

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

CARLOS LEONARDO AVILA TRINDADE

**FERTILIDADE DO SOLO E CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS EM
PASTAGENS NATURAIS EM COMPARAÇÃO COM ÁREAS ONDE ERA
REALIZADA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA**

**Dom Pedrito
2017**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
Pelo (a) autor (a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais)

T690e Trindade, Carlos Leonardo Avila
fertilidade do solo e características bromatológicas em pastagens naturais em
comparação com áreas onde era realizada integração lavoura-pecuária / Carlos
Leonardo Avila Trindade.
45 p.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2017.
"Orientação: Velci Queiroz De Souza".
1. Pastagens naturais. 2. Integração lavoura-pecuária. 3.
Nutriente do solo . 4. Análise de bromatologia. I. Título.

**Dom Pedrito
2017**

CARLOS LEONARDO AVILA TRINDADE

**FERTILIDADE DO SOLO E CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS EM
PASTAGENS NATURAIS EM COMPARAÇÃO COM ÁREAS ONDE ERAM
REALIZADA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Velci Queiroz de
Souza

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Hanke

**Dom Pedrito
2017**

CARLOS LEONARDO AVILA TRINDADE

**EFEITOS NA FERTILIDADE DO SOLO E CARACTERÍSTICAS
BROMATOLÓGICAS EM PASTAGENS NATURAIS EM COMPARAÇÃO COM
ÁREAS ONDE ERA REALIZADA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30/06/2017

Banca examinadora:

Prof.Dr. Velci Queiroz de Souza
Orientador
UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito

Prof. Dr. Daniel Hanke
UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito

Ms^o. Guilherme Joner
UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha querida mãe Ana Denise, minha vó Neiva Trindade, por todo esforço pra que eu pudesse trilhar meu caminho acadêmico, serei eternamente grato a vocês, ao Severo meu agradecimento, ao meu tio Luis Carlos e minha tia Joseane e família meu muito obrigado pelo apoio, a minha irmã Mariana pelas palavras de incentivo também meu agradecimento. A minha namorada e companheira Isabela, meu agradecimento pelo incentivo e apoio, nas horas de dificuldade.

Ao meu orientador Prof.Dr. Velci Queiroz de Souza, e coorientador Prof.Dr Daniel Hanke e todos os demais professores e técnicos e funcionários meu muito obrigado.

Aos amigos e amigas que adquiri ao longo dessa caminhada Amílcar, Marcos, Lucas, Brose, Mateus, Caico, Ricardo, Isadora, Luísa, Sabrina levarei essa amizade sempre comigo.

E ao meu avô Luis Carlos Trindade (*in memoriam*) meu agradecimento pelos ensinamentos de caráter e hombridade que levo comigo, sempre estará em meus pensamentos e orações.

E ao meu motivo de seguir em frente e lutar por dias melhores, meu filho Carlos Davi que Deus ilumine sempre seu caminho.

E a cada um dos familiares, amigos, que Deus abençoe nossas vidas e nossos caminhos e nos proporcione saúde para seguir em frente.

Muito obrigado!!

RESUMO

O referido trabalho tem por objetivo avaliar as consequências nos sistemas de produção da região da campanha, este que vem passando por diversas modificações nos últimos anos, através do avanço das lavouras de soja, e consequentemente da integração lavoura pecuária (ILP) e diminuição das áreas do bioma pampa, e quais seriam seus impactos no solo, quanto aos atributos físicos (teor de argila), químicos (teores de Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ , P , Al^{+3} , H^+ , matéria orgânica, CTC efetiva, CTC pH 7,0, soma de bases e % de saturação de bases e Al^{+3}) e físico-químicos (pH em água e índice SMP), e observação das características bromatológicas através das análises de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), e proteína bruta (PB). O trabalho foi realizado em propriedade rural no município de Bagé-RS, onde se realiza prática bovinocultura e ovinocultura de um modo extensivo e cultivo da soja. O trabalho tem por objetivo comparar, e analisar uma área que passou pelo ILP com total de 17ha, por 3 anos consecutivos e há 2 anos não é mais praticado o ILP com uma área contígua de campo nativo inalterado. Para isso foi realizada a coleta de solos de ambas as áreas, sendo cinco análises de CN, e cinco ILP. CN alto um, CN alto dois, CN encosta três, CN baixo quatro e CN baixo cinco. ILP alto um, ILP alto dois, ILP encosta três, ILP baixo quatro e ILP baixo cinco. Para as análises bromatológicas foram realizadas seis amostras de ambas as áreas divididas em CN alto um, CN alto dois, CN encosta um, CN encosta dois, CN baixo um e CN baixo dois, e ILP alto um, ILP alto dois, ILP encosta um, ILP encosta dois, ILP baixo um, ILP baixo dois. Foi observado um decréscimo nos teores de nutrientes do solo onde era praticada a ILP, em comparação com o CN. Em geral não houve diferenças de MS entre as áreas, valor médio de 32,6%MS CN, e de 32,16%MS, onde era praticada a ILP. As médias foram de 69,39% de FDN na MS CN, e 70,89 % de FDN na MS de onde era praticada ILP. Os valores médios CN foram de 33,76 % FDA na MS contra 35,67% FDA na MS na ILP. Os valores médios de Proteína Bruta CN foram de 8,25% PB na MS contra 7,24% PB na MS na área onde era praticada a ILP. No geral pôde se verificar uma melhor qualidade do CN, espécies forrageiras de melhor qualidade nutricional exigem solos mais férteis, enquanto espécies de menor valor nutricional adaptam-se em solos mais ácidos e com menores teores nutricionais.

Palavras-Chave: análises; bovino de corte; campo nativo; grãos.

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the consequences of production in the region of the campaign, which has undergone several changes in recent years, through the advance of soybean crops and consequently the integration of livestock farming (ILP) Clay content), chemical (Ca + 2, Mg + 2, K +, P +, Al + 3, H +, and organic matter contents of the pampa biome) , CTC, pH 7.0, base sum and% base saturation and Al + 3) and physical-chemical (pH in water and SMP index), and observation of the bromatological characteristics by dry matter analysis (MS), Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (FDA), and crude protein (CP). The work was carried out in rural property in the municipality of Bagé-RS, where it is practiced bovinocultura and ovine breeding in an extensive way and soybean cultivation. The objective of this study is to compare and analyze an area that has undergone ILP with a total of 17ha for 3 consecutive years and for 2 years ILP has not been practiced with a contiguous area of native field unchanged. Soils were collected from both areas, five of which were CN, and five were ILP. CN high one, CN high two, CN third slope, CN low four and CN low five. ILP high one, ILP high two, ILP three hillside, ILP low four and ILP low five. For the bromatological analysis, six samples from both areas were divided into high CN, high CN two, CN one slope, CN two slope, CN one low and CN two low, and one high ILP, two high ILP, one ILP slope one , ILP down two, ILP down one, ILP down two. A decrease in the nutrient content of the soil where ILP was practiced was observed in comparison with the CN. In general, there were no differences in DM among the areas, mean value of 32.6% MS CN, and 32.16% MS, where ILP was practiced. The averages were 69.39% of NDF in MS CN, and 70.89% of NDF in MS where ILP was practiced. The mean values of CN were 33.76% ADF in MS versus 35.67% ADF in MS in ILP. The mean values of crude protein NC were 8.25% CP in MS versus 7.24% CP in MS in the area where ILP was practiced. In general it was possible to verify a better quality of CN, forage species of better nutritional quality require more fertile soils, while species of lower nutritional value adapt in more acidic soils and with lower nutritional contents.

Keywords: analysis; bovine farming; grains; native field.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Abrangência do Bioma Pampa	25
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentuais de MS obtidos nas análises bromatológicas das áreas de CN e ILP.....	33
Gráfico 2 - Percentuais de FDN observados nas análises de bromatológicas das áreas de CN e ILP.....	34
Gráfico 3 - Percentuais observados nas análises bromatológicas de FDA nas áreas de CN e ILP.....	35
Gráfico 4 - Percentuais observados são das análises bromatológicas de PB nas áreas de CN e ILP.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores obtidos nas análises de solos das áreas de campo nativo	30
Tabela 2 - Valores obtidos nas análises de solos das áreas de integração lavoura-pecuária.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Al⁺³ – Alumínio

Ca⁺²⁻ Cálcio

CN- Campo Nativo

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.

CPEA–Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.

FAO- Food and Agriculture Organization

FDA-Fibra em Detergente Acido

FDN- Fibra em Detergente Neutro

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ILP – Integração Lavoura Pecuária.

K⁺ - Potássio

Mg⁺² - Magnésio

MS- Matéria Seca

OF – Oferta de Forragem.

P- Fosforo

PB- Proteína Bruta

USDA- Departamento de Agricultura dos EUA.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Bovinocultura de Corte	18
2.2 Integração Lavoura Pecuária	20
2.3 Integração lavoura pecuária no Sul do Brasil.....	22
2.4 Pastagens Naturais	24
3 METODOLOGIA.....	27
3.1 Amostragem	27
3.2 Amostragem do Solo	27
4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	30
4.1 Fertilidade do Solo	30
4.2 Análises Bromatológicas	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira em sua grande maioria é extensiva, tendo nas pastagens sua principal fonte alimentar para o rebanho bovino, esta atividade é praticada em todos os estados brasileiros e seus biomas, com grande variabilidade nas suas diferentes regiões.

As atividades relativas à pecuária bovina de corte no Brasil possuem grande destaque, dado que o país possui o maior rebanho comercial do mundo, destaca-se que o Brasil detinha, em 2015, 215,2 milhões de cabeças de bovinos (IBGE, 2016). Hoje tem posição de destaque na produção mundial de carne bovina, já que se mantém desde o ano de 2004, até hoje, entre os principais exportadores (ABIEC, 2016). De janeiro a dezembro de 2016, o PIB do agronegócio brasileiro acumulou crescimento de 4,48%. O ramo agrícola seguiu em alta, com elevação de 0,18% em dezembro, enquanto o pecuário recuou 0,04%, dados que resultaram em variação positiva de 0,11% (CEPEA, CNA 2016).

Em geral a pecuária de corte brasileira, numa análise retrospectiva, era caracterizada pelo atraso, devido resistência à adoção inovações tecnológicas e gestão arcaica, o que marcou negativamente a atividade ao longo de várias décadas. Contudo, a bovinocultura de corte contrapõe-se fortemente a essa situação e passa a utilizar importantes inovações na gestão e no uso de tecnologias (Barcellos 2004), entretanto certa parte dos produtores ainda são resistentes a inovações e maiores investimentos, que poderiam trazer maiores retornos financeiros na atividade, que é caracterizada pelas fazes de cria, recria e engorda, as quais podem ser desenvolvidas como atividades isoladas ou conjuntas de forma a se complementarem.

O Estado do Rio Grande do Sul é o sexto (6º) maior rebanho de bovinos do país e tem grande parte do seu PIB baseado na produção primária, com ampla participação da produção pecuária, com um rebanho efetivo de 13.737.316 cabeças (IBGE, 2015). Sendo que a maior parte desse rebanho mante-se basicamente a pasto. Estima-se que de 50% a 70% das pastagens no Brasil apresentam algum grau de degradação (Dias-Filho 2011), o que pode ser atribuído ao manejo inadequado, bem como baixo grau de uso de praticas

O Estado do Rio grande do Sul possui diferentes regiões (Planalto Sul-rio grandense, Campos de Cima da Serra, Campanha entre outras) que, por suas características históricas associadas às questões ambientais, tem na produção pecuária extensiva grande importância econômica, social e cultural, tendo suas origens nos primórdios da ocupação do espaço agrário gaúcho. Apesar de passar por diversas fases, a pecuária nos moldes tradicionais ainda persiste conforme Nesse sentido, Fontoura (2000) distingue dois tipos de pecuária: a pecuária tradicional (baseada na pecuária de ciclo longo) e a pecuária empresarial (baseada na pecuária de ciclo curto), distintas, conforme o autor, pela diferença nos tempos de produção e a racionalidade dos negócios.

O Bioma Pampa integra grande parte do território do Rio Grande do Sul (62,2% do território), parte da Argentina e todo o território do Uruguai (BOLDRINI 2010). A produção de gado de corte é realizada em condições de pastejo, quase exclusivamente sobre pastagens nativas, sem considerar a capacidade de suporte das mesmas. Assim, a produtividade por unidade de área é baixa (Maraschin e Jacques, 1993; Quadros e Lobato, 1996; Simeone e Lobato, 1996). Sem melhorias significativas na produção da pecuária de corte, os índices produtivos são da ordem de 60-70kg ha⁻¹ de PV por ano (CARVALHO et al., 2006), por conta destes baixos índices produtivos as pastagens naturais são erroneamente rotuladas como poucas produtivas, causando com que a pastagem naturais perca, anualmente, cerca de 1000km², porção que é substituída por cultivos anuais, silvícolas e pastagens cultivadas (CORDEIRO & HASENACK, 2009).

Pesquisas consolidaram diversos conhecimentos que garantem o aumento da produção animal e vegetal via ajuste da oferta de forragem (MOOJEN, 1991; CORRÊA e MARASCHIN, 1994; MOOJEN e MARASCHIN, 2002; SOARES et al., 2005). Além do melhor desenvolvimento do aparelho reprodutivo de novilhas (SANTOS, 2007), a diversidade florística da vegetação (CARVALHO et al., 2003; CRUZ et al., 2010), a trajetória de dinâmica da vegetação (SOARES et al., 2005; HALFORD et al., 2010), entre outros conhecimentos, mantêm indicadores favoráveis, quando a oferta forragem OF é ajustada em níveis intermediários.

Por ser rotulado como pouco produtivo, por certa parte dos produtores, ocorreu o avanço do sistema integração lavoura-pecuária, que se constitui em sistema de produção que alterna, na mesma área, o cultivo de pastagens anuais ou perenes,

destinadas à alimentação animal e culturas destinadas à produção agrícola, sobretudo grãos.

O sistema ILP pode ser adotado sob três estratégias básicas, considerando o tipo de pastagem utilizada no sistema, uso de pastagens anuais de inverno e culturas para produção vegetal no verão. Essa estratégia possui elevada importância no Sul do Brasil, pois há várias culturas para uso do solo no verão, como a soja, o milho, o feijão, o fumo e o arroz irrigado, enquanto que, no inverno, há carência de alternativas de cultivos agrícolas economicamente viáveis (BRUM et al., 2005; BALBINOT JR., 2007). Uso de pastagens anuais de verão e culturas para produção vegetal no inverno. Essa estratégia possui pouca expressão, pois, no verão, a maioria das áreas agrícolas está ocupada com culturas destinadas à produção vegetal. E o uso de pastagens perenes por alguns anos, intercalando um ou mais anos com culturas anuais.

O sistema ILP intensifica o uso de áreas agrícolas, proporcionando vantagens biológicas e econômicas, o que pode se refletir em aumento de rendimento e redução de custos de produção. No entanto, para o adequado funcionamento, alguns fundamentos devem ser atendidos, como o uso de rotação de culturas e sistema plantio direto, a correção da acidez e fertilidade do solo, bem como o manejo correto da pastagem, em especial a sua fertilização e à manutenção de altura adequada da mesma, são alguns dos fatores importantes que serão cruciais para o sucesso da integração lavoura-pecuária (JUNIOR et al., 2009).

Baseado nesses fatos o referido trabalho foi realizado em uma propriedade particular localizada no interior do município de Bagé -RS, propriedade essa que pratica bovinocultura e ovinocultura de um modo extensivo. O trabalho tem por objetivo comparar, e analisar uma área que passou pelo ILP com total de 17 ha, por 3 anos consecutivos e há 2 anos não é mais praticado o ILP com uma área contígua de campo nativo inalterado.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bovinocultura de Corte

De acordo com a Food and Agriculture Organization - FAO, o continente americano é responsável por cerca de 32% do rebanho bovino produzido no mundo, sendo o Brasil com cerca de 22%, Estados Unidos 10% (USDA/FAO 2016). Entre os países, Brasil e Índia possuem os maiores rebanhos, seguidos por China, Estados Unidos que ocupam os 3º e 4º lugares. Os cinco maiores rebanhos mundiais (Índia, Brasil, China, Estados Unidos, União Europeia), mantém mais de 70% do rebanho mundial (USDA/FAO 2016).

O maior produtor de carne bovina mundial é os Estados Unidos, responsável por quase 20% da produção mundial, seguido por Brasil, União Europeia, China e Índia, mesmo estando em quarto lugar como rebanho mundial, os Estados Unidos são os mais produtivos, com sua base alimentar do rebanho em grande parte em confinamento.

A cadeia produtiva brasileira da carne bovina movimentava cerca de R\$ 167,5 bilhões, por ano, e gera aproximadamente sete milhões de empregos. O setor produz 9,5 milhões de toneladas, sendo 7,6 milhões destinados ao mercado interno e 1,8 milhões exportados para mais de 140 países, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA 2016). Os dez principais destinos da carne bovina in natura brasileira, no 4º trimestre de 2016, foi China (21,8% do total), Hong Kong (16,0%), Irã (13,8%), Rússia (13,3%), Chile (7,1%), Egito (4,8%), Itália (2,6%), Arábia Saudita (2,6%), Emirados Árabes Unidos (2,1%) e Filipinas (1,9%), que responderam juntos por 86,1% da carne exportada. Nesse período, o produto foi exportado para 65 destinos distintos (IBGE, 2017).

A perspectiva para o futuro é que a atividade ganhe ainda mais espaço na economia nacional e internacional, fundamentada nas projeções da Organização das Nações Unidas (ONU) de que até 2050 a demanda mundial por alimentos deve aumentar expressivos 70%, principalmente para fontes de proteína animal, resultado do crescimento populacional e do aumento da renda em países em desenvolvimento (ONU, 2014).

O Brasil tem grande potencial para atender a demanda de carne bovina, mantendo inclusive as vantagens comparativas com outros países relativas aos custos de produção (DE ZEN & SANTOS, 2015).

A bovinocultura de corte teve início no Brasil praticamente com a colonização sendo uma das primeiras atividades econômicas da nação. É considerada a atividade mais importante na função de ocupação do território (Prado Jr 1945) Furtado(1964).A bovinocultura partiu de uma base rudimentar e, foi se aprimorando e incorporando inovações tecnológicas tornando-se mais rentável. Em meados dos anos 1970, já representava uma das mais importantes atividades econômicas da agropecuária brasileira (Mielitz Netto, 1995; Polaquini et al., 2006; Canesin 2007; Ferraz e Eler, 2010)

Guedes e Reydon (2012) destacam que, historicamente, no território brasileiro a ocupação do espaço rural se deu por duas vias principais, uma “legal”, perante a legislação em vigor, a concessão de sesmarias pela coroa portuguesa, e outra “de fato” amplamente utilizada e irregular, a posse. Como resultado desse processo, ainda hoje o governo brasileiro não tem o registro comprobatório de todos os imóveis rurais no Brasil, tampouco dos estabelecimentos de maior escala produtiva.

A bovinocultura é caracterizada pelas fases de cria, recria e engorda, as quais podem ser desenvolvidas como atividades isoladas ou conjuntas de forma a se complementarem, dependendo das possibilidades de cada propriedade rural.

A cria compõe-se de rebanho de fêmeas, podendo estar incluída a recria de fêmeas para reposição, para crescimento do rebanho e para venda. Todos os machos são vendidos após a desmama, em média com 7 a 9 meses de idade, além dos machos desmamados, novilhas, vacas de descarte e touros descartados também são comercializados.

O sistema de cria e recria difere da anterior pelo fato de os machos serem retidos até 15 a 18 meses de idade, quando então são comercializados. Cria, recria e engorda é considerada como atividade de ciclo completo, assemelha-se às anteriores, porém os machos são vendidos como bois gordos para abate, com idade de 15 a 36 meses, dependendo do sistema de produção em utilizado pelo produtor.

Produtores que realizam a recria e engorda, tem na atividade o início com aquisição do terneiro desmamado e termina com o boi gordo enviado ao abate. Engorda ou terminação, caracteriza-se pela aquisição de animais com mais de 16 meses de idade, com pesos acima de 350kg em média, o qual esse procede o acabamento até o peso ideal de abate.

A bovinocultura de corte do Rio Grande do Sul está estreitamente associada com a ocupação do território do Rio Grande do Sul. Em função da localização e dos aspectos geopolíticos, pode-se dizer que esta foi diferenciada dos demais estados do Brasil.

A produção de gado de corte no Estado do Rio Grande do Sul é realizada em condições de pastejo, quase exclusivamente sobre pastagens nativas, sem considerar a capacidade de suporte das mesmas. Assim, a produtividade por unidade de área é baixa (Maraschin e Jacques, 1993; Quadros e Lobato, 1996; Simeone e Lobato, 1996).

Em decorrência desse pastejo das pastagens naturais, onde em sua grande maioria composta por espécies de ciclo estival, que ocasiona no inverno uma baixa oferta de alimento natural, e conseqüente baixa produtividade dessas áreas, fez com que muitos produtores buscassem por alternativas para potencializar suas produções, e uma dessas alternativas que se expandiu nos últimos tempos, foi a integração lavoura-pecuária que tem sido uma das alternativas para aumentar a estabilidade financeira e harmonia entre pecuária e agricultura. .

2.2 Integração Lavoura Pecuária

A associação entre os cultivos agrícolas e a produção animal se faz em diferentes partes do mundo. Esses sistemas podem ser muito complexos dependendo da natureza dos componentes escolhidos, dos objetivos envolvidos e da cultura agrônômica predominante em cada região Keulen e Schiere, (2004). Segundo Keulen e Schiere (2004), os sistemas integrados de lavoura com pecuária alcançam 2,5 bilhões de hectares no mundo, sendo responsáveis por mais de 50 % da carne e mais de 90 % do leite consumidos. Esses sistemas de produção mistos são, portanto, particularmente importantes para os países em desenvolvimento.

É importante ressaltar que há sistemas de ILP existentes no Brasil que são diferentes em seus objetivos e características, destacando-se os tipos predominantes nos trópicos brasileiros e aqueles preponderantes nos subtropicais. No centro do país, a ILP é principalmente utilizada como uma estratégia de recuperação de solos com baixa fertilidade (Zimmere 2004).

A ILP promove um ou mais ciclos de agricultura para, então, retornar a pastagem em solos com maior fertilidade. Neste sistema é a agricultura que se

associa à pecuária e o promotor desta associação é o pagamento dos custos da adubação por meio da produção agrícola.

Um segundo “sub-tipo” de ILP nos trópicos é aquele observado em sistemas de produção agrícolas, onde a ILP tem ocorrido a partir da associação da pecuária à agricultura, na medida em que as rotações das principais culturas agrícolas em sistema de plantio direto não acumule biomassa suficiente para a manutenção da cobertura de palha necessária ao sistema. Neste caso, o promotor da integração é o potencial que as plantas forrageiras têm de acumular biomassa e garantir a cobertura do solo Anghinoniet al.,(2006). Os gêneros mais utilizados, tais como a *Brachiaria*, o *Panicum*, o *Pennisetum* e o quando implantados em condições de solos mais férteis, como aqueles encontrados em áreas agrícolas corrigidas, exprimem o seu verdadeiro potencial de produção.

O sistema conhecido como “Barreirão” que tem por objetivo recuperação/renovação de pastagens em consórcio com culturas anuais. Consorcia-se o arroz de terras altas, o milho, o sorgo e o milheto com forrageiras, principalmente as braquiárias, *Andropogongayanus* e *Panicum sp.* e/ou com leguminosas forrageiras, como *Stylosanthes sp.*, *Calopogoniomucunoides* e *Arachispintoe* (Kluthcouski 1991).

O sistema Santa fé fundamenta-se na produção consorciada de culturas de grãos, especialmente o milho, sorgo, milheto, arroz e soja, com forrageias tropicais, principalmente do gênero *Brachiaria*, tanto no sistema plantio direto como convencional em áreas de lavoura com solo parcial ou devidamente corrigido. Os principais são a produção de forrageira para entressafra e palhada em quantidade e qualidade para o sistema plantio direto (Kluthcouski 2000).

Tanto o sistema Barreirão e Santa Fé são exemplos de ILP das zonas tropicais e constituem-se em derivações da filosofia de aproveitamento de nutrientes entre os componentes da integração e/ou da necessidade de produção de palha para atender aos requerimentos do SPD (Carvalho 2006).

Diversas combinações de sistemas existem, mas destacam-se como as principais culturas envolvidas a soja, o milho, o arroz e o algodão no ciclo agrícola, e as braquiárias (*Marandu,Brizantão,Decumbens, Ruziziensis*), milheto e sorgo forrageiro no ciclo da pecuária.

No Cerrado o enfoque da integração está na rotação de culturas, recuperação dos solos e de pastagens degradadas. Já no Subtrópico do Brasil o enfoque tem

sido também na rotação e diversificação, mas principalmente como alternativa de renda e utilização da terra nos períodos entre as lavouras de verão. Apesar dos diferentes enfoques, os benefícios da ILP têm sido associados invariavelmente à redução de custos, aumento da eficiência do uso da terra, melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, redução de pragas e doenças, aumento de liquidez e de renda (Moraes 2011).

2.3 Integração Lavoura Pecuária no Sul do Brasil

Já no sul do Brasil a integração lavoura-pecuária tem sido proposta como diminuição de risco no negócio agrícola e alternativa ao menor interesse nas rotações com culturas de inverno (Carvalho 2006). Desta forma, a alternância de cultivos agrícolas com espécies formadoras de pastagens vai ao encontro da busca pela construção de sistemas sustentáveis para produção animal e vegetal, possibilitando melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, com menor revolvimento e maior diversidade de resíduos para renovar a sua matéria orgânica (Moraes 2002).

Assim, o uso de pastagens de inverno com integração de lavouras de verão pode levar a aumentos da produtividade do rebanho gaúcho (natalidade, mortalidade, desfrute) tornando viável a terminação de bovinos na entressafra e promovendo as melhorias no solo que poderão favorecer a cultura no verão. Através da diversificação e rotação das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade, constituindo um único sistema, com benefícios para ambas, onde o diferencial é o planejamento das atividades (CASSOL, 2003).

O sistema ILP nas propriedades rurais do Sul do Brasil pode ser utilizado com sucesso em pequenos e em grandes estabelecimentos rurais. No caso de grandes áreas, a produção animal geralmente é representada por bovinos de corte, e a produção agrícola é constituída por culturas altamente mecanizadas, como a soja, por exemplo. Já em propriedades que não dispõem de extensas áreas agrícolas, a produção animal, em geral, é representada por bovinos destinados à produção de leite (BALBINOT JR., 2007).

No Sul do Brasil, o sistema ILP pode ser adotado sob três estratégias básicas, considerando o tipo de pastagem utilizada no sistema. O mais utilizado é o uso de pastagens anuais de inverno e culturas para produção agrícola no verão. Essa estratégia possui elevada importância no Sul do Brasil, pois há várias culturas para

uso do solo no verão, como a soja, o milho, o feijão, o fumo e o arroz irrigado, enquanto que, no inverno, há carência de alternativas de cultivos agrícolas economicamente viáveis (BRUM et al., 2005; BALBINOT JR., 2007).

Existem diversas espécies de pastagens anuais de inverno que apresentam adequado rendimento e qualidade e são adaptadas às condições edafoclimáticas do Sul do Brasil (ASSMANN et al., 2004), como aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), aveia branca (*Avena sativa* L.), centeio (*Secale cereale* L.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e ervilhacas (*Vicia* sp.) (SANTOS et al., 2002). Nessa região, essas espécies fornecem alimento aos animais no período de maior escassez de forragem oriunda de campos naturais e naturalizados Córdova (2004).

Outra estratégia é o uso de pastagens anuais de verão e culturas para produção agrícola no inverno. Essa estratégia possui pouca expressão, pois, no verão, a maioria das áreas agrícolas está ocupada com culturas destinadas à produção agrícola, embora, em alguns casos, a cultura de verão possa ser colhida precocemente, disponibilizando a área para cultivo de espécies de pastagens anuais de verão, como, por exemplo, o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke).

Também pode se utilizar uso de pastagens perenes por alguns anos, intercalando um ou mais anos com culturas anuais. Nesse caso, as pastagens perenes mais utilizadas no Sul do Brasil são as que exibem maior acúmulo de massa no verão, como, por exemplo, capim-hemartria (*Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & Hubbard), capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), capim-Missineira gigante (*Axonopus catharinensis*), capim-Braquiária (*Brachiaria* sp.), capim-Mombaça e capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov & Gregory). Torna-se importante considerar que a longevidade dessas forrageiras, sobretudo daquelas propagadas vegetativamente, deve ser longa, devido ao custo elevado para formação (KLUTHCOUSKI 2003). Além disso, a introdução de lavouras em áreas de pastagens perenes degradadas é uma estratégia eficiente para recuperação do rendimento dessas áreas (DIAS-FILHO, 2005).

No Rio Grande do Sul, a integração entre lavoura e pecuária vem sendo praticada há décadas, classicamente representada pelas rotações de lavoura de arroz irrigado com pastagens, e pelas rotações de lavouras de milho e soja com pastagens de inverno. (MORAES 2002).

Para o adequado desenvolvimento do sistema ILP que possui alguns conceitos básicos que são: o sistema plantio direto, rotação de cultivos, uso de insumos e genótipos melhorados, manejo correto das pastagens e a produção animal intensiva em pastejo (MORAES 2002).

Podemos citar como benefícios da pecuária para a lavoura a cobertura do solo para o plantio direto, a grande oferta de palhada que o cultivo da espécie forrageira proporciona ao solo, a reciclagem de nutrientes, visto que o sistema radicular das gramíneas tem capacidade de extrair nutrientes das camadas mais profundas do solo, o retorno de matéria orgânica e da atividade biológica do solo, este que por sua vez traz benefícios físicos e biológicos na estrutura dos agregados e na descompactação, segundo (Drury 1991), o método mais prático de manipular a estrutura do solo é a inclusão de espécies forrageiras no sistema, e também o sistema ainda oferece os benefícios inerentes a rotação de culturas, tais como a quebra do ciclo de patógenos, pragas e supressão de plantas daninhas.

A integração oferece à pecuária como benefícios o aproveitamento dos resíduos das adubações deixadas pelas lavouras, acarretando em produção de forragem de melhor qualidade, recuperação da produtividade de pastagens, menor custo na implantação de uma nova pastagem, aumento da produtividade de carne e/ou leite e maior ganho de peso dos animais, em épocas que a pastagem natural não supriam as demandas dos rebanhos. As coberturas com potencial forrageiro são inseridas no sistema na entressafra das culturas estivais, justamente no período em que a oferta dos campos naturais decresce devido às baixas temperaturas da estação Conte (2007).

Deve se destacar o avanço desse sistema, juntamente com o avanço da cultura da soja na região da campanha e que se não manejado e utilizado de forma correta e sustentável pode ocasionar sérios danos ao solo, com consequências tanto na produção animal como na produção agrícola.

2.4 Pastagens Naturais

Os Campos Sulinos, ou Pampa, abrangem regiões pastoris de planícies nos três países da América do Sul, cerca de dois terços do estado brasileiro Rio Grande do Sul, as províncias argentinas de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fé, Entreríos e Corrientes e a República Oriental do Uruguai. Estão localizados entre 34° e 30° latitude sul e 57° e 63° latitude oeste (Fig.3.2). No Brasil, o Pampa só existe no Rio Grande do Sul e ocupa 63% do território do estado.

Figura 1 - Abrangência do Bioma Pampa



Fonte: Campos Sulinos, 2009.

Os Campos Sulinos são ecossistemas típicos da região sul do Brasil. Desenvolvem-se sob clima temperado e úmido, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. Situam-se no bioma Pampa e no bioma Mata Atlântica, neste caso associados às florestas com Araucária. Abrigam cerca de 2,2 mil espécies vegetais Boldrini(2009) e uma rica diversidade faunística, incluindo espécies endêmicas e ameaçadas de extinção Bencke (2009). Contribuem na conservação dos recursos hídricos, no acúmulo de carbono no solo, são fonte de forragem para a atividade pastoril e oferecem beleza cênica, dentre outros serviços ambientais. Restam apenas 50% da sua área original no Rio Grande do Sul Cordeiro e Hasenack (2009), por conta da conversão para a agricultura e a silvicultura.

A vegetação do RS é constituída por formações florestais, na ordem de 93.098,55 km², e por formações campestres que ocupam 131.041,38 km², além das áreas de tensão ecológica e das formações pioneiras(Hasenack 2007). No entanto, com o avanço da civilização e com o aumento da população humana ocorreram

muitas alterações. A entrada de animais domésticos, como o gado bovino, a introdução de culturas, como o arroz e a soja, a silvicultura e a expansão urbana modificaram grandemente a fisionomia observada nos dias de hoje. Segundo (Hasenacket 2007), a cobertura natural ou seminatural da vegetação campestre atualmente é de 64.210,09 km², o que significa dizer que foi suprimido 51% da vegetação campestre original, com finalidade econômica e para urbanização.

Em termos de diversidade florística, este bioma contém cerca de 450 espécies de gramíneas forrageiras e mais de 150 espécies de leguminosas, sem contar as compostas e outras famílias de fanerógamas que totalizariam cerca de 3000 espécies (Boldrinie 1997). Os solos das pastagens naturais do Rio Grande do Sul são, em geral, ácidos, de baixa fertilidade natural e a composição botânica da pastagem é predominantemente de espécies de crescimento estival e de pouca qualidade alimentar (Nabinger, 1980). Entretanto, nos ecossistemas campestres do Bioma Pampa também ocorrem solos de elevada fertilidade natural, tais como Chernossolos Rêndzicos e Vertissolos Ebânicos.

Com isso, as pastagens naturais do Estado apresentam baixa produtividade no inverno e, além disso, baixa qualidade bromatológica, como baixos teores de proteína bruta e de minerais, especialmente de fósforo (SENGER 1996).

A qualidade bromatológica da pastagem depende dos teores de nutrientes e de proteína bruta, sendo que esta última afeta diretamente a digestibilidade da forragem, que é outro importante fator da qualidade bromatológica (SCHOLL 1976; NETO; FREITAS 1994, BRÂNCIO 1997).

As pastagens naturais tem sido utilizadas, pela pecuária extensiva e de um modo extrativista a séculos pelos pecuaristas gaúchos, sem respeitar as capacidade de pastejo, e ocasionando baixos índices produtivos, e sendo rotulado como pouco produtivo por grande parte dos produtores. Em geral media da produção do estado se encontra em 70 kg de peso vivo por há ano⁻¹, e que se realizado o simples ajuste da carga animal em função da disponibilidade de forragem, ou seja, sempre que as condições climáticas determinem maior produção do pasto a carga animal deve aumentar ou, se as condições forem adversas, esta carga deve diminuir, ao executar esse manejo pode se chegar, 200 a 230 kg de peso vivo por ha ano⁻¹. Portanto, é possível triplicar a produção animal a custo zero (Aguinaga J.A.Q 2004.)

Com o ajuste de carga adequado das pastagens, mais a adição de corretivos e fertilizantes visa eliminar o principal fator de limitação das espécies forrageiras

nativas, que é a falta de nutrientes no solo, essa produção pode chegar de 350 a 400 kg peso vivo por ha ano⁻¹. Um dos elementos universalmente deficientes em pastagens constituídas essencialmente de gramíneas é o nitrogênio, a aplicação de adubação nitrogenada, juntamente com corretivos e fertilizantes eleva a produção para 600 a 700 kg de peso vivo por ha ano⁻¹ (Gomes et al 2000). Desde que manejado e utilizado de forma correta e sustentável as pastagens naturais demonstram seu verdadeiro potencial produtivo.

3 METODOLOGIA

O referido trabalho foi realizado no interior do município de Bagé região da campanha, Rio Grande do Sul, na localidade dos olhos d'água, onde se encontra a propriedade Santa Isabel, propriedade particular, onde se desenvolvem as atividades com bovinos, ovinos e cultura da soja. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é subtropical, da classe Cfa, com chuvas regularmente distribuídas durante o ano, podendo ocorrer períodos de estiagem nos meses de janeiro e fevereiro. A precipitação média anual é de 1.350 mm, com variação de 1.080 a 1.620 mm. A temperatura média anual é de 17,6°C; a média do mês mais quente, janeiro, é 24°C e a do mês mais frio, junho, é 12,5°C (Moreno, 1961).

3.1 Amostragem

A heterogeneidade é uma característica intrínseca dos solos devido aos fatores de sua formação. As práticas de manejo da adubação e calagem aumentam essa heterogeneidade, dificultando a coleta de amostras representativas. A amostra deve representar a condição real média da fertilidade do solo. Pode representar desde pequenas áreas até muitos hectares, sendo a homogeneidade o principal fator que determina a área a ser abrangida pela amostragem.

3.2 Amostragem do Solo

A amostragem de solo foi realizada no dia quatorze de março de 2017. Foram coletadas dez amostras de solo, sendo cinco da área que se manteve em pastagem natural (área de 17 ha) e outras cinco amostras de uma área onde era realizada ILP (17 ha) por três anos, sendo que nos últimos dois anos não foram mais realizadas as práticas inerentes a esse sistema de produção. Ambas as áreas encontravam-se fechadas há mais de sessenta dias. Foram analisadas as características químicas

do solo, conforme descrito posteriormente, bem como características bromatológicas da pastagem, utilizando-se de gabaritos quadrados de 0,5 m de cada lado (0,25 m²) em ambas as áreas.

A primeira fase da amostragem consistiu em dividir a propriedade em glebas homogêneas, considerando-se o tipo de solo, topografia, vegetação, bem como o histórico de utilização. Os solos podem ser separados conforme a cor, textura, profundidade do perfil, topografia ou por outros critérios.

Devido às heterogeneidades topográficas da área a amostragem foi compartimentalizada. Assim, foram feitas divisões nas áreas de pastagem natural e na área de integração lavoura pecuária. Em ambas as áreas foram coletadas duas amostras da parte mais alto do relevo, uma amostra de parte intermediária da encosta e duas amostras da parte mais baixa da paisagem.

O procedimento de coleta foi realizado utilizando-se uma pá de corte. Foram coletadas amostras da camada de 0-20 cm, parte superior do horizonte A dos perfis. As partes laterais e superiores da amostra retirada foram descartadas, coletando apenas a porção do centro da pá-de-corte. Esse procedimento tem como finalidade minimizar a contaminação da amostra com materiais laterais e subjacentes. As amostras compostas foram resultado da junção de quinze amostras simples de solo. As amostras simples foram coletadas de forma aleatória e, posteriormente, colocadas em um balde onde foi realizada sua homogeneização.

As amostras foram identificadas, ainda a campo, como: i) CN alto um; ii) CN alto dois; iii) CN encosta três; iv) CN baixo quatro; CN baixo cinco; v) ILP alto um; vi) ILP alto dois; vii) ILP encosta três; viii) ILP baixo quatro e; ix) v) ILP baixo cinco.

3.3 Determinação de Atributos Químicos, Físicos e Físico-químicos de Solo

Após a coleta as amostras foram enviadas ao laboratório de análise de solos e corretivos, no município de Bagé, este Credenciado à Rede de Laboratório de Análise de Solos RS/SC. Os atributos físicos (teor de argila), químicos (teores de Ca⁺², Mg⁺², K⁺, P, Al⁺³, H⁺, matéria orgânica, CTC efetiva, CTC pH 7,0, soma de bases e % de saturação de bases e Al⁺³) e físico-químicos (pH em água e índice SMP) foram determinados segundo os procedimentos descritos em Tedesco et al. (1992).

3.4 Análises Bromatológicas

Foram coletadas amostras das áreas de pastagem natural e da área que foi utilizado a ILP. Foram divididas em CN alto um, CN alto dois, CN encosta um, CN encosta dois, CN baixo um e CN baixo dois, e ILP alto um, ILP alto dois, ILP encosta um, ILP encosta dois, ILP baixo um, ILP baixo dois, totalizando seis amostras de cada área para uma melhor representatividade da mesma. Foram realizadas as análises de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), e proteína bruta (PB).

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal e Bromatologia da UNIPAMPA/Campus Dom Pedrito, e as metodologias utilizadas foram de Weende e Van Soest (1965). Todas as amostras foram previamente secas, e após foram moídas em moinho tipo “Willey”, com peneira de 1 e 2 mm. Foram realizadas as análise de matéria seca(MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), e proteína bruta (PB).A determinação dos teores de MS foi realizada por secagem em estufa a 105°C durante 16 horas,a FDN e a FDA foram realizadas segundo metodologia descrita por Sengeret al. (2008).

O teor de nitrogênio (N) da forragem produzida foi determinado pelo método semi-microKjeldhal, descrito por BREMNER (1965), onde a percentagem de N da MS é multiplicada por 6,25 para estimar a percentagem de proteína bruta das amostras.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Fertilidade do Solo

Observando-se os resultados da análise de solo, constatou-se diferença entre os teores de nutrientes do solo, da área de pastagem natural e da área que era praticada o SILP, diferentes quantidades de (P), (K^+), (Ca^{+2}), (Mg^{+2}), pH em água e SMP e valores de Al^{+3} trocável.(tabela 1)

No CN alto um e dois, foi observado menor acidez, maiores teores de P e K^+ , e menores valores de Al^{+3} trocável. Nas áreas de CN encosta três, CN baixo quatro e CN baixo cinco, apresentaram menores teores de P e K^+ , maior acidez do solo e maior teor de Al^{+3} trocável.

Na Tabela 1, pode-se observar os valores obtidos nas análises de solos das áreas de campo nativo.

Tabela 1 - Valores obtidos nas análises de solos das áreas de campo nativo

AMOSTRA	pH água	Índice SMP	P mg/dm ³	K ⁺ mg/dm ³	Al ⁺³ cmol _c /dm ³	Ca ⁺² cmol _c /dm ³	Mg ⁺² cmol _c /dm ³
CN ALTO 1	5,1	6,2	2,6-	102	0,3	1,6	1,4
CN ALTO2	5,1	6,2	2,4	125	0,5	1,6	1,2
CN ENCOSTA 3	5,0	5,9	1,7	37	1,0	1,6	0,7
CN BAIXO 4	5,0	5,9	0,7	25	1,1	2,0	2,4
CN BAIXO 5	5,0	6,3	2,2	19	0,7	1,6	0,9

Fonte: O autor, 2017.

Na área onde era praticado a ILP, houve uma maior diferença de nutrientes do solo. Em relação à acidez, as áreas ILP baixo quatro e cinco, revelaram menor acidez do que as áreas ILP encosta três e ILP alto um e dois. A maior quantidade de P foi observada na ILP encosta três, e valores similares nas demais áreas. Com relação ao K^+ , este foi encontrado em maior quantidade nas áreas ILP alto um e dois, e em menor quantidade na área ILP baixo cinco. Havendo maior variação dos teores de Ca^{+2} e Mg^{+2} em ambas as áreas, bem como maiores teores de Al^{+3} trocável na ILP encosta três e ILP baixo quatro e cinco.

Na Tabela 2, pode-se observar os valores obtidos nas análises de solos das áreas de integração lavoura-pecuária.

Tabela 2 - Valores obtidos nas análises de solos das áreas de integração lavoura-pecuária

AMOSTRA	pH água	Índice SMP	P mg/dm ³	K ⁺ mg/dm ³	Al ⁺³ cmol _c /dm ³	Ca ⁺² cmol _c /dm ³	Mg ⁺² cmol _c /dm ³
ILP ALTO1	4,9	5,9	2,0	56	0,8	1,6	1,0
ILP ALTO 2	4,8	5,9	1,6	55	1,3	1,3	0,8
ILP ENCOSTA 3	4,8	5,8	2,8	55	1,4	1,8	1,7
ILP BAIXO 4	5,0	5,9	1,7	45	1,1	2,4	1,6
ILP BAIXO5	5,1	5,8	2,3	37	1,3	2,4	2,1

Ao realizar uma comparação entre as áreas de pastagem naturais, com a área onde era praticada integração lavoura-pecuária observou-se que, ambas as áreas possuem baixo teor de argila (< 15%), que conferem maior fragilidade ambiental à implementação de sistemas agropecuários intensivos. Devido aos baixos teores de argila, essas áreas apresentam limitações com a disponibilidade de água, influenciando diretamente o desenvolvimento das espécies cultivadas (Charlet, P.L. 2004).

Foram observados maiores teores de P e K⁺ na área de CN alto um e dois, bem como menor acidez do solo e menores teores de Al⁺³, comparativamente com ILP alto. Na área de encosta da CN foi encontrada menor acidez em comparação com ILP, que apresentou maiores quantidades de P, K⁺, Ca⁺² e Mg⁺², embora tenha sido verificado maior teor de Al⁺³ trocável.

Em relação as áreas baixas a ILP apresentou maiores quantidade de P e K⁺, sendo os valores de acidez similares entre sí. A ILP baixo também apresentou maiores valores de Ca⁺² do que a pastagem natural, enquanto que a ILP baixo apresentou também maior teor de Al⁺³ trocável.

Foram observados valores de pH em água oscilando entre 5,0 a 5,1; P 0,7 a 2,6 mg/dm³; K⁺ 19 a 125 mg/dm³; Al⁺³ trocável 0,3 a 1,1 cmol_c/dm³; Ca⁺² 1,6 a 2,6 cmol_c/dm³; Mg⁺² 0,7 a 1,4 cmol_c/dm³, na análise do solo da pastagem natural,

resultados similares foram encontrados por Goulart (2010) em áreas de campo nativo na região central do Estado. Esse autor verificou os seguintes valores: P 2,2 mg/dm³; K⁺ 92 mg/dm³; Ca⁺² 1,0 cmol_c/dm³ e; Mg⁺² 0,6 cmol_c/dm³. Resultados semelhantes também foram encontrados por Kaminski (1997). Com base nestes referenciais se torna complexo fazer comparações entre solos de diferentes locais, o que se deve à grande variabilidade dos perfis ocorrentes no Bioma Pampa. Entretanto, sob condições naturais, são comuns serem observados condições de acidez e teores de nutrientes semelhantes.

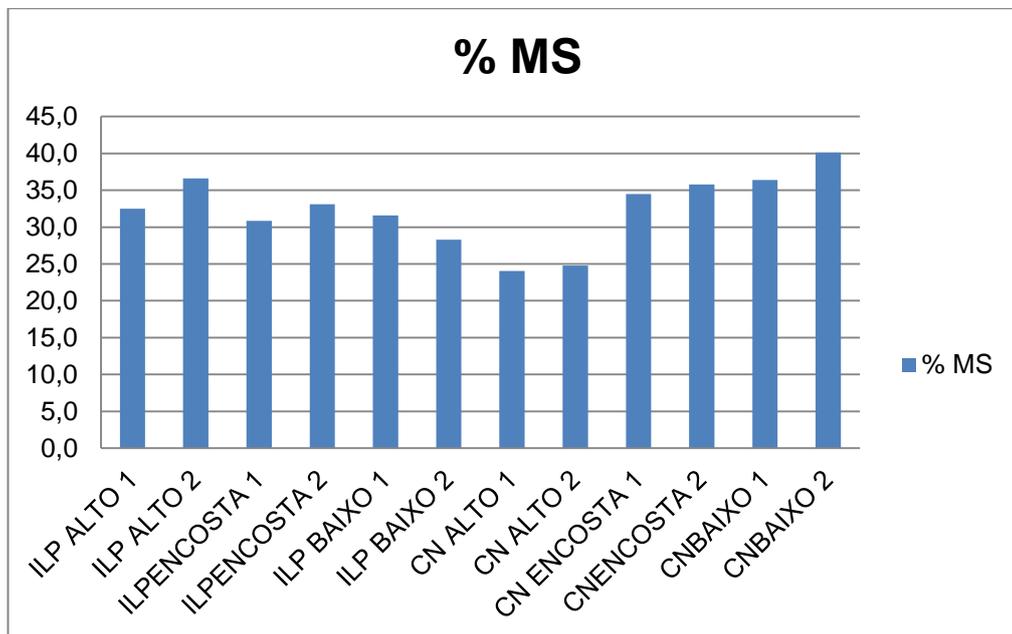
Na análise de solo da ILP os valores encontrados foram, pH água 4,8 a 5,1; P 1,7 a 2,8 mg/dm³; K⁺ 37 a 56 mg/dm³; Al⁺³ trocável 0,8 a 1,4 cmol_c/dm³; Ca⁺² 1,6 a 2,4 cmol_c/dm³; Mg⁺² 0,8 a 1,6 mg/dm³. Em geral, visualizou-se um decréscimo dos teores nutricionais do solo na área da ILP, bem como maiores valores de acidez e de Al⁺³ trocável. Petreire e Anghinoni (2001), em ILP, constataram que a ocupação agrícola do campo nativo com culturas anuais, independentemente do sistema de cultivo do solo, reduziu os teores originais de matéria orgânica, bem como os valores de pH em água, CTC efetiva e teores de Ca⁺² e de Mg⁺². Os mesmos autores também verificaram um aumento dos teores de Al⁺³ trocável sob essas condições de uso e manejo do solo. Por sua vez, Kundes (2016), ao avaliar áreas sob ILP, observaram impactos positivos na macroporosidade do solo, incrementando a qualidade física do perfil. Cabe ressaltar que o manejo adequado do ILP, pode trazer benefícios ao solo. Da mesma forma, a não utilização correta desse sistema pode ocasionar perdas de nutrientes, assim como a degradação de atributos físicos e químicos do solo, que corroboram os valores observados neste estudo.

4.2 Análises Bromatológicas

As análises bromatológicas, na área de pastagem natural na parte alta, revelaram valores entre 24,8% 24,8%MS, na encosta 34,5% 35,8%MS e na áreas baixas 36,4% 40,1%MS, na ILP, os valores na parte alta 32,5% 36,6% MS, na encosta 30,9% 33,1%MS, nas áreas baixas 28,3% 31,6%MS.

No Gráfico 1, observa-se os percentuais de MS obtidos nas análises bromatológicas das áreas de CN e ILP.

Gráfico 1 - Percentuais de MS obtidos nas análises bromatológicas das áreas de CN e ILP



Fonte: O autor, 2017.

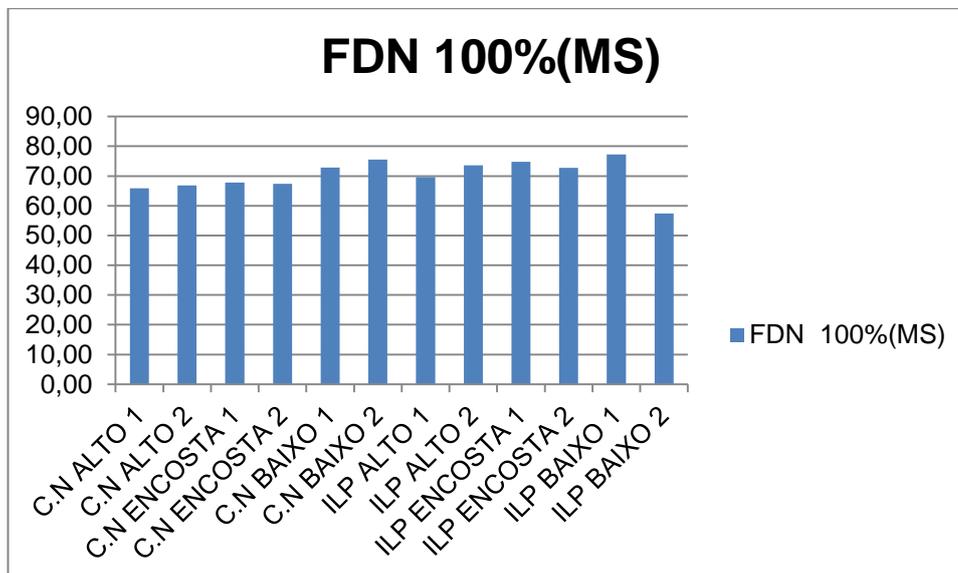
Em geral não houve diferenças de MS entre as áreas, valor médio de 32,6%MS, na área de pastagem nativa, e de 32,16%MS, onde era praticada a ILP. No entanto, quando observado as faixas de nível coletadas pode-se observar que ocorreu uma diferença de percentuais de MS.

Em estudo realizado por (Da Rosa 2016), os valores encontrados foram de 38% MS em novembro/ 2014, e 35% MS em janeiro/2015, em pastagem nativa. Nota-se que apesar das diferenças de pH, e nutrientes do solo, a produção de MS das áreas de CN e ILP não foram muito diferentes uma da outra, quando comparadas no todo.

Com relação á fibra em detergente neutro FDN, em pastagem natural na parte mais alta os valores foram de 65,92%e 66,87 % FDN na MS, na encosta de 67,38%e 67,76% FDN na MS, nas áreas baixas 72,89% 75,55 % FDN na MS. Para as áreas de ILP no alto foram de 69,91% e 73,62% FDN na MS, na encosta de 72,71%74,78 % FDN na MS, e em áreas baixas 57,53% 77,24 % FDN na MS.

No Gráfico 2, analisa-se os percentuais de FDN observados nas análises de bromatológicas das áreas de CN e ILP.

Gráfico 2 - Percentuais de FDN observados nas análises de bromatológicas das áreas de CN e ILP



Fonte: O autor, 2017.

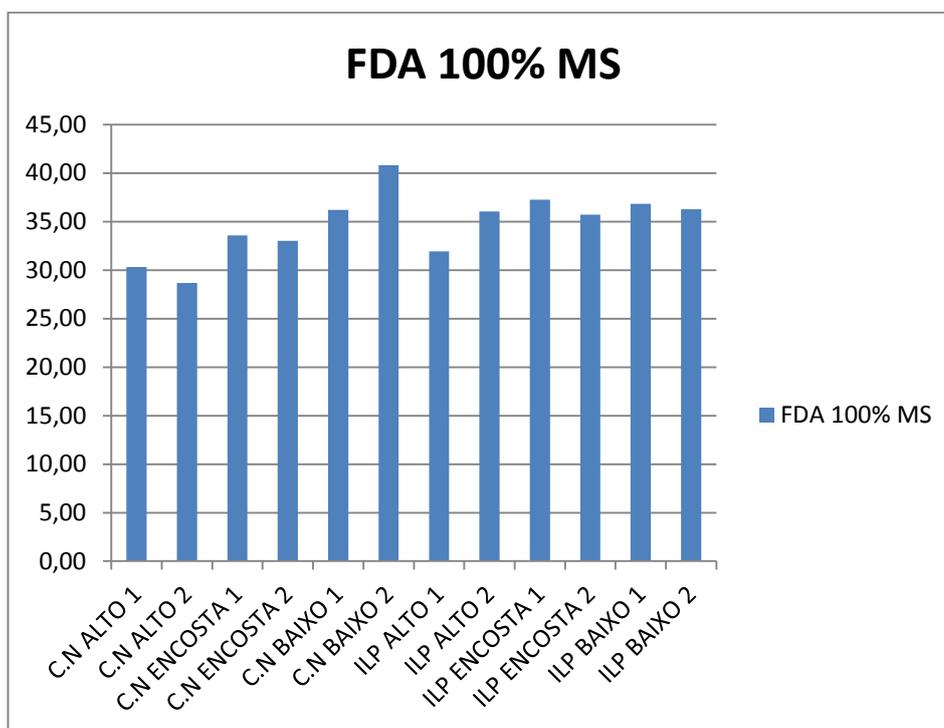
As médias foram de 69,39% de FDN na MS em pastagem natural, e 70,89 % de FDN na MS de onde era praticada ILP, onde Da Rosa (2016) obteve valores de 61,99 % FDN em setembro/2014 e 61,86% FDN janeiro/2015, e Knorr (2001) durante inverno em pastagem nativa encontrou valores médio de 72,1% 74,8%FDN em MS.

Os altos valores de FDN estão relacionados ao estado de maturação da pastagem que estava diferida, onde esta aumentou a proporção de plantas adultas, em relação às plantas em estágio vegetativo, o FDN esta relacionado ao espaço ocupado pelo alimento no rúmen e com a lenta degradabilidade dessa fração dos carboidratos, exigências mínimas para níveis de FDN nas dietas (entre 20 e 25 % de FDN), abaixo dos quais a fermentação e a síntese de proteína microbiana ruminal seriam negativamente alterados. A FDN é constituída de celulose, hemicelulose, lignina, proteína danificada pelo calor, proteína da parede celular e minerais.

Os valores de fibra em detergente ácido FDA, para CN alto de 28,68% e 30,32 % FDA na MS, CN encosta 33,01% 33,59 %FDA na MS, CN baixo de 36,21% e 40,79%FDA na MS. Para a ILP, nas áreas altas 31,93% e 36,05 %FDA na MS, na ILP encosta 35,70% e 37,26 %FDA na MS, ILP baixo 36,26% e 36,83 %FDA na MS.

No Gráfico 3, são analisados os percentuais observados nas análises bromatológicas de FDA nas áreas de CN e ILP.

Gráfico 3 - Percentuais observados nas análises bromatológicas de FDA nas áreas de CN e ILP



Fonte: O autor, 2017.

Os valores médios da pastagem natural foram de 33,76 % FDA na MS contra 35,67% FDA na MS na ILP, em pastagem natural diferida Knorr (2001) durante o inverno encontrou os valores médios de FDA 44,2% e 46,6%.

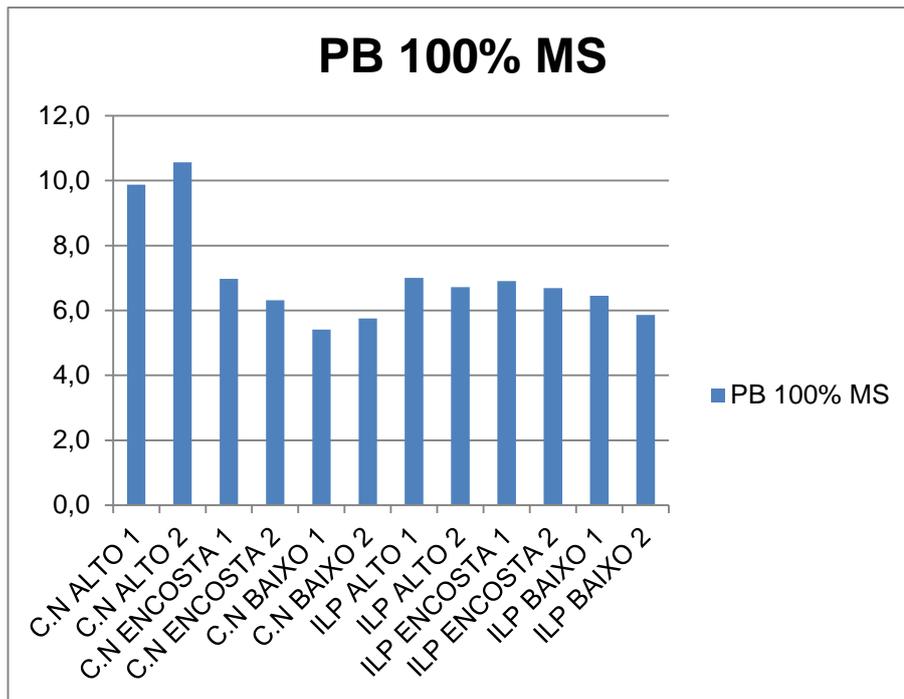
A fibra em detergente ácido (FDA) é constituída principalmente de celulose e lignina, além de proteína danificada pelo calor, parte da proteína da parede celular e minerais insolúveis. É a porção menos digerível da parede celular pelos microrganismos do rúmen (VAN SOEST, 1967; SILVA e QUEIRÓZ, 2002). Sendo um indicador do conteúdo energético das forragens, onde teores altos de FDA indicam material de baixa qualidade. Os resultados indicam que tanto FDA como FDN, da ILP, foram superiores ao CN.

O que pode ser visto através dos teores de proteína bruta, onde CN alto foram de 9,9% e 10,6% PB na MS, CN encosta 6,3% e 7,0% PB na MS, CN baixo 5,4% e

5,8% PB na MS. Para a ILP nas áreas altas de 6,7% e 6,8% PB na MS; encosta 6,7% e 6,9% PB na MS, e em áreas baixas 5,9% e 6,5%PB na MS.

No Gráfico 4, os percentuais observados são das análises bromatológicas de PB nas áreas de CN e ILP.

Gráfico 4 - Percentuais observados são das análises bromatológicas de PB nas áreas de CN e ILP.



Fonte: O autor, 2017.

Os valores médios de Proteína Bruta foram de CN 8,25% PB na MS contra 7,24% PB na MS na área onde era praticada a ILP. Para VIDOR & JACQUES (1998), que relataram teores médios de 6,01% PB na MS para pastagem natural também são semelhantes aos obtidos por ROSITO et al. (1991), onde o teor de proteína bruta manteve-se entre 4,77% a 6,23%, níveis estes considerados marginais para o crescimento dos microrganismos ruminais e para o consumo de volumosos, que seria de 7%PB (Minson, 1990; Cochran et al., 1998).

Para Da Rosa (2016), em trabalhando com pastagens naturais, encontrou valores de 8,98% PB na MS (fevereiro) 9,02% PB na MS (setembro). Escosteguy (1990) encontrou uma relação linear entre a percentagem de PB observada, com valores de 7,8%PB, 6,7%PB, 5,7%PB e 5,5%PB respectivamente, para as ofertas de Forragens de 4,0, 8,0, 12,0 e 16,0%, em pastagem naturais. FREITAS (2001) em trabalho realizado, revelou teores de proteína bruta variando entre 6,1% e 7,5% em

pastagem naturais. Em pastagem natural diferida Knorr (2001) durante o período de inverno, encontrou os valores médios de PB 6,3%, e primavera 7,6%PB.

No geral pôde se verificar uma melhor qualidade da pastagem natural, o que está, provavelmente, associado a menor acidez do solo, assim como maiores teores de P. Esses atributos são considerados os principais limitantes da produção de forragens das pastagens naturais do RS. Espécies forrageiras de melhor qualidade nutricional exigem solos mais férteis, enquanto espécies de menor valor nutricional adaptam-se em solos mais ácidos e com menores teores nutricionais.

Maiores teores de K^+ apresentam efeito positivo em funções reguladoras da planta, o que possibilita um melhor desenvolvimento vegetal. Além disso, o K^+ também participa síntese de ATP. Em contrapartida, a toxicidez por Al^{+3} trocável é um dos principais fatores limitantes para o crescimento de plantas, sendo que em solos com menores teores de Al^{+3} trocável há melhores condições para o crescimento do sistema radicular que se reflete em aumento da absorção da água e de nutrientes do solo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode ser observado nesse caso específico a ILP, causou um decréscimo nos nutrientes do solo, e estabelecimentos de espécies de menor valor nutricional, contrariando os princípios básicos da ILP, que são de recuperação de áreas degradadas e melhorias de teores nutricionais do solo e intensificação das áreas de modo sustentável, através da calagem e adubação de áreas onde será inserido o cultivo agrícola. Em apenas três anos de atividade de ILP conduzidas, de forma errônea já se percebe uma degradação do solo, então deve se trabalhar de uma forma onde as duas atividades se contemplem e de forma sustentável, respeitando as suas limitações em cada propriedade rural.

REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Exportações Brasileiras de Carne Bovina.** Disponível em: <http://www.abiec.com.br/ExportacoesPorAno.aspx>. Acesso em: 16/05/2017.

AGUINAGA, J. A. Q. **Dinâmica da oferta de forragem na produção animal e produção de forragem numa pastagem natural da Depressão Central do RS.** 2004. Tese de Doutorado. Dissertação Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ANDREATTA, T. **Bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul: um estudo a partir do perfil dos pecuaristas e organização dos estabelecimentos agrícolas.** 2009.

BARCELLOS, JÚLIO OTÁVIO JARDIM et al. A pecuária de corte no Brasil: uma abordagem sistêmica da produção a diferenciação de produtos. **Jornadas De Economia Regional Comparada**, v. 2, 2005.

BATISTELLA, Mateus et al. Geotecnologias e gestão territorial da bovinocultura no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 251-260, 2011.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P; MIELITZ NETTO, C. G. A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira De Zootecnia.** Brazilian Journal of Animal Science. Viçosa, MG. v. 31, n. 2 supl.(abr. 2002), p. 991-1001, 2002.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Manejo da integração lavoura-pecuária em sistema de plantio direto na região de clima subtropical. **Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, Uberaba**, p. 77-184, 2006.

CARVALHO, P. C. de F. et al. **Manejo da integração lavoura-pecuária em sistema de plantio direto na região de clima subtropical. Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha**, Uberaba, p. 77-184, 2006.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Manejo de animais em pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: **International Symposium on Integrated Livestock Systems.** Curitiba: UFPR. 2007.

CEOLIN, A. et al. Sistemas de informação sob a perspectiva de custos na gestão da pecuária de corte gaúcha. **Custos e Agronegócio on-line**, v. 4, 2010.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Relatório PibAgro-Brasil**. 2016.

CEZAR, I. M. et al. **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate**. Embrapa Gado de Corte, 2005.

CRESPOLINI DOS SANTOS, M. et al. **As mudanças da bovinocultura de corte no Brasil: evidências a partir de Mato Grosso do Sul (2004-2015)**. 2015.

DE CARVALHO, T. B.; DE ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

DE MOARES, A. et al. Avanços científicos em integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 6, n. 2, 2011.

DE PATTA PILLAR, V.; VÉLEZ, E. **Extinção dos Campos Sulinos em unidades de conservação: um fenômeno natural ou um problema ético?**. 2010.

ENÍVAR, R. S. N. M.; LOVATO, L. T. **Manejo das pastagens de inverno e potencial produtivo de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado do Rio Grande do Sul**. *Ciência Rural*, v. 36, n. 6, 2006.

EUCLIDES FILHO, K.. Bovinocultura de corte no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 16, n. 4, p. 121-128, 2007.

GOMES, K. E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul após seis anos de aplicação de adubos, diferimentos e níveis de oferta de forragem**. 1996.

GOULART, R. Z. et al. **Produção de matéria seca de campo nativo submetido à introdução de espécies hibernais com diferentes adubações e doses de calcário**. Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária-Ciências Agrárias, Animais e Florestais, 2010. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/ExportacoesPorAno.aspx>. Acesso em: 29/05/2017.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm>. Acesso em: 01/06/2017.

JUNIOR, AA Balbinot et al. **Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas.** *Cienc. Rural* **39**, p. 1925-1933, 2009.

KAMINSKI, João et al. Efeito da adubação fosfatada e da calagem sobre a qualidade bromatológica da forragem de pastagem natural com introdução de espécies forrageiras de inverno. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 14, n. 3, 2008.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H.; **Integração Lavoura Pecuária.** EMBRAPA, p. 265-269, p.407-410, 2003.

KNORR, M. et al. Desempenho de novilhos suplementados com sais proteínados em pastagem nativa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 8, p. 783-788, 2005.

KUNDE, R. J. **Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária no bioma pampa.**

MATEI, A. P.; FILIPPI, E. E. **O bioma pampa e o desenvolvimento regional no Rio Grande do Sul.** 2013.

MEZZALIRA, J. C. et al. **Produção animal e vegetal em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem por bovinos.** *Ciência Rural*, v. 42, n. 7, p. 1264-1270, 2012.

MIGUEL, L. de A. et al. **Caracterização socioeconômica e produtiva da bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul.** *Rev Est Deb*, v. 14, p. 95-125, 2007.

MORAES et al. Integração agropecuária em sistema plantio direto: **Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil.** In: Encontro Nacional De Plantio Direto Na Palha, 9, Chapecó, SC. Anais... Ponta Grossa: Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, 120p. p.19-22. 2004.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J.et al. **Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil.** In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 2002. Pato Branco: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002. p. 3-42.

NABINGER, C. et al. **Produção animal com base no campo nativo: aplicação de resultados de pesquisa.** In: Campos Sulinos. Porto Alegre. Cap. 13. p. 175-198. 2009

NASCIMENTO, R. S.; CARVALHO, N. L. **Integração lavoura-pecuária.** Monografias ambientais, v. 4, n. 4, p. 828-847, 2011.

NICOLOSO, R. S.; LANZANOVA, M. E.; LOVATO, T. **Manejo das pastagens de inverno e potencial produtivo de sistemas de integração lavoura-pecuária no Estado do Rio Grande do Sul.** Revista Ciência Rural. v.36, n.6, nov-dez, 2006.

PEREIRA, L. C.; LOMBARDI NETO, F. **Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica.** Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 2004.

PETRERE, C.; ANGHINONI, I. **Alteração de atributos químicos no perfil do solo pela calagem superficial em campo nativo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 25, n. 4, p. 885-895, 2001.

SALTON, J. C.; FABRÍCIO, A. C.; MACHADO, L. A. Z. **Integração lavoura-pecuária no sistema plantio direto.** III Simpósio de Produção de Gado de Corte. Dourados, MG, 2002.

SANTOS, H.P. et al. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo. 142p. 2002.

SEVERO, C. M.; MIGUEL, P. de A. **A sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul.** Redes, v. 11, n. 3, p. 213-234, 2006.

TEDESCO, M. J. et al. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto Alegre: CQFS-RS/SC, p.28-38, 2004.

WUNSCH, Carolina et al. **Avaliação das alterações bromatológicas do feno de campo nativo durante o armazenamento.** Agropecuária Gaúcha, v. 90130, 2007.