40	0,49	0,58	0,69	0,78	0,84	0,90	0,88	0,88	0,90	0,84	0,77	0,72	0,67	0,61	0,56	0,46				
	4	0,06	0,13	0,20	0,29	0,37	0,45	0,55	0,66	0,77	0,85	0,86	0,86	0,86	0,82	0,77	0,70	0,64	0,61	0,49	0,45	0,38	0,33			
PDpast	1	0,07	0,15	0,23	0,27	0,37	0,45	0,55	0,65	0,74	0,82	0,87	0,88	0,88	0,86	0,82	0,73	0,70	0,63	0,57	0,48	0,41				
	2	0,06	0,14	0,19	0,25	0,33	0,42	0,52	0,62	0,75	0,82	0,85	0,86	0,84	0,82	0,77	0,71	0,65	0,59	0,54	0,47	0,42	0,36			
	3	0,06	0,13	0,20	0,28	0,35	0,44	0,54	0,64	0,75	0,83	0,84	0,85	0,86	0,82	0,76	0,71	0,65	0,60	0,52	0,46	0,40	0,41			
	4	0,06	0,14	0,23	0,30	0,37	0,48	0,57	0,66	0,74	0,80	0,81	0,81	0,82	0,81	0,76	0,71	0,65	0,60	0,52	0,46	0,40	0,32			
PCpast	1	0,07	0,15	0,23	0,31	0,36	0,50	0,60	0,70	0,76	0,86	0,93	0,95	0,92	0,88	0,84	0,75	0,73	0,67	0,61	0,54	0,41				
	2	0,07	0,16	0,22	0,29	0,36	0,46	0,55	0,64	0,73	0,81	0,89	0,89	0,86	0,86	0,82	0,75	0,69	0,63	0,58	0,52	0,42	0,38			



	3	0,07	0,16	0,22	0,29	0,38	0,47	0,57	0,65	0,72	0,82	0,85	0,85	0,85	0,83	0,77	0,73	0,68	0,61	0,55	0,46	0,45	0,38	
	4	0,06	0,14	0,20	0,26	0,32	0,40	0,48	0,58	0,65	0,74	0,82	0,83	0,86	0,85	0,84	0,77	0,72	0,65	0,61	0,55	0,46	0,34	0,35
PRpast	1	0,06	0,14	0,21	0,29	0,38	0,49	0,58	0,68	0,76	0,81	0,90	0,95	0,94	0,89	0,86	0,82	0,74	0,67	0,65	0,48	0,41	0,39	
	2	0,07	0,15	0,21	0,28	0,37	0,46	0,56	0,64	0,74	0,82	0,93	0,94	0,91	0,90	0,86	0,79	0,74	0,66	0,64	0,58	0,53	0,42	
	3	0,06	0,14	0,20	0,27	0,36	0,46	0,55	0,65	0,74	0,79	0,84	0,87	0,87	0,85	0,82	0,75	0,69	0,66	0,60	0,53	0,44		
	4	0,07	0,15	0,22	0,28	0,35	0,45	0,55	0,65	0,77	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,82	0,76	0,69	0,66	0,60	0,52	0,49	0,38	

**Anexo XLII.** Largura das folhas (m) do milho sob diferentes sistemas de manejo em quatro blocos na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23
PDdes	1	0,07	0,14	0,20	0,31	0,43	0,51	0,61	0,71	0,81	0,88	0,88	0,89	0,90	0,88	0,82	0,77	0,73	0,67	0,57	0,56	0,46		
	2	0,08	0,16	0,21	0,28	0,42	0,51	0,59	0,68	0,75	0,75	0,78	0,82	0,84	0,81	0,76	0,74	0,71	0,68	0,62	0,55	0,49	0,41	
	3	0,07	0,16	0,26	0,35	0,46	0,54	0,65	0,76	0,84	0,87	0,91	0,91	0,91	0,86	0,82	0,77	0,74	0,68	0,62	0,58	0,49	0,41	0,32
	4	0,07	0,15	0,22	0,31	0,41	0,50	0,61	0,70	0,80	0,84	0,85	0,84	0,85	0,81	0,74	0,69	0,63	0,59	0,53	0,45	0,40		
PDpast	1	0,07	0,16	0,23	0,29	0,38	0,43	0,57	0,67	0,77	0,86	0,89	0,93	0,92	0,86	0,83	0,75	0,69	0,63	0,57	0,52	0,39		
	2	0,07	0,15	0,21	0,26	0,39	0,50	0,60	0,69	0,77	0,87	0,93	0,91	0,91	0,89	0,83	0,77	0,75	0,69	0,64	0,57	0,49	0,42	
	3	0,08	0,14	0,21	0,31	0,40	0,49	0,58	0,69	0,78	0,84	0,90	0,88	0,88	0,90	0,84	0,77	0,72	0,67	0,61	0,56	0,46		
	4	0,06	0,13	0,20	0,29	0,37	0,45	0,55	0,66	0,77	0,85	0,86	0,86	0,86	0,82	0,77	0,70	0,64	0,61	0,49	0,45	0,38	0,33	
PDpast	1	0,07	0,15	0,23	0,27	0,37	0,45	0,55	0,65	0,74	0,82	0,87	0,88	0,88	0,86	0,82	0,73	0,70	0,63	0,57	0,48	0,41		
	2	0,06	0,14	0,19	0,25	0,33	0,42	0,52	0,62	0,75	0,82	0,85	0,86	0,84	0,82	0,77	0,71	0,65	0,59	0,54	0,47	0,42	0,36	
	3	0,06	0,13	0,20	0,28	0,35	0,44	0,54	0,64	0,75	0,83	0,84	0,85	0,86	0,82	0,76	0,71	0,65	0,60	0,52	0,46	0,40	0,41	
	4	0,06	0,14	0,23	0,30	0,37	0,48	0,57	0,66	0,74	0,80	0,81	0,81	0,82	0,81	0,76	0,71	0,65	0,60	0,52	0,46	0,40	0,32	

PCpast	1	0,07	0,15	0,23	0,31	0,36	0,50	0,60	0,70	0,76	0,86	0,93	0,95	0,92	0,88	0,84	0,75	0,73	0,67	0,61	0,54	0,41	
	2	0,07	0,16	0,22	0,29	0,36	0,46	0,55	0,64	0,73	0,81	0,89	0,89	0,86	0,86	0,82	0,75	0,69	0,63	0,58	0,52	0,42	0,38
	3	0,07	0,16	0,22	0,29	0,38	0,47	0,57	0,65	0,72	0,82	0,85	0,85	0,85	0,83	0,77	0,73	0,68	0,61	0,55	0,46	0,45	0,38
	4	0,06	0,14	0,20	0,26	0,32	0,40	0,48	0,58	0,65	0,74	0,82	0,83	0,86	0,85	0,84	0,77	0,72	0,65	0,61	0,55	0,46	0,34
PRpast	1	0,06	0,14	0,21	0,29	0,38	0,49	0,58	0,68	0,76	0,81	0,90	0,95	0,94	0,89	0,86	0,82	0,74	0,67	0,65	0,48	0,41	0,39
	2	0,07	0,15	0,21	0,28	0,37	0,46	0,56	0,64	0,74	0,82	0,93	0,94	0,91	0,90	0,86	0,79	0,74	0,66	0,64	0,58	0,53	0,42
	3	0,06	0,14	0,20	0,27	0,36	0,46	0,55	0,65	0,74	0,79	0,84	0,87	0,87	0,85	0,82	0,75	0,69	0,66	0,60	0,53	0,44	
	4	0,07	0,15	0,22	0,28	0,35	0,45	0,55	0,65	0,77	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,82	0,76	0,69	0,66	0,60	0,52	0,49	0,38

**Anexo XLIII. Área foliar (m<sup>2</sup>) das folhas do milho sob diferentes sistemas de manejo em quatro blocos na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.**

Manejo	Bloco	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23
PDdes	1	0,001	0,001	0,003	0,007	0,015	0,024	0,036	0,049	0,063	0,071	0,079	0,082	0,085	0,079	0,073	0,067	0,061	0,054	0,038	0,034	0,022		
	2	0,001	0,002	0,002	0,006	0,014	0,023	0,031	0,044	0,052	0,061	0,070	0,077	0,074	0,069	0,065	0,066	0,060	0,057	0,048	0,039	0,029	0,019	
	3	0,001	0,002	0,004	0,009	0,017	0,026	0,039	0,051	0,061	0,069	0,079	0,083	0,083	0,077	0,072	0,067	0,063	0,055	0,047	0,041	0,027	0,018	0,011
	4	0,001	0,002	0,003	0,007	0,014	0,022	0,033	0,046	0,059	0,068	0,073	0,079	0,081	0,075	0,066	0,058	0,052	0,045	0,037	0,025	0,021		
PDpast	1	0,001	0,002	0,003	0,008	0,014	0,019	0,032	0,045	0,059	0,069	0,081	0,083	0,087	0,085	0,080	0,070	0,061	0,051	0,043	0,035	0,019		
	2	0,001	0,002	0,003	0,006	0,013	0,022	0,033	0,046	0,058	0,069	0,078	0,080	0,090	0,088	0,078	0,067	0,066	0,058	0,052	0,043	0,028	0,020	
	3	0,001	0,002	0,003	0,008	0,014	0,023	0,034	0,045	0,059	0,067	0,078	0,076	0,081	0,086	0,078	0,067	0,060	0,052	0,046	0,038	0,025		
	4	0,001	0,001	0,003	0,006	0,013	0,020	0,030	0,042	0,057	0,067	0,072	0,076	0,079	0,075	0,066	0,057	0,051	0,047	0,035	0,027	0,016	0,019	
PDpast	1	0,001	0,002	0,003	0,007	0,013	0,020	0,030	0,041	0,053	0,063	0,069	0,075	0,078	0,076	0,070	0,060	0,054	0,047	0,037	0,026	0,019		

	2	0,001	0,002	0,003	0,005	0,010	0,017	0,026	0,038	0,052	0,061	0,067	0,072	0,070	0,071	0,064	0,056	0,050	0,041	0,034	0,026	0,020	0,014	
	3	0,001	0,002	0,003	0,006	0,012	0,019	0,029	0,041	0,054	0,064	0,071	0,077	0,079	0,073	0,067	0,056	0,050	0,044	0,034	0,026	0,020	0,018	
	4	0,001	0,002	0,003	0,007	0,013	0,021	0,031	0,042	0,052	0,059	0,062	0,068	0,069	0,067	0,062	0,055	0,048	0,044	0,036	0,028	0,019	0,011	
PCpast	1	0,001	0,002	0,004	0,008	0,013	0,023	0,035	0,048	0,058	0,070	0,081	0,088	0,089	0,089	0,082	0,071	0,066	0,057	0,049	0,038	0,022		
	2	0,001	0,002	0,003	0,007	0,013	0,021	0,032	0,044	0,055	0,065	0,075	0,079	0,081	0,083	0,077	0,066	0,059	0,051	0,045	0,035	0,022	0,018	
	3	0,001	0,002	0,004	0,007	0,014	0,022	0,033	0,044	0,053	0,064	0,071	0,075	0,077	0,074	0,065	0,060	0,053	0,046	0,039	0,028	0,027	0,017	
	4	0,001	0,002	0,003	0,006	0,011	0,017	0,026	0,036	0,046	0,055	0,066	0,070	0,079	0,079	0,076	0,066	0,061	0,053	0,048	0,041	0,028	0,017	0,018
PRpast	1	0,001	0,002	0,004	0,007	0,014	0,023	0,033	0,045	0,058	0,066	0,076	0,085	0,090	0,088	0,083	0,076	0,065	0,056	0,051	0,034	0,022	0,017	
	2	0,001	0,002	0,003	0,007	0,013	0,021	0,032	0,042	0,054	0,064	0,076	0,082	0,087	0,083	0,079	0,070	0,064	0,055	0,050	0,043	0,034	0,020	
	3	0,001	0,002	0,003	0,006	0,012	0,020	0,030	0,040	0,051	0,057	0,064	0,071	0,075	0,077	0,072	0,063	0,056	0,051	0,046	0,035	0,023		
	4	0,001	0,002	0,003	0,007	0,012	0,020	0,031	0,042	0,058	0,068	0,073	0,078	0,080	0,081	0,074	0,064	0,056	0,052	0,045	0,034	0,029	0,018	

---

**Anexo XLIV.** Altura de espiga (altesp), altura de planta (altpla), número de folha florescimento (nfolha), estande de plantas aos 16 DAS (standG) e aos 188 DAS (standC), número de espigas por planta (esppla), número de grãos por espiga (graoesp), peso de mil grãos em g. (1000g) e rendimento de grãos em kg ha<sup>-1</sup> (rend) diferentes sistemas de manejo em quatro blocos na integração lavoura-pecuária. Otacílio Costa-SC, 2003/2004.

Manejo	Bloco	altesp	altpla	nfolha	StandG	StandC	esppl	graoesp	1000g	Rend
PDdes	1	1,35	2,35	20,00	53.125	52.500	1,214	490	330	10.267
	2	1,41	2,42	21,67	56.250	52.500	1,214	434	322	8.899
	3	1,54	2,51	22,00	57.813	55.000	1,254	434	335	9.990
	4	1,13	2,03	20,33	46.875	51.250	1,071	418	303	6.919
PDpast	1	1,39	2,33	21,00	53.125	56.250	1,205	427	342	9.876
	2	1,33	2,30	21,33	54.688	56.250	1,164	417	329	8.917
	3	1,37	2,29	21,33	54.688	56.250	1,089	446	318	8.678
	4	1,13	2,01	21,00	50.000	53.750	1,125	377	337	7.609
PDpast	1	1,34	2,28	20,33	50.000	51.250	1,073	457	339	8.467
	2	1,37	2,20	21,00	59.375	57.500	1,112	403	330	8.470
	3	1,30	2,05	21,00	46.875	50.000	1,150	380	333	7.294
	4	1,17	2,15	21,67	56.250	63.750	1,177	356	322	8.590

PCpast	1	1,41	2,32	21,00	51.563	58.750	0,983	465	353	9.449
	2	1,44	2,30	21,33	57.813	56.250	1,111	468	323	9.446
	3	1,25	2,08	21,33	48.438	50.000	1,175	411	346	8.348
	4	1,32	2,14	22,00	51.563	55.000	1,048	398	337	7.702
PRpast	1	1,30	2,32	21,33	57.813	52.500	1,228	432	340	9.355
	2	1,42	2,30	22,00	57.813	57.500	1,089	432	334	9.024
	3	1,25	2,17	21,00	60.938	57.500	1,109	404	353	9.074
	4	1,20	2,14	21,00	57.813	61.250	1,043	361	332	7.621

---