

# **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: TÉCNICAS DE PASTAGEM VISANDO REDUZIR IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA BOVINOCULTURA**

**Claudia Maria Dias Guerra Disconzi (UNIPAMPA)**

claudiadguerra@hotmail.com

**Luis Antonio Sousa Rodrigues Junior (UNIPAMPA)**

juniorrodrigues15@hotmail.com



*A adoção de práticas sustentáveis vem sendo discutidas na área rural, visando amenizar impactos ambientais causados pela agropecuária. O Brasil apresenta um rebanho de bovinos de aproximadamente 190 milhões de cabeças, distribuídos em 150 milhões de hectares de pastagens de baixa qualidade. A pecuária ruminante, caracterizada pelo processo digestivo de fermentação entérica, é destacada como uma das principais fontes de emissão do metano, um dos gases poluentes causadores do efeito estufa. É estimado que 80 milhões de toneladas ao ano de metano são liberadas a partir de processos entéricos. Portanto, acredita-se que a quantidade liberada do gás está diretamente ligada ao tipo de alimentação do animal. Atualmente, o cultivo de forrageiras de qualidade tem-se mostrado bastante eficaz na redução dos poluentes por bovinos, além de trazer outros benefícios ao produtor rural que pratica seu manejo, como: maior fertilidade do solo, diminuição do tempo de engorda, maior produção e melhoramento animal. Este artigo apresenta uma pesquisa de caráter exploratório, através da realização de um estudo de caso em uma*

*propriedade rural destinada a criação de bovinos em regime de pasto nativo, localizada no município de Santana do Livramento, estado do Rio Grande do Sul. O objetivo deste trabalho é apresentar ao produtor rural técnicas para implantação e manutenção de pastagens a fim de diminuir impactos ambientais que a produção de bovinos traz ao meio ambiente Também se deseja informar ao produtor quais os investimentos financeiros necessários para a implantação e manejo das forrageiras no local, além de fazer uma análise econômica utilizando o método do Payback Simples. Pôde-se verificar que a propriedade tem condições financeiras de adotar e manter a prática do manejo da pastagem, trazendo consideravelmente uma redução na quantidade de gases emitidos pelos bovinos e um aumento na produtividade.*

*Palavras-chave: Sustentabilidade rural, emissão de gases poluentes, técnicas de pastagens*

## 1. Introdução

Diferente dos humanos, os ruminantes possuem quatro estômagos, sendo os dois primeiros o rúmen e o retículo. Dentro deles, o bolo alimentar se mistura constantemente, contendo uma quantidade enorme de microorganismos que são os responsáveis pelo processo de fermentação dos alimentos. Como esse processo ocorre de forma anaeróbica, o gás metano é produzido e expelido pelo animal. De acordo com Camargo (2008), uma vaca pode liberar de 150 a 500 litros de gás por dia, variando de acordo com sua alimentação. Segundo o mesmo autor estima-se que 16% da poluição mundial seja proveniente da pecuária.

Muitos países utilizam técnicas de uso de antibióticos para dificultar a formação de metano e também a injeção de microorganismos modificados geneticamente no rumem. Tais práticas são proibidas na Europa, e geram polêmicas com relação aos resultados, podendo comprometer a qualidade da carne e do leite. Assim, o ideal é adotar práticas “naturais”, como o manejo de pastagens, que dificilmente mudam as propriedades nutricionais dos produtos finais e apresentam resultados satisfatórios em relação à redução dos gases poluentes (CAMARGO, 2008).

O manejo de pastagens, segundo Paulino (2010), consiste basicamente na reparação do solo, através da utilização de forrageiras específicas da região e adoção de técnicas para manutenção do campo. São vários os benefícios trazidos por esta prática, como: maior fertilidade do solo, melhoramento animal, maior rotatividade, aumento da produção, redução da emissão de metano e CO<sub>2</sub>, entre outros. Essa diminuição dos gases poluentes ocorre através do seqüestro de carbono pela pastagem, reduzindo até 60% do metano liberado por animal.

O principal objetivo deste projeto foi realizar um estudo de caso em uma propriedade rural de médio porte situada no município de Santana do Livramento, que tem como principal atividade a criação de gado de corte sob regime de pasto nativo. Buscou-se propor técnicas de modificação e manutenção de pastagem ao produtor, que auxiliem a reduzir significativamente os gases poluentes emitidos pelos animais da propriedade, salientando os benefícios trazidos por essa prática no melhoramento animal e na produção.

## 2. Sustentação teórica

### 2.1. A prática da pecuária no Brasil e no RS nos últimos anos

A prática da pecuária bovina no Brasil é de grande importância econômica colocando o país como dono do segundo maior rebanho mundial, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa, 2013), chegando ao número de 200 milhões de cabeças. Além de ser o primeiro colocado em exportações de carne para cerca de 180 países.

De acordo com o Mapa (2013), o Brasil apresenta uma taxa de crescimento de produtividade de 3,66% ao ano, colocando-o como líder absoluto, sendo seguido pela China (3,2%), Austrália (2,12%) e Estados Unidos (1,95%). São responsáveis por permitir e facilitar a criação de gado de pastagens no país: o clima favorável e a grande extensão territorial. Ainda segundo o Mapa, a produção de carne bovina que, em 1997, era de 11 quilos de carcaça por hectare/pastagem subiu para 39 quilos, em 2008.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008) o estado do Rio Grande do Sul é o 6º maior produtor de bovinos do país, ficando atrás apenas dos estados do Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás e Pará. Já entre os estados da região sul, aparece em primeiro lugar.

#### 2.1.1. Características das pastagens

No Brasil, as pastagens ocupam três quartos da área agrícola nacional, chegando a cerca de 210 milhões de hectares. Segundo Paulino (2010), 120 milhões de hectares são cultivados no país, sendo 85% por branquiárias. O estado do RS é formado por ecossistemas heterogêneos, com diversos tipos de solo, variação de altitude e clima. Dentre as formações campestres do Estado, existe o bioma dos campos sulinos, também conhecido por Bioma Pampa, que abrange territórios da Argentina, Uruguai e as regiões da Campanha, Serra Sudeste, Depressão Central, Missões, Litoral Sul e Baixo do Rio Uruguai, resultando no ecossistema do Rio de La Plata (ARRUDA, 2001). A região brasileira composta por este bioma pode ser identificada na Figura 1.

Figura 1 - Biomas brasileiros



Fonte: Arruda (2001)

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, a única área de conservação federal formada por campos sulinos é a chamada Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (ARRUDA, 2001). Localiza-se na parte sudoeste do Estado do RS, abrangendo parte dos municípios de Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul e Santana do Livramento, chegando a um total de aproximadamente 318 767 hectares.

Desde o final do século XVIII, quando foram trazidos ao RS bovinos e ovinos, os campos do Estado são explorados por meio de regime contínuo, movimentando a economia da região. Ao passar dos anos, houve um grande aumento na criação de animais e, conseqüentemente, uma super lotação, causando a degradação do pasto nativo (GONÇALVES et al, 1999). Atualmente, o bioma é caracterizado por comunidades vegetais compostas em grande parte por espécies de gramíneas, leguminosas e plantas herbáceas.

## 2.2. Relação entre a pecuária e o meio ambiente

Segundo dados do Mapa (2013), quando se trata de buscar meios sustentáveis para prática da bovinocultura, os principais aspectos discutidos são em relação ao desmatamento devido a prática da pecuária e aos dejetos líquidos, sólidos e gasosos emitidos pelos animais, altamente poluentes, que podem causar contaminação do solo, recursos hídricos e a proliferação de insetos, tendo influência direta na qualidade ambiental.

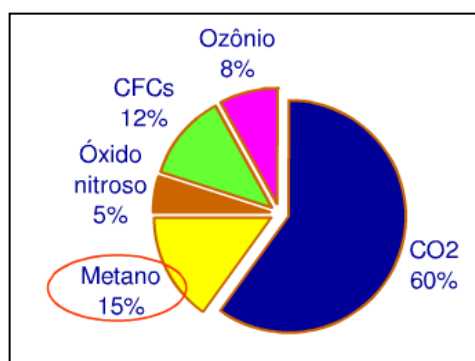
O excremento de bovinos, caprinos, suínos, búfalos e aves, contém metano (CH<sub>4</sub>), conhecido por ser um dos gases causadores do efeito estufa. Portanto, quando este gás vai para o ar sem passar pelo processo de combustão acaba afetando a temperatura e o clima do nosso planeta (BERNDT, 2009). Fonseca (2010) explica detalhadamente o processo que ocorre nos

bovinos: durante a ruminação do alimento ocorre a produção do metano por fermentação entérica; após ser ingerido, o alimento passa pelo processo de digestão por bactérias fibrolíticas; ainda durante a digestão, microorganismos chamados metanogênicos removem o hidrogênio do rumem, unindo-o ao átomo de carbono; por fim, forma-se a molécula de metano liberada pela eructação e pelas fezes do ruminante.

A emissão de metano pelo gado varia muito de acordo com a alimentação do animal. Segundo estudos da Berndt (2009), cada animal gera em torno de 7 300 kg de estrume anualmente, sendo que os alimentados com pasto comum liberam em média 56 kg de metano por ano, enquanto bovinos criados sob pastagens e suplementos emitem ao redor de 50 kg neste mesmo período.

Na Figura 2 pode-se verificar a contribuição relativa dos gases causadores do efeito estufa, destacando o metano, que aparece como o segundo gás mais poluente.

Figura 2 - Contribuição relativa de GEE

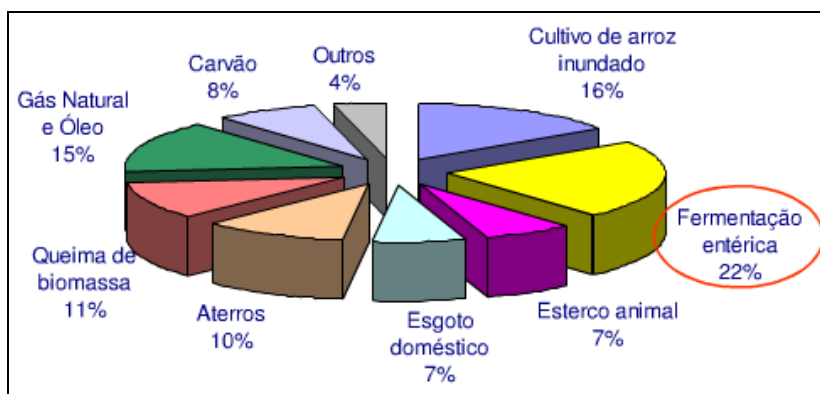


Fonte: Berndt (2009)

Um estudo feito por Steinfeld (2006) concluiu que cerca de 35% da emissão do metano vêm da bovinocultura, destacando que este gás poluente é 21 vezes mais prejudicial que o gás carbônico (CO<sub>2</sub>). No Brasil, conforme dados do IBGE (2008), o rebanho total do país está em torno de 192 milhões de cabeças distribuídas em 176 milhões de hectares. Portanto, existem em média 1,09 bovinos por hectare de pastagem, o que resulta na emissão de 60,5 kg de metano por hectare em um ano, além de 54 kg de gás carbônico.

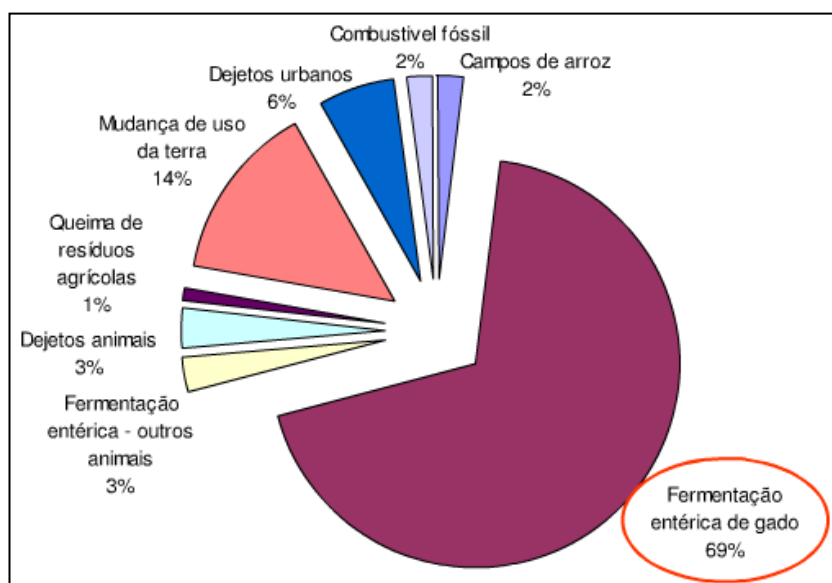
Verificam-se na Figura 3 as fontes globais de emissão do metano, enquanto na Figura 4 é apresentada a quantidade do gás proveniente por setor no Brasil.

Figura 3 - Fontes globais emissoras de metano



Fonte: Berndt (2009)

Figura 4 - Setores emissores de metano no Brasil em 2009



Fonte: Berndt (2009)

De acordo com Steinfeld (2006), existem várias medidas para reduzir a quantidade de gases emitidos pela prática da pecuária, como o tratamento dos excrementos, criação confinada, aceleração do tempo de engorda, manejo de pastagens e utilização de aditivos na alimentação. Mas, conforme uma pesquisa feita por Berndt (2009) para o Instituto de Zootecnia de Nova Odessa aconselha-se os pecuaristas a investirem em pastagens com forrageiras de qualidade,

pois segundo o autor, reduzem de maneira eficiente a emissão do metano além de trazer outros benefícios aos animais e a produção em geral.

### **2.2.1 Técnicas para manejo de pastagens para redução de impactos ambientais**

As condições do solo afetam a produção de biomassa aérea e radicular que, conseqüentemente, influenciam no seqüestro de carbono. De acordo com Paulino (2010), estudos realizados em vários países estimam que o uso de forrageiras traz um melhoramento na fertilidade do solo e um aumento de 50 a 150 kg/hectare de carbono seqüestrado, ou seja, acarreta uma redução na quantidade de poluentes liberados para a atmosfera.

Um manejo correto de pastagens, segundo Paulino (2010), deve considerar: altura de entrada no piquete, resíduo pós-pastejo, período de descanso e período de ocupação, entre outros. Também se deve verificar a compatibilidade das forrageiras com o local, considerando clima, solo e tipo de criação animal.

Uma grande lotação de animais sobre uma pastagem acarreta o sobrepastejo, comprometendo a produtividade das forrageiras, seu processo de reprodução e causa a degradação do campo. Enquanto manter um nível baixo de criação, ocorre o chamado subpastejo, causando excesso de pasto e formações de macegas de baixo valor nutricional. Portanto, segundo Paulino (2010) é de extrema importância considerar a ocupação do campo, mantendo no nível certo para garantir a qualidade e o sucesso no manejo das forrageiras.

Quando se tratam de pastagens, quanto maior a produção de folhas, melhor é a sua qualidade. Os parâmetros de altura de pré e pós pastejo condicionam os ciclos das pastagens cultivadas. Com relação aos períodos de descanso, podem variar de 20 a 45 dias, dependendo dos tipos de forrageiras (PAULINO, 2010).

Para manutenção das pastagens, o uso de adubação nitrogenada é essencial, tendo grande influencia na altura de pré e pós pastejo. Os métodos mais empregados de produção bovina em pastagens cultivadas são os de lotação contínua e rotacionada. A lotação contínua tende a aumentar a produção individual, mas para isso ocorrer deve-se variar a carga do campo nos períodos de chuvas e seca. Outra característica da utilização da lotação contínua são os baixos investimentos econômicos e promove o bem-estar do animal. Enquanto no processo de produção rotativo, é priorizado o rendimento animal por área, maximizando as altas lotações.



Em ambos os meios de produção, rotativo ou contínuo, o manejo de pastagens trás várias vantagens e bons resultados em relação à lucratividade por área. Mas, para garantir estes benefícios, deve-se manter o controle da altura da pastagem e de suas variações, que fornecem indicadores sobre a qualidade da produção, o nível de lotação e período de descanso.

### 3. Procedimentos metodológicos

#### 3.1. Apresentação da propriedade

A propriedade rural estudada chama-se Estância São Carlos e situa-se no município de Santana do Livramento, zona do Cati, também conhecida como Sarandi. Apresenta uma área total de 346,686 ha e 7955,73 m de perímetro. O campo apresenta pastagem nativa e sua exploração é feita através da criação de bovinos e ovinos. Na Figura 5 verifica-se a quantidade de bovinos que ocupam atualmente o local.

Figura 5 - Quantidade atual de bovinos

<b>Bovinos</b>	<b>Quantidade de animais</b>
Termeiros (menos de 12 meses)	30
Novilhos (entre 12 e 24 meses)	25
Novilhas (entre 12 e 24 meses)	19
Bois (mais de 24 meses)	50
Vacas (mais de 24 meses)	55
Touros	1
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>

Fonte: Elaboração própria

Os custos envolvidos no manejo do gado na propriedade foram divididos em dois tipos: custos fixos e custos variáveis. O custo fixo como descreve Bórnica (2009), são todos os fatores de produção que independem da quantidade produzida, permanecendo iguais. Enquanto os custos variáveis são descritos pelo autor como aqueles que variam de acordo com o nível de produção ou vendas realizadas.

Os custos fixos são apresentados na Figura 6, sendo estes compostos pelos gastos com mão de obra, imposto e despesas diversas. As despesas diversas são formadas por custos como: combustíveis, equipamentos, sal, brincos, energia, suprimentos, manutenção, entre outros.

Figura 6 - Custos fixos da propriedade

<b>CUSTOS FIXOS</b>	
Mão de obra	R\$ 545,00/mês
Imposto (ITR)	R\$ 600,00/ano
Despesas diversas	R\$ 250,00/mês

Fonte: Elaboração própria

Os custos variáveis são formados pelos gastos referentes à medicação dos animais, sendo apresentado na Figura 7 o calendário de vacinação e na Figura 8 os custos relacionados a esta prática.

Figura 7 - Calendário de vacinação de bovinos

<b>Maio</b>	Aftosa para todo o rebanho, Clostridiose de 0 a 1 ano, Brucelose, em fêmeas de 3 a 8 meses
<b>Junho</b>	Clostridiose reforço para animais de até 1 ano;
<b>Julho</b>	Verminose e Clostridiose para todo o rebanho;
<b>Setembro</b>	Verminose para todo o rebanho;
<b>Novembro</b>	Aftosa para todo o rebanho;
<b>Outras</b>	Raiva em regiões com problema a vacinação é obrigatória um vez por ano, IBR, Botulismo e Leptospirose em caso de diagnóstico positivo, Verminose opcional janeiro ou fevereiro para bezerros até 1 ano.

Fonte: Fundepec (2013)

Figura 8 - Custos de vacinação

<b>Vacina</b>	<b>Preço da dose por cabeça</b>
Aftosa	Terneiro: R\$ 1,25 Animal adulto: R\$ 1,50
Clostridiose	R\$ 0,70
Verminose	R\$ 1,90

Fonte: Elaboração própria

Segundo o agrônomo responsável pela propriedade, o pasto do local é característico dos campos nativos da região do pampa gaúcho, sendo composto por gramíneas, como a Stipa,

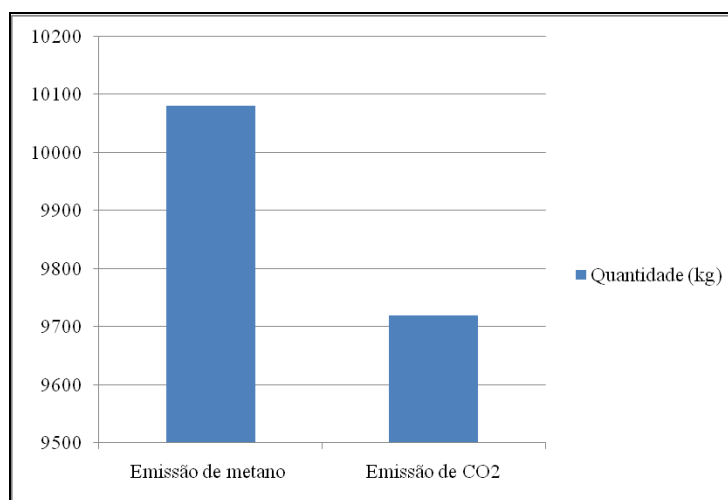
Piptochaetium, Aristida, Briza e Mélica, além de algumas espécies de cactos, leguminosas e bromeliáceas.

### 3.2 Indicadores de produção

A capacidade do local é de 0,9 cabeças de gado por hectare, ou seja, sua lotação ideal máxima é de 311 animais. Entretanto, apresenta um total de 180 bovinos e 120 ovinos que utilizam ao redor de 270 ha. Conforme informações cedidas pelo produtor rural, a média de ganho de peso bovino no regime de pastagem nativa é ao redor de 60 kg vivo/hectare/ano.

Conforme informações de Berndt (2009), 7 300 kg de esterco são produzidos por animal durante um ano, chegando a um total de 1 314 000 kg de esterco produzidos anualmente com a lotação atual de bovinos. As emissões de metano e gás carbônico pelo rebanho de bovinos da propriedade foram estimadas e são apresentadas na Figura 9.

Figura 9 - Emissão de gases poluentes pelos bovinos da propriedade



Fonte: Elaboração própria

A taxa de rotatividade do gado no local varia de acordo com o período médio de crescimento/engorda dos animais, sendo de 5 meses para novilhos e vacas adultas, de 1 ano e 5 meses da cria até o abate e dos touros, a permanência é de no máximo 3 anos.

## 4. Resultados

Considerando o porte da propriedade, características, custos e receitas, foram elaborados meios de melhorar a pastagem nativa e realizar sua manutenção periódica, aumentando a produção animal e diminuindo os impactos causados ao meio ambiente. Ao longo deste tópico são descritos os cuidados que o produtor rural deve ter para tornar seu campo mais produtivo e sustentável. Além disso, também são apresentados dados sobre o impacto resultante da prática da pecuária na propriedade com e sem tratamento do campo e para finalizar, é feita a análise da viabilidade econômica do investimento através do método do *Payback* Simples.

### 4.1. Ajuste da carga animal

O ajuste da carga animal deve ser feito em relação à disponibilidade de pasto ao rebanho, ou seja, deve-se manter o controle da quantidade ofertada de forragens, garantindo que cada animal encontre no campo o alimento necessário diariamente. Segundo o agrônomo da propriedade, essa quantidade é medida em termos de massa de matéria seca, estando relacionada ao peso do animal, pois sua capacidade de ingestão é proporcional ao seu tamanho corporal. Estima-se que um bovino, para manter a média de engorda esperada, ingere de 2 a 2,5% do seu peso vivo por dia.

### 4.2. Quantidade e altura da pastagem

Além da oferta de pastagem, deve-se considerar a altura da mesma. Pastagens baixas dificultam a bocada do animal, que consome uma quantidade pequena, tendo este alto gasto calórico percorrendo o campo para tentar ingerir o desejado. Portanto, ofertar um pasto alto traz um aumento na disponibilidade de alimento, pois o animal pode comer à boca cheia e escolher áreas do campo onde pastar, sem ter que deslocar-se constantemente.

A oferta ótima de alimento considerada para a bovinocultura seria uma quantidade de quatro a cinco vezes mais do que o gado realmente precisa ingerir diariamente. Então, se a capacidade de consumo é de 2,5% do peso vivo, o campo deve ter disponível para seu consumo entre 10 a 13% de forragem com base seca.

### 4.3. Rotatividade do rebanho

Mesmo que se possa aumentar a oferta de forragem ao animal, pode-se fazer necessário diminuir a quantidade de cabeças em engorda no campo. É importante considerar que uma

diminuição na quantidade de bovinos muitas vezes não significa prejuízos financeiros à propriedade. Uma vez que seja feita uma diminuição no número de bovinos até certo ponto, há um considerável aumento na oferta de alimento por animal e, portanto, ocorre um crescimento da produção por área. Pois, cada cabeça que permanece no campo é capaz de compensar a diminuição do número do rebanho, tornando o período de engorda mais rápido e a taxa de rotatividade mais freqüente.

O controle da rotatividade do rebanho é caracterizado por apresentar custo zero, pois não há investimento nas forrageiras, apenas o manejo da carga para controlar o nível de oferta do pasto. No geral, deve-se estimar a disponibilidade de forragem para ser realizado o cálculo que estima a carga animal máxima para a propriedade. Outro aspecto que pode ser adotado na propriedade rural é a utilização de subdivisões do campo, com o uso de cerca elétrica, por exemplo, ajudando e facilitando o controle do crescimento e consumo do pasto pelos bovinos em engorda.

Os parâmetros considerados ideais na região da campanha para variação da oferta de pastagem devem variar de acordo com as estações do ano, caracterizadas por apresentarem diferenças climáticas e, portanto, variação no número de carga do campo, situação de forrageiras, disponibilidade de água, chuva, entre outros fatores. A seguir, é apresentada a Figura 10 e a Figura 11. A primeira mostra as variações permitidas de altura do pasto e tempo de descanso para pastagem composta por *Stipa*, *Piptochaetium*, *Aristida*, *Briza* e *Mélica*, e a segunda informa os parâmetros de resultados obtidos na aplicação destas técnicas de manejo de pastagens.

Figura 10 - Variações sugeridas para altura e tempo de descanso do pasto da propriedade

<b>Características</b>	<b>Primavera-Verão</b>	<b>Outono-Inverno</b>
Altura de entrada (cm)	20 a 30	40 a 60
Altura de saída (cm)	15 a 25	20 a 35
Período de descanso (dias)	de 25 a 36	de 27 a 40

Fonte: Elaboração própria

Figura 11 - Parâmetros de produção com pastagem controlada

Parâmetro	Primavera-Verão	Outono-Inverno
TA (kg/ha/dia)	Entre 10 e 11	Entre 5 e 6
MF (kg/ha)	Entre 800 e 1000	Entre 1400 e 1800
CA (PV/ha)	Entre 400 e 500	Entre 350 e 450
GMD (kg/an/dia)	Entre 0,65 e 0,8	Entre 0,15 e 0,3
GPV (kg/ha)	Entre 80 e 120	Entre 18 e 28

TA= Taxa de acúmulo; MF= Massa de forragem; CA= Carga animal; GPV= ganho de peso vivo por ha

Fonte: Elaboração própria

É indicada uma diminuição da oferta de pasto antes das espécies começarem a florescer, portanto, deve ser gerado um aumento na carga animal no período da primavera. Um parâmetro que tem se mostrado eficiente é manter ao longo do ano uma oferta de 12% de pasto seco e reduzir essa quantidade para 8% durante a primavera. Ao seguir estas condições, o ganho de peso médio da propriedade que é de apenas 60 kg/hect/ano, pode chegar até cerca de 230kg/hect/ano.

#### 4.4. Adubação do campo

A composição do pasto natural é determinada pelo clima da região e o tipo de solo. Não é possível modificar o clima, mas pode-se alterar a composição do solo através do uso de fertilizantes. São indicados o fósforo e o potássio para o aumento da quantidade de leguminosas e o nitrogênio para maior produção da matéria seca. Indica-se a aplicação de fertilizantes ao campo anualmente, sendo os resultados percebidos a partir do quarto ou quinto ano de utilização.

Estima-se que um solo corrigido e sob irrigação de 500 kg de uréia/ha é capaz de produzir mais de 14 toneladas de MS/ha/ano. Assim, quando começar a receber os benefícios da adubação, a propriedade será capaz de gerar mais de 700 kg de ganho de peso vivo em apenas 200 dias.

#### 4.5. Limpeza do campo

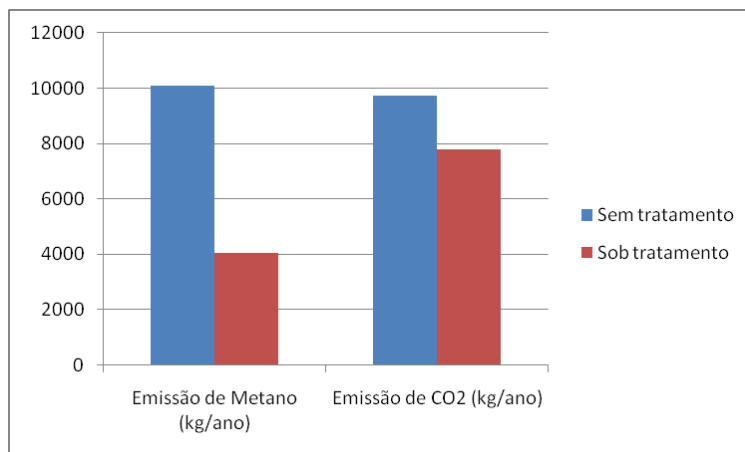
Todas as plantas presentes no campo nativo que não contribuem para o enriquecimento da dieta animal diária são consideradas indesejáveis. Portanto, deve-se realizar periodicamente a

limpeza da pastagem da propriedade, eliminando espécies encontradas como: carqueja, chirca, alecrim-do-campo, miomio, Maria-mole, caraguatá e o caraguatá-do-banhado.

#### 4.6. Redução de impactos ambientais

Com a adoção destas técnicas para manejo e manutenção da pastagem da propriedade, é possível diminuir consideravelmente os impactos negativos causados pelo rebanho do local. Na Figura 12 é possível comparar a quantidade emitida de gás carbônico e metano pelo rebanho atual sob regime sem tratamento com a quantidade emitida desses mesmos gases sob pastagem tratada.

Figura 12 - Comparativo da emissão de gases poluentes pela propriedade



Fonte: Elaboração própria

Portanto, para a lotação atual que é de 180 cabeças, pode haver uma diminuição de até 60% da quantidade emitida de metano e de cerca de 20% para a quantidade liberada de gás carbônico anualmente.

#### 4.7. Análise da viabilidade econômica do investimento

O cumprimento dos passos para manter uma pastagem de qualidade gera despesas, fazendo com que os custos fixos anuais da propriedade aumentem consideravelmente. Visando informar ao produtor rural os gastos que terá no cultivo da pastagem, e se tal investimento é viável, foi feita uma simulação de todos os gastos e receitas da propriedade através do método do *Payback* Simples. Assim, é possível informar o nível de produção que deve ser mantido para que o uso do campo tratada seja considerado atrativo.

Os novos custos fixos anuais da propriedade podem ser identificados na Figura 13, enquanto os custos variáveis continuam os mesmos apresentados anteriormente na Figura 8.

Figura 13 - Novos custos fixos da propriedade

<b>NOVOS CUSTOS FIXOS ANUAIS</b>	
Mão de obra	R\$ 7085,00
Imposto (ITR)	R\$ 600,00
Despesas diversas	R\$ 3000,00
Aplicação do adubo	R\$ 34,00/há
Uréia	R\$ 800,00/t
Limpeza do campo	R\$ 50,00

Fonte: Elaboração própria

O método do *Payback* Simples visa calcular em quanto tempo o investidor irá recuperar o valor gasto. Os ganhos da propriedade são sazonais, tendo em média uma receita anual de 50 000 reais. Para análise do investimento este valor foi dividido igualmente entre os 12 meses do ano, enquanto os custos fixos e variáveis são apresentados em seus respectivos períodos de ocorrência. Na Figura 14 estes dados foram simulados e podem ser observados de acordo com a quantidade atual de bovinos presentes na propriedade, considerou-se que o início do investimento começaria no início do ano.

Figura14 - Análise para o método do *Payback* Simples



Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
4166,7	4166,66	4166,7	4166,7	4166,7	4166,7	4166,7	4166,7	4166,66	4166,66	4166,66	4166,66
-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-545	-1090
-250	-250	-250	-250	-250	-250	-600	-250	-250	-250	-250	-250
-765	-765	-765	-765	-765	-765	-250	-765	-765	-765	-765	-765
-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-765	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66	-8,66
-20	-20	-20	-20	-20	-20	-8,66	-20	-20	-20	-20	-20
				-270		-20		-342		-270	
						-342					
						-35					

Receita	
Mão de Obra	
ITR	
Despesas Diversas	
Aplicação do Adubo	
Uréia	
Limpeza	
Vac. Verminose	
Vac. Aftosa	
Vac. Clostridiose	

Custo= R\$ 9524,00	
Mês	Valor
Janeiro	-6946
Fevereiro	-4368
Março	-1790
Abril	788

Fonte: Elaboração própria

O valor do investimento para manter o campo tratado é de no máximo R\$ 9 524,00 por ano, portanto conforme a análise realizada pelo *Payback* Simples, a partir do quarto mês de cada ano os gastos com a pastagem já serão abatidos pela receita, sendo que os demais custos fixos e variáveis já foram incluídos na análise.

## 5. Considerações finais

O objetivo principal deste trabalho foi o de apresentar técnicas para implantação e manejo de pastagens tratadas na propriedade rural onde foi realizado o estudo de caso. Visando apontar os benefícios trazidos por forrageiras sob tratamento à prática da pecuária, como também a considerável diminuição nos impactos ambientais causados pela bovinocultura.

Para atender aos objetivos específicos do projeto, realizaram-se pesquisas sobre os tipos e quantidades de gases poluentes emitidos pelo gado, os impactos da criação de bovinos ao meio ambiente e formas práticas de caráter sustentável para diminuí-los. Além disto, foram

descritas as principais características do pasto nativo gaúcho, a fim de conhecer as propriedades da pastagem atual do campo estudado.

Concluiu-se que através da utilização e manutenção de forrageiras adequadamente na propriedade, pode-se reduzir em até 60 % a quantidade de metano liberada pelos animais e em 20% a emissão de gás carbônico. Atualmente a produtividade do rebanho é de 60 kg/hec/ano, podendo aumentar para 230 kg/hec/ano. Isso ocorre devido à melhor qualidade e maior quantidade do pasto disponível, que além de diminuir os impactos ambientais causados pela pecuária, acaba gerando uma redução no período de engorda por cabeça, e conseqüentemente, a aceleração do processo de produção.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, M.B. **Ecosistemas brasileiros**. Brasília : IBAMA, 2001.

BERNDT, A. **Produção de metano em bovinos e sua contribuição para o aquecimento global**. Instituto de Zootecnia de Nova Odessa. São Paulo, 2009

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CAMARGO, S. **Vacas menos poluentes**. Nota publicada, 2008. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/>>. Acesso em: 11 Set. 2013.

FONSECA, B. **Alimentação de Qualidade Reduz emissão de gás metano**. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=23173&secao=Pacotes%20Tecnol%F3gicos&c2=Bovinos%20de%20Corte>>, 2010. Acesso em: 28 Set. 2013.

FUNDEPEC. **Fundo de Desenvolvimento Agropecuário: Calendário de vacinação**. Disponível em: <[www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/calendario-sanitario-para-gado-de-corte-6428n.aspx](http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/calendario-sanitario-para-gado-de-corte-6428n.aspx)>. Acesso em: 1 Jun. 2013.

GONÇALVES, J.O.N. et al. **Efeito do diferimento estacional sobre a produção e composição botânica de dois campos naturais, em Bagé, RS**. Bagé : EMBRAPA Pecuária Sul, 1999.

IBGE. Instituto **Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2008. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs](http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)> Acesso em: 15 Set. 2013.

PAULINO, V.T.; TEIXEIRA, E.M.L. **Sustentabilidade de pastagens – manejo adequado como medida redutora da emissão de gases de efeito estufa**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[www.infobibos.com/Artigos/2010\\_1/pastagens/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_1/pastagens/index.htm)>. Acesso em: 14 Set. 2013.

STEINFELD, H. et al. **Livestock's Long Shadow – environmental issues and options**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2006.



## XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção

Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.