



Estudo Comparativo entre Sistemas de Manejo de Pastagens: Pastoreio Racional Voisin e Convencional

Comparative Study Between Pasture Management Systems: Voisin Rational Grazing and Conventional

SILVA, Lucas Antunes da¹; PETRY, Claudia²;

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, antunesagr@gmail.com; ²Universidade de Passo Fundo, kayapetry@gmail.com.

Resumo: O sistema convencional de produção de leite e carne se mostrou ineficiente para, além de produzir um alimento de qualidade, salvaguardar suas bases produtivas. Neste contexto, o Pastoreio Racional Voisin (PRV) se mostra como uma ferramenta fundamental que possibilita a produção de carne e leite eficientemente. O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo comparativo entre o sistema convencional de manejo de pastagem (SCON) e o sistema PRV (SPRV), e suas diferentes respostas quanto a Produção de Matéria Seca e Composição Botânica das Pastagens. Foram estudadas duas Unidades de Produção localizadas no Município de Nova Andradina – MS. O SPRV está implantado há 6 anos. Para determinação da produção de matéria seca (MS) foi utilizado o método do Rendimento Comparativo. Para estimativa da composição botânica foi utilizado o método do Peso Seco Escalonado. Os resultados indicam que o manejo de pastagem em PRV contribui para um maior acúmulo de forragem quando comparado ao pastejo intensivo, apresentando uma maior produção de matéria seca por área. A composição botânica se mostrou semelhante em ambos os sistemas, variando apenas o percentual de ocupação das espécies.

Palavras-chave: Pastagem, PRV, Pastoreio rotativo, Composição botânica.

Abstract: The conventional system of milk and meat production proved to be inefficient to produce quality food and protect its productive bases. In this context, Voisin Rational Grazing (PRV) is characterized as a fundamental tool that allows the production of meat and milk efficiently. The objective of this work was to perform a comparative study between the conventional system of pasture management (continuous grazing) and the PRV system, and its different responses regarding dry matter production and botanical composition of the pasture. Two productive units located in the municipality of Nova Andradina - MS were studied. The SPRV was implated 6 years ago. To determine dry matter production, the Comparative Yield method was used. To estimate the botanical composition, the Stepped Dry Weight method was used. The results indicate that the management of PRV pasture contributes to a greater accumulation of pasture when compared to intensive grazing, with a higher yield of dry matter per area. The botanical composition was similar in both systems, varying only the percentage of occupation of the species.



Keywords: Pasture. PRV. Rotary grazing. Botanical composition.

Introdução

O aumento da população mundial cria uma escala na demanda de alimentos antes não existente na história da humanidade. O processo de produção de alimentos, em escala, tornou-se indispensável. Além disso, a tendência de procura por alimentos de qualidade biológica demonstra uma insípida, porém importante, preocupação pela qualidade ética do alimento. A proposta da Revolução Verde está se mostrando cada dia mais insustentável neste contexto (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014). Deste modo, novos modelos de agricultura são necessários.

Como ocorre em outros setores, na pecuária não é diferente. O sistema convencional de criação de produção de leite e carne se mostrou ineficiente para, além de produzir um alimento de qualidade, salvaguardar as bases produtivas que o possibilitam. Nesse sentido, faz-se necessário estabelecer um novo sistema de manejo de pastagens que possibilite a produção de carne e leite eficientemente, seja do ponto de vista nutricional, energético, ambiental, social e econômico.

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) se caracteriza como uma ferramenta fundamental neste contexto. Esse sistema produtivo foi desenvolvido pelo francês André Voisin (fundamentador das leis universais do pastoreio racional), e visa aumentar a produtividade e o valor biológico das pastagens, além de melhorar progressivamente a qualidade do solo e produzir alimentos mais limpos e de alto valor biológico, por respeitar o bem-estar dos animais (MACHADO, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo comparativo entre o sistema de manejo de pastagens convencional e o sistema de manejo de pastagens em Pastoreio Racional Voisin, através dos indicadores Produção de Matéria Seca e Composição Botânica das pastagens de duas unidades de produção.

Metodologia

Ambas unidades de produção estudadas estão situadas à aproximadamente 56 quilômetros do Município de Nova Andradina, localizado na região centro oeste do Estado de Mato Grosso do Sul. Há considerável diferença na precipitação pluviométrica no decorrer das estações, sendo que o inverno é marcado pela seca, enquanto que o verão pelo período das águas. Segundo a classificação proposta por Köppen e Geiger, o clima do município de Nova Andradina é classificado como Aw (tropical com estação seca de inverno). A pluviosidade média anual é de 1369 mm.



O solo da região é o Neossolo Quartzarênico Órtico Típico. O relevo é plano à levemente ondulado.

Na determinação da composição botânica das pastagens estudadas, utilizou-se os procedimentos preconizados pelo método Peso Seco Escalonado, criado por Manneje e Haydock (1963). O quadrado utilizado conteve 0,25 metros quadrados (0,50 m x 0,50 m). O número de repetições estabelecido foi de 90 amostras por unidade de produção.

Para a estimativa da produção de matéria seca foi utilizado o método do rendimento comparativo de Haydock & Shaw (1975), em conjunto com o método de determinação da composição botânica (Peso Seco Escalonado), isto é, a técnica utilizada foi de dupla amostragem, para que haja uma minimização dos fatores subjetivos.

Para a coleta das amostras de solo, as unidades de produção foram subdivididas em glebas homogêneas, conforme o tipo de solo. A camada coletada foi de 0 a 20 cm de profundidade. Constituíram-se quatro amostras compostas por unidade produção. Foram analisados os seguintes atributos do solo: pH¹, os teores de fósforo (P)², de potássio (K)³, de alumínio (Al)⁴, de cálcio (Ca)⁵, de magnésio (Mg)⁶ e o teor de matéria orgânica do solo (MOS)⁷. Também foram determinadas a capacidade de troca de cátions do solo (CTC) e a sua saturação por bases (V%) e alumínio (m%) e a granulometria⁸.

Resultados e Discussão

A seguir são listados e discutidos os resultados da pesquisa. Para fins didáticos, foi realizado a divisão dos indicadores a serem analisados em subtópicos.

Análise química do solo

Os dados médios de cada atributo analisado são apresentados na Tabela 1. Cabe ressaltar que tais valores não foram analisados e discutidos em profundidade pois

¹ Determinado em água.

² Determinado pelo método Mehlich 1.

³ Determinado pelo método Mehlich 1.

⁴ Extraído com KCl 1 mol L⁻¹.

⁵ Extraído com KCl 1 mol L⁻¹.

⁶ Extraído com KCl 1 mol L⁻¹.

⁷ Determinado por Digestão úmida.

⁸ Determinada pelo método Densímetro.



não é esta a proposta deste trabalho. Estes valores foram determinados para subsidiar as possíveis respostas encontradas nos indicadores estudados - Produção de Matéria Seca e Composição Botânica.

Tabela 1 – Teores médios de Ca, Mg, K e P no solo das duas unidades de produção animal, em sistema pastoreio rotativo Voisin (SPRV) e sistema convencional (SCON).

Atributo (unidade)	SPRV	SCON
Ca troc (cmolc/dm ³)	1,3	0,15
Mg troc (cmolc/dm ³)	0,975	0,1
K (mg/dm ³)	95,75	31,25
P (mg/dm ³)	2,95	1,95
pH (H ₂ O)	5,65	4,67
MOS (%)	2,1	2,07
CTC	6,93	6,74
V%	36	5,25
m%	11,83	81,45

Produção de matéria seca

A produção de matéria seca será aqui trabalhada como “acúmulo de forragem”, devido ao método de dupla amostragem utilizado. Como também pelo fato da amostragem ser realizada apenas em um período específico do ano, não contemplando os demais períodos, que podem interferir significativamente no resultado real de produção de MS por hectare por ano. Os resultados da amostragem e dos cálculos preconizados pelo método utilizado são demonstrados na figura 1.

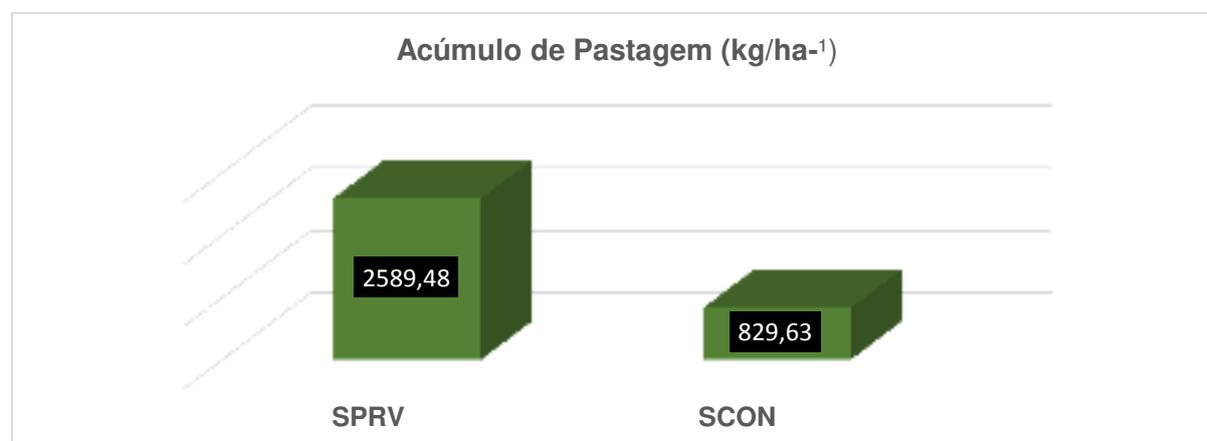
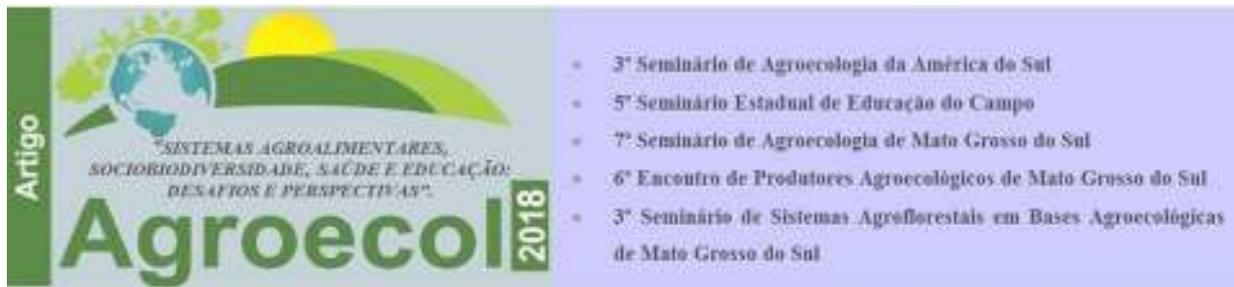


Figura 1 - Comparativo do acúmulo de forragem em ambos sistemas.



Houve maior acúmulo de forragem maior no sistema em PRV (Figura 1), sendo que o SCON atingiu um acúmulo de 829,63 kg MS/hectare, enquanto o SPRV apresentou um acúmulo de forragem de 2589,48 kg MS/hectare, cerca de 3 vezes superior.

Um fator ao qual se pode atribuir tal diferença deve-se ao fato do teor de matéria orgânica (MOS) ser maior no SPRV em relação ao SCON, conforme demonstra as análises de solo. De acordo com Bourscheid (2015, p. 25), no manejo de pastagem sob PRV ocorre incrementos no conteúdo de MOS, fator esse que influencia as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Há inúmeros trabalhos que demonstram valores mais significativos de retenção de água em solos com maior teor de MOS quando comparadas a solos que apresentam menor valor de MOS (BEUTLER et al., 2002). E, se levada em consideração a época do ano a qual foi realizada a amostragem, a insuficiência no suprimento de água para pastagem caracterizou-se como um dos principais fatores limitantes ao seu desenvolvimento.

Grohmann & Medina (1962), realizando estudo sobre diversos tipos de solos encontrados no Estado de São Paulo, verificaram que a retenção de água, em diferentes profundidades, é dependente do teor de matéria orgânica.

Brady & Weil (2013) descrevem que a MOS influencia não só a taxa de infiltração da água no solo, como também a sua capacidade de retenção, sendo tal característica mais significativa em solos arenosos. Sabendo que os solos das áreas estudadas são de textura arenosa, apresentando em média granulometria de 68% de areia, a diferença no teor de MOS pode haver favorecido a retenção de umidade no SPRV, contribuindo assim no acúmulo de forragem superior no SPRV.

Para além disso, Brady & Weil (2013) relatam ainda que vários compostos estimuladores de crescimento, como vitaminas, aminoácidos, auxinas e giberelinas, são formados à medida que a matéria orgânica se decompõe. Primavesi (2002) cita outras contribuições da decomposição da MOS, tais como: substâncias agregantes do solo (glomalina e ácidos poliurônicos), ácidos orgânicos e álcoois, fontes de carbono que servem como alimento para a microbiota do solo, etc.

Estas substâncias podem, por vezes, estimular o crescimento tanto direto como indireto das plantas. Diretamente pois, se absorvidas, nutrem a planta. Indiretamente pois, como relata Primavesi (2002), possibilitam a vida dos microrganismos do solo, especialmente os fixadores de nitrogênio, que produzem substâncias de



crescimento, como triptofano e ácido-indolacético⁹ que possuem efeito positivo sobre o desenvolvimento dos vegetais.

Outros fatores preponderantes são a biocenose e a lei da fertilidade crescente, fundamentos do PRV que pressupõem que, com a evolução de uma pastagem manejada em PRV, respeitando seus princípios, leis e técnicas, haverá uma melhoria na estrutura física do solo. Cazale (2006), estudando a resistência à penetração em diferentes anos de evolução de um PRV, comprova que pelo tempo de repouso e sucessivas deposições de matéria orgânica, há uma melhoria nas condições físicas do solo, propiciando dessa maneira melhores condições para o desenvolvimento das pastagens.

A rotação de piquetes e, conseqüentemente, um tempo maior de repouso das pastagens do SPRV pode ter sido também um dos fatores que favoreceram o maior acúmulo de forragem. O SPRV estudado possui 120 piquetes, que se pastoreados dois piquetes ao dia, garantem um tempo de repouso de no mínimo 58 dias para as espécies se recuperarem do dano causado pelo corte e realizarem o rebrote e a labareda de crescimento.

Em pastagens extensivas, como afirma Melado (2002), tem-se às vezes dois problemas simultaneamente: superpastoreio em algumas áreas privilegiadas (próximo dos saleiros, aguadas e malhadouros). Como resultado do superpastoreio, a área foliar da planta torna-se reduzida com conseqüente queda na síntese de carboidratos e suas reservas, no perfilhamento, na produção de sementes, no crescimento das raízes e na produção de novas folhas (VOISIN, 1974). E com o subpastoreio, que afeta as áreas mais afastadas destes locais privilegiados, tem-se uma ampliação das condições que promovem a degradação da pastagem.

O superpastoreio caracterizou-se como um grande problema encontrado na unidade de produção que trabalha com o sistema convencional. Com o superpastoreio, e sem o tempo necessário de repouso, a pastagem do SCON, como demonstrou a amostragem, apresentou um acúmulo de forragem bastante tímida, fazendo com que amplitude de diferença dos valores de produção de MS, entre os dois sistemas, se mostrasse significativa.

O teor de Alumínio trocável (Al^{3+}) no SCON ($1,50 \text{ cmolc/dm}^3$) se mostrou superior ao encontrado no SPRV ($0,28 \text{ cmolc/dm}^3$). Diversos estudos comprovam a toxicidade do alumínio para as plantas, inclusive as pastagens, que sob efeito deste tem sua produção limitada. Miguel et al. (2016) relatam que o principal efeito dos níveis

⁹ O triptofano, ou triptofano L é um conhecido aminoácido precursor do ácido indolacético, que por sua vez é auxina promotora do crescimento vegetal (CASTRO; CARVALHO, 2014).



tóxicos de alumínio vem sendo considerado o reduzido crescimento radicular de plantas sensíveis, uma vez que esse elemento afeta o alongamento e a divisão celular. Em tais condições, as plantas têm prejudicadas sua absorção de água e nutrientes do solo, o que as tornam menos produtivas e mais susceptíveis à seca. Este efeito pode também ter contribuído na redução de acúmulo de forragem no SCON.

Composição botânica

A composição botânica predominante da pastagem de cada sistema de produção é listada na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição botânica em dois sistemas de produção animal, em sistema pastoreio rotativo Voisin (SPRV) e sistema convencional (SCON).

Espécie	Composição	
	SPRV	SCON
<i>Brachiaria humidicola</i>	80,22%	69,62%
<i>Paspalum notatum</i>	10,10%	6,44%
<i>Memora peregrina</i>	6,31%	20,12%
<i>Stylosanthes spp.</i>	3,37%	0,60%
<i>Sida rhombifolia</i>	-	3,22%

O SPRV foi superior ao SCON em 10,6% na participação da *Brachiaria humidicola*; 2,77% na participação do *Stylosanthes* e 3,66% na participação da *Paspalum notatum*, todas espécies de interesse forrageiro. São pequenas diferenças positivas e tendem a maximizar-se durante a evolução do sistema. Tais dados comprovam a tese de Machado (2010), que o primeiro sinal de uma evolução positiva de um PRV é a melhoria na composição botânica da pastagem.

Esta tendência de melhoria na composição botânica, prevalecendo as espécies forrageiras em relação as indicadoras, demonstra um aspecto fundamental. Quando o manejo em PRV não se mostra eficiente, a tendência principal é o desenvolvimento das espécies indicadoras em relação as forrageiras. O que não é o caso do PRV estudado. E esta tendência aponta para a perenidade das pastagens, tão almejada na produção de carne e/ou leite a base de pasto. Klapp (1971) enfatizava que reconhecer a mutabilidade da composição dos povoamentos vegetais e a possibilidade da condução em um determinado sentido significa encontrar a base de uma exploração permanente dos pastos. E não se deve esquecer que o pastoreio bem dirigido é o instrumento mais poderoso existente para melhorar uma flora degradada e determinar a composição botânica da pastagem (VOISIN, 1975).



Em relação a plantas indicadoras, a *Memora peregrina*, da família Bignoneaceae, conhecida popularmente como “ciganinha”, apresentou uma redução de aproximadamente 14% de participação no SPRV quando comparada ao SCON. Segundo Koller & Nunes (2009), esta espécie é indicadora de pastagens degradadas ou em processo de degradação, e se constitui como um grave problema em pastagens, pois seu controle demonstra sérias implicações quanto aos seus altos custos e envolvimento de mão de obra.

No SCON houve uma redução das espécies forrageiras e um consequente aumento da *M. peregrina*. Neste sistema, como não há divisão em piquetes, os bovinos tendem a pastorear a área intensivamente, caminhando por toda sua extensão continuamente, e, segundo Voisin (1974) escolhendo as gramíneas mais palatáveis em relação as menos palatáveis e realizando a desfolha seletiva. Como resultado, tem-se uma menor disponibilidade de pasto e uma dilapidação da reserva energética das espécies, que perde sua capacidade produtiva de rebrote e pode perecer. (VOISIN, 1974; MACHADO, 2010).

Conclusão

Em relação a produção de MS, os resultados indicam que o manejo de pastagem em PRV contribuiu para um maior acúmulo de forragem quando comparado ao pastejo intensivo, garantindo assim uma maior produção de matéria seca por área.

A análise da composição botânica não demonstrou modificações significativas na diversidade de espécies das pastagens. No entanto, houve mudanças no percentual de ocupação destas espécies, prevalecendo as espécies forrageiras em relação as indicadoras no SPRV, demonstrando uma tendência positiva no sentido da perenidade da pastagem.

As análises químicas de solo demonstraram diferenças significativas nos atributos químicos do solo, sugerindo-se como um tema a ser aprofundado para futuras pesquisas.

Referências

BEUTLER, A. N. et al. Retenção de água em dois tipos de latossolos sob diferentes usos. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 829-834, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832002000300029&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 18 de janeiro de 2018.



BOURSCHEID, A. C. **Indicadores de qualidade do solo na avaliação do efeito da arborização de pastagem em Pastoreio Racional Voisin**. 2015. 85 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis. 2015.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 704p.

CASTRO, P. R. de C.; CARVALHO, M. E. A. **Aminoácidos e suas aplicações na agricultura**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ. Série Produtor Rural - nº 57. 2014.

CAZALE, J. D. **Avaliação interdisciplinar da evolução do sistema de produção de Leite em Pastoreio Racional Voisin – PRV no Colégio Agrícola de Camboriú – CAC – Estudo de caso**. 2006. 112 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistema) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.

GROHMANN, F.; MEDINA, H. P. Características de umidade dos principais solos do estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 21, n. único, p. 285-295, 1962. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87051962000100018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 18 de janeiro de 2018.

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**. vol. 15. 1975. p. 663-670.

KLAPP, E. **Prados e pastagens**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 873 p.

KOLLER, W. W.; NUNES, S. G. **Proposta de manejo de Memora peregrina – a ciganinha**. Campo Grande, MS: SÉRIES Embrapa (Comunicado Técnico, 101). Embrapa Gado de Corte, 2009, 9 p.

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

MACHADO, L.C.P. **Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. 2 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 376 p.



MACHADO, L.C.P.; MACHADO FILHO, L.C.P. **A dialética da Agroecologia:** contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. São Paulo: Expressão Popular, 2014. 356 p.

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.

MIGUEL, P. S. B., et al. Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. **CES Revista**, v. 24, n. 1, p. 13-29, abr. 2016. Disponível em: <<https://seer.cesjf.br/index.php/cesRevista/article/view/661/519>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2018.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo:** a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado:** correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.

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

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