

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NA BOVINOCULTURA: PRINCÍPIOS E POSSIBILIDADES

Flávia Oliveira Abrão¹, Brisa de Castro Fernandes², Moisés Sena Pessoa³

RESUMO - A pecuária é considerada uma das atividades agrícolas mais importantes do mundo, com cerca de 2,3 bilhões de beneficiários em todo o planeta. Os danos ambientais associados à agropecuária, como a degradação do solo, a contaminação por resíduos de agrotóxicos, a poluição da água e a redução da biodiversidade passam a prevalecer à medida que cresce a demanda por alimentos. De acordo com a extensão territorial, a pecuária é considerada uma das atividades mais impactantes ao meio ambiente. Esse fato se deve ao grande índice de animais no planeta e a falta de manejo racional das pastagens, criando assim um esgotamento no solo. A emissão de gases do efeito estufa (GEE) é um fator que vem sendo bem discutido atualmente, pois diferente dos países desenvolvidos que grande parte da emissão provém do setor energético, no Brasil, a maior parte desta emissão provém da pecuária, em especial da criação de gado de corte. Em função de relatos apontados observa-se crescente busca por tecnologias e alternativas que permitam o desenvolvimento da pecuária de forma sustentável, com altos índices de produção e, redução dos danos causados ao meio ambiente. Observa-se a partir dos relatos da literatura científica que a produção sustentável tem sido uma realidade, as pesquisas apontam que os métodos mostrados nessa revisão são eficazes para alcançar a produção sustentável na bovinocultura. Cada dia mais os produtores estão buscando novas técnicas para obter maior produção de carne e leite sem danos ao meio ambiente e que não ofereçam um custo elevado ao setor. A adoção desses métodos é uma ótima maneira de alcançar essa produção. Objetivou-se com a seguinte revisão abordar os mecanismos disponíveis para a produção sustentável de bovinos de corte, bem como os resultados encontrados na literatura científica sobre a utilização destes.

Palavras-chave: bovinos, efeito estufa, produção animal, sustentabilidade.

SUSTAINABLE PRODUCTION IN CATTLE BREEDING: PRINCIPLES AND POSSIBILITIES

ABSTRACT – Livestock is considered one of the most important agricultural activities in the world, with about 2.3 billion beneficiaries across the planet. The environmental damage associated with agriculture, such as soil degradation, contamination by pesticide residues, water pollution and loss of biodiversity, come to prevail as it grows the demand for food. According to the territorial extension, livestock is considered one of the most impactful agricultural activities to the environment. This fact is due to the large index of animals on the planet and the lack of rational management of pastures, which creates a depletion in the soil. The emission of greenhouse gases (GHG) is a factor that has been well discussed now because unlike the developed countries that much of the emissions comes from the energy sector, in Brazil most of this emission comes from livestock, in particular beef cattle breeding. From all of the reports can be observed an increasing search for technologies and alternatives to enabling the development of livestock farming in a sustainable manner, with high rates of production and reduction of damage to the environment. The objective of the next review is to address the mechanisms available for the sustainable production of beef cattle, and the results found in the scientific literature concerning the use of these. It is observed from the scientific literature reports that sustainable production has been a reality, the research indicates that the methods shown in this review

¹ Docente do Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, GO, E-mail para correspondência flavia.abrao@ifgoiano.edu.br.

² Graduanda em Zootecnia, IF Goiano, Ceres, GO.

³ Doutorando em Zootecnia, UFG, Goiânia, GO.



are effective for a great sustainable production in cattle. Every day more producers are looking for new techniques for have a higher production of meat and milk without damage to the environment and do not offer a high cost to the sector. The adoption of these methods is a great way to achieve this production. The objective of this review was to discuss the available mechanisms for the sustainable production of beef cattle, as well as the results found in the scientific literature on the use of these.

Keywords: animal production, cattle, greenhouse effect, sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Como resultado do melhoramento no manejo de ruminantes, tem-se observado aumento nos índices de produção de carne e leite nos últimos 30 anos (Noorae et al., 2010). Atualmente, a bovinocultura é responsável pelo abastecimento da maior parte da demanda mundial de proteína animal. A carne e o leite bovinos possuem participação significativa na economia nacional, sendo o rebanho brasileiro constituído por aproximadamente por 212 milhões de cabeças (IBGE, 2014).

De acordo com Pereira et al. (2011) a pecuária é considerada umas das atividades agrícolas mais importantes do mundo, com cerca de 2,3 bilhões de beneficiários em todo o planeta. A estimativa de área agricultável destinada a pecuária é cerca de 70% em todo o planeta. Contudo, os danos ambientais associados à agropecuária, como a degradação do solo, a contaminação por resíduos de agrotóxicos, a poluição da água e a redução da biodiversidade passam a prevalecer à medida que cresce a demanda por alimentos (Focus, 2010).

Pereira et al. (2011) apontam ainda que impactos ao meio ambiente oriundos das atividades agropecuárias se devem em função do baixo grau de intensificação em algumas regiões do planeta associado ao alto número de animais. Sabe-se que o esgotamento do solo e a baixa produtividade pela falta de manejo das pastagens, bem como o baixo valor da terra, estimulam a abertura de novas áreas, levando a destruição de habitats através da introdução de pastagens exóticas, do intenso pisoteio e pastoreio (Focus, 2010).

Outro fator que tem sido bastante discutido refere-se à emissão de gases do efeito estufa (GEE) com a produção de bovinos. Diferente dos países desenvolvidos, em que a maior parte das emissões provém do setor energético, no Brasil, como apontado por Focus (2010), o maior contribuinte para as emissões é a pecuária, em especial, a criação de gado de corte.

Em função dos fatos relatados, observa-se crescente busca por tecnologias e alternativas que permitam o desenvolvimento da pecuária de forma sustentável, com altos índices de produção e, redução dos danos causados ao meio ambiente.

Torna-se muito mais evidente a preocupação visando o crescimento da importância do país sobre a produção de produtos de origem animal, já que previsões apontam que o Brasil irá se tornar o maior produtor de carne no mundo (Amormino, 2008). Um dos métodos utilizados para a preservação ambiental é a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, que consiste em plantio de grãos, árvores e forrageiras para mitigar o efeito dos gases efeito estufa pelo processo de exploração das pastagens.

Trecenti (2010) respalda bons resultados obtidos com a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), e relata que essa tecnologia é apontada como economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa. Segundo esse autor, a ILPF possibilita a diversificação de atividades na propriedade, a melhoria da renda e da qualidade de vida no campo, contribuindo para a mitigação do desmatamento, redução da erosão, diminuição da emissão de gases de efeito estufa e aumento do sequestro de carbono.

Também é válido ressaltar que enfoques têm sido dados ao manejo de animais e ao componente arbóreo, uma vez que prioriza-se a melhoria da ambiência animal, item fundamental para alcançar a sustentabilidade da pecuária (Mendes et al., 2010). A redução da temperatura pela sombra cria um ambiente mais favorável para a produção animal; no verão, mesmo os zebuínos procuram sombra durante as horas mais quentes do dia, de modo que, a arborização dos pastos torna-se desejável (Khatounian, 2009).

Nesse contexto, o caráter interativo dos componentes solo-planta-animal e o conhecimento das respostas de plantas e animais a estratégias de manejo do pastejo, são componentes-chave para a idealização,

o planejamento e a implementação de sistemas de produção eficientes, sustentáveis e competitivos (Sorio, 2008).

Dessa forma, objetivou-se com a presente revisão abordar os mecanismos disponíveis para a produção sustentável de bovinos de corte, bem como os resultados encontrados na literatura científica sobre a utilização destes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Emissão de Metano

Conforme exposto por Rodriguez e Campos (2007) nos últimos anos a concentração do gás metano devido a ação antrópica tornou-se mais elevada. Além de afetar o equilíbrio de ozônio, hidroxilas e monóxidos de carbono na atmosfera o metano contribui para a alteração do balanço energético na Terra, devido suas propriedades radioativas.

O potencial de ação do metano é cerca 23 vezes maior do que o potencial de ação do gás carbônico se tratando do aquecimento global, isso devido ao “longo tempo de resistência” que o metano tem na atmosfera, contribuindo em 15% para o efeito estufa e segundo o Protocolo de Montreal ele também é uma substância responsável pelo empobrecimento da camada de ozônio (Amormino, 2008).

A emissão entérica de metano, processo natural e intrínseco aos ruminantes, tende a acompanhar o crescimento do rebanho. No Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gás Efeito Estufa (GEE), as emissões totais de metano da pecuária foram estimadas em 0,8 Tg de metano com origem entérica. Para o ano de 2005, as informações preliminares do Segundo Inventário Brasileiro das Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (2009) indicaram emissões de metano de origem entérica de 12 Tg (Oliveira, 2011).

Devido ao processo de fermentação entérica, os ruminantes representam uma emissão de metano significativa. Da emissão do metano, 90% é emitido durante o processo de ruminação e somente 10% é liberado no processo de flatulência (Amormino, 2008).

Segundo Pedreira (2004) a emissão de metano nos ruminantes pode variar em função da espécie de animal criada, do ambiente de criação, dos diferentes sistemas

de arração, e ser maximizada principalmente com a inclusão de altos teores de grãos na dieta.

Hammond et al. (2008) afirmaram, baseados em estudos com ruminantes que, a emissão de metano depende da quantidade de alimento ingerido e da qualidade da dieta, sendo que, geralmente, dietas com elevada digestibilidade proporcionam maior consumo com menor emissão de metano por unidade de alimento ingerido, do que dietas de baixa qualidade (Pedreira et al., 2004; Oliveira et al., 2007). Além da qualidade da dieta, fatores intrínsecos aos animais, como suas características genéticas e a microbiota ruminal interferem na emissão de metano entérico.

Esteves et al. (2012) ao avaliarem bovinos de corte criados a pasto, em sistema de integração lavoura e pecuária (ILP) e terminados em confinamento, observaram média de emissão de 40,3 kg/animal/ano de metano, durante três anos de período experimental, indicando que os animais com maiores ganhos diários de peso podem emitir menores quantidades de metano.

Projeções de Barioni et al. (2007) sobre as emissões de metano pela pecuária de corte brasileira, no período de 2007 a 2025, indicam que deverá ocorrer substancial melhoria na eficiência de produção de carne. Projeta-se aumentos de 7,4% no tamanho do rebanho nacional e de 29,3% no número de abates, proporcionando um aumento de 25,4% na produção de carne e de apenas 2,9% na emissão de metano, refletindo em uma diminuição de 18% na emissão de metano por unidade de carne produzida. Essas projeções pressupõem a utilização de tecnologias apropriadas de manejo nos sistemas de produção da agropecuária.

Um dos focos de pesquisa atual baseia-se na hipótese de que a recuperação direta das pastagens e a adoção do manejo intensivo e dos sistemas integrados (Integração Lavoura Pecuária, Silvopastoril e Agrossilvipastoril) possuem grande potencial de mitigação dos gases de efeito estufa (Oliveira, 2007).

2.2 Produção sustentável

Questões referentes a saúde animal e ao esgotamento de recursos em relação aos problemas mundiais decorrentes do crescimento exponencial da população vêm sendo avaliadas. Evidencia-se cada vez mais a necessidade de compreender o conceito de desenvolvimento sustentável e sua implicação em



determinadas condições econômicas e regionais (Boyazoglu & Nardone, 2003).

Com isso, tem-se buscado várias ferramentas que otimizem o processo de produção de bovinos de corte sem necessariamente causar prejuízos ao meio ambiente e, conseqüentemente, garantir a sustentabilidade na atividade.

Segundo Neto & Suzigan (2009) a sustentabilidade se tratando do mercado de pecuária de corte significa ser ecologicamente correta, economicamente viável, socialmente justa e culturalmente aceita.

Cavalcanti (2003) afirma que o caminho para o desenvolvimento ecológico deve ser dado a partir das noções de prudência ecológica, da economia de custos básicos que o homem tem em mãos, utilizando a eficiência máxima da natureza com o mínimo de perdas físicas.

A intensificação dos sistemas de produção pastoris é apontada como uma das alternativas de exploração sustentável, minimizando a pressão sobre a abertura de novas áreas para produção agropecuária (Barcellos et al., 2008). Esse modelo é indicado pelo uso eficiente dos recursos físicos, incluindo a recuperação de áreas degradadas, calcada no aporte de conhecimento e de tecnologias poupadoras de insumos (Barcellos et al., 2008).

As leguminosas, devido a capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico e contribuição para a produção animal, são forrageiras essenciais para incrementar a produtividade e constituem um caminho na direção da sustentabilidade de sistemas pecuários (Barcellos et al., 2008). Autores reforçam tal assertiva considerando a diversidade de ambientes e sistemas de produção, nos mais de 220 milhões de hectares de pastagens nativas e cultivadas, a importância econômica e social da pecuária bovina e seus desafios atuais e futuros para manter-se como uma atividade competitiva (Barcellos et al., 2008).

A produção orgânica bovina também vem sendo questionada, e surge como mais uma opção ao produtor. Esta prevê a criação extensiva, porém com rotação e manejo de pastagens, sem o uso de agroquímicos e de antibióticos. Esta produção no Brasil ainda é pequena e mais difícil de ocorrer em larga escala em função das restrições de uso de suplementos, medicamentos e outros insumos (Focus, 2010).

Outra alternativa sustentável apontada por pesquisadores é o pastoreio racional Voisin, onde conceitua-se em um sistema de manejo que respeita tanto a fisiologia das pastagens quanto os requerimentos nutricionais dos bovinos que delas se alimentam (Castagna et al., 2008).

A partir desse método surge outro conceito adotado por pesquisadores que se refere às pastagens ecológicas. Há resultados que reforçam a afirmativa que essa tecnologia possibilita uma pastagem auto-sustentável e com uma produtividade pelo menos o dobro daquela alcançada com uso dos métodos tradicionais (monocultura de capim e pastoreio contínuo) na mesma área (Melado, 2002).

Segundo Vila (2010) existe um leque de alternativas que podem aprimorar significativamente a produção bovina em todos os seus aspectos, permitindo real sustentabilidade da pecuária de corte, sendo: continuação da melhoria da genética do rebanho nacional, apoio financeiro para a recuperação do pasto degradado, intensificação do pastejo rotacionado e do confinamento estratégico, difusão do conhecimento sobre as Boas Práticas Agropecuárias, integração de lavoura e pecuária e integrados aos sistemas silvipastoris e valorização do produtor rural perante a sociedade urbana.

O importante é sempre ter em mente que para se alcançar produção sustentável na bovinocultura corte é imprescindível que haja um equilíbrio entre os animais e o meio ambiente que estes se encontram, sem que ocorra a redução na obtenção do lucro da atividade. O conhecimento sobre as ferramentas existentes e a aplicação correta destes na produção é essencial para o sucesso da sustentabilidade almejada.

2.2.1 Pastoreio Racional Voisin (PRV)

O manejo passa a ser o principal fator a ser utilizado na manutenção e perenidade dos pastos, e, por consequência para a condução dos animais em pastoreio quando o enfoque é a sustentabilidade (Lenzi, 2012).

Segundo Sorio (2008), a adoção de medidas relativamente simples com grande impacto administrativo, como a implantação do método Voisin, pode criar uma base para dar sustentabilidade ao processo de produção pecuária.

Castagna et al. (2008) relatam que esse sistema segue algumas leis, sendo as quais:

- Lei do repouso – período entre dois cortes sucessivos que será, variável de acordo com a espécie vegetal, estação do ano, condições climáticas, fertilidade do solo e demais fatores ambientais, possibilitando tempo suficiente para permitir ao pasto armazenar as reservas necessárias para um rebrote vigoroso e realizar sua labareda de crescimento, isto é, a grande produção de pasto por dia e por hectare.
- Lei da ocupação – indica o tempo total de ocupação de uma parcela deve ser suficientemente curto para que o pasto, cortado no primeiro dia (ou no começo) do tempo de ocupação, não seja cortado novamente pelos animais antes que estes deixem a parcela.
- Lei do rendimento máximo - é necessário ajudar os animais de exigências alimentares mais elevadas para que possam colher mais quantidade de pasto e que este seja da melhor qualidade possível.
- Lei do rendimento regular - neste caso, os rendimentos serão máximos se o animal não permanecer por mais de um dia na mesma parcela.

Uma das características marcantes dessa técnica e que particulariza em relação a outros sistemas de pastoreio rotativo, é a observação da variação do tempo de repouso de acordo com a velocidade de recuperação da planta. Assim, na época chuvosa e quente os tempos de repouso são menores do que na estação seca e fria e, nunca se utilizam tempos fixos de ocupação e de descanso da pastagem (Sorio, 2008).

A ausência de movimentação do solo, do emprego de fertilizantes de síntese química, de agrotóxicos e a aplicação dialética de princípios harmônicos com a natureza resultam em processo produtivo com alta qualidade ambiental. Seja pela formação do ácido carbônico, seja pela ausência da aração e gradagem, seja pela maior captação de dióxido de carbono através da intensificação da fotossíntese; seja pela menor emissão de metano, própria dos ruminantes, mas minimizada pela menor idade de abate ou, seja porque a biomassa gerada é o grande reservatório de carbono na superfície, por tudo isto, o PRV resulta em alta proteção ambiental (Castagna et al., 2008).

Ademais, a pastagem manejada sem aração ou qualquer outra agressão ao solo sequestra muito maior quantidade de carbono do que as emissões provenientes da fermentação ruminal (Castagna et al., 2008). Essa afirmativa é válida não somente para o PRV como também

para qualquer criação bovina na qual as pastagens e o solo são bem manejados. No entanto, Castagna et al. (2008) ressaltam que de todas as atividades agrícolas, o Pastoreio Voisin é o processo que promove o maior sequestro de carbono.

Machado (2007) propôs a elaboração de um projeto de terminação de novilhos de corte em sistema de pastoreio Voisin no município de São Sepé - MS. Esse autor acredita que a obediência das diretrizes gerais do PRV, permitirá ao produtor a obtenção de rendimento máximo, sem agressão ao meio ambiente e com um balanço ambiental positivo.

2.2.2 Intercepção luminosa otimizando tempo de repouso de diferentes espécies forrageiras.

Hoje já temos metodologias para indicar tempos ótimos de repouso para as diferentes espécies forrageiras, como a intercepção luminosa. Quando as folhas da planta captam 95% da luz solar que incide sobre elas, tem-se o máximo rendimento forrageiro e animal. Para empregar esta tecnologia sem os equipamentos de medição da intercepção, empregou-se a altura de entrada na pastagem onde era alcançado os níveis desejados, isso na EMBRAPA Gado de Corte, os pesquisadores desenvolveram uma régua de manejo de pasto que tem grande relação entre altura e intercepção luminosa realizada pelas folhas do dossel forrageiro (Aguiar, 2012).

Wilson et al. (1961) e Donald (1961) encontraram redução no acúmulo total de forragem dos pastos quando eram desfolhados com menos de 95% de intercepção da luz incidente. Quase três décadas após, Parsons & Penning (1988) e Parsons et al. (1988) demonstraram que o ponto ótimo para interrupção da rebrotação de pastos submetidos a regimes de corte seria, realmente aquele em que a taxa média de acúmulo de forragem seria máxima.

Após o pastejo e a saída dos animais dos piquetes, começa a rebrota do pasto com o objetivo de refazer sua área foliar, interceptar luz e crescer novamente, tendo o acúmulo de nova quantidade de forragem para ser utilizada no pastejo seguinte (Da Silva, 2009).

Inicialmente as principais produções de MS são de folhas, tendo um pequeno acúmulo de colmo (talos) e material morto. Na atual fase, a planta prioriza refazer sua área foliar tendo como objetivo maximizar a intercepção da luz solar incidente por meio do



componente mais eficiente que possui, as folhas. Pelo fato de o pasto encontrar-se “aberto” após pastejo, praticamente não há competição por luz e a planta prioriza a produção de folhas. Esse processo é mantido dessa maneira até que aumente a massa de forragem e se inicie a sobreposição de folhas sombreando umas as outras, especialmente aquelas mais posicionadas próximo ao solo. Esse ponto é quando 95% de toda a luz incidente é interceptada (Carnevalli, 2003).

2.2.3 Sistema Agrosilvipastoril (SASP), Sistema Agropastoril (SAP) e Sistema Silvipastoril (SSP)

O sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Agrossilvipastoril interliga o conhecimento científico à ecofisiologia das espécies vegetais, e sua interação com a fauna e flora. Este está inserido dentro dos Sistemas Agroflorestais, e é proposto como uma opção sustentável entre as atividades agrícolas no mundo (Oliveira et al., 2010).

Gomes et al. (2010) ressaltam que nesse sistema a pastagem só poderá ser liberada para o gado quando o componente arbóreo apresentar porte adequado, para evitar danos por animais. Estes autores, ainda destacam que a forragem produzida até a entrada dos animais na área pode ser colhida e fornecida no cocho, ou então, conservada através de silagem e fenação, ou, pastejada por animais de pequeno porte. No agrosilvipastoril as lavouras para silagem podem ser a solução para esperar o componente arbóreo tomar tamanho ideal para manejo com animais na área.

Para Santos et al. (2010) com a adoção de SASP, a introdução de árvores na pastagem reduz a erosão, melhora a conservação de rios, córregos e nascentes, captura e fixa carbono e nitrogênio, melhora a qualidade do pasto e proporciona conforto térmico aos animais, com melhoria na produção de carne. A redução do calor por meio da sombra das árvores pode promover aumento da estação de pastejo, maior ganho de peso dos animais, aumento na taxa de reprodução (puberdade mais precoce, menor perda de embriões, regularização do período fértil) e maiores chances de sobrevivência de bezerros (Santos et al., 2010).

Oliveira et al. (2010) relatam que a ILPF aliada a práticas conservacionistas como o plantio direto (SPD) é uma alternativa econômica e sustentável para recuperar áreas de pastagens degradadas. Segundo Lal (1991) citado por Oliveira et al. (2010), quando se combinam

espécies anuais e perenes ocorre um efeito sinérgico na produtividade e nas condições do solo, refletindo na utilização mais eficiente dos nutrientes disponíveis, com redução nos riscos econômicos, frequentemente constatados na exploração isolada das espécies.

Já Guimarães Júnior et al. (2010) destacam os resultados econômicos encontrados por Martha Júnior et al. (2007), onde, na comparação por simulação de desempenho econômico para as fases de recria e engorda, em diferentes sistemas de produção na região do cerrado, o custo fixo na ILP para a produção de uma arroba de carne, foi quase cinco vezes menor ao verificado para pecuária desenvolvida a pasto com baixa tecnologia. Os dados de desempenho econômico projetados para esse trabalho encontram-se na Tabela 1:

Com o desenvolvimento do Sistema Silvipastoril (SSP), visando a integração da pecuária e cultivo da essência florestal mogno africano (*Khaya ivorensis*), foi desenvolvido um trabalho em pastagem de *Brachiaria humidicola*, onde foram engordados 160 bovinos nelorados, em cerca de 55 ha. A pressão de pastejo variou de 1,50 a 2,40 UA/ha e o ganho de peso médio por animal foi de 0,564 kg/dia. O ganho de peso dos animais e a taxa de lotação da pastagem suplantaram os observados em sistemas tradicionais. Os pesquisadores observaram rápido crescimento da planta e excelente desenvolvimento de copa, com apenas cerca de três anos de plantio a campo, o que já favorece o conforto animal, com conseqüente melhoria na produtividade do sistema de produção (Costa et al., 2008).

Garcia et al. (2009) avaliaram o desempenho de bovinos de corte em sistemas silvipastoris como alternativa tecnológica para intensificação da produção no estado do Pará. Os resultados encontrados por esses autores sugerem que o uso de sistemas silvipastoris, principalmente com uso de *Panicum maximum* (cv Mombaça), constitui alternativa tecnológica viável, quanto a seus aspectos produtivos, para a produção sustentável de bovinos. Ao final dos ciclos de pastejo, o ganho de peso médio diário dos animais em capim quicuí foi de $0,87 \pm 0,19$ kg/dia e para o Sistema com o panicum Mombaça foi de $1,00 \pm 0,21$ kg/dia, indicando que os animais do Sistema Mombaça apresentaram maiores ganhos de peso ao longo do experimento.

A Tabela 2 ilustra a sequência de culturas, consórcios e pastagens, em cada módulo da unidade experimental

Tabela 1 - Desempenho econômico projetado para recria e engorda, praticada em diferentes sistemas de produção na região do cerrado

INDICADORES	PASTO DEGRADADO	PECUÁRIA - BAIXA TECNOLOGIA	PECUÁRIA ILP
Ganho de peso vivo (@/cab.ano)	4,25	4,90	4,99
Taxa de Lotação (UA/há/ano)	0,46	0,80	3,01
Produtividade (@/há/ano)	2,56	4,96	17,40
Margem bruta (R\$/há/ano)	6,88	102,61	468,36
Margem líquida (R\$/há/ano)	-78,67	17,06	358,33
Custo operacional (R\$/cab./mês)	34,33	27,13	17,10
Custo fixo (R\$/@)	7,67	4,59	1,56

Fonte: Adaptado de Martha Jr et al. (2007) citado por Guimarães Jr et al. (2010).

Tabela 2 - Módulo de Unidade de Referência Tecnológica em Integração Lavou Pecuária na Fazenda Certeza em Querênoia, Mato Grosso do Sul

Safras	1	2	3	4	5
2007/2008	Soja	Soja Milho + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Soja	Arroz (Plantio Direto)	Milheto + <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã + Estilosantes
2008/2009	Girassol + <i>Brachiaria ruziziensis</i> Arroz (Preparo convencional)	Soja	Milho + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Sorgo + <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã
2009	Milheto + <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã	Milho + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Milho + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã
2009/2010	<i>Brachiaria brizantha</i> . Piatã	Soja	Arroz (Plantio direto)	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã	Soja
Safras	1	2	3	4	5
2010	<i>Brachiaria brizantha</i> . Piatã	Milho + <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã	Sorgo + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu cv. Piatã	Milheto + <i>Brachiaria ruziziensis</i>
2010/2011	<i>Brachiaria brizantha</i> .	Milho + <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã	Soja	Soja	Arroz (Plantio direto)

Fonte: Franchini et al. (2010).

(URT) adotada por Franchini et al. (2010), em função dos anos agrícolas, na condução de um sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

Após dois anos de implantação de ILP, Franchini et al. (2010) observaram alterações na fertilidade do solo. Módulos ocupados com pastagem *Brachiaria*

brizantha apresentaram menores teores de cálcio (Ca), possivelmente em função da exportação do nutriente na carcaça dos bovinos.

Foi verificado no trabalho descrito acima que a soja teve um importante papel no desenvolvimento da ILP como cultura de alto valor de mercado, e do



ponto de vista ambiental, como uma leguminosa que fixa nitrogênio e participa da melhoria da fertilidade do sistema produtivo, contribuindo para a sustentabilidade do sistema. Verificou-se ainda, a elevação dos níveis de matéria orgânica (MO) e melhoria da qualidade física do solo com a introdução das pastagens em áreas agrícolas, demonstrando que, a ILP tem potencial para reduzir o impacto ambiental das atividades produtivas, reduzindo as emissões dos gases do efeito estufa, dando maior estabilidade à produção das culturas anuais e melhorando o aproveitamento da água e nutrientes (Franchini et al., 2010).

Silva et al. (2011) apresentam resultados (Tabela 3) encontrados na literatura científica referente a produtividade animal, em kg/ha de peso vivo, e período de pastejo, em diferentes pastagens em sistemas de integração da lavoura e pecuária de corte nas terras baixas do Bioma Pampa (Tabela 3).

É importante salientar que o manejo das forragens é o ponto chave na proposta de Integração Lavoura-Pecuária, e é necessário entender o funcionamento do crescimento vegetal e como as práticas de manejo afetam esse processo. O princípio básico do sucesso de qualquer sistema de produção animal em ILP é a obtenção do equilíbrio entre a produção de forragem e a demanda por alimentos pelos animais (Silva et al., 2011).

2.2.4. Produção orgânica

O sistema orgânico de produção de carne bovina é aquele no qual são adotadas tecnologias que façam uso sustentável dos recursos produtivos, onde há preservação e ampliação da biodiversidade do ecossistema local, conservação do solo, água e ar (Resende; Signoretti, 2005).

Sabe-se que para comercialização da carne bovina orgânica ou seus derivados sob selo orgânico, os mesmos devem ser produzidos em unidades de produção orgânica, seguindo rigorosamente todas as normas técnicas determinadas por uma empresa de certificação credenciada junto ao Poder Público (Resende; Signoretti, 2005).

Resende e Signoretti (2005) descrevem alguns princípios da produção orgânica de bovinos:

- A criação animal deve contribuir para cobrir a demanda de adubo animal da atividade agrícola da propriedade, criando uma relação solo-planta-animal de reciclagem.
- Deve haver sustentabilidade entre produção animal e produção de seus alimentos.
- Na combinação do uso de leguminosas, forragens e esterco, cria-se uma relação entre agricultura e pecuária que permitirá sistemas de pastagem e agricultura favoráveis à conservação e melhoria da fertilidade do solo a longo prazo.
- Em propriedades que estão se convertendo para o sistema orgânico e desejam iniciar a atividade de pecuária, as áreas de produção de forragem, pastagem e os animais comprados de qualquer origem que ainda não seja certificada poderão passar pela sua conversão simultaneamente, de acordo com os períodos estipulados, sendo que os bovinos, para produção de carne, devem passar no mínimo $\frac{3}{4}$ de sua vida em sistema orgânico, sendo que o período absoluto mínimo é de 12 meses
- Transplantes de embrião e o uso de animais geneticamente modificados através de engenharia genética são proibidos.

Tabela 3 - Produtividade animal, em kg/ha de peso vivo, e período de pastejo, em diferentes pastagens em sistemas de integração da lavoura e pecuária de corte nas terras baixas do Bioma Pampa

SISTEMA DE FORRAGEAMENTO	PRODUTIVIDADE ANIMAL* (KG/HA DE GANHO DE PESO VIVO)	PERÍODO DE PASTEJO (DIAS)
Pastejo em resteva de arroz	45-65	45-60
Resteva + pastagem de inverno com baixo nível de adubação	180-250	90-110
Azevém anual + 90 kg/há de N + adubação de base + calagem	500-600	130-150
Azevém anual + leguminosas com fertilidade corrigida	480-650	120-140
Azavém anual + leguminosas + água com fertilidade corrigida	780-1100	140-300

Fonte: Silva et al. (2011).

- Os bezerros de corte adquiridos de outras propriedades deverão nascer em áreas certificadas orgânicas e de matrizes introduzidas no sistema orgânico pelo menos três meses antes de seu nascimento.
- A compra de animais para renovação de rebanho (matrizes) será autorizada até no máximo 10% do rebanho para bovinos. Porcentagens maiores serão autorizadas conforme o caso quando ocorrer catástrofe climática, expansão de lotes, introdução de um tipo diferente de manejo.
- Em toda criação, deve-se considerar as necessidades do animal em relação a espaço, movimentação, aeração, proteção contra o excesso de luz solar direta, acesso à água e forragem e comportamento próprio da espécie, para evitar o estresse.
- Mutilações somente serão permitidas para mochação em animais jovens. Castrações também somente serão permitidas em animais jovens.
- As áreas de pastagem deverão ser manejadas de maneira a permitir uma rotação que viabilize a sua recuperação.
- A reprodução dos animais deverá ser natural. Inseminação artificial é permitida.
- A alimentação dos animais deverá ser orgânica.
- A ingestão máxima de alimentos convencionais durante todo o ano não deve ultrapassar 10% do total da matéria seca fornecida. Pode-se concentrar o fornecimento destes alimentos não orgânicos em alguns períodos, desde que nunca ultrapassem 25% do total ingerido no dia, e 10%, em média, ao ano.
- A aplicação e uso de medicamentos veterinários no manejo orgânico seguem os seguintes princípios: a) uso de produtos fitoterápicos, homeopáticos, acupuntura e minerais prioritariamente; b) caso a doença ou problema não tenha solução, poderão ser aplicados medicamentos sintéticos ou antibióticos, sempre com acompanhamento do veterinário responsável; c) o uso preventivo de medicamentos sintéticos alopáticos ou de antibióticos é proibido; d) o uso de hormônios para indução de cio ou para estimular produtividade, além dos promotores de crescimento como antibióticos e coccidiostáticos, são proibidos; e) vacinas obrigatórias por lei são permitidas. Vacinas profiláticas também são permitidas se as doenças estiverem ocorrendo na região de forma endêmica ou epidêmica; f) não é permitida a indução

ao parto, exceto se aplicado a animais especificamente por razões médicas ou por recomendação do veterinário.

Sampaio (2007) avaliou sistemas de produção de bovinos de corte em manejo orgânico. Esse pesquisador estudou três tratamentos, sendo S1 pastejo intermitente de capim-Marandu com banco de proteína de 30% da área do piquete durante a seca, S2 pastejo intermitente de capim-Marandu com suplemento proteico na quantidade de 0,5% do peso vivo no período da seca e S3 mantidos em pastejo intermitente de capim-Marandu. Neste estudo, os animais com acesso ao banco de proteína tiveram melhor desempenho sendo os ganhos médios 0,376; 0,298 e 0,138 kg/dia para os sistemas 1, 2 e 3 respectivamente. A Imagem 2 ilustra a variação no peso vivo dos animais criados em sistema orgânico no período da seca.

Melado (2002) aponta como possibilidade para a produção do boi orgânico a utilização de “pastagens ecológicas”. Segundo esse autor, em função do alto equilíbrio ecológico que pode ser alcançado, a pastagem ecológica facilita o controle biológico das principais pragas do pasto e do gado, dispensando ou minimizando o uso de tratamentos convencionais, o que a torna a opção mais aconselhável para a Pecuária Orgânica.

O conceito de Pastagem Ecológica pode ser generalizado para qualquer pastagem que apresente diversidade de forrageiras; arborização adequada, manejo

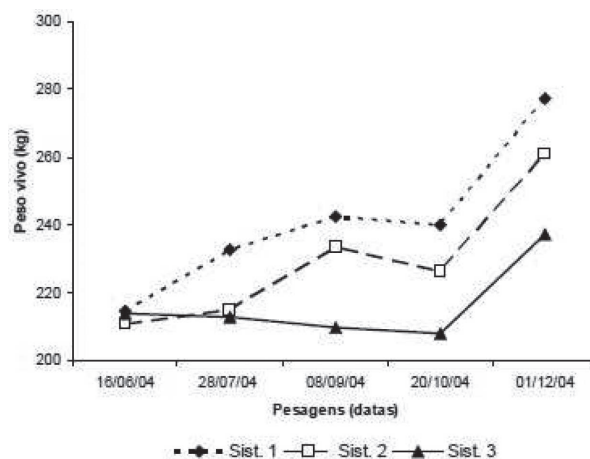


Imagem 2 - Variação no peso vivo dos animais criados em sistema orgânico no período da seca.

Fonte: Sampaio (2007). Sistema 1: pastejo inteiramente de capim-Marandu com banco de proteína de 30% da área do piquete durante a seca; Sistema 2: pastejo inteiramente de capim-Marandu com suplemento proteico na quantidade de 0,5 do peso vivo no período da seca; Sistema 3: pastejo inteiramente de capim-Marandu.



com o Sistema de Pastoreio Racional Voisin, com eliminação do uso de fogo, de adubos químicos, herbicidas e roçadas sistemáticas. Com o atendimento dessas condições, toda pastagem pode se converter em pastagem ecológica, no curso de poucos anos (Melado, 2002).

3. CONCLUSÃO

Para o desenvolvimento regional sustentável e condução dessas tecnologias até o campo, torna-se necessário que a pesquisa atue juntamente à extensionistas rurais e produtores, de forma harmônica.

Poucos são os estudos referentes a alguns sistemas tidos como sustentáveis, como o sistema Voisin, onde se verifica várias recomendações, mas poucos dados científicos da sua aplicação no campo em diferentes condições. Mais estudos são necessários no ramo da produção animal sustentável, buscando assegurar maiores índices de produtividade e rentabilidade do sistema.

Para garantir a sustentabilidade do sistema de produção é essencial o conhecimento das tecnologias disponíveis e a escolha correta em função do objetivo que se almeja alcançar. A administração da atividade é fundamental para o seu sucesso.

A escolha de animais adaptados ao clima, o melhoramento genético constante, a utilização de forragens produtivas, melhores condições de ambiência e bem-estar animal, o manejo correto dos sistemas, são medidas essenciais para o sucesso de qualquer produção e, conseqüentemente, para a sustentabilidade da pecuária e do ambiente.

É possível produzir carne e leite, sem promover danos severos ao meio ambiente.

4. LITERATURA CITADA

AGUIAR, D. Indicador seguro - RÉGUA DE MANEJO DE PASTAGEM VAI FACILITAR A VIDA DO PRODUTOR DE GADO. In: **A Lavoura**. NO 692/2012 61 EMBRAPA GADO DE CORTE. 2012.

AMORMINO, T.C.F. **Produção Animal: Alternativas sustentáveis frente as ameaças do aquecimento global**. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.cienciaanimal.ufpa.br/CA_selecao/M/2010/biblio/Prod/geral/amormino_producao.pdf> Acessado em: 25 de fev de 2016.

BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G.B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.51-67, 2008.

BARIONI, L. G.; LIMA, M.A.; ZEN, S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; FERREIRA, A. C. A **baseline projection of methane emissions by the Brazilian beef sector: preliminary results**. In: GREENHOUSE GASES AND ANIMAL AGRICULTURE CONFERENCE, 2007. Rtgqggfkipiu È Christchurch, New Zealand, 2007. p. xxxii-xxxiii.

BERNDT, A. Impacto da pecuária de corte brasileira sobre os gases do efeito estufa. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, 2010, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2010. p.121-148.

BOYAZOGLU, J.; NARDONE, A. The relationship between environment and animal production. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.**, v.11, n.1, p.57-64, 2003.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitentes**. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CASTAGNA, A.A.; ARONOVICH, M.; RODRIGUES, E. **Pastoreio Racional Voisin: manejo agroecológico de pastagens**. Programa Rio Rural. Manual Técnico 10, 2008. 33f.

COSTA, N.A; NAHÚM, B.S.; GARCIA, A.R.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; SILVA, A.S.; MARTINS, M.M. Utilização de sistemas Silvopastoris para produção sustentável de bovinos de corte em áreas alteradas da Amazônia Oriental. In: V Congresso Nordeste de produção animal, Aracajú-SE. **Anais...** p.1-3, 2008.



- CAVALCANTI, C. Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos de realização econômica. In: _____ (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, p.153-176, 2003.
- DA SILVA, S.C. Conceitos básicos sobre sistemas de produção animal em pasto. In: INTENSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTO, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 2009. p.7-36.
- DONALD, C.M. Competition for light in crops and pastures. In: Milthorpe, F.L. **Mechanisms in biological competition**. University Press, Cambridge, p.283-313. 1961. (Symposium of the Society for Experimental Biology, 15).
- ESTEVES, S.N.; BERNARDI, A.C.C.; VINHOLIS M.M.; PRIMAVESI, O. **Estimativas da emissão de metano por bovinos criados em sistema de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP**. São Carlos: EMBRAPA. 2010. 7p. (Circular Técnica 65)
- FRANCHINI, J.C.; DEBLASI, H.; WRUCK, F.J.; SKORUPA, L.A.; WINK, N.N.; GULSOLPHI, I.J.; CAUMO, A.L.; HATORI, T. **Integração Lavoura-Pecuária: Alternativa para diversificação e redução do impacto ambiental do sistema produtivo no Vale do rio Xingu**. Circular Técnica 77, EMBRAPA, p.1-20, 2010.
- FOCUS / VISÃO BRASIL. **Pecuária bovina no Brasil: maior produtividade com menor impacto socioambiental**. 2010. Disponível em: <www.visaobrasil.org>. Acessado em: 20 abr. 2012.
- GARCIA, A.R.; ALVAREZ, W.F.M.; COSTA, N.M.; NAHÚM, B.S.; QUINZEIRO NETO, T.; CASTRO, S.R.S. Avaliação do desempenho de bovinos de corte criados em sistema Silvopastoris no estado do Pará. **Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v.4, n.8, jan./jun. 2009.
- GARDINI, A. de O; AZEVEDO, de B. D; MATIAS, A. de J.M. Programas e práticas sustentáveis na bovinocultura de corte de Mato Grosso do Sul: Caminhos para a consolidação de uma bovinocultura sustentável. **Revista de Administração e Sustentabilidade**, v.4, n.1 p.1-18. 2014
- GOMES, R.J.; FERREIRA, L.R.; OLIVEIRA NETO, S.N.; REIS, W.F. A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em pequenas propriedades: a experiência na Zona da Mata Mineira. In: Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para a produção sustentável nos trópicos. **Anais...** p.27-37, 2010.
- GUIMARÃES JUNIOR, R.; MARCHÃO, R.L.; PULROLNIK, K.; VILELA, L.; PEREIRA, L.G.R. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Uma alternativa para a produção animal sustentável. In: Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para a produção sustentável nos trópicos. **Anais...** p.49-64, 2010.
- HAMMOND, K.L.; MUETZEL, S.; WAGHORN, G.C.; PINARES-PATINO, C.S.; BURKE, J. L.; HOSKIN, S.O. The variation in methane emissions from sheep and cattle is not explained by the chemical composition of ryegrass. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v.69, p.174-178, 2008.
- IBGE, PPM 2014: **rebanho bovino alcança 212,3 milhões de cabeças**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 18 abr. 16.
- KHATOUNIAN, C.A. Problemas usuais para o manejo sustentável de agroecossistemas no Centro-Sul do Brasil. In: INFOCOS - CRESOL. (Org.). **Gestão da unidade de produção e vida familiar**. Francisco Beltrão: Grafisul, v.10, p.81-111, 2009. Disponível em:<http://www.agroecologia.pro.br/arquivos/nesus/problemas_usuais_agroecossistemas_khatounian.pdf>. Acessado em: 20 abr. 2012.
- LAL, R. Myths and scientific realities of agroforestry as a strategy for sustainable management for soils in the tropics. **Advances in Soil Science**, v.15, p.91-137, 1991.
- LENZI, A. Fundamentos do pastoreio racional voisin. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.1, n.7, p.2-3, 2012.
- MACHADO, M.E. **Fazenda Querência: estudo para implantação de projeto de terminação de novilhos no sistema de pastoreio Voisin**. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal de Santa Catarina, 73f., 2007.



- MARTHA JUNIOR, G.B.; VILELA, L.; MACIEL, G.A. A prática da integração Lavoura-Pecuária como ferramenta de sustentabilidade econômica na exploração pecuária. In: VI Simpósio de Forragicultura e Pastagens. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.367-392, 2007.
- MELADO, J. Pastagens ecológicas: o habitat natural do bovino orgânico. In: I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. **Anais...** p.1-14, 2002.
- MENDES, L.R.; FERNANDES, R.C.; PIRES JÚNIOR, O.S. Ambiência animal aplicada a produção/reprodução de bovinos nos trópicos. In: Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para a produção sustentável nos trópicos. **Anais...** p.101-112, 2010.
- NETO, A.C.E.; SUZIGAN, D.M. **Sustentabilidade na pecuária de corte**. IEPEC, 2009. Disponível em: <<http://gadodecorte.iepec.com/noticia/sustentabilidade-na-pecuaria-de-corte>>. Acesso em: 18 de abril 2016.
- NOORAEE, S.E.; ALIMON, A.R.; HO, Y.W. et al. Characterization of *Kluyveromyces marxianus* as a potential feed additive for ruminants. **Letters Applied Microbiology**, v.50, p.578-584, 2010.
- OLIVEIRA, F.L.R.; LAZO, J.A.; SANTOS, L.D.T.; MACHADO, V.D.; SANTOS, M.V. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Conceitos, Componentes e Possibilidades. In: Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para a produção sustentável nos trópicos. **Anais...** p.9-25, 2010.
- OLIVEIRA, P.P.A. PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J.C. de; SILVA, S.C.da; FARIA, V. P. de. Recuperação e reforma de pastagens. In: (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 24. 2007, Piracicaba. **Anais...** p.39-73, 2007
- OLIVEIRA, P.P.A. Emissão de gases nas atividades pecuárias. In: II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais, 2011. Foz do Iguaçu - PR Volume I – Palestras 69. **Anais...** p.5-7, 2011
- PEDREIRA, M.S. **Estimativa da produção de metano de origem ruminal por bovinos tendo como base a utilização de alimentos volumosos: utilização da metodologia do gás traçador hexafluoreto de enxofre (SF6)**. 2004. 136p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2004.
- PEREIRA, V.V; MANGUALDE, M.R; SBRISSIA, F.G. Práticas sustentáveis na bovinocultura de corte brasileira. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. v.1, n.2, p.2-5, 2011.
- RESENDE, F.D.; SIGNORETTI, R.D. Sistema orgânico de produção de carne bovina. **Pesquisa & Tecnologia**, v.2, n.5, 2005.
- RODRÍGUEZ, Noberto Mario; CAMPOS, Warley Efrem. **Produção de metano em ruminantes**. Palestra proferida no I Simpósio Nacional sobre Produção Animal e Ambiente – “Em busca de sistemas sustentáveis” – da Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte, 2007.
- SAMPAIO, R.L. **Avaliação de sistemas de produção de bovinos de corte em manejo orgânico**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 102f. 2007.
- SANTOS, M.V.; MACHADO, V.D.; SANTOS, L.D.T. **Uso da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na recuperação de pastagens degradadas**. In: Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para a produção sustentável nos trópicos. **Anais...** p.73-84, 2010.
- SILVA, J.L.S.; THEISEN, G; BORTOLONI, F. Planejamento de uso das áreas em integração lavourapecuária. **Synergismus scyentifica**, UTFPR , v.6, n.2, p.1-10, 2011.
- SORIO, A. Sustentabilidade nos sistemas de produção de bovinos: Visão administrativa sobre o método Voisin. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n.3, 2008.
- TRECENTI, R. Experiências no desenvolvimento da ILPF no cerrado. In: Simpósio de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para a produção sustentável nos trópicos. **Anais...** p.65-71, 2010.

VILA, F. Sustentabilidade econômica e ambiental da pecuária: Uma abordagem sistêmica. In: AMAZONPEC. **Anais...** p.1-14, 2010.

WILSON, D.B.; McGUIRE, W.S. Effects of clipping and nitrogen on competition between three pasture species. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 41, p. 631-642, 1961.

Recebido para publicação em 28/11/2016 e aprovado em 30/12/2016

