



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOSSISTEMAS**



**AVALIAÇÃO INTERDISCIPLINAR DA EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE
PRODUÇÃO DE LEITE EM PASTOREIO RACIONAL VOISIN – PRV,
NO COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ – CAC – ESTUDO DE CASO**

JOSÉ DANIEL CAZALE

Florianópolis
Abril - 2006

JOSÉ DANIEL CAZALE

**AVALIAÇÃO INTERDISCIPLINAR DA EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE
PRODUÇÃO DE LEITE EM PASTOREIO RACIONAL VOISIN – PRV,
NO COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ – CAC –
ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em
Agroecossistemas, Programa de Pós-
Graduação em Agroecossistemas, Centro de
Ciências Agrárias, Universidade Federal de
Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado

FLORIANÓPOLIS
2006

FICHA CATALOGRÁFICA

C386a Cazale, José Daniel.

Avaliação interdisciplinar da evolução do sistema de produção de leite em Pastoreio Racional Voisin – PRV no Colégio Agrícola de Camboriú – CAC – Estudo de caso. / José Daniel Cazale; orientador: Luiz Carlos Pinheiro Machado. - Florianópolis, 2006.

112 f.: il.; tabs.

Dissertação (Mestrado) – Programa de mestrado em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina
Bibliografia: f. 91 – 98

1. Pastagens - Manejo 2. Pastoreio Racional Voisin 3. Agroecossistemas
4. Leite – produção I. Machado, Luiz Carlos Pinheiro. II. Universidade Federal de Santa Catarina, Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 633.2.03

Catologação na fonte por: Marouva Fallgatter Faqueti CRB-14/469

JOSÉ DANIEL CAZALE

AVALIAÇÃO INTERDISCIPLINAR DA EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE EM PASTOREIO RACIONAL VOISIN – PRV, NO COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ – CAC – ESTUDO DE CASO

Dissertação aprovada em 20 de abril de 2006, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado
Orientador

Prof. PhD. Luiz Carlos Pinheiro Machado F^o
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:

Prof. PhD. Fernando Luiz Ferreira Quadros
Membro (UFSC)

Prof. Dr. Jorge Luiz Barcelos Oliveira
Membro (UFSC)

Prof. PhD. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho
Presidente (UFSC)

Florianópolis, 20 de abril de 2006.

AGRADECIMENTOS

Aos professores do Colégio Agrícola de Camboriú, em nome dos diretores José Luiz Ungericht e Augusto Vitório Servelin, que me concederam a dispensa parcial para a realização desse trabalho.

Aos servidores do Colégio Agrícola de Camboriú que, de alguma forma, contribuíram para esse trabalho. Em especial a Etacir Neto, funcionário da UDBL, Nelson da Silva, Pedro José da Silva, Edenir Rogge, Evaldo João Oliani, Justino José de Souza, Estanislau Kantovick Filho, José Domingos Pereira, Sérgio Luiz da Silva.

À professora Sirlei de Fátima Albino e a bibliotecária Marouva Fallgatter Faquetti, pela grande contribuição na fase final da dissertação.

Aos alunos que estiveram trabalhando nesse período de pesquisa na UDBL, em especial a Selmo Rogério Fiorese, Anderson Nissola, Éderson Américo Andrade, Tiago Bressolin, Détri Rigon e Daniel Guntzel.

À CIDASC, em especial a Clóvis Goulart De Bem, colega de turma e químico responsável pelo Laboratório Químico Físico e Biológico, pela realização das análises de solo.

Aos colegas de turma de mestrado, em especial ao amigo Carlos Eduardo Nogueira Martins (Cadu) pela grande contribuição nesse trabalho.

Aos amigos Júlio Graeff Erpen e Alexandre Lenzi pelas contribuições, e orientações nesse trabalho.

Aos professores do PGA, em especial a Mário Luiz Vincenzi, Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, Maria José Hotzel, Marília T. S. Padilha, Renato Irgang, Karen F. Karam, pelas contribuições, esclarecimentos e conhecimentos transmitidos.

Aos membros da banca de avaliação, professores Jorge Luiz Barcelos Oliveira, Sérgio Augusto Ferreira Quadros, Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, Mário Luiz Vincenzi e Fernando Luiz Ferreira Quadros, por terem aceitado o convite.

À secretária do PGA, Janete Guenka, pela competência e sempre boa vontade para esclarecer e resolver os problemas que se apresentaram durante o curso.

Ao servidor da UFSC, Vilson Vronski, e ao professor Luis Carlos Bernardi, pelo apoio e realização das análises estatísticas.

Aos amigos e companheiros Sidnei Muceneeki e Rogério Luis Kerber pelos momentos difíceis e descontraídos que permearam a primeira fase do curso. Em especial ao Rogério pela grande amizade, apoio e contribuição nesse trabalho e sendo a pessoa que sempre acreditou que o PRV pudesse ser implantado no CAC.

Aos meus familiares, em especial a meu pai e minha mãe, Emília e Paschoal, que nunca mediram esforços para fornecer o estudo inicial, necessário para que chegasse até aqui.

Em especial à minha esposa, Luciana, pelo amor, carinho e compreensão em todos os momentos e que teve grande contribuição para a realização dessa dissertação.

Ao professor Luiz Carlos Pinheiro Machado, pela orientação, partilha de seus conhecimentos, apoio na implantação e manutenção do PRV no CAC e, principalmente, pelo respeito que sempre teve durante esses anos de trabalho.

A todos, meu muito obrigado.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Representação da área do módulo I (34 piquetes) do projeto da UDBL/PRV/CAC.	37
Figura 2: Representação da área do módulo II (8 piquetes) do projeto da UDBL/PRV/CAC.	37
Figura 3: Representação da área do módulo III (34 piquetes) do projeto UDBL/PRV/CAC.	37
Figura 4: Representação esquemática dos 20 pontos centrais de coleta de dados por piquete.	42
Figura 5: Representação dos pontos avaliados na <i>transecta</i> traçada no piquete.	47
Figura 6: Comportamento das médias de resistência à penetração ajustada nas seis avaliações, na profundidade de 0 a 20 cm nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.	54
Figura 7: Guanxuma demonstrando a compactação antes da implantação do PRV.	54
Figura 8: Comportamento das médias de resistência à penetração ajustada nas seis avaliações, por profundidade nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.	55
Figura 9: Comportamento de resistência à penetração ajustada nas seis avaliações, por profundidade nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC, desde a primeira avaliação com pastoreio semi-intensivo.	56
Figura 10: Porcentagem dos grupos das espécies nas seis avaliações realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.	58
Figura 11: Taxa de acúmulo das pastagens da UDBL/PRV/CAC nas quatro avaliações.	65
Figura 12: Comportamento das espécies (%) <i>Brachiaria arrecta</i> e <i>Trifolium repens</i> por avaliação, nas pastagens da UDBL/PRV/CAC.	67
Figura 13: Tiririca consumida pelos animais no PRV.	68
Figura 14: CCS nas quatro avaliações realizadas nas UDBL/PRV/CAC.	73

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Médias do número de ocupações, tempos de ocupação e repouso e carga animal dos piquetes dos módulos I e II.....	41
Tabela 2: Lista das espécies encontradas na avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.....	58
Tabela 3: Lista das espécies encontradas na 1ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (29/11/04).....	59
Tabela 4: Lista das espécies encontradas na 2ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (23/03/05).....	60
Tabela 5: Lista das espécies encontradas na 3ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (19/06/05).....	60
Tabela 6: Lista das espécies encontradas na 4ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (26/09/05).....	61
Tabela 7: CCS encontrada na primeira coleta.....	69
Tabela 8: CCS encontrada na segunda coleta.....	70
Tabela 9: CCS encontrada na terceira coleta.....	70
Tabela 10: CCS encontrada na quarta coleta.....	71
Tabela 11. Inventário dos animais, capital em animais, terra, construções, máquinas e capital de giro da UDBL/PRV/CAC, nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	75
Tabela 12. Custos variáveis da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	76
Tabela 13. Consumo e gastos com rações, sal e suplemento mineral da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	77
Tabela 14. Custos fixos da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	77
Tabela 15. Custos reais da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	78
Tabela 16. Renda bruta da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	79
Tabela 17. Dados técnicos UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	81
Tabela 18. Índices técnicos da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	82
Tabela 19. Resultados finais das análises econômicas da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1” = uma polegada, correspondendo a 2,54 cm
Al = Alumínio
APCBRH = Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandês
Botanal = Método para avaliar a composição botânica (BOTANICAL ANALYSIS)
Ca = Cálcio
CAC = Colégio Agrícola de Camboriú
CCA = Centro de Ciências Agrárias
CCS = Contagem de Células Somáticas
CECS = Contagem Eletrônica de Células Somáticas
CIDASC = Companhia Integrada de Desenvolvimento de Santa Catarina
Cmolc = Centimol de cargas
Cmolc.L⁻¹ = Centimol de cargas por litro
CS = Células Somáticas
EPAGRI = Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ha = Hectare
ICEPA = Centro de Estudos de Safras e Mercados
K = Potássio
mL = mililitro
Na = Sódio
Mg = Magnésio
Mn = Manganês
MS = Matéria seca
N° = Número
ppm = Parte por milhão
P = Fósforo
pH = Potencial de hidrogênio
PRV = Pastoreio Racional Voisin
µL = Microlitro
UA = Unidade animal
UDBL = Unidade Didática de Bovinocultura de Leite
UDBL/PRV/CAC = Unidade Didática de Bovinocultura de Leite com Pastoreio Racional Voisin implantado no Colégio Agrícola de Camboriú
UGM = Unidade de gado maior = 1 bovino de 500 kg de peso vivo
UTH = Unidade de Trabalho Humano

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	17
3 HIPÓTESE	17
4 OBJETIVOS.....	17
4.1 OBJETIVO GERAL.....	17
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
5 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
5.1 MANEJO DA PASTAGEM.....	18
5.2 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA PASTAGEM.....	21
5.3 RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	26
5.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS – CCS	28
5.5 ANÁLISE ECONÔMICA	33
6 METODOLOGIA.....	35
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	35
6.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE	35
6.1.2 IDENTIFICAÇÃO	36
6.2 HISTÓRICO DA ÁREA:.....	38
6.3 MANEJO DAS PASTAGENS ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO PRV	39
6.4 CÁLCULO DOS ÍNDICES	39
6.5 PARÂMETROS AVALIADOS	40
6.6 DADOS REFERENTES AO PROJETO PRV NO CAC.....	40
6.7 AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO	41
6.8 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO.....	42
6.9 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA PASTAGEM	44
6.10 AVALIAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)	47
6.11 AVALIAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO	49
6.12 ANÁLISE DOS RESULTADOS	49
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
7.1 FERTILIDADE DO SOLO.....	51
7.2 RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	51
7.3 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DAS PASTAGENS	57
7.3.1 FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES.....	57
7.3.2 AVALIAÇÃO DAS ESPÉCIES	61
7.3.2.1 GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS.....	61
7.3.2.2 LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS.....	63
7.3.2.3 INDICADORES	63
7.3.3 TAXA DE ACÚMULO DA PASTAGEM	65
7.4 CONTAGEM DAS CÉLULAS SOMÁTICAS - CCS	68
7.5 ANÁLISE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO E CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE NO SISTEMA DE PRV NA UDBL/PRV/CAC.....	74
7.5.1 CUSTOS VARIÁVEIS	75
7.5.2 CUSTOS FIXOS	77
7.5.3 CUSTOS REAIS	78
7.5.4 RENDA BRUTA.....	78
7.5.5 DADOS TÉCNICOS.....	80
7.5.6 ÍNDICES TÉCNICOS.....	81
7.5.7 RESULTADOS	82

8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
8.1	FERTILIDADE	84
8.2	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	84
8.3	COMPOSIÇÃO BOTÂNICA	85
8.4	CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS	87
8.5	ANÁLISE ECONÔMICA	88
8.6	PRV NO CAC	88
9	CONCLUSÕES	90
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
	ANEXOS	99

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar mudanças ocorridas com a implantação do sistema à base de pasto denominado Pastoreio Racional Voisin – PRV, na Unidade Didática de Bovinocultura de Leite – UDBL, do Colégio Agrícola de Camboriú – CAC. Esse sistema foi implantado, no CAC, em 2003 e teve seu funcionamento no início de 2004. A área total da UDBL é de 11,81 ha e foi dividida em três módulos, totalizando 77 piquetes. Para a pesquisa foram utilizados os módulos I e II, que compreendem 42 piquetes, com cerca de 2.000 m². O manejo dos piquetes foi realizado com os animais que compõem o plantel da UDBL, que são animais puros das raças Holandês e Jersey, e animais cruzados entre essas duas raças. Utilizaram-se dois grupos de animais: o de desnate, composto pelas vacas em produção; e o de repasse, composto pelas vacas secas e novilhas. O tempo de ocupação e de repouso dos piquetes foram variáveis, de acordo com as condições das forrageiras para a entrada e saída dos animais. Avaliou-se: fertilidade do solo, resistência do solo à penetração, composição botânica da pastagem, contagem de células somáticas - CCS e análise econômica. Para as duas primeiras e a última avaliações utilizou-se os dados da pesquisa realizada por Rogério Luís Kerber, iniciada em janeiro de 2004 antes da entrada dos animais em PRV. As outras duas avaliações iniciaram-se em outubro de 2004. Para avaliar a fertilidade do solo e a resistência à penetração do solo, foram sorteados seis piquetes. Para avaliar a composição botânica da pastagem utilizou-se o método Botanal em seis novos piquetes. Na análise econômica utilizou-se o programa de gerenciamento interno de produtos do CAC e o programa Contagri, desenvolvido pela Epagri. Na avaliação da CCS utilizou-se leite das vacas em produção, independente do estágio de lactação e comparou-se os resultados com o teste para mastite CMT. Nas seis avaliações realizadas para fertilidade do solo não houve diferença significativa ($P > 0,05$). Para a resistência à penetração, também em seis avaliações, houve uma expressiva significativa diminuição de 24,34 kgf.cm⁻² para 6,00 kgf.cm⁻² ($P < 0,05$), com diferença de cerca de 18,00 kgf.cm⁻², da primeira à última avaliação. Nas quatro avaliações da composição botânica foram encontradas trinta espécies. Observou-se que a maior taxa de acúmulo de MS do pasto foi em novembro com uma produção de 125,55 kg de MS.dia⁻¹.ha⁻¹; a menor em setembro com produção de 50,09 kg de MS.dia⁻¹.ha⁻¹. O *Trifolium repens* aumentou sua densidade de 5% para 12%, da primeira à quarta avaliação, e a *Brachiaria arrecta* diminuiu sua densidade de 28% para 15%, no mesmo período. Nas quatro avaliações das células somáticas houve uma diminuição progressiva da média do rebanho de 391,84 mil células.mL⁻¹, na primeira avaliação, para 69,03 mil células.mL⁻¹, na quarta avaliação. Na análise econômica, comparando-se os anos de 2003, 2004 e 2005, registrou-se uma redução no custo do litro de leite em cerca de nove centavos (21,70 %), de 2003 para 2005.

ABSTRACT

The objective of the present research was to evaluate the changes that occurred with the implantation of a grass base system called Rational Pasturing Voisin - PRV, that took place at Unidade Didática de Bovinicultura de Leite - UDBL, in Colégio Agrícola de Camboriú - CAC. This system was implanted, at CAC, in 2003 and started in the beginning 2004. The total area of the UDBL is about 11.81 hectares and it was divided in three modules, totalized 77 paddocks. For the research modules I and II were used, totalizing 42 paddocks, with about 2,000 m². The management of the paddocks was carried through with animals that belonged to the stock of the UDBL, with some pure Holstein and Jersey breeds and also some animals bred between those two. One used two animal groups: one of them leards, contained milked cows; and one of followers contained dry cows and heifers. The time of occupation and rest of the paddocks were changeable, in accordance with the conditions of the pasture for the entrance and exit of the animals. One carried out five evaluations: soil fertility, resistance of the soil to penetration, botanical composition of the pasture, somatic cells counts - SCC and economic analysis. For the two first and last evaluations the data used was of the research carried out by Rogério Luís Kerber, initiated in January 2004 before introducing the animals in PRV. The other two evaluations initiated in October 2004. To evaluate the fertility and the resistance of the soil to penetration, six paddocks were chosen. To evaluate the pasture botanical composition the Botanal Method in six new paddocks was used. In the economic analysis we the program of internal management of products of the CAC and the Contagri program, developed by Epagri were used. In the evaluation of SCC milk of lactation cows was used, independent of the lactation stadium and compared the results with the test for mastite California Mastitis Test - CMT. The six evaluations about soil fertility demonstrated that there was not significant difference ($P < 0.05$), and about resistance to penetration, also in six evaluations, there was a significant decrease from 24.34 kgf.cm⁻² to 6.00 kgf.cm⁻² ($P < 0.05$) about 18.00 kgf.cm⁻² from the first one to the last evaluation. In the four evaluations of the botanical composition thirty species had been found. It was observed that the biggest sign of growth of the pasture was in November with a production of about 125.55 kg of dry matter. day⁻¹.ha⁻¹; and the minor was in September with production of about 50.09 kg of dry matter.day⁻¹.ha⁻¹. *Trifolium repens* increased its density from 5% to 12%, from the first one to the fourth evaluation, and the *Brachiaria arrecta* decrease its density from 28% to 15%, in the same period. In the four evaluations of the somatic cells there was a progressive decrease of the cattle's average from 391.84 cells.mL⁻¹ in the first evaluation to 69.03 cells.mL⁻¹ in the fourth evaluation. In the economic analysis, comparing the years of 2003 with 2004 and 2005, it showed a decrease of about nine cents (21.70 %) in the cost production of milk from 2003 to 2005.

1 INTRODUÇÃO

O Colégio Agrícola de Camboriú – CAC é uma instituição de ensino pertencente à Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e atua, principalmente, no ensino profissionalizante em Técnico em Agropecuária, desde 1968. Dentre os vários setores que possui, a Unidade Didática de Bovinocultura de Leite – UDBL é um dos mais relevantes, em função de ser uma importante fonte de renda para a instituição, além de representar uma das principais atividades que compõem as unidades agrícolas do Estado de Santa Catarina.

Esta pesquisa foi desenvolvida na UDBL, que possui uma área de 11,81 ha, dividida em três módulos, totalizando 77 piquetes. Para a coleta dos dados foram utilizados os módulos I e II, que compreendem 42 piquetes de 2.000 m² cada. O rebanho é constituído por cerca de 50 animais, em sua maioria da raça Holandês, além de possuir animais da raça Jersey e animais mestiços ($\frac{1}{2}$ Holandês + $\frac{1}{2}$ Jersey e $\frac{1}{2}$ Holandês + $\frac{1}{2}$ Gir). A produtividade média do rebanho nos últimos 10 anos foi de 15 litros.vaca⁻¹.dia⁻¹, com uma produção média diária total de 300 litros.

Até julho de 2003, o sistema de produção utilizado no CAC era o pastoreio rotativo, com suplementação no cocho. Essa suplementação era com silagem (sorgo), capineira (capim-elefante) e concentrado comercial que, a cada ano, onerava o custo de produção do leite. Nos anos de 2003 e 2004, o custo de produção do leite foi, respectivamente de R\$ 0,41 e R\$ 0,46 por litro. No ano de 2005, houve uma redução nesse, para R\$ 0,32 por litro. Essa situação deficitária estava sendo inviável para o CAC, que apresentava dificuldades para manter a unidade didática, apesar de sua grande importância, pois os alunos estão constantemente trabalhando e aprendendo, com o objetivo de levar as técnicas para suas propriedades, já que grande parte deles têm suas raízes nas pequenas propriedades rurais do Estado.

No ano de 2003, começou a ser implantado na UDBL o sistema de produção de leite à base de pasto, com o sistema Pastoreio Racional Voisin - PRV, com os objetivos de diminuir

o custo de produção de leite; e ser referência para produtores de leite da região. Também por ser um recurso didático para outro curso que o CAC implantou em 1999, o curso de Técnico em Meio Ambiente.

Este trabalho é a continuidade de avaliação de parâmetros por pesquisa anterior, que foram evolução da fertilidade, resistência à penetração e avaliação econômica do projeto, feita pelo professor Rogério Luís Kerber, para a obtenção do título de mestre no PGA/UFSC, trabalho este aprovado em abril de 2005. Outros parâmetros incorporados à pesquisa foram avaliação da composição botânica e avaliação da contagem das células somáticas - CCS.

Segundo o IBGE (2005), entre os censos de 1985 e 1995/96, houve redução das áreas de pastagens no Brasil em cerca de 0,3%. A área total, que era de 178.262.917 ha em 1985, passou para 177.700.430 ha em 1995/96. Portanto, um decréscimo de 562.487 ha. No que diz respeito às áreas de pastagens naturais, no mesmo período (1985 – 1995/96), houve uma diminuição, passando de 104.497.629 ha para 78.048.452 ha, e, um aumento na área de pastagens cultivadas, que passaram de 73.765.288 ha, para 99.651.978 ha.

Em Santa Catarina, também houve uma diminuição da área de pastagens naturais, passando de 1.846.834 ha, em 1985, para 1.778.794 ha, em 1995/96, uma redução de 68.040 ha. A área de pastagem cultivada aumentou de 534.515 ha em 1985 para 560.115 ha em 1995/96, um aumento de 25.800 ha.

Segundo o IBGE (2005), em 1996 as áreas de pastagens do Brasil eram de cerca de 177 milhões de ha, com 44% de pastagens nativas e 56% de pastagens cultivadas, Vilela (2004), estima que o Brasil já possua cerca de 259 milhões de ha de pastagens, sendo 55% nativas e 45% cultivadas. Há, ainda, segundo o mesmo autor, pelo menos 50% das pastagens cultivadas degradadas ou em início de degradação. Isso poderá limitar o avanço no crescimento do volume de leite produzido à base de pasto, já que cerca de 80% das propriedades leiteiras no País produzem nesse sistema.

O PRV surge, assim, como uma alternativa capaz de solucionar ou minimizar a maioria dos problemas enfrentados pelos produtores de leite e carne do Brasil. De acordo com Machado (2004), o sistema PRV compreende a tecnologia mais eficiente, moderna e econômica para a produção de leite e carne à base de pasto. Nesse sistema há maior produção por ha; menor custo por unidade do produto; incremento da fertilidade do solo, através dos dejetos dos animais; proteção ao meio ambiente promovendo alta taxa de seqüestro de carbono e controlando a erosão; produção de alimentos sem uso de agrotóxicos ou insumos de síntese industrial; respeito ao bem-estar animal; e maior lucratividade real.

Segundo Vilela (2004), no sistema a pasto deve-se ter um tipo adequado de vaca que consiga melhor eficiência produtiva, em função de uma melhor eficiência alimentar. Animais mais pesados têm maiores custos de manutenção; as vacas menores, independentemente da raça, possuem melhor eficiência alimentar e possibilitam maior produção por área pastoreada.

Os sistemas existentes podem ser classificados em sistemas em pastejo contínuo sem divisão de piquetes; sistema rotacionado com uso de fertilizantes químicos ou com irrigação; sistema de criação em confinamento, com alto investimento em instalações. Esses sistemas encaminham-se ao fracasso, pela inviabilidade econômica, e tendo como consequência aumento do número de produtores que deixam a atividade.

O sistema de produção em PRV, surge para ser uma proposta consistente ao produtor, pois com embasamento científico e princípios agroecológicos, torna-se um sistema totalmente viável a pequenos, médios e grandes produtores.

Lorenzon (2004), comparando os impactos sociais dos sistemas de produção, encontrou que nos sistemas à base de pasto em PRV os produtores buscam, além do resultado financeiro, a satisfação de outras necessidades, como por exemplo, a valorização das relações pessoais e a satisfação com o trabalho.

O sistema de produção em PRV propõe a utilização dos pastos usando o mínimo de

recursos de origem industrial, sem o uso de fertilizantes sintéticos e agrotóxicos e máxima captação de energia solar. Assim, conserva os recursos naturais e promove a reciclagem dos nutrientes do solo através dos dejetos depositados pelos animais, sem promover a aração ou gradagem do solo para que permaneça, desta maneira, com suas propriedades originais.

Um dos parâmetros adotados pelas indústrias, para avaliar a qualidade do leite, é a CCS, um indicativo de infecção da glândula mamária, que para o ano de 2011 está fixado o máximo de 400.000 células.mL⁻¹ (BRASIL, 2002).

O CAC é uma Instituição que, além de estar voltada para o ensino médio e pós-médio profissionalizante, também atua na profissionalização de produtores de todas as regiões do Estado, em especial os produtores de leite. Assim, a UDBL com a implantação do PRV, tornou-se referência para esses produtores que buscam alternativas para suas propriedades, já que os atuais sistemas de produção não trazem perspectivas positivas para o setor.

Para os alunos do CAC, a UDBL com o PRV, possibilita que enriqueçam seus conhecimentos na área de bovinocultura, além de poderem repassar essa tecnologia para suas comunidades, com a perspectiva da implantação do sistema em suas propriedades. Esses estudantes, ao realizarem as atividades práticas, também estão atuando junto aos pesquisadores em suas atividades que estão sendo desenvolvidas no PRV.

A partir da implantação do PRV, no ano de 2003, o CAC iniciou um importante canal de ligação com o Centro de Ciências Agrárias – CCA/UFSC. Primeiro com pesquisas no curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas - PGA, nas áreas de pastagens e comportamento animal e, posteriormente, com o curso de Agronomia nas disciplinas de Bovinocultura e Pastagens.

2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Quais as alterações mais significativas com a introdução de um sistema de produção de leite em PRV quanto às características edáficas, composição botânica e suas conseqüências econômicas? Quais as possíveis mudanças na CCS com a utilização de um manejo dos pastos em PRV?

3 HIPÓTESE

Quando o pasto é manejado no sistema PRV, havendo alta concentração de animais e, portanto, alta deposição de dejetos, prevê-se melhoria na fertilidade e na estrutura do solo, além de aumentar as espécies de plantas forrageiras na composição das pastagens. Como a rotação de piquetes é constante, chegando a ser diária, supõe-se uma menor reinfestação bacteriana, o que poderá reduzir a mastite e a CCS. O custo de produção do leite à base de pasto deve ser reduzido.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a implantação do PRV no CAC, através de índices e métodos que permitam a comparação com o sistema anteriormente utilizado e demonstrar sua viabilidade para técnicos, produtores e estudantes.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a fertilidade do solo acompanhando suas possíveis mudanças nos diferentes níveis de profundidade;

- Avaliar a compactação do solo;
- Monitorar a composição botânica da pastagem, identificando e avaliando as espécies existentes nas diferentes épocas do ano;
- Avaliar a qualidade do leite com a mudança para o sistema PRV;
- Acompanhar os índices econômicos relativos a produção de leite, comparando-os e analisando-os para verificar a variação dos custos com a introdução do sistema em PRV.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 MANEJO DA PASTAGEM

Para que uma produção de pasto tenha todo o seu potencial expresso em produção de leite e carne, devemos explorá-lo racionalmente e um dos caminhos é a aplicação das leis que regem o Pastoreio Racional. Segundo Machado (2004), para que haja sucesso no sistema devemos seguir rigorosamente as quatro leis do pastoreio racional propostas por Voisin (1974).

Num sistema de produção a pasto, em que os animais são manejados de forma extensiva e o pastejo é contínuo, poderá ocorrer o desaparecimento de espécies vegetais, principalmente daquelas plantas que têm maior aceitação pelos animais.

Uma planta qualquer, gramínea ou leguminosa, só pode ser conveniente às nossas pastagens se for capaz de acumular, várias vezes, em suas raízes (e nas bases de seus talos) as reservas suficientes que lhe permitirão, após cada corte, rebrotar. Os diversos métodos de pastoreio racional devem, antes de tudo, permitir ao criador decidir quando o pasto estará bom para a colheita. Num pasto já desenvolvido, a vaca escolherá as partes mais tenras ou succulentas (VOISIN, 1974).

Segundo Klapp (1971), o tapete de erva não somente fornece ao gado a forragem de

base mais natural e valiosa, como protege o solo contra os efeitos da erosão ao mesmo tempo em que o enriquece com o valioso húmus, isto é, com uma reserva de fertilidade para uma eventual utilização com cultivo.

Quando num sistema produtivo, devido ao manejo inadequado dos pastos, ocorre a diminuição das plantas forrageiras, os índices de produtividade diminuem em consequência da baixa disponibilidade de alimento. Manejar bem o pasto é também manter as boas condições de solo e para que isso ocorra não precisamos, necessariamente, usar práticas que o agridam.

Segundo Machado (2004), melhorar as pastagens permanentes e a sua exploração é, em geral, tanto mais proveitoso quanto mais degradada a situação inicial em que elas se encontram, pois sempre, por mais degradada que esteja a pastagem, a intervenção racional antrópica é mais proveitosa e econômica do que a aração e a reforma dos pastos.

Em qualquer caso, o revolvimento do tapete dos prados e pastagens, isto é, o enterrar profundamente um tapete de relva velho que sempre cobriu o solo, constitui uma intervenção com consequências irrevogáveis, razão bastante para merecer a maior atenção. A destruição do tapete velho, em conjunto com a grande remexida na terra, levam a uma impetuosa decomposição da matéria orgânica e não ao desejado aumento, mas a uma diminuição do teor de húmus (KLAPP, 1971).

Kursin apud Klapp (1971), verificou no pousio, após lavoura e no reviramento de relva, uma diminuição do teor de matéria orgânica no solo (até 20 cm de profundidade) de 8% para 5,5% até o quarto ano, baixando para 4,7% ao fim de sete anos.

Em suma, como conjunto dos efeitos resultantes do lavar do tapete de relva verifica-se: destruição do estado granuloso do solo, redução do volume dos poros e agravamento das condições da sua estrutura. A lavração do tapete provoca uma compactação do solo. Isso será tanto maior quanto mais o solo tiver tendência para compactar (KLAPP, 1971).

Ainda segundo Klapp (1971), os efeitos favoráveis pretendidos com o revolver do solo praticamente não se verificam e a introdução de fertilizantes é desnecessária. No caso em que o revolver da terra de prados e pastagens permanentes normais se tornar realmente indispensável, ele não deve ser realizado mecanicamente, mas sim por meio de eliminação das causas da compactação, do corte da erva das pastagens com tapetes de relva muito pisados e da ativação da vida no solo através de fertilizações orgânicas e drenagem.

Segundo Vincenzi (1994), a implantação da pastagem por um método que não prejudique as características físicas do solo é o primeiro passo para garantir a persistência da pastagem perene. Por isso, o preparo do solo para implantação de uma pastagem deve ser mínimo ou nulo, pelo menos quanto ao entendimento de mobilização mecânica do solo. Outro fator importante é que 89% do volume do sistema radicular de uma pastagem perene concentra-se nos 5 cm superficiais do solo, ou 94,8%, nos 10 cm superficiais (KLAPP, 1971).

Segundo Moreira & Siqueira (2002), um bom exemplo da influência do ambiente é o acúmulo de matéria orgânica em solos com drenagem insuficiente ou áreas alagadas. Em condições de anoxia a atividade e o metabolismo microbiano são alterados de modo que a decomposição orgânica torna-se muito lenta. Ao contrário, qualquer interferência que melhore a aeração do solo como revolvimento causado por aração e gradagem (cultivo) resulta em aceleração da decomposição. A ausência de revolvimento do solo no sistema de semeadura conserva a matéria orgânica do solo, por reduzir sua decomposição.

O solo é um organismo vivo e com ele coabitam outros organismos vivos, as raízes. Com isso, já se define que a estrutura do solo, ou seja, o manejo de seus integrantes físicos é condição primeira para o desencadeamento da atividade biocenótica, base para a manutenção e melhoria de sua fertilidade. Qualquer ação de movimentação do solo é nefasta. As estruturas superficial, subsuperficial e profunda, todas, são igualmente importantes porque, ademais têm a ver com a facilidade para a extensão e penetração do sistema radicular (MACHADO, 2004).

Uma série de elementos químicos presentes no sistema solo-planta-animal desempenha funções vitais para o normal funcionamento desse sistema. Especialmente o estabelecimento e a produtividade das plantas forrageiras são influenciados pela disponibilidade de nutrientes, particularmente no solo. Por sua vez, os herbívoros utilizam as plantas forrageiras como fonte básica na alimentação e através delas buscam suprir as suas necessidades nutricionais. O conjunto dos nutrientes sofre uma ciclagem dentro do ecossistema da pastagem e a disponibilidade deles, nos vários segmentos desse ciclo, influenciam grandemente a produtividade da pastagem bem como o desempenho dos animais que a utilizam (MONTEIRO & WERNER, 1994).

5.2 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA PASTAGEM

O desenvolvimento de sistemas de produção viáveis economicamente e que tornem compatíveis bons ganhos animais com a proteção dos ecossistemas de pastagens naturais, é apoiado pelo conhecimento da dinâmica da vegetação que ocorre após determinadas práticas de manejo (QUADROS & PILLAR, 2001).

Barreto et al. (1986), alertam que para o manejo afetar a composição botânica da pastagem natural, são necessários alguns anos para a readaptação da vegetação. O melhoramento ou renovação pode ser mediante a introdução de espécies sem mobilização do solo, o que constitui uma prática econômica e tecnicamente aconselhada, que pode proporcionar forragem de qualidade para suprir períodos de deficiência alimentar dos animais.

A associação de gramíneas e leguminosas na pastagem favorece a melhoria da dieta animal em razão das leguminosas mostrarem-se mais ricas em proteína bruta, cálcio e magnésio do que as gramíneas, além de apresentarem menor redução de seu valor nutritivo com o avanço do estágio de maturação (LOURENÇO et al., 1994).

A grande diversidade de espécies, nos sistemas naturais de vegetação tropical e

subtropical, é uma rica fonte de variabilidade e em sua composição botânica podem ocorrer mudanças dependendo do manejo a que são submetidas, como pastejo, fogo e inundações; tornando-se assim, algumas espécies dominantes, subdominantes ou invasoras, nas áreas de pastagens. O conhecimento dessas variações é imperioso, para proteger as espécies desejáveis, mantendo uma composição botânica mais produtiva e favorável para cada caso particular (ALMEIDA et al., 1993; CÓSER et al., 1991).

O estudo da composição botânica fornece informações sobre os elementos da comunidade e por que esses diferem em relação às suas exigências edáficas e climáticas (CRISPIM et al., 2004).

Tonissi et al., 2003 citam que diversos trabalhos têm demonstrado a importância de se conhecer a qualidade da dieta selecionada pelos bovinos em pastejo, e quais as diferentes características químicas e botânicas da forragem disponível no pasto, pois os animais consomem as folhas em preferência aos colmos e, forragens verdes, em detrimento do material morto. Riewe (1961) apud Maraschin (1993), verificou uma correlação negativa, entre lotação e ganho por animal. Porém, encontrou duas importantes exceções: a menor lotação nem sempre produzia os maiores ganhos por animal e a maior lotação nem sempre produzia os maiores ganhos.ha⁻¹.

A influência da composição florística na ingestão pode não se traduzir apenas nos seus valores absolutos, mas também nas diferenças entre a proporção das plantas na pastagem e na dieta dos animais, por efeito do pastoreio seletivo. As diferenças entre dieta ingerida e forrageiras presentes na pastagem devem-se também a diferentes distribuições espaciais das plantas (MOREIRA, 1995).

A composição botânica das pastagens nativas é rica e variável. Há espécies que desaparecem e outras que aparecem. May et al. (1990), relatam que em levantamentos realizados no Uruguai entre 1935-1936, identificaram 91 espécies; em levantamento

semelhante em 1986-1987, 50 anos depois, não foram encontradas 24 espécies do primeiro levantamento. Porém, nessa última pesquisa, foram identificadas 109 espécies, das quais 67 existiam em 1935-36 e apareceram 42 novas espécies, sendo 11 de gramíneas e 21 de indicadores¹. No Uruguai a prática de pastejo extensivo é dominante e, portanto, o levantamento concluiu que diminuiu a presença de gramíneas e aumentou o número de indicadores.

E, mais uma vez, comprova-se o conceito de Voisin de que a composição botânica de uma pastagem é produto de seu manejo. Com o manejo racional, através do PRV, espera-se que reapareçam numerosas espécies que as práticas extensivas haviam sacrificado. Isso aconteceu no projeto Alegria, em Taquara – RS, onde as espécies nativas e naturalizadas originais foram protegidas e numerosas outras, também nativas e naturalizadas, ressurgiram (MACHADO, 2004).

O uso de leguminosas em pastagens foi sugerido como alternativa para sistemas de produção, mas a dificuldade em manejar, em ambientes tropicais e subtropicais, duas ou mais espécies com características fisiológicas e morfológicas distintas, tem dificultado a adoção dessa tecnologia (ALMEIDA et al., 2003).

A sustentação da biodiversidade é anterior ao manejo dos pastos, pois está vinculada à manutenção dos seres humanos na superfície da terra. A evolução do manejo definirá a composição da pastagem, sem causar surpresa o aparecimento natural de espécies imprevistas que estavam em latência pelo manejo impróprio (MACHADO, 2004).

Com relação à frequência de cortes das pastagens, Voisin (1975), num de seus inúmeros experimentos, observou que quando a pastagem era pastoreada todas as semanas pelos animais, a composição botânica mantinha 80% de trevo; quando o intervalo era de quatro semanas, havia um equilíbrio entre a proporção de trevo e gramínea; e quando o intervalo era

¹ Plantas que desempenham funções essenciais à recuperação da sustentabilidade da natureza e ocorrem em situações específicas e com um objetivo determinado.

de doze semanas, não restava mais que 1% de trevo. Isso demonstra a grande importância que têm os períodos de repouso das pastagens no sistema PRV e também, a relação entre os tempos de repouso e a perenicidade das diferentes espécies.

Quando há, na composição botânica dos pastos, espécies forrageiras com diferentes características, o manejo deve ser feito com cautela e sempre com o cuidado de não se cometer o erro característico nesse sistema, que é priorizar apenas o crescimento de uma das espécies. Agindo assim, pode-se levar a degradação de uma das espécies e, até mesmo, a degradação total da pastagem.

Segundo Voisin (1975), o princípio fundamental da exploração das pastagens exige que se façam variar os tempos de repouso entre dois cortes sucessivos. Se uma pastagem não é pastada com bastante intensidade ou não é ceifada suficientemente baixa, a brotação é retardada porque as partes superiores das plantas não foram satisfatoriamente tosadas. Por outro lado, se o tempo de permanência dos animais no pasto é prolongado, há igualmente uma diminuição de rendimento da planta que não tem mais à sua disposição as reservas da coroa e das raízes, sem falar dos inconvenientes de desnudar o solo.

Segundo Santos et al. (2002), os animais escolhem os locais em função da presença de espécies preferidas que apresentem maior valor nutritivo. Das variáveis quantitativas estudadas, a escolha foi determinada em função dos níveis mais elevados de proteína bruta e níveis mais baixos de fibra.

Lourenço et al. (1994), verificaram preferência sazonal dos bovinos pelas espécies forrageiras disponíveis no pasto. Em condições favoráveis de crescimento há intensa atividade fotossintética da planta o que permite a rebrota, principalmente da gramínea, tornando-a mais participativa na dieta selecionada pelos bovinos em pastejo. A leguminosa é preferida em épocas de seca. Em função de uma maior fotossíntese líquida das gramíneas estivais, a sua taxa de crescimento é muito mais intensa do que as leguminosas. Essa desigualdade na

velocidade de crescimento é que inviabiliza, ao longo do tempo, a associação na pastagem de uma gramínea tropical e uma leguminosa também tropical (MACHADO, 2004).

Os bovinos em pastejo selecionam dietas resultantes em composições química e botânica diferentes daquelas encontradas na forragem disponível. Consomem as folhas em preferência aos colmos e forragem verde em preferência à morta. Consequentemente, quando comparada com a forragem disponível, a dieta selecionada pelos animais apresenta maior valor nutritivo (EUCLIDES et al., 1992). Segundo Santos et al. (2002), a composição botânica da pastagem é refletida na composição da dieta animal e, consequentemente, na produção animal e será variável de acordo com as condições climáticas.

Os animais afetam diretamente a pastagem pelo desfolhamento, excreção e pisoteio e as plantas reagem diferentemente a esses fatores, havendo uma dinâmica interação entre a pressão de pastejo e a composição botânica (COALDRAKE et al., 1976 apud DAMÉ et al., 1999). O simples ajuste da pressão de pastejo permitirá um produto animal de melhor qualidade, além de favorecer a dinâmica da pastagem (MORAES, 1991 apud DAMÉ et al., 1999).

As técnicas de manejo da vegetação deverão envolver todo o complexo florístico, sendo que não devem ser orientadas no sentido de reduzir a sua diversidade botânica, mas operar na redistribuição da composição da produção de fitomassa, com o favorecimento das espécies forrageiras (ARAÚJO FILHO, 1991 apud DAMÉ et al., 1999).

Cóser et al. (1991), comparando o sistema Botanal com o método de amostragem direta, ou seja, aquele que envolve o corte e separação manual, concluíram que a estimativa da composição botânica independe do método de amostragem.

Tonissi et al (2003), em trabalho realizado comparando vários métodos de coleta para avaliar a qualidade da pastagem, observaram que quando a avaliação é feita pelo método da disponibilidade total (corte da pastagem rente ao solo), por considerar toda a planta, não são

representativas da dieta ingerida pelos bovinos, pois não considera que o animal seleciona a sua dieta.

5.3 RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

A degradação das pastagens cultivadas tem representado uma ameaça à sustentabilidade do sistema de produção de carne no Brasil. A maior parte dos estudos que abordam o problema relaciona o processo de degradação com as interações entre fatores zootécnicos (taxa de lotação animal), da planta (perda de vigor, alterações morfológicas) e do solo (propriedades químicas), enquanto o problema da degradação física do solo tem sido negligenciado. O pisoteio animal em toda superfície e, às vezes, repetidamente no mesmo local, pode promover drásticas alterações nas condições físicas do solo para o crescimento do sistema radicular (LEÃO et al., 2004).

O aumento do pisoteio animal no pastejo contínuo causa uma grande compactação do solo e, conseqüentemente, uma maior dificuldade de estabelecimento de plantas forrageiras. O manejo dos animais sobre as pastagens implica modificações nas propriedades físicas do solo, a médio e longo prazo (ALDERFER & ROBINSON, 1947 apud BERTOL et al., 2000). No PRV, se trabalha com altas cargas instantâneas de animais, porém, por um curto período de ocupação e um período de repouso suficiente para a recuperação das pastagens.

O potencial produtivo das pastagens é determinado por vários fatores, entre os quais o clima, o solo e espécie envolvida. O solo pode impor limitações ao crescimento das plantas pela capacidade de supri-las com nutrientes, água e oxigênio. Atributos físicos do solo favoráveis ao crescimento do sistema radicular são necessários para a obtenção e manutenção de elevadas produtividades. Os solos devem possuir suficiente espaço poroso para o movimento de água e gases, além de resistência favorável à penetração das raízes. Nesse contexto, a compactação causada pelo pisoteio dos animais concorre para a redução da

produtividade e longevidade das pastagens (IMHOFF et al., 2000).

Para Goedert et al. (2002), os principais efeitos negativos da compactação do solo são: o aumento da resistência mecânica ao crescimento radicular, redução da aeração e da disponibilidade de água e nutrientes, e, conseqüentemente, decréscimo na produtividade.

A extensão e natureza das modificações nos atributos do solo ocasionados pelo pisoteio dependem da intensidade de pisoteio, da umidade e tipo de solo (IMHOFF et al., 2000), e principalmente do manejo que é dado às pastagens. A taxa de lotação e o tempo de permanência dos animais no piquete também podem afetar as características físicas do solo, seja através da intensidade do pisoteio ou deposição dos dejetos (bosta e urina). A resistência do solo à penetração é fundamental para a avaliação dos efeitos dos sistemas de preparo no ambiente físico do solo para o crescimento das plantas (TORMENA et al., 2002). Para Luz & Herling (2004), as fezes dos animais nas pastagens representam um material de alta qualidade, com maior conteúdo de nitrogênio e outros nutrientes quando comparada com a serapilheira de folhas e raízes, uma vez que os animais têm melhor assimilação do carbono do que dos nutrientes. O efeito da descompactação também pode ser obtido biologicamente e pela ação do sistema radicular da própria planta forrageira.

Segundo Bertol et al. (2000), o excesso de carga animal ocasionado por diferentes lotações sobre as pastagens pode afetar algumas propriedades do solo, aumentar a suscetibilidade à erosão hídrica e diminuir sua capacidade produtiva. A intensidade de desfolhação das pastagens e a pressão de pastejo, ocasionadas pelo pisoteio dos animais, são distintas nos diferentes níveis de oferta de forragem.

O manejo em PRV, com altas cargas instantâneas, modifica o hábito alimentar dos bovinos que passa de seletivo a voraz. No pastejo extensivo, o bovino escolhe o que come; em PRV, come o que há. Com isso, os bovinos caminham o mínimo necessário para a colheita do pasto, pois quando este termina são mudados para outro potreiro cujo pasto esteja no ponto

ótimo de repouso, e o potreiro recém usado entra em descanso, sem animais (MACHADO, 2004).

Segundo Spera et al. (2004), as propriedades físicas do solo como densidade, porosidade total, macro e microporosidade, têm sido usadas para indicar restrições ao desenvolvimento de plantas. A resistência à penetração é uma das características que melhor representam as condições de desenvolvimento das raízes das plantas, sendo o desenvolvimento radicular restringido pela elevada resistência do solo, associada à compactação deste (LARSON & ALLMARAS, 1971 apud PEREIRA et al., 2002).

Segundo Luz & Herling (2004), a umidade interfere muito nas avaliações quando da utilização do método de penetromia. O solo com baixa umidade apresenta maior valor absoluto de compactação quando comparado a uma mesma situação de solo, mas com teores maiores de umidade. A compactação é, certamente, um dos maiores problemas associados à degradação da qualidade estrutural e física do solo, proporcionando assim redução da produtividade das pastagens, mesmo sob boas condições de fertilidade química.

5.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS – CCS

No Brasil a produção de leite, assim como os outros segmentos da atual sociedade, é uma atividade cada vez mais competitiva. Portanto, é importante quantificar e qualificar os fatores que podem influenciá-la, buscando ganhos efetivos na quantidade e qualidade do leite produzido, na tentativa de suprir a demanda nacional (COLDEBELLA et al., 2004).

A produção de leite de qualidade é de interesse dos consumidores, dos supermercados e dos distribuidores, dos processadores de leite e derivados, das cooperativas de produtores, dos órgãos de pesquisa, dos técnicos e dos produtores (SHEARER et al., 1992). No Brasil, a partir dos anos 90, gradativamente, algumas cooperativas de laticínios iniciaram a implantação de programas de pagamento do leite por qualidade. Em casos isolados os pagamentos por

qualidade incluíram a CCS (MULLER, 2002).

A CCS do leite das vacas do rebanho é uma ferramenta valiosa por avaliar as condições sanitárias dos animais e a qualidade do leite e, também, é utilizada amplamente para diagnosticar a mastite subclínica (BRITO et al., 1997), além de poder ainda, ser utilizada para quantificar as perdas de produção de leite em função da mastite (COLDEBELLA et al., 2004).

Segundo Machado et al. (2000), as células somáticas são, normalmente, células de defesa do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária com o objetivo de combater agentes agressores, mas também podem ser células secretoras descamadas. A ocorrência de uma infecção na glândula mamária provoca a liberação de substâncias químicas devido à ação dos agentes patogênicos e da destruição de tecido secretor, o que induz a passagem de células brancas do sangue para o interior da glândula. Essas células têm função de combater esses agentes (MULLER, 2002).

As células somáticas representam a resultante dos leucócitos (glóbulos brancos) em cerca de 75% a 95% mais as células epiteliais presentes em cerca de 2% a 25% no leite proveniente de ubres com algum grau de infecção (RIBAS, 1991).

Segundo Fonseca (1985), a CCS no leite dá uma boa indicação do nível de infecção do ubre em um rebanho e é usada como indicador da qualidade do leite (MULLER, 2002; TEIXEIRA et al., 2003). Para Shearer et al. 1992, as células somáticas representam um importante parâmetro para avaliar a qualidade do leite e, em geral, níveis acima de 500 mil células.mL⁻¹ são indicativos de alta prevalência de mastite.

A CCS tem por objetivos avaliar o nível de mastite subclínica que não pode ser diagnosticada visualmente, estimar as perdas de produção de leite e indicar a qualidade do leite produzido nas propriedades. Dessa forma permite a quantificação do grau de infecção da glândula mamária e sua avaliação periódica determina a incidência média de mastite no rebanho (MACHADO et al., 2000).

No Brasil, com a implantação da Normativa 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento e com os programas de pagamento de leite pela qualidade, a CCS é uma importante ferramenta para o produtor manter, melhorar ou começar a estabelecer medidas de controle para a qualidade do leite produzido em sua propriedade.

Segundo Ribas et al. (2004), a implantação de sistemas de pagamento por qualidade com base nos resultados de análise de gordura, proteína, lactose e sólidos totais e da CCS, possibilitará ao país se enquadrar nos padrões internacionais de qualidade, sendo necessárias à manutenção e conquista de oportunidades de mercado.

Os níveis de células somáticas no leite bovino podem ser determinados utilizando-se várias técnicas de diagnóstico, que são divididas em métodos diretos e indiretos. Como exemplos dos métodos indiretos podem ser citados o CMT, o WMT e a medida da condutividade elétrica. Como exemplos dos métodos diretos têm-se a CCS por microscopia direta e os analisadores eletrônicos. Esses são utilizados pela rede brasileira de controle e qualidade do leite como alternativa para facilitar o controle leiteiro e a avaliação da qualidade do leite (SILVEIRA et al., 2005).

Comparando os vários métodos de análises de células somáticas, Silveira et al. (2005), não encontrou diferenças entre eles, sugerindo que os contadores eletrônicos possam ser utilizados com segurança.

A principal causa do aumento nas células somáticas é a presença de inflamação na glândula mamária, que geralmente está associada ao surgimento de patógenos, ainda que outros fatores como idade do animal, estágio de lactação e estação do ano possam ter efeitos indiretos nas células somáticas (FONSECA & DOS SANTOS, 2000), bem como doenças, alimentação, clima e os procedimentos de ordenha (TEIXEIRA et al., 2003). Segundo Harmon (1994), o principal fator que influencia a CCS, é o grau de infecção da glândula mamária. Na ausência da infecção, a CCS pouco muda com os fatores de meio ambiente,

porém a incidência de mastite e os efeitos associados sobre a CCS podem corresponder a diferenças sistemáticas do meio ambiente.

Além dos prejuízos pela diminuição da produção de leite, há também os causados pelo leite que é descartado, gastos com medicamentos, serviços veterinários e descarte prematuro dos animais.

No Brasil, pode se deduzir que em função da alta prevalência de mastite nos rebanhos, possam ocorrer perdas de produção entre 12 a 15%, o que significa um total de 2,8 bilhões de litros.ano⁻¹ em relação a produção anual de 24 bilhões de litros (FONSECA & DOS SANTOS, 2000). Portanto, é importante diagnosticá-la precocemente.

No PRV há possibilidade de eliminação dos fatores negativos através do manejo adotado com as pastagens e com os animais. O fato de os animais consumirem quase por completo as pastagens proporciona um ambiente mais seco, com insolação do ambiente e, assim, eliminando possíveis locais de proliferação e contaminação.

Voltolini et al. (2001), analisando a influência do estágio de lactação sobre a CCS do leite de vacas da raça Holandês e identificação de patógenos causadores de mastite, não encontraram diferenças significativas na CCS, em relação ao estágio de lactação de vacas, comparando o início e o final da lactação.

Com relação à produção e aos componentes do leite, Teixeira et al. (2003), estudando a ação de fatores de meio ambiente sobre a CCS, verificaram que nos meses de inverno a produção era menor do que no verão, porém para os componentes gordura e proteína, estes foram maiores nos meses de inverno e menores nos meses de verão. No que diz respeito ao estágio de lactação, nesse mesmo estudo, encontraram escores de células somáticas altos nos dez primeiros dias de lactação e que decresceram até um mínimo dos trinta aos quarenta dias de lactação. Daí em diante aumentou até o final da lactação. Quanto à época do ano, os escores cresceram de fevereiro a junho e decresceram até um mínimo em outubro.

Para Muller (2002), a literatura mostra dados contraditórios em relação aos teores de gordura no leite, com aumento na CCS. Normalmente existem tendências de queda na concentração de gordura à medida que a CCS aumenta. Nos casos em que a produção de leite diminui em uma proporção maior que a síntese da gordura, a porcentagem de gordura aumenta em animais com alta CCS em função do efeito da concentração.

Segundo Harmon (1994), a influência da estação do ano sobre escores durante a lactação não é causada por mudanças de temperatura e umidade, mas por exposição das extremidades dos tetos aos patógenos do ambiente, resultando isso em novas infecções.

Coldebella et al. (2003), em estudo para avaliar a CCS e produção de leite em vacas da raça Holandês de alta produção, encontraram resultados em que as vacas primíparas do rebanho estudado deixaram de produzir, em média, 0,617 kg de leite.vaca.dia⁻¹ por causa do aumento da CCS; ao passo que nas múltiparas o valor foi de 3,266 kg de leite.vaca.dia⁻¹. Em média, o rebanho deixou de produzir 2,273 kg de leite.vaca.dia⁻¹ devido a elevação da CCS. Ainda nesse estudo constataram que as perdas de produção de leite causadas pelo aumento das células somáticas, são independentes da produção do animal.

Sobre o índice de CCS estabelecidos nos vários países, todos quando iniciaram o programa de melhoria da qualidade do leite apresentavam índices bem mais elevados dos atuais. No Canadá, por exemplo, os níveis iniciais eram de 800 mil células.mL⁻¹ e nos Estados Unidos 1.500 mil células.mL⁻¹. Atualmente, os limites são de 500 mil células.mL⁻¹ no Canadá e 750 mil células.mL⁻¹ nos Estados Unidos. Na Nova Zelândia, Austrália e Europa, o limite é de 400 mil células.mL⁻¹. Pela Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), a partir de julho de 2005 em Santa Catarina e demais estados do sul, o limite admitido é de 1 milhão de células.mL⁻¹. Em estudo realizado para determinar a CCS dos rebanhos brasileiros, Machado et al. (2000), encontraram uma média de 641 mil células.mL⁻¹, porém com um desvio padrão de 767 mil células.mL⁻¹, o que deixa um grande espaço para atuação no controle da mastite.

Dentre os fatores que podem interferir na CCS, num trabalho avaliando a suplementação de selênio e vitamina E para vacas, Paschoal et al. (2003), encontraram resultados em que a suplementação com selênio, realizada 30 dias antes do parto, trouxe efeitos benéficos à saúde da glândula mamária pela diminuição das células somáticas. No entanto, salientam que isso não substitui a implantação das medidas tradicionais de controle de mastite.

5.5 ANÁLISE ECONÔMICA

Ainda que os sistemas intensivos com utilização de confinamentos sejam utilizados e preconizados por instituições e técnicos, nem sempre apresentam maior produtividade que os sistemas pastoris. Em estudo realizado em propriedades leiteiras no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Dartora (2004), encontrou menores produções por vaca naqueles sistemas que forneciam mais que 20% do volumoso no cocho e maior quantidade de concentrado, em comparação com o sistema pastoril e com menos concentrado. Ainda nesse estudo, esse autor encontrou renda líquida positiva em apenas quatro propriedades, sendo três com sistema pastoril e uma com sistema intensivo de produção. Outras 11 propriedades apresentaram renda líquida negativa.

Segundo Machado (2004), a Fundação Getúlio Vargas concluiu que os produtores agropecuários brasileiros sofreram, entre outubro de 1994 e fevereiro de 2002, uma descapitalização de 44,4%.

A tendência é as propriedades explorarem mais o potencial de produção de leite com base na utilização de pastagens e há razões para isso. Em primeiro lugar, os preços dos grãos, de maneira geral, são restritivos na maior parte do território brasileiro, inviabilizando, quase por completo, o seu uso na alimentação de ruminantes. Interessa ao País a utilização de pastagens, pois, tanto o custo da produção, quanto a credibilidade do produto, são mais favoráveis, já que isso enseja melhor uso da energia capturada pela fotossíntese.

Em todo mundo a atividade leiteira é conhecida como um negócio de pequena margem de lucro. Por isso, somente os que conseguirem reduzir os custos de produção e aumentarem o volume de leite comercializado conseguirão permanecer na atividade. Países como a Austrália e a Nova Zelândia, recebem preço abaixo do recebido pelo produtor brasileiro e conseguem se manter na atividade. Os Estados Unidos, com sistema de produção em confinamento, apresenta custos altos; já na Nova Zelândia, com sistema de produção a pasto, o custo de produção do litro de leite fica entre US\$ 0,08 e US\$ 0,12 (AGUIAR & ALMEIDA 1999). Os mesmos autores sugerem que os sistemas de produção que usam pastagens como fonte de alimentação do rebanho, conseguem obter um lucro de US\$ 0,05 por litro de leite, enquanto que nos sistemas que estabulam o rebanho durante o ano inteiro e que usam alimentos concentrados em maior proporção, o lucro varia de US\$ 0,01 a US\$ 0,03 por litro. Isto quando não há prejuízos com a atividade.

Com um rebanho estimado de 195.552.000 cabeças de bovinos (IBGE, 2005), a pecuária leiteira tem contribuído para a economia do País. Segundo dados do IBGE (2005), e estimativas, no ano de 2005 o Brasil produziu cerca de 24 bilhões de litros de leite, obtidos com cerca de 18 milhões de vacas ordenhadas. O Brasil ocupa a sexta posição na classificação mundial.

A produção leiteira do Brasil tem um crescimento anual de 2,6%, com um incremento na produção de 339 milhões de litros por ano. A taxa média de crescimento de produção entre 1978 e 2002, foi superior à taxa de crescimento da população humana, o que significa um aumento da produção per capita (VILELA, 2004).

O Estado de Santa Catarina, com uma produção de cerca de 1,3 bilhões de litros em 2003 (IBGE, 2005), ocupa a sexta posição entre os principais estados brasileiros produtores de leite. Essa produção compreende seis grandes bacias leiteiras: Vale do Itajaí, Serrana, Norte, Sul, Grande Florianópolis, e Oeste, onde ocorre a maior produção.

6 METODOLOGIA

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

6.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

❖ Localização e vias de acesso

O CAC está localizado a 85 km de Florianópolis e situa-se à Rua João da Costa s/n, centro da cidade de Camboriú. A via principal de acesso é a Avenida Santa Catarina.

❖ Parâmetros climáticos básicos²

A temperatura média anual da região é de 19,5° C, sendo janeiro e fevereiro os meses mais quentes e junho e julho, os mais frios.

A temperatura mais alta registrada na região foi de 39,5° C em janeiro de 1956 e a mais baixa foi de -2,6° C, em julho de 1944.

As geadas (leves) são raras e ocorrem nos locais de maior altitude nos meses de junho, julho e agosto.

A precipitação total anual média da região é de 1.600,4 mm, com a seguinte distribuição: 33 % no verão, 25% no outono, 18% no inverno e 24% na primavera. Os meses mais chuvosos são janeiro, fevereiro e março, sendo fevereiro o mês com maior precipitação média mensal, com valor de 197,8 mm.

As coordenadas geográficas são: latitude de 27° 00' S; longitude de 48° 38' W Grw. e altitude de nove metros.

A região climática onde está inserida a Bacia do Rio Camboriú, de acordo com a classificação de Köeppen, pertence ao clima subtropical úmido, sendo que nos meses mais frios (junho e julho) apresenta temperaturas médias em torno de 15° C e sem deficiências hídricas.

² Os dados foram retirados da publicação EPAGRI/CIRAM, (1999).

❖ **Topografia**

A área onde se localiza o projeto de pesquisa está a nove metros acima do nível do mar apresenta uma topografia plana sujeita as inundações.

❖ **Aptidão de uso do solo**

De acordo com a classificação de Uberti et al. (1991) apud por EPAGRI/CIRAM (1999), a área proposta se enquadra na classe 3h (classe 3 por drenagem); portanto com restrições para uso com culturas anuais e uso preferencial para pastagem.

6.1.2 IDENTIFICAÇÃO

O CAC possui uma área de 195 ha, dos quais 35 ha são de reserva florestal e 160 ha são destinados à produção agropecuária e instalações físicas.

O projeto implantado na UDBL visa a redução do custo de produção de leite, diminuição da utilização de insumos, principalmente a ração concentrada além de servir como unidade didática, experimental e demonstrativa, em sistema de produção em PRV, para a comunidade escolar e produtores.

O sistema compreende a utilização de três módulos caracterizados com as seguintes dimensões:

- Módulo I: área destinada às vacas em lactação com 7,82 ha (Piquetes: 1 - 34), figura 1.
- Módulo II: área destinada às vacas em lactação com 1,70 ha (Piquetes: 35 - 42), figura 2.
- Módulo III: área destinada às vacas secas e novilhas com 2,29 ha (Piquetes: 1- 34), figura 3.

O total da área destinada ao projeto é de 11,81 ha. Nessas áreas a predominância é de forrageiras como a braquiária do brejo (*Brachiaria arrecta*), braquiária brizanta (*Brachiaria brizantha*), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), trevo-branco (*Trifolium repens*), grama seda (*Cynodon spp*), entre outras.

Para este estudo foram utilizados os módulos I e II (piquetes de números 1 a 42), sendo a área média de cada piquete de 2.000 m².

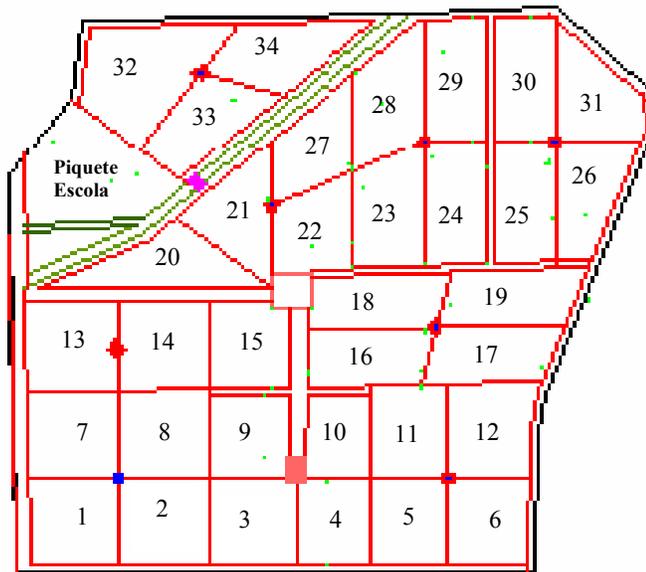


Figura 1: Representação da área do módulo I, de 34 piquetes, do projeto da UDBL/PRV/CAC.

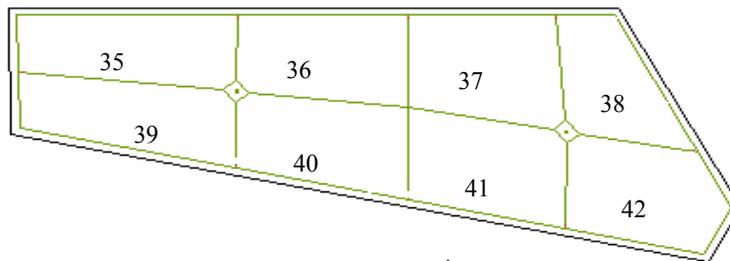


Figura 2: Representação da área do módulo II, de 8 piquetes, do projeto da UDBL/PRV/CAC.

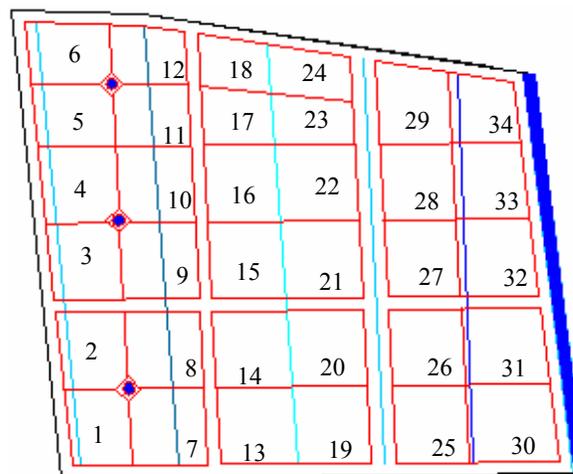


Figura 3: Representação da área do módulo III, de 34 piquetes, do projeto da UDBL/PRV/CAC.

6.2 HISTÓRICO DA ÁREA:

A área que compõem o projeto de PRV, no CAC, é explorada com a atividade leiteira desde a década de 60. Segundo José Antônio Pereira, funcionário aposentado da UDBL, e que atuou no CAC desde 1968, quando ingressou no colégio, relata que a área em estudo, no início, já apresentava algumas forrageiras naturalizadas e, gradativamente, foram implantadas novas espécies de forrageiras. *“Quando iniciei, grande parte da área ainda tinha muitos pés de silva (Mimosa bimucronata) e era muito banhada. No inverno, era plantado azevém, aveia e outras gramas, sempre fazendo a escarificação da pastagem”*³. Porém, ele informa não se recordar de terem sido realizadas arações na área, a não ser em uma pequena parte onde foi plantado milho para silagem.

Durante esses anos a área em estudo passou por variadas intempéries, dentre elas alguns períodos de seca, geadas e, principalmente, por inundações, que foram mais constantes. Das geadas a que mais prejudicou a pastagem foi a do ano de 2000, quando foram registradas as temperaturas mais baixas da região e do Estado. Sobre as enchentes, Pereira diz *“a de 1983 chegou a colocar mais de 1,0 metro d’água nas pastagens, não dando nem para ver os moirões das cercas”*. Essas enchentes têm sido menos constantes atualmente, mas ainda acontecem, apesar das valas de drenagem que foram feitas.

Próxima ao rio Camboriú a área estará sempre sujeita às inundações e, tem-se que conviver com essas intempéries. Em 14/03/2004, já com o PRV implantado, houve uma grande inundação da área (Anexo A) e, posteriormente, um grande ataque de lagartas (*Spodoptera sp*) em 28/04/2005 (Anexo B), possivelmente causado pela inundação. Esse imprevisto momentâneo veio a ser benéfico mais tarde, já que as lagartas ajudaram a eliminar o pasto passado e lignificado que era abundante. Em nenhum momento utilizou-se qualquer produto químico ou biológico para o combate das lagartas. Com altas cargas momentâneas, as lagartas foram desaparecendo e após cerca de vinte dias terminou o ciclo.

³ Informação pessoal em 14/09/05.

As forrageiras que mais se destacam na área de pesquisa são a braquiária do brejo (*Brachiaria arrecta*), que tem se desenvolvido muito bem nos períodos de maior temperatura e umidade, a setária (*Setaria anceps*), o capim-azedo (*Paspalum conjugatum*), o pega-pega (*Desmodium sp*). Observa-se que o trevo-branco (*Trifolium repens*), a cada ano, tem apresentado uma maior frequência.

6.3 MANEJO DAS PASTAGENS ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO PRV

Até julho de 2003 a área de pastagem estava dividida em aproximadamente 25 piquetes, feitas com cercas de arame farpado, o que dificultava o controle do uso dos piquetes, face às condições precárias das cercas. Sem o devido manejo dos piquetes, pode-se dizer que o sistema seria considerado um sistema de pastoreio quase extensivo, porque os animais tinham acesso a todos os piquetes ao mesmo tempo.

Esse manejo estava proporcionando, a cada ano, maiores dificuldades de manter-se uma pastagem com um bom valor nutritivo. Ao contrário, a pastagem estava se tornando lignificada e os animais tendo menores rendimentos em ganho de peso e produção de leite. Portanto, o manejo estava proporcionando prejuízos aos animais e ao solo, tendo como consequência, um grande prejuízo ao sistema de produção.

A área em questão apresenta-se com boa cobertura vegetal e com várias espécies forrageiras. No início o solo compactado pelo manejo adotado até o ano de 2003 estava dificultando o processo biocenótico. Também possui lençol freático superficial, o que torna o terreno bastante úmido, necessitando de sistemas de drenagem.

6.4 CÁLCULO DOS ÍNDICES

❖ Carga instantânea:

A carga instantânea expressa a quantidade de animais presentes numa área, por um determinado tempo. Foi calculada em UGM.ha⁻¹.

❖ Carga média:

A carga média expressa o total de animais do rebanho dividido pela área total da área disponível. Foi calculada em UGM.ha⁻¹.

❖ Taxa de acúmulo de matéria seca:

A taxa de acúmulo de matéria seca é o peso total de matéria seca acumulada durante um determinado período. Foi estimada pelo método Botanal e expressa em kg.dia⁻¹. O período variou conforme a época do ano.

6.5 PARÂMETROS AVALIADOS

Foram avaliados os seguintes parâmetros:

- ❖ Fertilidade do solo;
- ❖ Resistência à penetração no solo;
- ❖ Composição botânica da pastagem;
- ❖ CCS das vacas em lactação;
- ❖ Custo de produção do leite.

6.6 DADOS REFERENTES AO PROJETO PRV NO CAC

Cerca de dois anos após a implantação do sistema PRV, pode-se ter alguns dados referentes ao número de ocupações, tempo de repouso e tempo de ocupação dos piquetes e carga animal, a seguir.

Considerando os módulos I e II, os dados encontrados foram os seguintes: os piquetes foram utilizados em média 9,69 vezes ao ano, com um tempo médio de cada ocupação⁴ de 1,72 dias (41,22 horas), totalizando um tempo total de ocupação de 16,64 dias durante o ano e um tempo de repouso médio⁵ de 33,18 dias, totalizando um tempo de repouso de 348,36 dias

⁴ Médias realizadas com o tempo total de permanência dos lotes de desnate e repasse durante um ano.

⁵ Médias realizadas com o intervalo entre a saída do lote de repasse e posterior entrada do lote de desnate.

durante o ano. A carga animal instantânea foi de 182,28 UGM.ha⁻¹ (Anexo C).

As informações referentes ao uso dos piquetes dos módulos I e II, no período de 2004 e 2005, estão na tabela 1.

Tabela 1. Médias do número de ocupações, tempos de ocupação e repouso e carga animal dos piquetes do módulo I e II.

Módulo	Nº de ocupações durante o ano	Tempo de ocupação (dias)	Tempo de repouso (dias)	Tempo de ocupação durante o ano (dias)	Tempo de repouso durante o ano (dias)	Carga animal instantânea (UGM.ha ⁻¹)	Carga animal média (UGM.ha ⁻¹)
I	9,84	1,75	32,28	17,24	347,76	184,25	3,99
II	9,06	1,57	37,03	14,22	350,78	173,89	3,99

Fonte: UDBL/PRV/CAC 2005.

6.7 AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO

Os piquetes avaliados foram os mesmos que já vinham sendo avaliados desde janeiro de 2004, em pesquisa desenvolvida por Kerber (2005) e que, à época, foram escolhidos aleatoriamente. Os piquetes sorteados foram os de números 10, 25, 30, 35, 38, e 40. Precedendo o sorteio dos piquetes, estes foram classificados de acordo com os critérios de composição botânica, qualidade das forrageiras e umidade do solo, em:

- ❖ Piquete bom: aquele que tinha boa drenagem, presença de setária (*Setaria anceps*), braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens*), braquiária brizanta (*Brachiaria brizantha*), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), trevo-branco (*Trifolium repens*) e leguminosas como o pega-pega (*Desmodium spp*)
- ❖ Piquete médio: aquele que tinha pequenas áreas de umidade, presença de capim canarana (*Echinochloa pyramidalis*) e presença de tiririca do brejo (*Cyperus spp*).
- ❖ Piquete ruim: aquele que tinha grandes áreas úmidas, presença de grande quantidade de capim canarana (*Echinochloa pyramidalis*), braquiária do brejo (*Brachiaria arrecta*) e tiririca do brejo (*Cyperus spp*).

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro, junho e outubro de 2004 e março, junho e setembro de 2005. Foram coletadas 20 subamostras de cada piquete (Figura 4) que compuseram duas amostras e foram enviadas ao laboratório de análise de solos da CIDASC, em Florianópolis, para análises básicas de fertilidade (pH, P, K, matéria orgânica, Al, Ca, Mg, Na, acidez potencial, soma de bases, capacidade de troca de cátions e saturação por bases). Para a coleta foi utilizado um trado (Anexo D).

A primeira coleta para avaliação da fertilidade do solo, em janeiro de 2004, realizou-se antes dos animais começarem a ser manejados no PRV.

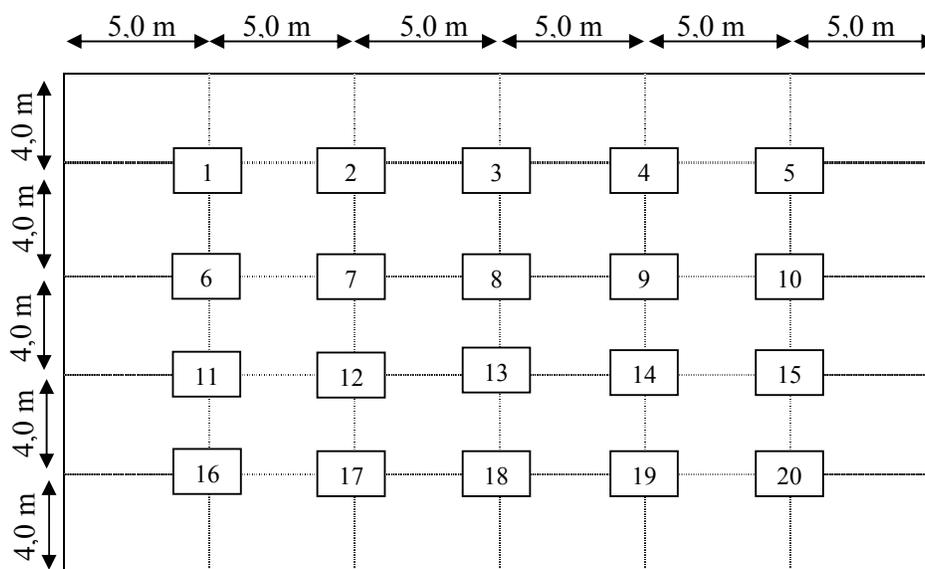


Figura 4. Representação esquemática dos 20 pontos centrais de coleta de dados por piquete.

6.8 AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

Para a avaliação da resistência à penetração foram utilizados os mesmos piquetes da análise de fertilidade (Figura 4), sendo que os pontos utilizados para a avaliação foram os seguintes: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 e 19. Em cada ponto foram feitas três medidas, totalizando dessa maneira, trinta avaliações por piquete. As leituras foram feitas nas

profundidades, [0 a 5 cm], (5 a 10 cm] e (10 a 20 cm], totalizando 90 dados por piquete. Nessa mesma análise, foram coletadas amostras para determinar o percentual de umidade nas respectivas profundidades. A avaliação foi realizada antes da entrada dos animais, com os piquetes tendo um período de repouso bem próximos. Em média esses períodos variaram entre 28 e 34 dias.

Para a avaliação da resistência a penetração foi utilizado um penetrômetro marca DICKEY-john, equipado com ponteira de $\frac{3}{4}$ de polegada e relógio com indicador colorido (Anexo E). Para o cálculo da umidade do solo, as amostras foram pesadas em balança digital da marca Gehaka, modelo BG - 2000 e, posteriormente, secas em estufa com ventilação forçada, por 24 horas a 105° C.

Para a interpretação dos dados de resistência à penetração, as leituras foram realizadas no relógio indicador, que possui escala colorida e calibrada de 0 a 400 libras por polegada ao quadrado (Anexo F). Para facilitar a interpretação, os valores foram convertidos em quilograma força por centímetro ao quadrado (kgf.cm^{-2}). Para o cálculo da umidade foi feita a diferença do peso úmido e do peso seco e calculado o percentual de umidade do solo no momento das medições de resistência à penetração.

O uso do penetrômetro, na medição da compactação do solo, caracteriza uma área específica com um grau de umidade, simultaneamente. Quanto mais seco estiver o solo, maior sua resistência à penetração (CORDEIRO et al., 1998).

A correlação negativa entre as variáveis resistência à penetração e umidade do solo, foi também verificada por Kerber (2005). Para a análise, os dados de resistência a penetração foram então ajustados pela equação:

$$\mathbf{Raj} = \mathbf{Rm} - \mathbf{a_1} * (\mathbf{U} - \mathbf{Um})_{ij} + \mathbf{a_2} * (\mathbf{U}^2 - \mathbf{Um}^2)_{ij}$$

Em que,

Raj = resistência à penetração ajustada

R_m = resistência média

$a_1 = 0,9714$, obtido através de covariância quadrática entre resistência e umidade

U = umidade

U_m = umidade média

$a_2 = 0,00924$, obtido através de covariância quadrática entre resistência e umidade

6.9 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DA PASTAGEM

Os critérios para classificar os piquetes foram os mesmos utilizados na avaliação da fertilidade e resistência à penetração, ou seja, bons, médios e regulares, além de não terem sido feitos plantios de nenhuma forrageira nos últimos 13 anos. Para a escolha realizou-se um sorteio e foram utilizados seis piquetes, representando toda a área. Os selecionados foram os seguintes: bons (os de números 16 e 28), médios (os de número 6 e 23) e ruins (os de número 1 e 42).

As avaliações foram realizadas em: 29/11/04, 23/03/05 e 19/06/05, 26/09/05. Para proceder as avaliações foi utilizado o aplicativo Botanal (HARGREAVES & KERR 1978 apud BORSOI, 1998; COSTA & GARDNER, 1984). Ressalta-se que, por ocasião da realização da primeira coleta, o PRV já estava em pleno funcionamento, pois teve início em janeiro de 2004.

Em cada piquete selecionado foi traçada uma *transecta* diagonal (Figura 5) e, a cada 5 metros, colocado um quadrado de $0,25 \text{ m}^2$, avaliando-se assim quais espécies de plantas, principalmente as forrageiras, estavam presentes em seu perímetro. Nas quatro coletas, tanto em novembro de 2004 quanto em março, junho e setembro de 2005, as avaliações sempre foram realizadas nos mesmos locais.

O método seguiu a seguinte metodologia:

❖ **Primeira etapa: identificação das espécies**

Antes de proceder a primeira avaliação, foram identificadas as espécies presentes na composição das pastagens e listadas em tabelas, conforme cada época de coleta.

❖ **Segunda etapa: construção dos padrões de referência**

Antes de cada avaliação, foi realizada uma caminhada nos piquetes e estabelecida a estimativa da amplitude de variação da disponibilidade de MS, sendo construídos os padrões de referência, em número de cinco. Para determinar esses padrões foram identificados, inicialmente, os locais onde ocorriam a maior e a menor disponibilidade de MS. Para isso foi utilizado um quadrado com área conhecida (0,25 m²). Esses dois locais, com maior ou menor disponibilidade, foram demarcados com estacas de madeira. Do mesmo modo, foram identificados novos locais que apresentaram produções semelhantes aos dos primeiros, obtendo-se assim, dois pontos com a maior disponibilidade de pasto; e dois, com a menor. Enquanto um dos pontos foi identificado e marcado; o outro foi coletado para verificar o rendimento. Com isso obteve-se, respectivamente, o maior e o menor rendimento. Os rendimentos verificados nestes extremos (1 e 5) ajudaram a localizar os padrões intermediários (2, 3 e 4). Esses novos pontos intermediários foram identificados por tentativas e baseados nos pesos verificados nos padrões 1 e 5, de tal maneira que foram obtidos cinco padrões, cujas notas foram constituídas de números inteiros, que variaram de 1 a 5. Esses serviram de referência para a terceira etapa.

❖ **Terceira etapa: coleta dos dados**

Através de caminhada na *transecta* foram coletados os dados de frequência das espécies (Anexos G e H), que foram anotados numa planilha de campo (Anexo I). Cada unidade amostral correspondeu ao local onde foi colocado o quadro em que foram feitas as avaliações. Em cada quadrado avaliou-se o seguinte:

a) Rendimento: foi feito, através das notas estabelecidas, de acordo com os padrões de

referência da segunda etapa.

b) *Rank*: foram identificadas as espécies em conformidade com a classificação (ou *rank*), estabelecido pelo próprio aplicativo (Anexo J).

c) Freqüência das espécies e outros componentes: foram anotadas todas as outras espécies que estavam presentes em cada unidade amostral, mas que não faziam parte do *rank*.

❖ **Quarta etapa: calibração**

Em cada época avaliada a última etapa de campo foi uma calibração do método, ou seja, houve a identificação dos pontos com distribuição equitativa e semelhante aos padrões obtidos na primeira etapa. Cada uma delas recebeu uma nota de forma semelhante ao que foi feito na coleta de dados na unidade amostral e de acordo com os padrões de referência. Depois, todo material foi coletado e levado para determinação da MS.

❖ **Quinta etapa: Determinação de MS e análise de resultados**

Para avaliar o percentual de MS, inicialmente foi determinado o peso verde dos calibradores. Após isso, o material foi seco em estufa a 60° C durante 72 horas, o que resultou no rendimento em MS. Com os valores de MS apurados, foi alimentado um programa de computador, que produziu as curvas de calibração, através de um cálculo da regressão linear que serviu de referência na avaliação dos trabalhos realizados a campo. Essa curva de calibração correspondeu à correlação existente entre a avaliação feita a campo, através de atribuição das notas baseadas nos padrões, com a produção efetiva verificada através da extração da MS dos calibradores. A correlação deverá ser superior a 0,800 para ter confiabilidade estatística.

Em seguida, foram emitidos os relatórios, um para cada avaliação, fornecendo informações sobre rendimento (por espécie e total, em kg de MS.ha⁻¹)

A planilha eletrônica utilizada para avaliar os resultados foi desenvolvida por Martins & Quadros (2004).

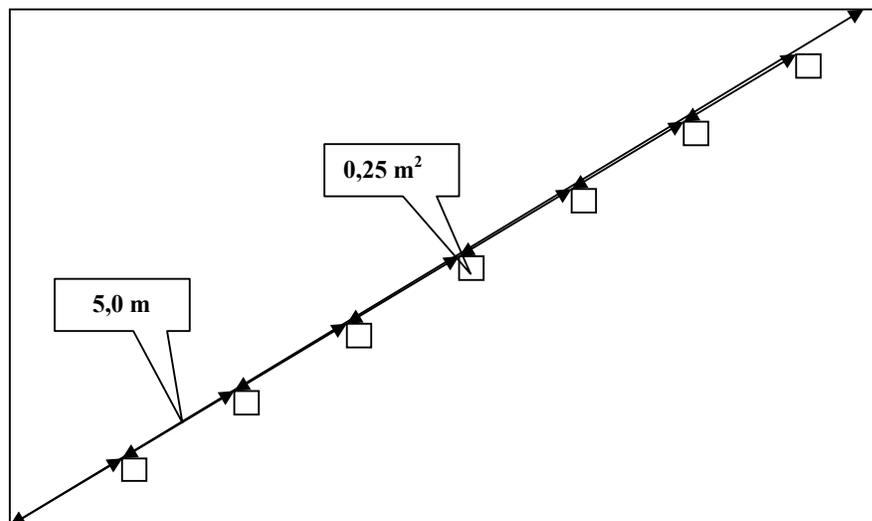


Figura 5. Representação dos pontos avaliados na *transecta* traçada no piquete.

6.10 AVALIAÇÃO DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)

Para a avaliação das células somáticas foram realizadas quatro coletas: novembro/04, março/05, junho/05, setembro/05. Essas coletas foram todas realizadas durante a ordenha da manhã e, em seguida, foram enviadas, via SEDEX, para o laboratório. Dependendo do número de animais em lactação foram coletadas duas ou três amostras de cada animal.

Foram avaliados todos os animais do rebanho do CAC que estavam em lactação, na época das coletas, independente do estágio de lactação e produção.

As amostras foram coletadas e enviadas para o Laboratório de Análises da Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandês (APCBRH), pertencente ao Programa de Análise do Rebanho Leiteiro do Paraná, localizado em Curitiba, onde foram realizadas as análises e que, após emitidos os relatórios, eram enviados via mensagem eletrônica.

Para a coleta das amostras as vacas foram ordenhadas por completo. Após pesado, o leite foi homogeneizado três vezes no balde e retirou-se uma amostra de 45 mL. Essa amostra foi colocada em um recipiente contendo um produto chamado Bronopol, que tem o objetivo

de conservar as características do leite por até sete dias. Foram coletadas duas ou três subamostras de cada vaca.

Antes de cada ordenha também foi realizado o teste CMT para avaliar a subjetividade desse teste e poder compará-lo com a CCS. Esse teste é realizado numa raquete com quatro compartimentos, sendo que, em cada um deles é colocado 2 mL de leite e 2 mL de um reagente. Após a homogeneização, é avaliada a consistência. É considerado o quarto contaminado quanto menos fluído for o resultado da mistura. Para a avaliação consideraram-se os seguintes critérios:

- ❖ - = reação negativa
- ❖ + = reação leve com pequena viscosidade, desaparecendo com a agitação
- ❖ ++ = reação visível com pequena viscosidade
- ❖ +++ = reação com grande viscosidade
- ❖ ++++ = reação com a formação de gel e com grande viscosidade

Para a avaliação do CMT foram coletadas amostras de cada quarto do ubre; para a CCS, amostras do animal.

No laboratório as amostras de leite foram analisadas pelo equipamento Somacount™ 500, da linha de analisador de leite da Bentley Instruments. A capacidade desse instrumento é de analisar 500 amostras por hora. O princípio desse equipamento se baseia na coleta de uma alíquota de leite de 3,5 mL, com amostras pré-aquecidas à 40°C por 15 minutos. É coletada por uma pipeta em uma seringa onde ocorre a mistura da solução tampão corante, responsável por corar o DNA presente no núcleo da célula. A alíquota de leite e todas as soluções são aquecidas à 67°C em um sistema de serpentina. Após esse procedimento, 50 uL dessa mistura são coletados por uma microseringa que injeta essa quantidade em um “flow cell”, citometria de fluxo, formando um filme que recebe uma incidência de luz verde vinda de um canhão laser. No momento em que o laser incide sobre o DNA corado, presente no núcleo da célula,

há reflexão de luz vermelha (fluorescência) e ocorre uma pequena explosão celular que é transformada em pulso elétrico. Esses pulsos são filtrados, separados por tipo e tamanho e coletados por um fotomultiplicador que leva a informação para uma placa de “software”, a qual converte esses pulsos em números que aparecem dispostos na tela e são automaticamente impressos. Esse equipamento possui um sistema de calibração mais eficiente, mas se utiliza também a microscopia direta⁶.

6.11 AVALIAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO

O custo de produção do leite foi analisado por um programa de computador chamado Contagri, desenvolvido pela EPAGRI. O cálculo do custo de produção da UDBL/PRV/CAC começou a ser realizado no ano de 2003 e essa informação é muito importante para a análise econômica do projeto ora implantado. Para a análise foram utilizados os dados do Gerenciador de Materiais – GEMA, programa de controle interno de materiais do CAC, que controla todos os insumos e receitas da UDBL/PRV/CAC. O valor do leite vendido está baseado nos preços mensais do ICEPA, já que, o leite produzido no CAC é fornecido para a Unidade Didática de Indústrias Rurais. Considerou-se, portanto, o preço pago aos produtores.

6.12 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o programa computacional estatístico *STATISTICA* versão (5.0).

Para realizar os testes de hipóteses, primeiramente, foram testadas a normalidade (testes de aderência Qui-quadrado e Kolmogorov-Smirnov) e homocedasticidade (testes de Levene e Bartlet) para definir o uso de testes paramétricos ou não paramétricos. Quando as suposições de normalidade e homocedasticidade foram satisfeitas, as hipóteses foram testadas através da

⁶ Informações dadas pelo laboratório da ACBRHPR em 19/09/05.

análise de variância (ANOVA). No caso da hipótese 1 ser aceita, foi utilizado o teste de Tukey para definir quais grupos foram diferentes. Caso contrário, aplicou-se dois testes de hipóteses, a análise de variância de Kruskal-Wallis e o teste das Medianas.

Para as análises de fertilidade do solo e resistência à penetração adotou-se o seguinte modelo: $Y_{ij} = \mu + P_i + C_j + e_{ijk}$

Em que,

$i = 1, 2$ e 3 profundidades do perfil do solo

$j = 1, 2, 3, 4, 5$ e 6 épocas de avaliação

Y_{ij} = é o valor observado da resposta correspondente à profundidade i na época j .

μ = valor médio

P_i = efeito da profundidade

C_j = efeito da época de avaliação

e_{ijk} = erro experimental

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 FERTILIDADE DO SOLO

A análise da fertilidade do solo não demonstrou diferenças significativas ($P>0,05$) quanto a maioria dos elementos avaliados, exceto o sódio que teve uma mudança significativa ($P<0,05$), diminuindo nas duas últimas avaliações. O comportamento dos índices: pH, fósforo, potássio, matéria orgânica, alumínio, cálcio, magnésio, sódio, acidez potencial, capacidade de troca catiônica, soma de base e saturação por bases, são citados no anexo L.

7.2 RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

O objetivo desta análise foi verificar se houve mudança na resistência à penetração com as diferentes épocas de avaliações. A primeira avaliação foi realizada antes do manejo dos piquetes em PRV, em janeiro de 2004, e as demais com o sistema já totalmente em funcionamento, sendo a última realizada 21 meses após a implantação, em setembro de 2005.

Na figura 6 encontram-se os resultados de resistência à penetração para as seis avaliações. Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) entre a terceira e quarta avaliações e entre a quinta e sexta avaliações. Entre as demais avaliações todas apresentaram diferenças significativas ($P<0,05$), havendo uma diminuição da resistência do solo à penetração.

Na primeira avaliação, realizada antes do manejo em PRV, observou-se que a resistência à penetração foi de $24,34 \pm 6,01 \text{ kgf.cm}^{-2}$, e na última, após 21 meses de manejo em PRV, a resistência à penetração foi de $6,00 \pm 3,77 \text{ kgf.cm}^{-2}$. Portanto, uma redução de aproximadamente $18,00 \text{ kgf.cm}^{-2}$, ou 75% entre essas duas avaliações que certamente ocorreram devido ao novo manejo adotado.

O resultado de resistência à penetração de $24,34 \pm 6,01 \text{ kgf.cm}^{-2}$, encontrado na primeira avaliação quando o pastoreio ainda era semi-intensivo, está próximo aos de Machado (2004),

que encontrou níveis de resistência à penetração superiores a 22 kgf.cm^{-2} em pastagens com pastejo extensivo. Esses níveis de compactação causam severas restrições à penetração das raízes, da água e do ar. Provavelmente os níveis de compactação encontrados nas pastagens da UDBL/PRV/CAC, antes da implantação do PRV, estavam restringindo o desenvolvimento de muitas espécies que começaram a se desenvolver a partir do momento que encontraram condições mais favoráveis.

A avaliação da composição botânica das pastagens da UDBL/PRV/CAC, evidenciou que está ocorrendo uma maior diversidade de espécies, onde inicialmente havia o predomínio de apenas uma. A presença da guanxuma (*Sida rhombifolia*), registrada antes da implantação do PRV indicava como o solo estava compactado e dificultava a penetração das raízes (Figura 7). No entanto, Voisin (1974) relata que as observações sobre as plantas que resistem mais ou menos aos solos com alta compactação, são apenas indicações e suas sensibilidades variam segundo os seus estados de desenvolvimento.

A compactação é uma consequência do pastejo contínuo e seus reflexos na fertilidade, estrutura física e processo biocenótico podem ser prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. A redução de cerca de 75 % na resistência à compactação é um resultado que surpreende de maneira positiva, pois raramente encontramos dados referentes ao manejo do pasto e do solo como o principal fator de correção da compactação.

A redução de $18,00 \text{ kgf.cm}^{-2}$, nas pastagens da UDBL/PRV/CAC, certamente é o resultado do manejo que foi adotado a partir da implantação do PRV. Como foi apresentado no anexo C, os curtos períodos de ocupação, de aproximadamente 17 dias ao ano, e o longo período de repouso, de aproximadamente 349 dias ao ano, aliados às altas cargas instantâneas, de aproximadamente 183 UGM, fez com que o solo diminuísse sua resistência à penetração a níveis não prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Luz & Herling (2004), também relataram que o período de repouso favorece a recuperação dos atributos do solo, afetados

pelo longo período de pastejo.

Leão et al. (2004), comparando a resistência à penetração em pastejo contínuo e rotacionado, concluiu que no sistema de pastejo rotacionado há maior restrição das plantas, por ter recebido maior lotação. Porém, nesta pesquisa em PRV, constatamos que as altas cargas por um curto tempo de ocupação, seguidas por tempos de repouso, diminuíram significativamente ($P < 0,05$), indicando uma melhora na estrutura do solo.

Segundo Camargo & Alleoni (1997) apud Goedert et al. (2002), quando a resistência à penetração é menor do que $10,00 \text{ kgf.cm}^{-2}$, não há inibição do crescimento radicular, sendo o solo considerado como de muito baixa resistência, enquanto que para valores entre $10,00$ e $25,00 \text{ kgf.cm}^{-2}$ ocorre pouca limitação do crescimento radicular.

Um outro fator que provavelmente contribuiu para a diminuição da resistência à compactação foi o aumento da MS radicular, constatado pela pesquisa de Kerber (2005), que encontrou nas pastagens da UDBL/PRV/CAC, após nove meses de implantação do PRV, um aumento de 110% da MS radicular e uma diminuição de 66% da resistência à penetração.

O valor de $6,00 \pm 3,77 \text{ kgf.cm}^{-2}$ encontrado na última avaliação provavelmente terá uma estabilização. No entanto, futuras avaliações poderão evidenciar possíveis mudanças no decorrer do processo.

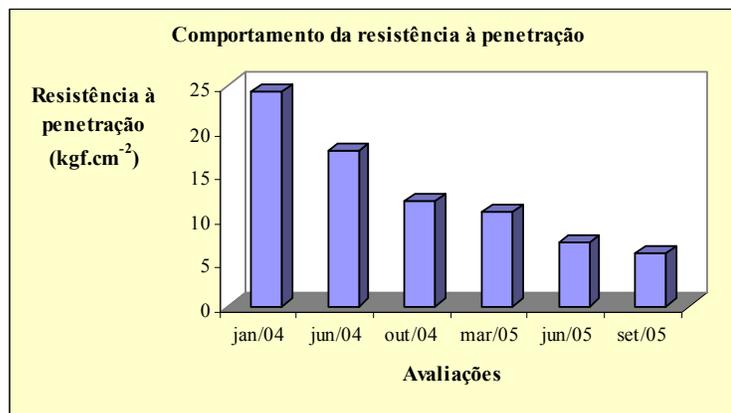


Figura 6. Comportamento das médias de resistência à penetração ajustada nas seis avaliações, na profundidade de 0 a 20 cm nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.



Figura 7. Aspecto da raiz da guanxuma demonstrando a compactação antes da implantação do PRV.

Em outra análise se verificou se houve diferença entre as resistências nos diferentes níveis de profundidade. Na figura 8, observa-se as médias de resistência ajustada por profundidade. Os resultados dessa análise demonstraram que houve uma diferença significativa ($P < 0,05$), entre a profundidade de [0-5 cm] e as profundidades (5-10 cm] e (10-20 cm]. Os valores da resistência à penetração média das seis avaliações foram de 10,96 kgf.cm⁻², 13,65 kgf.cm⁻² e 14,20 kgf.cm⁻², respectivamente, para as profundidades [0-5 cm], (5-10 cm] e (10-20 cm].

Silveira (2002) encontrou maiores resistências em profundidades a partir de 15 cm nos

piquetes que haviam recebido preparo convencional, dois anos antes da avaliação, comparando-os com piquetes que não haviam recebido nenhum preparo nos últimos cinco anos.

Nesta pesquisa, os resultados encontrados demonstram que as resistências são menores nas camadas mais superficiais [0-5 cm], onde se concentram as raízes e a vida do solo, indicando que foi o processo biocenótico e o crescimento radicular que provocaram a descompactação.

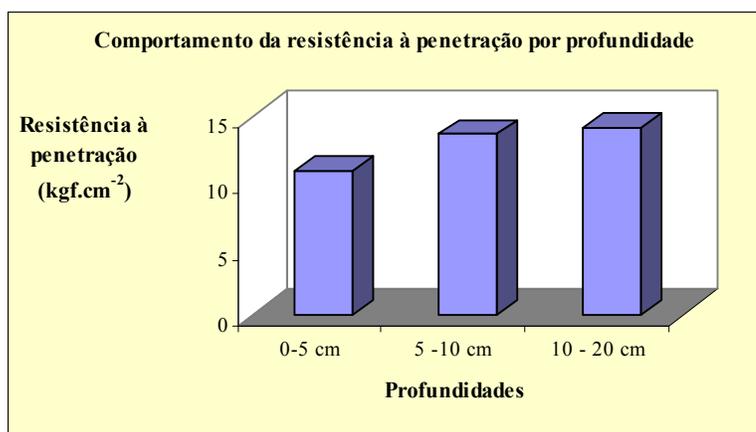


Figura 8. Comportamento das médias de resistência à penetração ajustada nas seis avaliações, por profundidade nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Bertol et al. (2000), encontraram, em pastejo contínuo, mudanças nas propriedades físicas do solo, dentre elas o aumento da densidade na profundidade de 0 a 5 cm. Nesse trabalho verificaram que o aumento da densidade ocorreu em função de maior pressão de pastejo ou menor oferta de forragem. Comparando o pastejo contínuo com campo natural e mata nativa, encontraram menor densidade do solo na profundidade de 5 a 10 cm para o pastejo contínuo.

Nesta pesquisa a menor resistência à penetração na camada de 0 a 5 cm ($P < 0,05$), pode ser explicada pelo fato de que, em PRV, os animais permanecem por um curto período de

ocupação nos piquetes e, dessa maneira, não exercem tanta pressão no solo, como no pastejo contínuo, onde os animais perambulam. Outro fator que pode ter contribuído para isso, como já mencionado, é o aumento da MS radicular que está reduzindo a resistência à penetração, na camada de 0 a 5 cm. Kerber (2005), encontrou grande aumento, cerca de 70%, da MS radicular na camada de 0 a 5 cm, nas pastagens da UDBL/PRV/CAC, concordando com Klapp (1971) e Vincenzi (1997), que também encontraram valores entre 70 e 89%.

Silveira (2002), avaliando o impacto de altas cargas instantâneas em PRV, não encontrou aumento da resistência à penetração do solo, ratificando que essas não são prejudiciais às qualidades físicas do solo.

No entanto, havia tendência de menor resistência à penetração na camada de 0 a 5 cm nas pastagens da UDBL/PRV/CAC, desde a primeira avaliação com pastoreio semi-intensivo, como pode ser observada na figura 9.

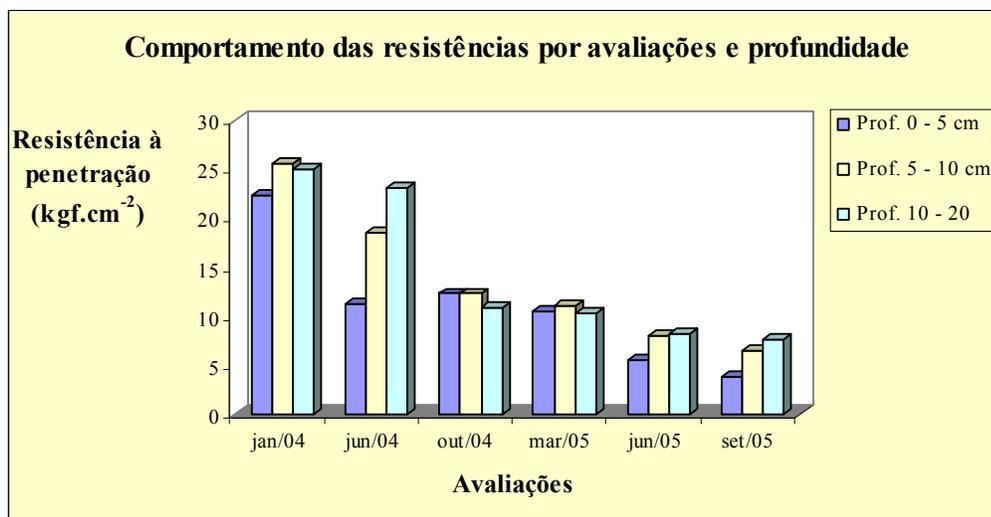


Figura 9. Comportamento de resistência à penetração ajustada nas seis avaliações, por profundidade nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC, desde a primeira avaliação com pastoreio semi-intensivo.

7.3 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DAS PASTAGENS

7.3.1 FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES

A avaliação da frequência teve como objetivo conhecer as espécies que compõem as pastagens da UDBL/PRV/CAC durante as diferentes épocas do ano e, a partir desse levantamento, direcionar o melhor manejo a ser adotado com os piquetes, observando também a necessidade, ou não, da introdução de novas espécies.

Após as quatro coletas, foram identificadas trinta espécies que integram a composição botânica (Anexo M). Para uma melhor avaliação dos resultados e do potencial das pastagens, as espécies foram divididas em três grupos: as espécies forrageiras gramíneas, as espécies forrageiras leguminosas e os indicadores. Os resultados do percentual das quatro avaliações, divididos por grupos de espécies, foram os seguintes: na primeira avaliação, as gramíneas forrageiras contribuíram com 85% da MS disponível, as leguminosas forrageiras com 7% e os indicadores com 8%; na segunda avaliação, as gramíneas forrageiras contribuíram com 80%, as leguminosas forrageiras com 9% e os indicadores com 11%; na terceira avaliação, as gramíneas forrageiras contribuíram com 89%, as leguminosas forrageiras com 3% e os indicadores com 8%; e na quarta avaliação as gramíneas forrageiras contribuíram com 81%, as leguminosas forrageiras com 15% e os indicadores com 4%. Esses resultados encontram-se na figura 10.

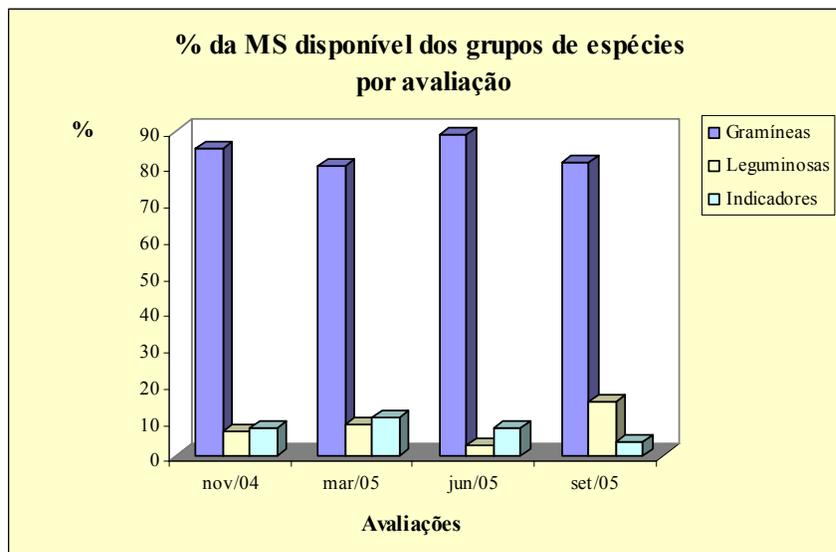


Figura 10. Porcentagem da MS disponível dos grupos das espécies nas seis avaliações realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

No total das quatro avaliações foram identificadas onze espécies forrageiras gramíneas, cinco espécies forrageiras leguminosas e catorze indicadores. Estas foram identificadas durante o período da pesquisa, que foi de dez meses. A lista dessas espécies está na tabela 2.

Tabela 2. Lista das espécies encontradas na avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Espécies forrageiras	Indicadores
Gramíneas	<i>Aeschynomene rudis</i> (Cortiça)
<i>Axonopus compressus</i> (Grama missioneira)	<i>Bulbostylis capillaris</i> (Alecrim-da-praia)
<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiária brizanta)	<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeraba)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Braquiária decumbens)	<i>Cyperus iria</i> (Tiririca)
<i>Brachiaria purpurascens</i> (Capim branco)	<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)
<i>Brachiaria arrecta</i> (Braquiária do brejo)	<i>Leersia hexandra</i> (Capim marreca)
<i>Cynodon dactylon</i> (Graminha paulista)	<i>Luziola peruviana</i> (Arrozinho)
<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém)	<i>Mimosa bimucronata</i> (Silva)
<i>Paspalum conjugatum</i> (Capim-azedo)	<i>Mimosa pudica</i> (Malícia)
<i>Setaria anceps</i> (Setária)	<i>Rumex crispus</i> (Língua-de-vaca)
Tangola (<i>B. purpurascens</i> x <i>B. arrecta</i>)	<i>Sagittaria montevidensis</i> (Sagitária)
Tifton (<i>Cynodon plectostachyus</i> x <i>Cynodon</i> ssp)	<i>Solanum viarum</i> (Arrebenta-cavalo)
Leguminosas	<i>Vernonia polyanthes</i> (Assa-peixe)
<i>Desmodium incanum</i> (Pega-pega)	<i>Wedelia paludosa</i> (Margaridão)
<i>Lotus corniculatus</i> (Cornichão)	
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Siratro)	
<i>Trifolium repens</i> (Trevo-branco)	
<i>Vicia sativa</i> (Ervilhaca)	

Na primeira coleta foram classificadas 26 espécies principais que faziam parte da composição botânica das pastagens da UDBL/PRV/CAC. Na tabela 3 observa-se as espécies classificadas como forrageiras e indicadores.

Tabela 3. Lista das espécies encontradas na 1ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (29/11/04).

Espécies forrageiras	Indicadores
Gramíneas	<i>Bulbostylis capillaris</i> (Alecrim-da-praia)
<i>Axonopus compressus</i> (Gramma missioneira)	<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeraba)
<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiária brizanta)	<i>Cyperus iria</i> (Tiririca)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Braquiária decumbens)	<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)
<i>Brachiaria purpurascens</i> (Capim branco)	<i>Luziola peruviana</i> (Arrozinho)
<i>Brachiaria arrecta</i> (Braquiária do brejo)	<i>Mimosa bimucronata</i> (Silva)
<i>Cynodon dactylon</i> (Graminha paulista)	<i>Mimosa pudica</i> (Malícia)
<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém)	<i>Sagittaria montevidensis</i> (Sagitária)
<i>Paspalum conjugatum</i> (Capim-azedo)	<i>Solanum viarum</i> (Arrebenta-cavalo)
<i>Setaria anceps</i> (Setária)	<i>Vernonia polyanthes</i> (Assa-peixe)
Tangola (<i>B. purpurascens</i> x <i>B. arrecta</i>)	<i>Wedelia paludosa</i> (Margaridão)
Tifton (<i>Cynodon plectostachyus</i> x <i>Cynodon</i> ssp)	
Leguminosas	
<i>Desmodium incanum</i> (Pega-pega)	
<i>Lotus corniculatus</i> (Cornichão)	
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Siratro)	
<i>Trifolium repens</i> (Trevo-branco)	

Na segunda coleta foram classificadas 24 espécies principais que faziam parte da composição botânica das pastagens da UDBL/PRV/CAC. Na tabela 4 observa-se as espécies classificadas como forrageiras e indicadores.

Tabela 4. Lista das espécies encontradas na 2ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (23/03/05).

Espécies forrageiras	Indicadores
Gramíneas	<i>Aeschynomene rudis</i> (Cortiça)
<i>Axonopus compressus</i> (Grama missioneira)	<i>Bulbostylis capillaris</i> (Alecrim-da-praia)
<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiária brizanta)	<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeraba)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Braquiária decumbens)	<i>Cyperus iria</i> (Tiririca)
<i>Brachiaria purpurascens</i> (Capim branco)	<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)
<i>Brachiaria arrecta</i> (Braquiária do brejo)	<i>Luziola peruviana</i> (Arrozinho)
<i>Cynodon dactylon</i> (Graminha paulista)	<i>Mimosa bimucronata</i> (Silva)
<i>Paspalum conjugatum</i> (Capim-azedo)	<i>Mimosa pudica</i> (Malícia)
<i>Setaria anceps</i> (Setária)	<i>Sagittaria montevidensis</i> (Sagitária)
Tangola (<i>B. purpurascens x B. arrecta</i>)	<i>Vernonia polyanthes</i> (Assa-peixe)
Tifton (<i>Cynodon plectostachyus x Cynodon ssp</i>)	<i>Wedelia paludosa</i> (Margaridão)
Leguminosas	
<i>Desmodium incanum</i> (Pega-pega)	
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Siratro)	
<i>Trifolium repens</i> (Trevo-branco)	

Na terceira coleta foram classificadas 21 espécies principais que faziam parte da composição botânica das pastagens da UDBL/PRV/CAC (Tabela 5).

Tabela 5. Lista das espécies encontradas na 3ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (19/06/05).

Espécies forrageiras	Indicadores
Gramíneas	<i>Aeschynomene rudis</i> (Cortiça)
<i>Axonopus compressus</i> (Grama missioneira)	<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeraba)
<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiária brizanta)	<i>Cyperus iria</i> (Tiririca)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Braquiária decumbens)	<i>Luziola peruviana</i> (Arrozinho)
<i>Brachiaria purpurascens</i> (Capim branco)	<i>Mimosa pudica</i> (Malícia)
<i>Brachiaria arrecta</i> (Braquiária do brejo)	<i>Rumex crispus</i> (Língua-de-vaca)
<i>Cynodon dactylon</i> (Graminha paulista)	<i>Sagittaria montevidensis</i> (Sagitária)
<i>Paspalum conjugatum</i> (Capim-azedo)	<i>Solanum viarum</i> (Arrebenta-cavalo)
<i>Setaria anceps</i> (Setária)	<i>Vernonia polyanthes</i> (Assa-peixe)
Tangola (<i>B. purpurascens x B. arrecta</i>)	
Tifton (<i>Cynodon plectostachyus x Cynodon ssp</i>)	
Leguminosas	
<i>Desmodium incanum</i> (Pega-pega)	
<i>Trifolium repens</i> (Trevo-branco)	

Na quarta coleta foram classificadas 24 espécies principais que faziam parte da composição botânica das pastagens da UDBL/PRV/CAC. Na tabela 6 observa-se as espécies classificadas como forrageiras e indicadores.

Tabela 6. Lista das espécies encontradas na 4ª avaliação botânica das pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC (26/09/05).

Espécies forrageiras	Indicadores
Gramíneas	
	<i>Aeschynomene rudis</i> (Cortiça)
<i>Axonopus compressus</i> (Grama missioneira)	<i>Commelina benghalensis</i> (Traçoeraba)
<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiária brizanta)	<i>Cyperus iria</i> (Tiririca)
<i>Brachiaria decumbens</i> (Braquiária decumbens)	<i>Leersia hexandra</i> (Capim marreca)
<i>Brachiaria purpurascens</i> (Capim branco)	<i>Luziola peruviana</i> (Arrozinho)
<i>Brachiaria arrecta</i> (Braquiária do brejo)	<i>Mimosa pudica</i> (Malícia)
<i>Cynodon dactylon</i> (Graminha paulista)	<i>Rumex crispus</i> (Língua-de-vaca)
<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém)	<i>Sagittaria montevidensis</i> (Sagitária)
<i>Paspalum conjugatum</i> (Capim-azedo)	<i>Solanum viarum</i> (Arrebenta-cavalo)
<i>Setaria anceps</i> (Setária)	<i>Vernonia polyanthes</i> (Assa-peixe)
Tangola (<i>B. purpurascens</i> x <i>B. arrecta</i>)	
Tifton (<i>Cynodon plectostachyus</i> x <i>Cynodon ssp</i>)	
Leguminosas	
<i>Desmodium incanum</i> (Pega-pega)	
<i>Trifolium repens</i> (Trevo-branco)	
<i>Vicia sativa</i> (Ervilhaca)	

7.3.2 AVALIAÇÃO DAS ESPÉCIES

Com os dados das quatro coletas pode-se avaliar a frequência com que as espécies aparecem nas pastagens, observando-se as diferentes épocas em que foram realizadas as avaliações. É importante salientar que, principalmente para as espécies forrageiras gramíneas ou leguminosas, há que se considerar os diversos comportamentos individuais.

7.3.2.1 GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

- *Axonopus compressus* (Grama missioneira): esteve presente em todas as avaliações, com uma participação maior na primeira. Essa espécie teve frequência sempre em cinco piquetes.

- *Brachiaria brizantha* (Braquiária brizanta): esteve presente em todas as avaliações, com

maior participação na primeira. Essa espécie teve frequência sempre em apenas um dos piquetes.

- *Brachiaria decumbens* (Braquiária decumbens): não esteve presente nas duas primeiras avaliações, porém participou das duas últimas, com maior participação na quarta. Apareceu apenas em um dos piquetes a partir da terceira coleta.

- *Brachiaria purpurascens* (Capim branco): esteve presente nas três primeiras avaliações, porém não apareceu na quarta. Outro fato que ocorreu é que sua frequência foi em diferentes piquetes.

- *Brachiaria arrecta* (Braquiária do brejo): esteve presente nas quatro avaliações, sendo que sua frequência foi em todos os piquetes nas duas primeiras e em cinco nas duas últimas. Sua participação foi maior na primeira avaliação.

- *Cynodon dactylon* (Graminha paulista): esteve presente em todas as coletas, com maior participação na primeira. Porém, sua frequência não teve regularidade nos piquetes, ou seja, ora se encontrava num dos piquetes, ora noutros.

- *Lolium multiflorum* (Azevém): apesar dessa espécie não ter contribuído com a produção de MS, na avaliação do Botanal, teve uma frequência na primeira avaliação, quando foi realizado o levantamento da composição botânica.

- *Paspalum conjugatum* (Capim-azedo): esteve presente em todas as avaliações com maior contribuição na primeira. Sua frequência apresentou oscilações com relação aos piquetes, porém, esteve sempre em cinco piquetes.

- *Setaria anceps* (Setária): esteve presente em todas as avaliações com maior contribuição na primeira. Sua frequência apresentou oscilações, porém esteve presente em cinco piquetes.

- Tangola (*B. purpurascens* x *B. arrecta*): esteve presente em todas as avaliações com maior contribuição na primeira. Sua frequência foi em apenas três piquetes.

- Tifton (*Cynodon plectostachyus* x *Cynodon ssp*): esteve presente em todas as avaliações com

maior contribuição na primeira. Sua frequência foi em apenas um dos piquetes.

7.3.2.2 LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS

- *Desmodium incanum* (Pega-pega): esteve presente em todas as avaliações com maior contribuição na primeira. Sua frequência foi efetiva em dois piquetes e apareceu em outros três.

- *Lotus corniculatus* (Cornichão): esteve presente apenas no levantamento realizado durante a primeira avaliação, porém não contribuiu com a produção de MS.

- *Macroptilium atropurpureum* (Siratro): esteve presente apenas na primeira coleta, com uma pequena participação em apenas um dos piquetes.

- *Trifolium repens* (Trevo-branco): esteve presente em todas as avaliações com maior participação na primeira. Sua presença foi efetiva em três piquetes com participação eventual nos demais.

- *Vicia sativa* (Ervilhaca): esteve presente apenas no levantamento realizado durante a quarta avaliação, porém não contribuiu com a produção de MS.

7.3.2.3 INDICADORES

Nessa avaliação considerou-se que a classificação dessas espécies é de fundamental importância para o conhecimento da composição botânica. Segundo Machado (2004), essas plantas, classificadas muitas vezes com termos pejorativos, desempenham importante papel na recuperação da sustentabilidade da natureza.

- *Aeschynomene rudis* (Cortiça): esteve presente em apenas uma avaliação e sua frequência foi em um piquete.

- *Bulbostylis capillaris* (Alecrim-da-praia): esteve presente nas duas primeiras avaliações com frequência em dois piquetes.

- *Commelina benghalensis* (Trapoeiraba): esteve presente em todas as avaliações com maior

participação na primeira. Esteve presente em cinco piquetes, porém sua frequência não foi regular.

- *Cyperus iria* (Tiririca): esteve presente em todas as avaliações com maior contribuição na primeira. Esteve presente em todos os piquetes com maior contribuição em dois que se apresentam mais úmidos.

- *Eleusine indica* (Capim pé-de-galinha): esteve presente apenas na primeira avaliação, com frequência em um dos piquetes.

- *Leersia hexandra* (Capim marreca): esteve presente apenas na quarta avaliação, com frequência em um dos piquetes.

- *Luziola peruviana* (Arrozinho): esteve presente nas duas primeiras avaliações, com frequência em dois piquetes.

- *Mimosa bimucronata* (Silva): esteve presente nas duas primeiras avaliações, com frequência em apenas um dos piquetes.

- *Mimosa pudica* (Malícia): esteve presente nas três primeiras avaliações, com presença em três piquetes.

- *Rumex crispus* (Língua-de-vaca): esteve presente apenas na terceira avaliação, com frequência apenas num piquete.

- *Sagittaria montevidensis* (Sagitária): esteve presente nas duas primeiras avaliações, com frequência apenas num piquete.

- *Solanum viarum* (Arrebenta-cavalo): esteve presente apenas no levantamento realizado durante três avaliações, porém não contribuiu com a produção de MS.

- *Vernonia polyanthes* (Assa-peixe): esteve presente apenas no levantamento realizado nas quatro avaliações, porém não contribuiu com a produção de MS.

- *Wedelia paludosa* (Margaridão): esteve presente apenas no levantamento realizado nas duas primeiras avaliações, porém não contribuiu com a produção de MS.

7.3.3 TAXA DE ACÚMULO DA PASTAGEM

Nesta avaliação obtiveram-se dados de produção de MS por época. Dessa maneira, poder-se-a melhor administrar a carga animal a ser utilizada em cada época e ter resultados sobre o potencial da pastagem da UDBL/PRV/CAC.

A taxa de acúmulo foi maior na primeira avaliação com produção de 125,55 kg de MS.dia⁻¹.ha⁻¹; na segunda, a taxa de acúmulo foi de 81,73 kg de MS.dia⁻¹.ha⁻¹; na terceira de 50,88 kg de MS.dia⁻¹.ha⁻¹; sendo a última a de menor produção com 50,09 kg de MS. dia⁻¹.ha⁻¹. Esses dados podem ser observados na figura 11.

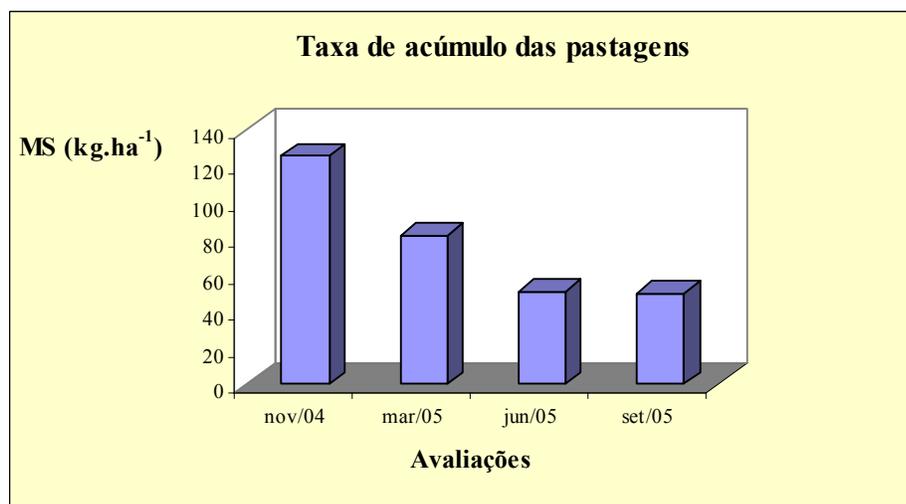


Figura 11. Taxa de acúmulo das pastagens da UDBL/PRV/CAC nas quatro avaliações.

A maior produção da primeira avaliação pode ter ocorrido por dois fatores:

- primeiro: por ser uma época favorável ao maior desenvolvimento das gramíneas estivais, ou seja, influência da época;
- segundo: pelo fato de que nessa avaliação os piquetes estavam em média com um período de repouso de 47 dias, enquanto que nas segunda, terceira e quarta avaliações os períodos de repouso foram de 32, 38 e 36 dias, respectivamente. Esse período está bem acima da média de toda área que é de 33 dias e isso ocorreu por problemas de chuvas que impediram a realização

da primeira avaliação no momento mais adequado. Nesse caso a justificativa seria a influência da curva de crescimento, ou seja, nas avaliações com menor produção, o que pode ter ocorrido é que os piquetes ainda não haviam alcançado a total “labareda de crescimento”⁷, ou seja, ainda não estavam no ponto ótimo de repouso.

A *Brachiaria arrecta* (Braquiária do brejo) surpreendeu quanto aos resultados. Na primeira avaliação apresentou-se com 28% da MS na composição botânica; nas segunda, terceira e quarta avaliações com 24%, 23% e 15%, respectivamente. Portanto, houve uma diminuição considerável que, provavelmente, estaria relacionada ao manejo dos piquetes. Antes da implantação do PRV essa espécie predominava nas pastagens.

O *Trifolium repens* (Trevo-branco) foi a espécie responsável pelo aumento da proporção das leguminosas. Na primeira avaliação havia 5% na composição botânica, já na segunda, terceira e quarta avaliações, houve 7%, 3% e 12%, respectivamente. Isso demonstra que está ocorrendo uma adaptação dessa leguminosa à forma de manejo e que também está suportando as condições de elevada temperatura, pois esteve presente em todas as avaliações. Originalmente o trevo-branco é classificado como uma planta hibernal, para as condições do sul do Brasil, pela tolerância que tem ao frio.

O comportamento dessas duas espécies pode ser observado na figura 12.

⁷ Expressão utilizada por Voisin para designar o período de maior crescimento dos pastos.

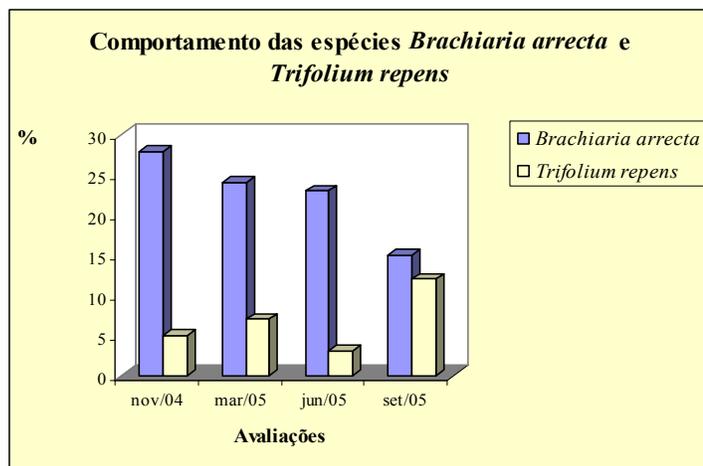


Figura 12. Comportamento das espécies (%) *Brachiaria arrecta* e *Trifolium repens* por avaliação, nas pastagens da UDBL/PRV/CAC.

A avaliação da composição botânica foi muito importante para futuros trabalhos que serão realizados nessa linha de pesquisa e os resultados encontrados terão maior consistência quando houver mais informações para comparação. O tempo de avaliação não é suficiente para se fazer muitas inferências sobre os resultados, pois segundo Vincenzi (2006)⁸, o tempo mínimo para resultados mais consistentes deve ser de três anos.

Os resultados já demonstram que as mudanças estão ocorrendo, várias espécies começam a aparecer, alguns indicadores e algumas forrageiras como é o caso do *Paspalum conjugatum* (Capim-azedo). Talvez essa espécie possa se tornar importante, tanto do ponto de vista forrageiro, quanto para compor a diversidade das pastagens, pois, segundo Czerwinka (1951) apud Voisin (1975), paralelamente à melhora ou à degradação da associação vegetal, há uma evolução das associações vivas do solo com a flora da pastagem.

A presença da *Cyperus iria* (Tiririca) em alguns piquetes com mais umidade, que poderia ser considerado uma planta indesejável, tem mostrado que pode ser utilizada como forrageira: se estiver no início do crescimento, os animais têm aceitado normalmente (Figura 13). No PRV, os animais comem espécies de plantas que não comiam, pois as altas cargas

⁸ Informação pessoal em 01/02/06.

instantâneas aumentam a competitividade pelo alimento e há mudança do hábito alimentar.

A composição botânica pode ser alterada com o manejo. O manejo racional é que nos diz quais e em que proporções as espécies podem compor a pastagem. As espécies nativas apresentam-se, muitas vezes, com um potencial de produção muito maior do que as espécies melhoradas (VOISIN, 1975).



Figura 13. Aspecto da tiririca consumida pelos animais no PRV.

7.4 CONTAGEM DAS CÉLULAS SOMÁTICAS - CCS

Para avaliar a CCS foram feitas quatro coletas no leite das vacas que estavam em lactação, nos respectivos períodos. O objetivo dessa avaliação foi verificar se a mudança do sistema, como um todo, poderia interferir na qualidade do leite. Também se aproveitou para comparar a avaliação pela contagem eletrônica das células somáticas (CECS)⁹ e o CMT, que é um teste visual.

⁹ Os resultados são expressos em $\times 1000$. mL⁻¹ de leite.

Na primeira coleta, realizada no dia 04/11/04, foi avaliado o leite de dezenove vacas e coletadas duas subamostras por animal. A CCS do leite de cada vaca e a média encontrada nessa coleta está na tabela 7.

Tabela 7. CCS encontrada na primeira coleta.

Vacas	Subamostra 1 (x1000)	Subamostra 2 (x1000)	Média (x1000)
1	166	96	131
2	939	1009	974
3	119	105	112
4	12	11	11,5
5	904	934	919
6	98	94	96
7	228	229	228,5
8	88	96	92
9	67	62	64,5
10	20	23	21,5
11	5	7	6
12	103	109	106
13	47	45	46
14	150	146	148
15	45	43	44
16	121	120	120,5
17	1919	2794	2.356,5
18	170	101	135,5
19	1530	2135	1.832,5
Média			391,84

Fonte: UDBL/PRV/CAC 2005.

Pode-se observar que nessa coleta duas vacas (17 e 19) tiveram um número que excedeu o parâmetro estabelecido pela legislação, que atualmente é de 1 milhão de células.mL⁻¹ e também confirmou-se, ainda, o resultado encontrado no CMT, que deu positivo para ambas. Duas vacas (números 2 e 5) apresentaram elevada CCS, porém na avaliação realizada com o CMT, não apresentaram nenhuma reação. Outra situação ocorrida nessa coleta foi a de uma vaca (número 1) apresentar reação ao CMT (++) num dos quartos, mas na CCS apresentou um baixo índice.

Na segunda coleta, realizada no dia 29/03/05, foram avaliadas onze vacas, em que foram coletadas três subamostras de leite de cada animal. A CCS do leite de cada vaca e a média

encontrada nessa coleta está na tabela 8.

Tabela 8. CCS encontrada na segunda coleta.

Vacas	Subamostra 1 (x1000)	Subamostra 2 (x1000)	Subamostra 3 (x1000)	Média (x1000)
1	604	594	626	608,00
2	75	73	64	70,66
3	117	111	107	111,66
4	157	153	164	158,00
5	204	224	206	211,33
6	312	296	310	306,00
7	274	256	256	262,00
8	290	289	277	285,33
9	95	99	106	100,00
10	10	8	8	8,66
11	55	41	23	39,66
Média				196,48

Fonte: UDBL/PRV/CAC 2005.

Na segunda coleta houve apenas uma vaca que apresentou a CCS elevada (número 1), que poderia estar relacionada com a presença de mastite. Porém, na avaliação pelo CMT, não houve constatação da presença da doença.

Na terceira coleta, realizada no dia 29/06/05, foram avaliadas doze vacas, e coletadas três subamostras de leite de cada animal (Tabela 9).

Tabela 9. CCS encontrada na terceira coleta.

Vacas	Subamostra 1 (x1000)	Subamostra 2 (x1000)	Subamostra 3 (x1000)	Média (x1000)
1	65	40	26	43,66
2	1016	835	1023	958,00
3	86	83	78	82,33
4	20	24	22	22,00
5	66	62	63	63,66
6	61	55	57	57,66
7	47	45	48	46,66
8	93	93	92	92,66
9	67	71	66	68,00
10	139	136	138	137,66
11	5	6	6	5,66
12	120	128	122	123,33
Média				141,77

Fonte: UDBL/PRV/CAC 2005.

Nessa avaliação verificou-se que apenas uma vaca (número 2) apresentou elevada CCS, mas não foi a mesma vaca da coleta anterior. Nesse caso, ficou constatada a presença de mastite através da CCS e também pelo CMT (++).

Na quarta coleta, realizada no dia 22/09/05, foram avaliadas dezenove vacas: coletadas três subamostras de leite de doze animais e duas amostras de leite de sete animais. A CCS do leite de cada vaca e a média encontrada nessa coleta está na tabela 10.

Tabela 10. CCS encontrada na quarta coleta.

Vacas	Subamostra 1 (x1000)	Subamostra 2 (x1000)	Subamostra 3 (x1000)	Média (x1000)
1	78	67	72	72,33
2	26	59	57	47,33
3	75	73	63	70,33
4	26	26	27	26,33
5	48	50	49	49,00
6	58	57	61	58,66
7	5	6	3	4,66
8	123	110	117	116,66
9	15	14	14	14,33
10	11	7	6	8,00
11	88	97	96	93,66
12	6	4	3	4,33
13	15	19		17,00
14	6	6		6,00
15	32	35		33,50
16	141	143		142,00
17	101	98		99,50
18	129	132		130,50
19	318	317		317,50
Média				69,03

Fonte: UDBL/PRV/CAC 2005.

Nessa avaliação verificou-se que nenhuma vaca teve uma elevada CCS, apesar de uma delas ter apresentado reação positiva ao CMT, justamente a que teve a maior CCS (número 19). No entanto, a CCS dessa vaca está abaixo de outras vacas que tiveram uma CCS maior, mas não apresentaram nenhuma reação ao teste CMT. Esse fato também foi observado na segunda avaliação, realizada em março de 2005.

A avaliação das células somáticas realizadas na UDBL/PRV/CAC objetivou medir a qualidade do leite através da CECS, comparando-o com o teste CMT. Esses resultados seriam importantes para analisar, de uma forma simples e direta, se haveria alguma mudança na qualidade do leite com o novo sistema (PRV).

Através da revisão bibliográfica sobre o assunto, verificou-se a grande diversidade de resultados, sendo que, algumas vezes, esses são contraditórios. Voltolini et al. (2001), não encontraram influência do estágio de lactação na CCS; já para Fonseca & Santos (2000), há influência do estágio de lactação na CCS. Esses mesmos pesquisadores afirmam que a CECS e o CMT não são suficientes para se tomar as decisões nos tratamento de mastite. A maneira mais correta é o exame laboratorial para diagnosticar os patógenos. Brito et al. (1997), também sugerem que o CMT é uma importante ferramenta para identificar os animais sob riscos, selecionar amostras para exame laboratorial e organizar linhas de ordenha, porém corre-se o risco de se considerar quartos afetados como normais. Machado et al. (2000), encontraram mudanças significativas nas concentrações dos componentes do leite a partir de 1 milhão de células.mL⁻¹ para a gordura e 500 mil células.mL⁻¹ para proteína e lactose. Bueno et al. (2005), encontraram influência da temperatura ambiente na CCS, sendo que com o seu aumento houve maior CCS.

Silveira (2002), encontrou tendência em melhorar as condições de bem-estar animal, quando ocorre melhor interação humano-animal. Na UDBL/PRV/CAC, considera-se que o sistema introduzido promoveu mudanças positivas no manejo com os animais.

Lorenzon (2004), comparando a CCS no sistema de produção a pasto com o sistema de produção com alimentação no cocho, encontrou para o primeiro uma CCS média de 243 mil células.mL⁻¹ e, para o segundo, uma CCS média de 688 mil células.mL⁻¹.

Nauta et al. (2006), comparando a conversão de propriedades leiteiras na Holanda, do sistema convencional para o sistema orgânico, concluíram que, dois anos antes da conversão o

aumento da CCS foi regular; porém, aparentemente a CCS continuou a crescer após a conversão, sendo que esse aumento foi contínuo até seis anos. Nesse estudo constataram que a restrição a determinados medicamentos e a estabulação dos animais são fatores que favoreceram o aumento da CCS, bem como os cuidados relevantes a ordenha.

Goldberg et al. (1992), estudando a influência do sistema de pastejo rotacionado, pastejo contínuo e confinamento na CCS de vacas leiteiras, encontraram menores índices para o sistema de pastoreio rotacional. As maiores CCS foram encontradas no sistema confinado, justificado pelo fato desse ambiente proporcionar condições mais favoráveis para a contaminação do ubre.

Coldebella (2003), avaliando a CCS em seis rebanhos leiteiros confinados, nos estados de São Paulo, Alagoas e Minas Gerais, encontrou média de 377,45 mil células.mL⁻¹ para vacas primíparas e 621,13 mil células.mL⁻¹ para vacas múltiparas.

Zafalon et al. (2005), utilizando o CMT e a CCS para diagnosticar a mastite subclínica, numa propriedade leiteira produtora de leite tipo C, em São Paulo, constataram que a CCS é influenciada também pelo tipo de agente causador da mastite.

Na figura 14 pode-se observar a CCS das quatro avaliações realizadas durante a pesquisa.

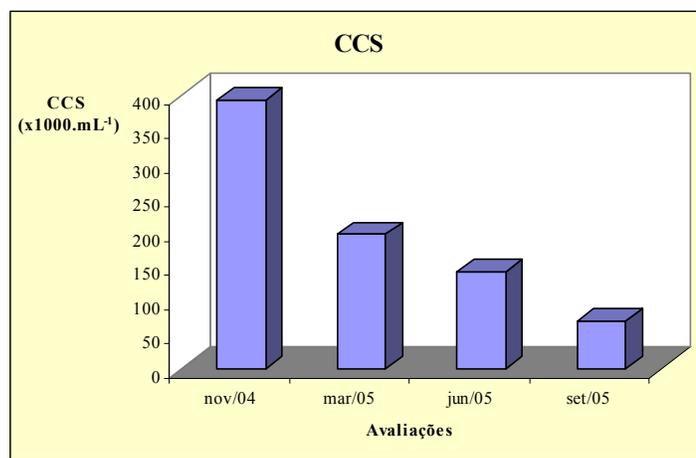


Figura 14. CCS nas quatro avaliações realizadas nas UDBL/PRV/CAC.

7.5 ANÁLISE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO E CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE NO SISTEMA DE PASTOREIO RACIONAL VOISIN NA UDBL/PRV/CAC

Para a implantação total do projeto foram gastos R\$ 12.106,65, com uma média de R\$ 1.025,00 por ha. O capital próprio foi remunerado em 6% ao ano e a mão-de-obra compreende 1,22 unidades de trabalho humano (UTH).

Para o cálculo da receita com a venda de leite, os valores considerados foram os valores pagos pelas indústrias aos produtores, tendo como fonte o ICEPA (2006). Para os animais vendidos foram estabelecidos os valores de mercado. Os custos com energia elétrica, mão-de-obra e valor da terra foram estimados.

Seguindo a metodologia utilizada por Kerber (2005), quando avaliou o custo de produção e os indicadores produtivos, a seguir serão comparados, ano a ano, todos os dados que envolvem a análise econômica da UDBL/PRV/CAC.

Na tabela 11 constam o inventário dos animais com suas respectivas categorias, capital em animais, terra, construções, máquinas e capital de giro nos anos de 2003, 2004 e 2005, respectivamente. Pela tabela podemos observar que nesses três anos houve pouca mudança no inventário, com uma pequena redução no número de animais do plantel, o que também ocasionou uma redução do capital em animais.

Tabela 11. Inventário dos animais, capital em animais, terra, construções, máquinas e capital de giro da UDBL/PRV/CAC, nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Categorias	2003				2004				2005			
	I.I.		I.F.		I.I.		I.F.		I.I.		I.F.	
	Cab	UA	Cab	UA	Cab	UA	Cab	UA	Cab	UA	Cab	UA
Vacas + 450 kg	26,00	31,94	19,00	23,96	19,00	23,70	16,00	20,28	16,00	20,23	13,00	16,44
Vaca	6,00	4,89	5,00	4,08	5,00	4,08	5,00	4,08	5,00	4,08	12,00	12,00
Novilha + 2 anos	1,00	0,89	6,00	5,33	6,00	5,33	15,00	13,33	15,00	13,33	11,00	8,56
Novilha 1 a 2 anos	8,00	6,22	14,00	10,89	14,00	10,89	5,00	3,89	5,00	3,89	5,00	3,33
Terneira	14,00	4,54	6,00	1,94	6,00	1,94	10,00	3,24	10,00	3,24	4,00	1,33
Total de bovinos	55,00	48,48	50,00	46,21	50,00	45,95	51,00	44,83	51,00	44,78	45,00	41,66
Capital em animais	R\$ 59.238,15				R\$ 54.248,21				R\$ 53.309,66			
Capital em terra	R\$ 30.000,00				R\$ 30.082,18				R\$ 30.082,18			
Capital em construções	R\$ 26.369,70				R\$ 34.842,43				R\$ 33.044,48			
Capital em máquinas	R\$ 9.050,45				R\$ 10.510,62				R\$ 10.008,52			
Capital de giro	R\$ 9.148,67				R\$ 7.114,72				R\$ 7.108,72			

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

I.I. = Inventário inicial; I.F. = Inventário final

U.A. = Unidade animal equivalente a 450 kg de peso vivo.

7.5.1 CUSTOS VARIÁVEIS

Nos custos variáveis estão inclusos todos os gastos necessários para a manutenção da unidade durante o ano. Na tabela 12 são apresentados os custos variáveis da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005, respectivamente.

Tabela 12. Custos variáveis da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Especificação dos custos	Custos (R\$) - 2003 -	Custos (R\$) - 2004 -	Custos (R\$) - 2005 -
Agrotóxicos	184,45	186,70	72,68
Sementes	1.046,70	810,70	1.016,50
Sanidade animal	2.263,25	1.868,98	2.046,33
Alimentos	29.631,21	20.500,59	21.658,30
Inseminação	915,00	900,00	1.304,50
Outros insumos	1.696,16	1.236,92	483,46
Total custos abastecimento	35.736,77	25.503,89	26.581,77
Custos com máquinas	619,61	80,00	420,00
Água e eletricidade	756,00	756,00	756,00
Combustíveis e lubrificantes	-	1,77	2,90
Serviços contratados	-	41,93	-
Total custos máquinas	1.375,61	879,70	1.178,90
Reparos, conserv. construções	189,00	479,46	6,84
Total custos construções	189,00	479,46	6,84
Mão de obra ocasional	104,98	-	-
Mão de obra permanente	7.800,00	7.800,00	7.800,00
Total custos pessoal	7.904,98	7.800,00	7.800,00
Custos gerais	259,13	290,30	21,80
Total custos gerais	259,13	290,30	21,80
Total dos custos variáveis	45.465,49	34.953,35	35.589,31

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

Na avaliação dos custos variáveis vê-se que, em 2003, os valores eram de R\$ 45.465,49 e nos anos de 2004 e 2005, reduziram para R\$ 34.953,35 e R\$ 35.589,31, respectivamente. Essa redução ocorreu, principalmente, com os gastos referentes à alimentação, correspondentes à compra de rações.

Na tabela 13 observa-se o consumo de rações com a especificação do tipo e verifica-se que, de 2003 para 2005, houve uma redução dos valores gastos com a compra de ração para as vacas em lactação, de R\$ 19.457,46 para R\$ 13.091,40, respectivamente. Também ocorreu uma redução no consumo, passando de 37.700 kg em 2003 para 23.500 kg em 2005.

Essa redução deve-se ao fato da melhora na qualidade do volumoso, isto é, dos pastos, fornecido às vacas em lactação. Essa categoria de animais (grupo de desnate) começou a receber, a partir de 2004, uma pastagem de melhor qualidade em seu ponto ótimo de repouso,

um dos princípios fundamentais do sistema PRV para se obter melhor eficiência do sistema.

Tabela 13. Consumo e gastos com rações, sal e suplemento mineral da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Item	2003		2004		2005	
Rações						
	R\$	kg	R\$	kg	R\$	kg
Lactação	19.457,46	37.700	13.610,27	25.780	13.091,40	23.500
Bezerros	5.239,35	9.625	3.068,60	5.655	5.167,75	9.225
Vacas secas	4.290,90	10.125	2.900,12	6.680	2.411,80	5.100
Suplemento mineral	591,40	450	786,60	550	951,60	670
Sal	52,10	175	135,00	150	35,75	125
Total	29.631,21		20.500,59		21.658,30	
Média/vaca	1.158,22		904,44		977,07	

Fonte: UDBL/PRV/CAC

7.5.2 CUSTOS FIXOS

Na tabela 14 são apresentados os custos fixos da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005, respectivamente.

Houve pouca diferença entre os três anos de avaliação. Considerando um valor de venda de R\$ 0,43 (2003), R\$ 0,44 (2004) e R\$ 0,44 (2005) para o leite pago pelas indústrias aos produtores (ICEPA, 2006), seriam necessárias produções de 24.198, 23.733 e 23.129 litros nos respectivos anos, para cobrir os custos fixos.

Tabela 14. Custos fixos da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Especificação dos custos	Custos (R\$) - 2003 -	Custos (R\$) - 2004 -	Custos (R\$) - 2005 -
Depreciação máquinas	791,73	885,10	837,57
Juros calculados máquinas	544,51	628,91	598,97
Total custos com máquinas	1.336,24	1.514,02	1.436,44
Depreciação construções	1.567,95	1.371,83	1.347,78
Juros calculados construções	1.586,50	2.084,83	1.977,25
Total custos com construções	3.154,46	3.456,66	3.325,03
Juros calculados terra	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Total custos com terra	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Juros calculados capital circ.	4.114,42	3.671,72	3.615,20
Total de custos gerais	4.114,42	3.671,72	3.615,20
Total dos custos fixos	10.405,12	10.442,40	10.176,66

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

7.5.3 CUSTOS REAIS

Os custos reais representam os custos variáveis mais as depreciações das instalações e máquinas.

Na tabela 15 são apresentados os custos reais da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005, respectivamente. Observa-se que houve uma redução de R\$ 10.050,53 do ano de 2003 para 2005.

Tabela 15. Custos reais da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Especificação dos custos	Custos (R\$) - 2003 -	Custos (R\$) - 2004 -	Custos (R\$) - 2005 -
Total custos variáveis	45.465,50	34.953,35	35.589,31
Custos com depreciações	2.359,68	2.256,93	2.185,35
Total dos custos reais	47.825,18	37.210,28	37.774,65

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

7.5.4 RENDA BRUTA

A renda bruta é composta de todas as receitas provenientes das vendas do leite e animais. Para a receita com os animais é feita a diferença do plantel inicial e final do

inventário mais as receitas com as vendas; para o leite é multiplicada a produção pelo valor de venda do leite.

Na tabela 16 encontram-se as rendas brutas da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Tabela 16. Renda bruta da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Ano de 2003				
Produto	Vendas (R\$)	Ext. final (R\$)	Ext. inicial (R\$)	Renda bruta(R\$)
Leite	41.788,53	-	-	41.788,53
Vaca + 450 kg	7.941,00	28.500,00	39.000,00	-2.559,00
Vaca	585,00	6.000,00	7.200,00	-615,00
Novilhas + 2 anos	577,50	6.000,00	1.000,00	5.577,50
Novilhas 1 a 2 anos	519,00	11.060,00	6.320,00	5.259,00
Terneira	-	2.520,00	5.880,00	-3.360,00
Terneiro	602,00	-	-	602,00
Total	52.013,03	54.080,00	59.400,00	46.693,03
Ano de 2004				
Produto	Vendas (R\$)	Ext. Final (R\$)	Ext. Inicial (R\$)	Renda Bruta(R\$)
Leite	31.909,53	-	-	31.909,53
Vaca + 450 kg	837,00	24.000,00	28.500,00	-3.663,00
Vaca	770,40	6.000,00	6.000,00	770,40
Novilhas + 2 anos	-	15.000,00	6.000,00	9.000,00
Novilhas 1 a 2 anos	531,00	3.964,00	11.100,00	-6.605,00
Terneira	-	4.200,00	2.500,00	1.700,00
Terneiro	480,00	-	-	480,00
Total	34.527,93	53.164,00	54.100,00	33.591,93
Ano de 2005				
Produto	Vendas (R\$)	Ext. Final (R\$)	Ext. Inicial (R\$)	Renda Bruta(R\$)
Leite	34.061,25	-	-	34.061,25
Vaca + 450 kg	1.890,00	23.400,00	24.000,00	1.290,00
Vaca	-	19.200,00	6.000,00	13.200,00
Novilhas + 2 anos	-	13.200,00	15.000,00	-1.800,00
Novilhas 1 a 2 anos	1.540,00	5.000,00	3.964,00	2.576,00
Terneira	-	2.000,00	4.200,00	-2.200,00
Terneiro	959,50	-	-	959,50
Total	38.450,75	62.800,00	53.164,00	48.086,75

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

No ano de 2003, com uma renda bruta de R\$ 46.693,03, o leite obteve uma participação de 89,50 % (R\$ 41.788,53) e os animais 10,50 % (R\$ 4.904,50). Em 2004 a renda bruta foi de

R\$ 33.591,93, sendo que o leite participou com 94,99 % (R\$ 31.909,53) e os animais com 5,01 % (R\$ 1.682,40). Em 2005, com uma renda bruta de R\$ 48.086,75, o leite teve uma participação de 70,83 % (R\$ 34.061,25) e os animais de 29,17 % (R\$ 14.025,50).

7.5.5 DADOS TÉCNICOS

Na tabela 17 são apresentados dados de produção, vacas em lactação e produção média de leite por vaca por dia. Através desses dados é possível verificar que, em 2003, houve uma maior produção de leite (98.143 L) com média mensal de 8.178 L, em função do maior número de vacas em lactação (média de 20,3). Para os anos de 2004 e 2005 houve redução no número de vacas em lactação (final de 2004 até meados de 2005), ocasionado pelo fato de ter-se detectado alguns animais com suspeita de tuberculose, após exame realizado pela Cidasc. Alguns desses animais estavam em produção e suas lactações foram interrompidas. Como medida preventiva esses animais foram isolados e novos exames foram realizados os quais acusaram, até o momento, apenas dois animais positivos. Face a isso, a área da UDBL/PRV/CAC, foi interditada pela vigilância sanitária do município e Cidasc, sendo que nenhum animal pode sair ou entrar na unidade. Isso causou sérios prejuízos ao manejo dos piquetes que estão com carga animal abaixo do que suportariam. A sobra de pasto que ocorre, principalmente nos meses de verão, fez com que tenhamos que adotar a roçagem. Nesse período utilizava-se um lote de animais (aproximadamente trinta vacas) que faziam o repasse dos piquetes, funcionando como as roçadeiras biológicas¹⁰.

O vetor que acusou a presença da doença na UDBL/PRV/CAC não foi detectado, porém existem as suspeitas que as vias próximas, lixo que é jogado pela vizinhança, grande número de pessoas vindas de vários locais circulando pela unidade, tenham sido a causa da contaminação do rebanho.

¹⁰ Animais de menor importância produtiva que são utilizados para o repasse dos piquetes.

Como consequência, as produções foram menores nesses anos, com médias mensais de 6.001 L e 6.149 L para os anos de 2004 e 2005, respectivamente.

Na avaliação dos dados verificou-se que houve uma melhora na produção média por vaca, pois em 2003 e 2004 era de 13,3 L por dia e passou em 2005 para 13,9 L por dia. Isso ocorreu, provavelmente, pela melhora na qualidade das pastagens, com um manejo mais eficiente.

Tabela 17. Dados técnicos de vacas em lactação, produção e médias por vaca em lactação da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Mês	V.L. (nº de vacas)			Produção (litros)			Média em litros por vaca.dia ⁻¹		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Janeiro	22	15	12	8.398	6.453	5.646	12,3	13,9	15,1
Fevereiro	20	14	12	6.663	5.329	4.565	11,9	13,6	14,5
Março	21	14	12	8.113	6.212	4.212	12,5	14,3	10,6
Abril	21	15	13	7.361	5.591	3.854	11,7	12,4	11,5
Mai	21	17	11	8.485	6.202	3.858	13,0	11,8	12,4
Junho	21	13	11	8.228	4.902	4.333	13,1	12,6	11,7
Julho	20	15	12	8.527	5.552	5.377	13,8	11,9	12,8
Agosto	21	15	18	9.012	6.058	8.581	13,8	13,0	15,6
Setembro	21	16	18	8.158	6.215	9.912	12,9	12,9	17,9
Outubro	20	17	19	8.861	6.926	9.907	14,3	13,1	17,3
Novembro	18	17	20	8.123	7.210	8.872	15,0	14,1	15,5
Dezembro	18	11	19	8.214	5.370	7.909	14,7	15,7	12,8
Total				98.143	72.020	77.026			
Média	20,3	14,9	14,7	8.178	6.001	6.419	13,3	13,3	13,9

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

V.L. = Vacas em lactação.

7.5.6 ÍNDICES TÉCNICOS

Na tabela 18 constam os principais índices da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Analisando os índices verifica-se que houve algumas mudanças que refletiram como o processo de implantação do PRV melhorou a análise econômica da UDBL do CAC. A produção de leite por vaca do ano de 2003 para 2005, baixou de 3.836,21 L para 3.474,86 L; porém, nesses anos, o consumo de ração das vacas em lactação baixou de 37.700 kg e 23.500

kg (Tabela 13). Assim, houve uma diminuição na produção de 9,42 %; no consumo de ração de 37,67 %. Em 2004 a produção por vaca era de 3.177,35 L e em 2005 de 3.474,86 L; portanto, um aumento de 9,36 %, com a redução no consumo de ração de 8,84 %.

Outro fato ocorrido, no decorrer destes três anos, foi a diminuição do custo de produção do litro de leite. Em 2003 o custo foi de R\$ 0,415, em 2004 de R\$ 0,461 e em 2005 de R\$ 0,327. Houve uma redução de 21,20 %, ou seja, quase R\$ 0,09 por litro.

Tabela 18. Índices técnicos da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Item	2003	2004	2005
Efetivo médio (UA)	45,64	45,88	42,26
Efetivo médio vacas (cabeças)	25,58	22,67	22,17
Preço de venda por litro de leite (R\$)	0,426	0,443	0,442
Leite total produzido (litros)	98.143	72.020	77.026
Leite por vaca	3.836,21	3.177,35	3.474,86
Custos com alimento por vaca	1.158,22	904,44	977,07
Custos com alimento por litro de leite	0,302	0,285	0,281
Custos com sanidade por litro de leite	0,023	0,026	0,027
Custos com sanidade preventiva por litro de leite	0,013	0,008	0,015
Custos com sanidade curativa por litro de leite	0,010	0,017	0,011
Custo médio por kg de ração	0,51	0,53	0,56
Terneiros nascidos por vaca	0,66	0,88	0,86
Renda bruta total por vaca	1.825,00	1.482,00	2.169,33
Custos variáveis por vaca	1.777,15	1.542,06	1.605,53
Desfrute (%)	27,91	5,37	4,42
Custo por litro de leite	0,415	0,461	0,327

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

7.5.7 RESULTADOS

Na tabela 19 constam os resultados da análise econômica para a UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Verifica-se, através dos resultados da análise econômica, que no decorrer dos três anos ocorreu uma significativa melhora na relação lucro/prejuízo. Os valores de R\$ 9.177,58 (-) em 2003 passaram para R\$ 2.320,00 (+), em 2004. Isso significa que a UDBL/PRV/CAC está reagindo positivamente com a implantação do PRV. A melhora da renda da operação

agrícola influenciada pela diminuição dos custos variáveis, ocasionado pela diminuição da compra de insumos, principalmente rações, foi a responsável por esse fato.

Tabela 19. Resultados finais das análises econômicas da UDBL/PRV/CAC nos anos de 2003, 2004 e 2005.

Especificação	RF (R\$) - 2003 -	RF (R\$) - 2004 -	RF (R\$) - 2005 -
Renda bruta total	46.693,03	33.591,93	48.086,75
(-) Custos reais	47.825,18	37.210,28	37.774,65
(=) Renda operação agrícola	- 1.132,15	- 3.618,35	10.312,10
(-) Custos calculados	8.045,43	8.185,47	7.991,32
(=) Lucro/prejuízo	- 9.177,58	- 11.803,82	2.320,78

Fonte: Kerber (2005) modificado e UDBL/PRV/CAC

RF = Resultados finais

A mudança na concepção de que é possível produzir leite à base de pasto já é uma realidade no CAC e com isso também mudaram algumas atitudes como o manejo, por exemplo. Há maior atenção quanto ao manejo reprodutivo, que começa com uma simples identificação do cio e se reflete no número de animais em lactação. A suplementação mineral, que no PRV é realizada com cochos móveis, torna-se uma tarefa diária e há uma necessidade de observação dos animais nos piquetes. Dessa forma também estão ocorrendo as mudanças nos índices.

A perspectiva em relação a diminuição do custo de produção de leite é muito promissora, já que ainda nem chegamos à metade do número de vacas previstas para estabilizar o plantel, que será de 42 animais em produção, e os resultados já são favoráveis.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 FERTILIDADE

Os resultados de análise não mostraram mudanças na fertilidade do solo da UDBL/PRV/CAC com a implantação do novo sistema, fato que contraria a expectativa baseada em resultados de Machado (2004).

Talvez o tempo decorrido desde a implantação do PRV ainda não seja suficiente para evidenciar tais mudanças.

Poder-se-ia esperar um aumento no teor de matéria orgânica do solo. Porém, devido a problemas sanitários que ainda estão impedindo o aumento da carga animal, isso ainda não ocorreu. Houve, ainda, duas enchentes desde 2003, que deixou inundada a área da UDBL/PRV/CAC, por vários dias. No entanto, há evidências de melhoria da vida do solo, com a observação do aparecimento de minhocas e besouros.

A produção de pasto atual poderia suportar uma carga animal bem superior à atual. Face a isso a roçada das pastagens é uma prática necessária, mas não tão desejada no PRV, logo após à saída dos animais, devido às sobras que estão acontecendo.

8.2 RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO

Os resultados de resistência à penetração demonstram que, a partir da implantação do PRV nas pastagens da UDBL/PRV/CAC, houve uma significativa redução desses índices, o que se deve aos princípios adotados na condução do manejo dos piquetes. Uma redução de 75 % da resistência à penetração, da primeira para a última avaliação, em 21 meses de estudo, confirma a tese de que no PRV, pelo tempo de repouso e sucessivas deposições de matéria orgânica, há uma melhora nas condições físicas do solo.

A diminuição da resistência à penetração, que está intimamente relacionada com a

redução da compactação, está provocando mudanças na composição botânica das pastagens, evidenciada pela diversidade de espécies encontradas nas avaliações realizadas ao longo da pesquisa.

A menor resistência à compactação na camada de 0 a 5 cm mostra que o manejo dos piquetes está propiciando boas condições para o desenvolvimento das raízes e, dessa maneira, melhorando as condições do solo.

Surpreendentemente não houve alteração significativa nos níveis de matéria orgânica do solo, fato que talvez possa ser explicado por duas enchentes ocorridas nesse período de avaliação e que comprometeram o aumento esperado.

Seria ideal que fosse realizada uma medida de MS radicular junto com a última avaliação, pois assim teríamos mais dados para verificar como estaria a correlação entre a diminuição da resistência à penetração em função do aumento das raízes.

8.3 COMPOSIÇÃO BOTÂNICA

Observou-se que algumas espécies que apresentavam pouca expressão como potencial forrageiro, na primeira avaliação, começaram a ter maior frequência na pastagem no decorrer das avaliações. Dentre essas pode-se citar a *Brachiaria decumbens* (Braquiária decumbens), o *Paspalum conjugatum* (Capim-azedo), a *Setaria anceps* (Setária) e o Tifton (*Cynodon plectostachyus x C. ssp*).

Os indicadores com maior frequência foram: *Commelina benghalensis* (Trapoeiraba), a *Mimosa bimucronata* (Silva), *Mimosa pudica* (Malícia), o *Solanum viarum* (Arrebenta-cavalo), a *Vernonia polyanthes* (Assa-peixe), e principalmente, a *Cyperus iria* (Tiririca).

O período de avaliação de um ano não é suficiente para verificar-se grandes mudanças na composição botânica, mas com o passar dos anos, acredita-se que cada vez mais a pesquisa se consolide. No entanto, o trabalho foi muito importante para a obtenção de resultados

iniciais.

Quando a pesquisa foi iniciada em outubro de 2004, o sistema PRV já estava em funcionamento desde janeiro do mesmo ano e, portanto, não foi realizada uma avaliação anterior ao início do projeto. Apesar disso, observa-se algumas mudanças na composição botânica com relação à quantidade de espécies presentes.

A presença de novas espécies já é uma constatação que não haverá necessidade de se fazer grandes investimentos na introdução de outras forrageiras. O manejo realizado atualmente na UDBL/PRV/CAC está proporcionando a diversificação das espécies, resultado da utilização dos princípios de Voisin.

Os tempos prolongados para as mudanças na composição botânica das pastagens às vezes leva o produtor a desacreditar ou desistir do sistema. Algumas técnicas como o plantio em sobreseadura ou o plantio via suplemento mineral, que não interferem na estrutura do solo, poderão ser utilizadas para obter resultados mais rápidos.

O método Botanal utilizado para a pesquisa, no início, ainda não era de total domínio, mas mostrou se eficiente e ágil na coleta dos dados. A avaliação realizada numa nova planilha eletrônica, recentemente desenvolvida, demonstra cada vez mais sua confiabilidade. Os piquetes utilizados para a coleta dos dados poderiam ter sido em maior número para que houvesse uma maior representatividade, assim como os locais que foram feitas as coletas para determinação da MS.

A partir dessa pesquisa, o levantamento realizado permitirá estabelecer prioridades quanto ao manejo dos piquetes e aos diferentes grupos vegetais que fazem parte da composição botânica.

8.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS

Através das quatro avaliações realizadas é possível afirmar que a o leite produzido na UDBL/PRV/CAC é de qualidade superior. Isso é comprovado pelos resultados, em que houve uma significativa diminuição da CCS.

No entanto, não se pode afirmar que a diminuição da CCS ocorreu em função exclusivamente do PRV, pois não há resultados anteriores ao da implantação e, além disso, existem inúmeros fatores que podem estar influenciando essa avaliação.

Pode-se afirmar sim, que a partir do momento que se implantou o PRV, começou-se a ter uma nova conduta com o manejo dos animais. Essas mudanças se referem aos cuidados durante a ordenha no que diz respeito à higiene e, principalmente, ao bem-estar desses animais. Essas novas atitudes foram: a maneira de conduzir os animais, práticas sanitárias, sombras em dias muito quentes, disponibilidade de água potável durante todo o dia seguidas de orientações às pessoas que trabalham no dia a dia na UDBL/PRV/CAC. Apesar de algumas dessas atitudes já serem práticas diárias, considera-se que houve uma melhora das mesmas, além da introdução de outras.

Outro aspecto importante a considerar são as condições em que as pastagens se apresentavam no sistema anterior (semi-intensivo) e como se apresentam após a implantação do PRV. No PRV as pastagens permanecem sempre baixas, sem presença de material lignificado e que os animais não consomem, mantém-se um ambiente arejado e seco, o que diminui os riscos de contaminação e proliferação de agentes patógenos.

Com a implantação do PRV, através da construção dos corredores perimetrais, houve diminuição das áreas que ficavam alagadas com o trânsito intenso de animais. Com os corredores os animais têm mais opções de chegarem aos piquetes, o que diminui os locais de lama e evita, dessa forma, a contaminação do ubre.

O controle de células somáticas realizadas a partir desse trabalho será muito importante

para a UDBL/PRV/CAC, pois são dados que servirão para futuros trabalhos de pesquisa, sendo que as informações serão disponibilizadas para os estudantes. Além disso, é um importante parâmetro para avaliar a qualidade do leite, já que, é de suma importância realizar-se esse controle regularmente, pois o CAC, por ser uma instituição de ensino, tem a obrigação de zelar pelos índices que demonstram qualidade de seus produtos.

8.5 ANÁLISE ECONÔMICA

As análises dos resultados demonstram que está ocorrendo a diminuição do custo do litro de leite com a mudança de sistema para o PRV.

A mudança do sistema também está fazendo com que outros índices econômicos, importantes para a avaliação, também sejam positivos, como o lucro/prejuízo, que em 2003 apresentava-se com déficit e em 2005, já se apresenta com lucro.

A diminuição no uso de insumos e suas externalidades também devem ser consideradas como um fator positivo para a UDBL/PRV/CAC, principalmente a diminuição de agrotóxicos e vermífugos, que estavam contribuindo para diminuir a vida no solo. Essa foi uma mudança na conduta propiciada pelo PRV.

8.6 PRV NO CAC

Com a implantação do PRV, há a possibilidade de demonstrar, de uma maneira objetiva, o que era tido como “teoria”. A UDBL/PRV/CAC tornou-se um laboratório prático para as disciplinas de Bovinocultura e Agrostologia, do curso Técnico em Agropecuária.

Outro aspecto positivo é o fato dos alunos permanecem por dois meses nos setores, requisitos para a disciplina Atividades Práticas, e terem a oportunidade de aprender e vivenciar os problemas que ocorrem nesse período. Na UDBL acompanharam todo o processo de implantação e, atualmente, o seu funcionamento.

No CAC grande parte dos alunos são filhos de produtores e, desta forma, toda tecnologia que os ajude em suas propriedades são relevantes. O PRV, juntamente com outras formas de manejo, como a criação em vacas-ama, é mais uma opção de técnicas que certamente melhorarão as condições desses produtores.

Como resultado da extensão desenvolvida pelos professores envolvidos no projeto da UDBL/PRV/CAC, salienta-se a implantação de um projeto de PRV em uma propriedade de três ha, no interior de Camboriú. Com isso as experiências vivenciadas no CAC estão sendo repassadas ao produtor.

O PRV demonstrou ser um sistema totalmente viável para o CAC, pois, nesses dois anos de implantação, resultados positivos foram encontrados e várias mudanças ocorreram, seja nos aspectos sociais, econômicos, didáticos, ambientais ou produtivos.

A implantação do PRV na UDBL, de uma maneira geral, estreitou as relações entre o CAC e o CCA/UFSC, não só quanto à Bovinocultura e Pastagens, mas também em outras áreas. Os professores do CCA tiveram participações mais efetivas no CAC em seminários, Semana da Agropecuária e Meio Ambiente e também, utilizando a UDBL/PRV/CAC para aulas práticas no curso de Agronomia. Atualmente há outra pesquisa de mestrado sendo desenvolvida em outra Unidade do CAC e, certamente, outras se encaminharão.

Enfim, a implantação do PRV foi um importante avanço para o CAC romper algumas barreiras, produto da incompreensão e desconhecimento dos princípios desse sistema.

9 CONCLUSÕES

Observou-se que a mudança de sistema ocorrido na UDBL/PRV/CAC está produzindo aspectos positivos: diminuição da resistência à penetração do solo; aumento das espécies de plantas nas pastagens melhorando a composição botânica; houve melhora nos índices de qualidade do leite, como a diminuição da CCS e, conseqüente, diminuição da mastite. Essas melhoras se refletiram nos índices econômicos com a redução do custo de produção do litro de leite. O resultado mais expressivo da avaliação foi a melhora da estrutura do solo no que diz respeito a sua resistência à penetração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. de P.A. ; ALMEIDA, B.H.P.J.F. **Produção de leite a pasto: abordagem empresarial e técnica**. Viçosa: Aprenda fácil, 1999. 170 p.

ALMEIDA, M.S. de; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; DA SILVA, M.P.; PEREIRA, J.E. Utilização de diferentes metodologias na avaliação de pastagem nativa do pantanal. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n2, p.270-279, 1993.

ALMEIDA, R.G.; JUNIOR, D. do N.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; FONSECA, D.M.DA; BRÂNCIO, P.A.; NETO, A.F.G. Disponibilidade, composição botânica e valor nutritivo da forragem de pastos consorciados, sob três taxas de lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.1, p.36-46, 2003.

BARRETO, I.L.; VINCENZI, M.L.; NABINGER, C. Melhoramento e renovação de pastagem. In: PEIXOTO, A.M.; DE MOURA, J.C.; DE FARIA, V.P. **Pastagens: Fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 295-309.

BERTOL, I.; de ALMEIDA, J.A.; ALMEIDA, E.X. de; KURTZ, C. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem de capim-elefante anão cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.35, n.5, p.1047-1054, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2000000500024&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 outubro 2005.

BORSOI, G. **Flutuação estacional das principais espécies componentes de pastagem naturalizada sobre-semeada com *Lotus corniculatus* L. e submetida a dois tempos de repouso em Pastoreio Racional Voisin em Florianópolis**. 1998. 139f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BRASIL. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 setembro 2002.

BRITO, J.R.F.; CALDEIRA, G.A.V.; VERNEQUE, R.S.; BRITO, M.A.V.P. Sensibilidade e especificidade do “California mastitis test” como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.17, n.2, p. 49-53, 1997.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, A.N.; OLIVEIRA, J.P.; NEVES, R.B.S.; MANSUR, J.R.G.; THOMAZ, L.W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p. 848-854, 2005.

COLDEBELLA, A. **Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas Holandês confinadas**. 2003. 99f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B.; RIBEIRO JUNIOR, P.J.; CORASSIN, C.H.; MEYER, P.M.; CASSOLI, L.D. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas Holandês de alta produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.12, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2003001200012&l...>. Acesso em: 28 março 2005.

COLDEBELLA, A.; MACHADO, P.F.; DEMÉTRIO, C.G.B.; RIBEIRO JUNIOR, P.J.; CORASSIN, C.H.; MEYER, P.M.; CASSOLI, L.D. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas Holandês confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n.3, p. 623-634, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000300011&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 28 março 2005.

CONTAGRI: Sistema informatizado de contabilidade de gestão agrícola. Versão 5.995. Florianópolis: EPAGRI, 2000. CD-ROM.

CORDEIRO, D.G.; BATISTA, E.M.; AMARAL, E.F. **Utilização do equipamento penetrômetro de cone para identificação dos níveis de compactação do solo**. Instruções Técnicas. EMBRAPA, n.15, 1998.

CÓSER, A.C.; JUNIOR, D. do N.; GOMIDE, J.A.; DA SILVA, J.F.C.; SILVA M.A.; GARCIA, R.; MARTINS, C.E. Utilização do botanal em comparação a outros métodos de avaliação, em pastagens naturais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p 759-767, maio, 1991.

COSTA, J.M.V.; GARDNER, A.L. **Sistema Botanal 2**: Manual do usuário. Brasília, DF: Embrapa – DMQ, 1984. 27p.

CRISPIM, S.M.A.; SANTOS, S.A.; JUNIOR, W.B.; BRANCO, O.D. **Sazonalidade na composição botânica e produção de matéria seca, sob pastejo, em pastagem nativa, Pantanal – MS**. Corumbá: Embrapa CNPGC, 2004. Circular Técnica 52.

DAMÉ, P.R.V.; ROCHA, M.G. da; QUADROS, F.L.F. de; PEREIRA, C.F.S. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, 45-49, jan-abril, 1999.

DARTORA, V. **Estudos de casos de tecnologia e custos de produção na pecuária leiteira**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2004. 64 p.

EPAGRI/CIRAM. **Inventário das terras da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú**. Itajaí, 1999. 103 p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem, para se estimar o valor nutritivo de forragens, sob pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.21, n.4, p. 691-702, 1992.

FONSECA, F. A. **Fisiologia da lactação**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 137 p.

FONSECA, L.F.L.DA; SANTOS, M.V.DOS. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos editorial, 2000. 175 p.

GOLDBERG, J.J.; WILDMAN, E.E.; PANKEY, J.W.; KUNKEL, J.R.; HOWARD, D.B.; MURPHY, B.M. The influence of intensively managed rotational grazing, traditional continuous grazing, and confinement housing on bulk tank milk quality and udder health. **Journal of Dairy Science**, v.75, p. 96-104, 1992. Disponível em: <<http://jds.fass.org/>>. Acesso em: 15 setembro 2005.

GOEDERT, W.J.; SCHERMACK, M.J.; FREITAS, F.C. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.37, n.2, p.223-227, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2002000200015&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 outubro 2005.

HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v.77, p. 2103-2112, 1994. Disponível em: <<http://jds.fass.org/>>. Acesso em: 15 setembro 2005.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 outubro 2005.

ICEPA. Centro de Estudos de Safras e Mercados – ICEPA. Disponível em: <<http://www.epagri.rct-sc.br/>>. Acesso em: 10 janeiro 2006.

IMHOFF, S.; da SILVA, A.P.; TORMENA, C.A. Aplicações da curva de resistência no controle da qualidade física de um solo sob pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.35, n.7, p.1493-1500, 2000.

KERBER, R.L. **Avaliação da implantação de um sistema de Pastoreio Racional Voisin no Colégio Agrícola de Camboriú**. Florianópolis, 2005. 132f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

KLAPP, E. **Prados e pastagens**. 4ª ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 872p.

LEÃO, T.P.; SILVA, A.P.; MACEDO, M.C.M.; IMHOFF, S.; EUCLIDES, V.P.B. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de pastejo contínuo e rotacionado. **Revista brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p.415-423, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832004000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 09 outubro 2005.

LORENZON, J. **Impactos sociais, econômicos e produtivos das tecnologias de produção de leite preconizadas para o oeste de Santa Catarina**: Estudo de Caso. Florianópolis, 2004. 95f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LOURENÇO, A.J.; MATSUI, E.; DELISTOIANOV, J. Composição botânica da forragem disponível e da selecionada por bovinos em pastos de capim colônia consorciado com centrosema e, ou, galáctia, com ou sem acesso a banco de proteína de guandú. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.23, n.1, p. 100-109, 1994.

LUZ, P.H. de C.; HERLING, V.R. **Impactos do pastejo sobre as propriedades físicas do solo**. In: II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, Viçosa, 2004, 545 p.

MACHADO, L.C.P. **Pastoreio Racional Voisin**: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310p.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SILVA, L.F.P.; SARRIÉS, G.A. Células somáticas no leite em rebanhos brasileiros. **Revista Scientia Agrícola**, v.57, n.2, p.359-361, 2000.

MACHADO, P.F., PEREIRA, A.R., SILVA, L.F.P., SARRIÉS, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

MARASCHIN, G. **Experiências de avaliação de pastagens com bovinos no Brasil**. In: DIALOGO XXXVIII – METODOLOGIA DE AVALIACION DE PASTURAS. Montevideo, Uruguai. 1993, p. 127-146.

MARTINS, C.E.N.; QUADROS, F.L.F. Botanal: Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para avaliação de disponibilidade de matéria seca e composição florística de pastagens. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TOPICAL Y SUBTROPICAL – Grupo Campos, 20, 2004, Salto – Uruguai. **Anais...** Salto, 2004. p. 229-231.

MAY, H.; DI LANDRO, E.; ALVAREZ, C. Avances en la caracterizacion de sitios en el estudio integrado de pasturas naturales y suelos en la estancia palleros. In: SEMINARIO NACIONAL DE CAMPO NATURAL, editorial hemisferio sur, 2, 1990, Tacuarembó – Uruguai. **Anais...** Tacuarembó, 1990.

MONTEIRO, F.A.; WERNER, J.C. **Reciclagem de nutrientes em pastagens**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS. Campinas, SP, Colégio Brasileiro de Nutrição Animal – CBNA, 243 p., 1994.

MOREIRA, N. **Pastoreio** – Interações animal-pastagem e seus reflexos no manejo e na produção. Vila Real: UTDA, 1995. Série Didática – Ciências Aplicadas, 55 p.

MOREIRA, F.M. de S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626 p.

MULLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SUL – LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2, Toledo, PR, **Anais...** Toledo, PR, 2002. 212 p.

NAUTA, W.J.; BAARS, T.; BOVENHUIS. Converting to organic dairy farming: Consequences for production, somatic cell scores and calving interval of first parity Holstein cows. **Livestock Science**, The Netherlands, v. 99, p. 185-195, 2006. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/livsci>. Acesso em 23 fevereiro 2006.

PASCHOAL, J.J.; ZANETTI, M.A.; CUNHA, J.A. Suplementação de selênio e vitamina E sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça Holandês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.6, p. 2032-2039, 2003 (suplemento 2).

PEREIRA, J.O.; SIQUEIRA, J.A.C.; URIBE-OPASO, M.A.; SILVA, S.L. Resistência do solo à penetração em função do sistema de cultivo e teor de água do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.1, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662002000100030&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 outubro 2005.

QUADROS, F.L.F. de; PILLAR, V. de P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.31, n.5, p.863-868, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000500020&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 outubro 2005.

RIBAS, N.P. Análise de leite. In: **Revista Gado Holandês**, São Paulo, SP, p. 92-94, 1991.

RIBAS, N.P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G.; ANDRADE, U.V.C. de. Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.6 (suplemento), 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982004000900021&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 08 setembro 2005.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G. da S.; POTT A., ALVAREZ, J.M.; MACHADO, S.R. Composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n.3, 2002 (suplemento 0).

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G. da S.; GARCIA, J.B.; PELLEGRIN, L.A.; GUTIERREZ, R. **Metodologia de amostragem para avaliação da qualidade das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal**. EMBRAPA: Documentos 31, Corumbá, MS, dezembro, 2002.

SHEARER, J.K.; BACHMAN, K.C.; BOOSINGER, J. The production of quality milk. **Institute of Food and Agricultural Science**, University of Florida, 1992. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em 08 setembro 2005.

SILVEIRA, M.C.A.C. **O efeito de altas cargas instantâneas em Pastoreio Racional Voisin no comportamento de pastoreio, pastagem e solo e da massagem do úbere ao final da ordenha na incidência de mastite**. Florianópolis, 2002. 92f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de Pós-graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SILVEIRA, T.M.L.; FONSECA, L.M.; LAGO T.B.N.; VEIGA, D.R. Comparação entre o método de referência e a análise eletrônica na determinação da contagem de células somáticas do leite bovino. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.1, p.128-132, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352005000100017&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 07 setembro 2005.

SPERA, S.T.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; TOMM, G.O. Efeitos de sistemas de produção de grãos envolvendo pastagens sob plantio direto nos atributos físicos de solo e na produtividade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p.533-542, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832004000300014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 outubro 2005.

STATISTICA. Versão 5.0. *Estat soft inc*. CD-ROM.

TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. Influência de fatores de meio ambiente e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.55, n.4, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352003000400016&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 18 junho 2004.

TORMENA, C.A.; BARBOSA, M.C.; da COSTA, A.C.S.; GONÇALVES, A.C.A. Densidade, porosidade e resistência à penetração em latossolocultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Scientia Agricola**, v.59, n.4, p. 795-801, 2002.

TONISSI, R. H.; GOES, B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P.; FILHO, S.C.V.; CECOM, P.R.; QUEIROZ, A.C.; COSTA, R.M. Avaliação qualitativa da pastagem de capim tanner-grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p. 64-69, 2003.

VILELA, D. **Produção de leite em pasto**: atualidades e perspectivas futuras. In: PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, Viçosa, 2004, 545 p.

VINCENZI, M.L. Reflexões sobre o uso das pastagens cultivadas de inverno em Santa Catarina. Florianópolis, 1994. 109f. Monografia (Concurso para professor titular) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

VINCENZI, M.L. et al. **Determinação da distribuição da biomassa de raízes em pastagem de campo naturalizado melhorado sob Pastoreio Racional Voisin**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, Goiânia. **Resumos**. Goiânia: UFG, 1997.

VOISIN, A. **Produtividade do pasto**. São Paulo: Mestre Jou, 1974 520 p.

VOISIN, A. **Dinâmica das pastagens**. São Paulo: Mestre Jou, 1975. 406 p.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, G.T. dos; ZAMBOM, M.A.; RIBAS, N.P.; MULLER, E.E.; DAMASCENO, J.C.; TAVO, L.C.V.; VEIGA, D.R. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandês e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum**, Maringá, PR, v.23, n.4, p.961-966, 2001.

ZAFALON, L.F.; NADER FILHO, A.; OLIVEIRA, J.V.; RESENDE, F.D. Comparação entre o CMT e a CCS como métodos auxiliares para o diagnóstico da mastite subclínica bovina por *Staphylococcus aureus* e *Corynebacterium spp.* **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, SP, v.62, n.1, p.63-69, 2005.

ANEXOS

Anexo A: Enchente ocorrida em março de 2004 na área da UDBL/PRV/CAC.



Anexo B: Ataque de lagartas ocorrida em abril de 2004 na área da UDBL/PRV/CAC.



Anexo C: Médias do N° de ocup., tempos de ocupação (T.O.) e repouso (T.R.) e carga animal.

Dados gerais					
Piquetes	N° de ocup. (dois anos)	Tempo de ocupação (dias)	Tempo de repouso (dias)	Carga animal (UGM)/2000 m ²	Carga animal (UGM. ha ⁻¹)
1	20,00	1,70	32,10	33,50	167,50
2	18,00	1,70	36,00	36,20	181,00
3	20,00	1,70	32,20	39,65	198,25
4	21,00	1,62	31,00	37,57	187,85
5	20,00	1,75	32,25	39,90	199,50
6	19,00	1,63	35,00	36,26	181,30
7	21,00	1,76	29,60	35,30	176,50
8	20,00	1,70	30,90	34,25	171,25
9	22,00	1,77	29,23	36,72	183,60
10	18,00	1,83	34,94	38,61	193,05
11	18,00	1,77	35,16	38,72	193,60
12	19,00	1,84	33,21	37,31	186,55
13	24,00	1,66	26,58	33,58	167,90
14	21,00	1,91	27,21	41,08	205,40
15	21,00	1,71	31,48	39,04	195,20
16	19,00	1,73	33,94	37,36	186,80
17	16,00	1,62	39,93	40,81	204,05
18	23,00	1,69	28,43	34,00	170,00
19	19,00	1,68	34,36	35,53	177,65
20	22,00	1,77	28,59	34,45	172,25
21	22,00	1,86	28,68	41,59	207,95
22	23,00	1,78	27,56	38,34	191,70
23	18,00	1,83	36,40	35,00	175,00
24	19,00	1,83	30,80	38,00	190,00
25	16,00	1,93	37,10	40,00	200,00
26	19,00	2,05	33,42	36,58	182,90
27	20,00	1,85	30,80	36,45	182,25
28	20,00	1,90	33,68	39,95	199,75
29	20,00	1,70	33,47	36,75	183,75
30	17,00	1,82	37,75	37,23	186,15
31	19,00	1,84	34,94	36,52	182,60
32	20,00	1,61	28,11	29,35	146,75
33	18,00	1,58	29,35	34,33	171,65
34	17,00	1,47	33,31	33,00	165,00
35	19,00	1,36	34,44	38,42	192,10
36	17,00	1,52	37,93	34,59	172,95
37	19,00	1,44	39,10	32,61	163,05
38	19,00	1,63	33,94	33,63	168,15
39	18,00	1,64	37,00	34,21	171,05
40	18,00	1,66	36,41	32,72	163,60
41	17,00	1,64	40,56	35,94	179,70
42	18,00	1,66	36,88	36,11	180,55
Médias	19,38	1,72	33,18	36,46	182,28
N° de ocup./ano	9,69				
T.O. (horas)		41,22			
T. O./ano (dias)		16,64			
T. R. /ano (dias)			348,36		

Anexo D: Coleta de solo com trado, realizada na UDBL/PRV/CAC, em setembro de 2005.



Anexo E: Penetrômetro utilizado para avaliar a resistência a penetração.



Anexo F: Momento da avaliação com penetrômetro, realizada na UDBL/PRV/CAC, em setembro de 2005.



Anexo G: *Transecta* utilizada para determinar os pontos de avaliação utilizando o método Botanal.



Anexo H: Colocação do quadrado na *transecta*, utilizando o método Botanal.



Anexo J: *Rank*, de acordo com o número e a distribuição das espécies da pastagem, utilizado no preenchimento da planilha de campo do aplicativo Botanal.

<i>Rank</i>	Percentuais				
111	1				
222	0,9	0,1			
223	0,8	0,2			
224	0,7	0,3			
225	0,5	0,5			
333	0,7	0,2	0,1		
334	0,7	0,15	0,15		
335	0,45	0,45	0,1		
336	0,34	0,33	0,33		
444	0,7	0,2	0,05	0,05	
445	0,7	0,1	0,1	0,1	
446	0,45	0,45	0,05	0,05	
555	0,7	0,2	0,04	0,03	0,03
556	0,45	0,45	0,04	0,03	0,03

Onde: *Rank* = Representa o percentual das espécies observadas no quadrado;
 Percentuais = Proporção das espécies estabelecidas pela planilha.

Anexo L – Comportamento da evolução da fertilidade do solo

Comportamento da variável potencial de hidrogênio – pH em CaCl₂ (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

pH CaCl ₂			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	4,60 ± 0,58	4,71 ± 0,54	4,62 ± 0,58
2 (jun/04)	4,96 ± 0,37	4,79 ± 0,49	4,79 ± 0,57
3 (out/04)	4,98 ± 0,34	4,77 ± 0,54	4,76 ± 0,61
4 (mar/05)	5,01 ± 0,34	4,80 ± 0,51	4,77 ± 0,58
5 (jun/05)	5,15 ± 0,41	5,00 ± 0,47	4,97 ± 0,58
6 (set/05)	5,10 ± 0,35	4,99 ± 0,47	5,00 ± 0,60

Comportamento do elemento fósforo – P (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

P (ppm)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	28,77 ± 13,13	19,32 ± 12,16	11,33 ± 8,88
2 (jun/04)	19,40 ± 8,60	10,81 ± 6,09	9,09 ± 5,04
3 (out/04)	20,24 ± 7,15	12,18 ± 7,61	9,54 ± 7,65
4 (mar/05)	35,53 ± 11,93	23,05 ± 12,82	16,75 ± 12,45
5 (jun/05)	28,88 ± 11,32	19,03 ± 6,78	15,64 ± 7,78
6 (set/05)	29,07 ± 11,16	16,79 ± 10,70	14,05 ± 10,41

Comportamento do elemento potássio – K (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

K (ppm)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	100,16 ± 42,59	71,25 ± 41,12	52,91 ± 29,86
2 (jun/04)	105,25 ± 45,53	59,25 ± 24,57	52,41 ± 27,69
3 (out/04)	116,00 ± 51,87	69,66 ± 34,46	45,66 ± 12,19
4 (mar/05)	138,08 ± 73,17	72,75 ± 41,51	54,08 ± 29,16
5 (jun/05)	128,83 ± 72,84	71,50 ± 37,28	54,25 ± 30,32
6 (set/05)	105,33 ± 42,56	58,08 ± 20,29	47,08 ± 16,33

Comportamento da matéria orgânica – MO (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

MO % (m/v)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	6,12 ± 1,71	4,11 ± 0,63	3,19 ± 0,35
2 (jun/04)	6,40 ± 1,61	4,27 ± 0,39	3,96 ± 1,34
3 (out/04)	6,51 ± 1,83	3,66 ± 0,48	2,77 ± 0,43
4 (mar/05)	6,59 ± 1,54	3,88 ± 0,61	3,45 ± 1,02
5 (jun/05)	5,69 ± 1,26	3,62 ± 0,71	2,71 ± 0,31
6 (set/05)	5,82 ± 1,32	3,50 ± 0,50	3,07 ± 0,53

Comportamento do elemento alumínio – Al (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Al (cmol _c /l)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	0,47 ± 0,38	0,54 ± 0,39	0,51 ± 0,39
2 (jun/04)	0,38 ± 0,32	0,38 ± 0,33	0,45 ± 0,36
3 (out/04)	0,16 ± 0,15	0,22 ± 0,24	0,22 ± 0,28
4 (mar/05)	0,19 ± 0,21	0,47 ± 0,45	0,58 ± 0,50
5 (jun/05)	0,19 ± 0,46	0,40 ± 0,36	0,56 ± 0,55
6 (set/05)	0,19 ± 0,27	0,50 ± 0,50	0,48 ± 0,56

Comportamento do elemento cálcio – Ca (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Ca (cmol _c /l)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	6,14 ± 1,47	5,45 ± 1,58	4,95 ± 1,53
2 (jun/04)	5,75 ± 1,15	5,22 ± 1,47	5,16 ± 1,42
3 (out/04)	6,04 ± 1,05	5,10 ± 1,29	4,86 ± 1,48
4 (mar/05)	4,79 ± 0,81	4,11 ± 0,86	3,86 ± 1,09
5 (jun/05)	4,81 ± 1,01	3,97 ± 1,09	3,95 ± 1,43
6 (set/05)	5,15 ± 1,17	4,45 ± 1,32	4,36 ± 1,45

Comportamento do elemento magnésio – Mg (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Mg (cmol _c /l)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm)	(10-20 cm)
1 (jan/04)	2,17 ± 0,57	1,74 ± 0,39	1,45 ± 0,33
2 (jun/04)	1,96 ± 0,29	1,54 ± 0,31	1,50 ± 0,29
3 (out/04)	2,18 ± 0,30	1,60 ± 0,17	1,46 ± 0,20
4 (mar/05)	2,29 ± 0,31	1,71 ± 0,21	1,50 ± 0,17
5 (jun/05)	2,27 ± 0,48	1,78 ± 0,10	1,58 ± 0,29
6 (set/05)	2,32 ± 0,46	1,80 ± 0,28	1,69 ± 0,31

Comportamento do elemento sódio – Na (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Na (ppm)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm)	(10-20 cm)
1 (jan/04)	33,16 ± 6,97 a	31,08 ± 6,38 a	30,58 ± 7,17 a
2 (jun/04)	32,58 ± 10,64 a	27,91 ± 6,28 a	28,00 ± 7,98 a
3 (out/04)	37,58 ± 6,49 a	31,66 ± 4,40 a	29,66 ± 5,17 a
4 (mar/05)	40,33 ± 6,61 a	30,41 ± 5,54 a	29,16 ± 5,59 a
5 (jun/05)	25,75 ± 4,78 b	24,83 ± 5,08 b	22,66 ± 5,69 b
6 (set/05)	21,75 ± 5,49 b	20,91 ± 4,87 b	20,66 ± 4,95 b

Médias com letras diferentes diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

Comportamento da variável acidez potencial – H + Al (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

H+Al (cmol _e /l)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	7,38 ± 4,69	6,45 ± 4,07	6,67 ± 4,57
2 (jun/04)	5,34 ± 1,66	6,28 ± 2,71	6,15 ± 2,99
3 (out/04)	5,31 ± 1,47	6,01 ± 3,05	6,54 ± 3,89
4 (mar/05)	5,69 ± 1,96	6,60 ± 3,45	6,66 ± 4,75
5 (jun/05)	5,45 ± 2,71	4,97 ± 2,65	6,17 ± 5,10
6 (set/05)	4,98 ± 2,07	5,77 ± 4,11	5,26 ± 3,06

Comportamento da variável soma de bases – S (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

S (cmol _e /l)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
1 (jan/04)	8,72 ± 2,06	7,52 ± 1,96	6,68 ± 1,82
2 (jun/04)	8,13 ± 1,43	7,04 ± 1,71	6,92 ± 1,57
3 (out/04)	8,69 ± 1,37	7,03 ± 1,42	6,58 ± 1,64
4 (mar/05)	7,61 ± 1,19	6,15 ± 1,01	5,63 ± 1,22
5 (jun/05)	7,53 ± 1,56	6,05 ± 1,14	5,77 ± 1,71
6 (set/05)	7,84 ± 1,66	6,50 ± 1,57	6,27 ± 1,73

Comportamento da variável capacidade de troca de cátions – CTC (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

CTC (cmol _c /l)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm)	(10-20 cm)
1 (jan/04)	16,11 ± 4,10	13,97 ± 2,73	13,35 ± 3,61
2 (jun/04)	13,48 ± 1,35	13,32 ± 1,50	13,08 ± 1,83
3 (out/04)	14,00 ± 1,44	13,04 ± 2,21	13,12 ± 2,89
4 (mar/05)	13,31 ± 1,67	12,76 ± 2,89	12,30 ± 4,35
5 (jun/05)	12,99 ± 2,21	11,03 ± 2,20	11,94 ± 4,47
6 (set/05)	12,82 ± 1,88	12,28 ± 3,61	11,53 ± 2,45

Comportamento da variável saturação por bases – V (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

V (%)			
Época de coleta	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm)	(10-20 cm)
1 (jan/04)	57,34 ± 18,86	55,73 ± 17,93	53,20 ± 18,87
2 (jun/04)	60,64 ± 10,27	53,79 ± 15,71	54,35 ± 17,06
3 (out/04)	62,28 ± 8,83	55,67 ± 15,93	53,09 ± 18,23
4 (mar/05)	58,28 ± 11,27	50,83 ± 14,27	51,01 ± 17,09
5 (jun/05)	59,84 ± 13,15	56,54 ± 14,95	53,83 ± 19,71
6 (set/05)	62,11 ± 12,65	57,26 ± 16,77	56,71 ± 18,12

Comportamento de alguns elementos e variáveis (médias e desvio padrão) nas seis avaliações, nas três profundidades realizadas nas pastagens do projeto UDBL/PRV/CAC.

Elementos	Profundidade		
	[0-5 cm]	(5-10 cm]	(10-20 cm]
P (ppm)	26,98 ± 11,45	16,86 ± 9,98	12,73 ± 8,85
MO (%m/v)	6,19 ± 1,48	3,84 ± 0,59	3,19 ± 0,83
Al (cmol _c .l ⁻¹)	0,26 ± 0,31	0,42 ± 0,37	0,47 ± 0,43
Ca (cmol _c .l ⁻¹)	5,44 ± 1,18	4,72 ± 1,33	4,52 ± 1,40
Mg (cmol _c .l ⁻¹)	2,20 ± 0,40	1,70 ± 0,26	1,53 ± 0,26
Na (ppm)	31,86 ± 9,23	27,80 ± 6,39	26,79 ± 6,88
pH CaCl ₂	4,97 ± 0,42	4,84 ± 0,48	4,82 ± 0,56

Anexo M - Lista das espécies

Nº Identificação	Espécies
1	<i>Aeschynomene rudis</i> (Cortiça)
2	<i>Axonopus compressus</i> (Grama missioneira)
3	<i>Brachiaria brizantha</i> (Braquiária brizanta)
4	<i>Brachiaria decumbens</i> (Braquiária decumbens)
5	<i>Brachiaria purpurascens</i> (Capim branco)
6	<i>Brachiaria arrecta</i> (Braquiária do brejo)
7	<i>Bulbostylis capillaris</i> (Alecrim-da-praia)
8	<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeraba)
9	<i>Cynodon dactylon</i> (Graminha paulista)
10	<i>Cyperus iria</i> (Tiririca)
11	<i>Desmodium incanum</i> (Pega-pega)
12	<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)
13	<i>Leersia hexandra</i> (Capim marreca)
14	<i>Lolium multiflorum</i> (Azevém)
15	<i>Lotus corniculatus</i> (Cornichão)
16	<i>Luziola peruviana</i> (Arrozinho)
17	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Siratro)
18	<i>Mimosa bimucronata</i> (Silva)
19	<i>Mimosa pudica</i> (Malícia)
20	<i>Paspalum conjugatum</i> (Capim-azedo)
21	<i>Rumex crispus</i> (Língua-de-vaca)
22	<i>Sagittaria montevidensis</i> (Sagitária)
23	<i>Setaria anceps</i> (Setária)
24	<i>Solanum viarum</i> (Arrebenta-cavalo)
25	Tangola (<i>B. purpurascens</i> x <i>B. arrecta</i>)
26	Tifton (<i>Cynodon plectostachyus</i> x <i>Cynodon sp</i>)
27	<i>Trifolium repens</i> (Trevo-branco)
28	<i>Vernonia polyanthes</i> (Assa-peixe)
29	<i>Vicia sativa</i> (Ervilhaca)
30	<i>Wedelia paludosa</i> (Margaridão)