



## A1-69 Avaliação da arborização de pastagens sob Pastoreio Racional Voisin por meio de indicadores qualitativos de qualidade do solo

César Alexandre Bourscheid<sup>1</sup>, Arcângelo Loss<sup>2</sup>, Jucinei José Comin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PGA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Rodovia Admar Gonzaga, 1346, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina, CEP: 88034-000; e-mail: [cabourscheid@hotmail.com](mailto:cabourscheid@hotmail.com); <sup>2</sup> Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Rural (ENR) e do PGA/UFSC, e-mail: [arcangelo.loss@ufsc.br](mailto:arcangelo.loss@ufsc.br); <sup>3</sup> Professor Titular, ENR e PGA/UFSC, e-mail: [j.comin@ufsc.br](mailto:j.comin@ufsc.br).

### Resumo

O trabalho foi desenvolvido no município de Redentora, RS, para avaliar a sustentabilidade de pastagem manejada sob Pastoreio Racional Voisin com Árvores (PRVCA) em comparação com pastagem sob Pastoreio Racional Voisin sem Árvores (PRVSA). Verificou-se que o PRVCA foi superior ao PRVSA no período do outono segundo todos os Indicadores de Qualidade do Solo (IQS) avaliados: Atividade Biológica do Solo (ABS), Compactação e Infiltração (CI), Matéria Orgânica (MO), Biomassa Forrageira (BF), Biodiversidade Vegetal (BV) e Estrutura do Solo (ES) enquanto na avaliação da primavera os IQS: CI, MO, BF, ES foram superiores. Não se verificaram diferenças nos valores de IQS entre épocas de avaliação para qualquer indicador, mas as médias obtidas para os IQS: ABS, CI, MO e ES do PRVCA se aproximaram daquelas da Floresta Nativa, considerada referência para a condição ideal de sustentabilidade de um agroecossistema.

**Palavras-chave:** sistema silvipastoril; sustentabilidade; manejo de pastagem.

### Abstract

An assessment work was carried out in Redentora, Southern Brazil, aiming to evaluate the sustainability of pastures managed under the Voisin Pasture Rotational Systems with trees (PRVA) or without trees (PRV). In autumn, PRVA had higher values of Soil Quality (SQI), Soil Biological Activity (SBA), Infiltration/Compaction (IC), Organic Matter (OM), Forage Biomass (FB) Plant Diversity (PD, and Soil Structure (SS), as compared to the areas without trees. In the spring evaluation SQI, IC, OM, FB, and SS were higher in the areas with trees, and there were no differences between evaluation seasons in any indicator. The indicators for SQI, SBA, IC, OM, and SS in the PRVA areas were close to those found in Native Forest, used as reference for ecosystem sustainability.

**Keywords:** sylvopastoril system; sustainability; pasture management.

### Introdução

A aquisição de leite no Brasil foi de 5,989 bilhões de litros no 3º trimestre de 2013, o que indica aumentos de 8,3% sobre o mesmo período de 2012 e de 12,1% sobre o 2º trimestre de 2013. Considerando as diferentes regiões, grande parte da aquisição do produto ocorreu no Sudeste do país (40,1%), seguido pelo Sul, que contribui com 37,2%. As Regiões Norte e Nordeste participaram com percentuais iguais, sendo de 5,0% para cada uma delas (IBGE, 2013).

Apesar do destaque da atividade leiteira no Brasil, o uso intensivo e as práticas de manejo inadequadas das pastagens e do solo têm sido entraves para se atingir a sustentabilidade da atividade. Araújo et al. (2007) avaliaram a qualidade do solo em área de Cerrado nativo e em áreas sob diferentes usos sob Latossolo Vermelho-Amarelo: pastagem natural,

pastagem cultivada, cultivo convencional com culturas anuais e florestamento de pínus e verificaram uma relação estreita e inversa entre a qualidade do solo e a intensidade de uso das áreas. Freitas et al. (2012) estabeleceram índices de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso e manejo florestal e Cerrado nativo adjacente em Latossolos através da avaliação integrada de atributos físicos e químicos. Eles consideraram os ecossistemas naturais, com mínima intervenção antrópica como referência. Os autores detectaram que os sistemas agrícolas apresentaram redução da qualidade do solo em relação aos sistemas nativos, e apenas os sistemas agrossilvopastoris apresentaram valores superiores de qualidade do solo.

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) é um “sistema de manejo das pastagens que se baseia na intervenção humana, nos processos da vida dos pastos e da vida do ambiente, a começar pela vida do solo e o desenvolvimento da sua biocenose” (Pinheiro Machado, 2010, p. 39). Busca-se maximizar a captação da energia solar pelas forrageiras e assim produzir leite à base de pasto de forma eficiente e com balanço de energia positivo, aumentando o potencial produtivo e ambiental do agroecossistema.

Quando o sistema de PRV é aperfeiçoado com a introdução planejada e criteriosa da tecnologia silvícola, este potencial de produção e preservação ambiental é aumentado. Os sistemas florestais proporcionam maior ciclagem dos nutrientes, um dos fatores chave na manutenção dos agroecossistemas, pois os teores de carbono e nutrientes do solo e da fitomassa aérea são importantes na definição do balanço de nutrientes e podem servir de indicadores (Steenbock et al., 2013). Dentre os benefícios atribuídos aos sistemas silvipastoris, tem-se o aumento da fertilidade e a conservação do solo, o aumento da qualidade da forragem, a melhoria do conforto térmico para os animais, a diversificação e o aumento de renda e ganho por serviços ambientais, tais como o sequestro de carbono atmosférico (Paciullo et al., 2014).

Diversos autores realizaram estudos de avaliação da qualidade do solo por meio de indicadores qualitativos para a mensuração da sustentabilidade de sistemas agrícolas, com uso de culturas perenes (Altieri & Nicholls, 2002; Ferreira Lobo et al., 2009) e culturas anuais (Sarandón, 2006; Casalinho et al., 2007). No entanto, são escassos os trabalhos que avaliam a sustentabilidade de pastagens (Solda et al., 2014).

O estudo teve por objetivo avaliar a sustentabilidade de pastagens manejadas sob Pastoreio Racional Voisin com árvores em comparação com Pastoreio Racional Voisin sem árvores, através de indicadores qualitativos de qualidade do solo.

### **Material e métodos**

O trabalho foi desenvolvido na propriedade dos agricultores Ivonildo Aldair dos Santos Vieira e Aparecida Borges Batista, Linha Soledade, município de Redentora, RS (latitude 27°29'05”S, longitude 53°35'18”W). O estudo avaliou a sustentabilidade de pastagem manejada sob Pastoreio Racional Voisin com Árvores (PRVCA) em comparação com pastagem sob Pastoreio Racional Voisin sem Árvores (PRVSA). O sistema de PRV foi implantado em 2005 em área de 4,6 ha, dividida em 54 piquetes. No período da implantação do PRV já haviam parcelas arborizadas, enquanto em outras foram introduzidas árvores.

A região está inserida no bioma Mata Atlântica com relevo variando de plano à fortemente ondulado, situada a uma altitude de, aproximadamente, 400 metros acima do nível do mar. Os solos dominantes das áreas são Neossolos Litólicos Eutróficos, nas áreas mais íngremes, em transição para Chernossolos Argilúvicos, ambos derivados de derrames

basálticos. São solos pedregosos, pouco profundos, argilosos e com cores predominantemente avermelhadas. O clima é quente e úmido, com temperaturas no verão chegando à 35°C e no inverno à 0°C, com frequente ocorrência de geadas. A precipitação pluviométrica média anual é em torno de 2.000 mm.

Com o propósito de se avaliar o efeito da presença de árvores no sistema de PRV, adotou-se o processo de avaliação de qualidade do solo por meio de Indicadores de qualidade (IQS) através do método participativo. Para tanto, foi trabalhado com um grupo de oito avaliadores, formado por dois casais de camponeses que possuem PRV silvipastoril; dois educandos do Instituto Educar, Escola do MST localizada no município de Pontão/RS, que desenvolvem atividades de produção e formação em PRV Silvipastoril na área de produção agropecuária da Escola; e dois técnicos do MPA (Movimento dos Pequenos Agricultores) que trabalham prestando assistência técnica às famílias de camponeses da região. Na escolha do grupo de avaliadores utilizou-se o critério de possuírem conhecimento teórico e prático em PRV e Agroecologia, estarem organizados em movimentos sociais do campo e possuírem prática de trabalho em grupo e a representação de gênero.

O sistema PRV objeto deste estudo, possui 70% do total das 54 parcelas com árvores, onde predominam as espécies nativas *Eugenia uniflora* L., *Rollinia* sp., *Cordia trichotoma*, *Parapiptadenia rígida*, *Luehea divaricata*, *Nectandra* sp, *Cedrela fissilis*, *Schinus terebinthifolius*), *Matayba guianensis*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Myrcianthes pungens*, *Cereus hildmannianus*, além de espécies exóticas *Eriobotrya japônica*, *Pinus* sp., *Eucalyptus* sp., e *Citrus* sp. Após a implantação do PRV, no ano de 2005, foram introduzidas árvores da espécie nativa *Patagonula americana* L. e da exótica *Carya illinoensis*. A pastagem do PRV é formada predominantemente por gramíneas perenes nativas e naturalizadas, tais como a *Paspalum notatum*, *Axonopus* sp e *Desmodium incanum*.

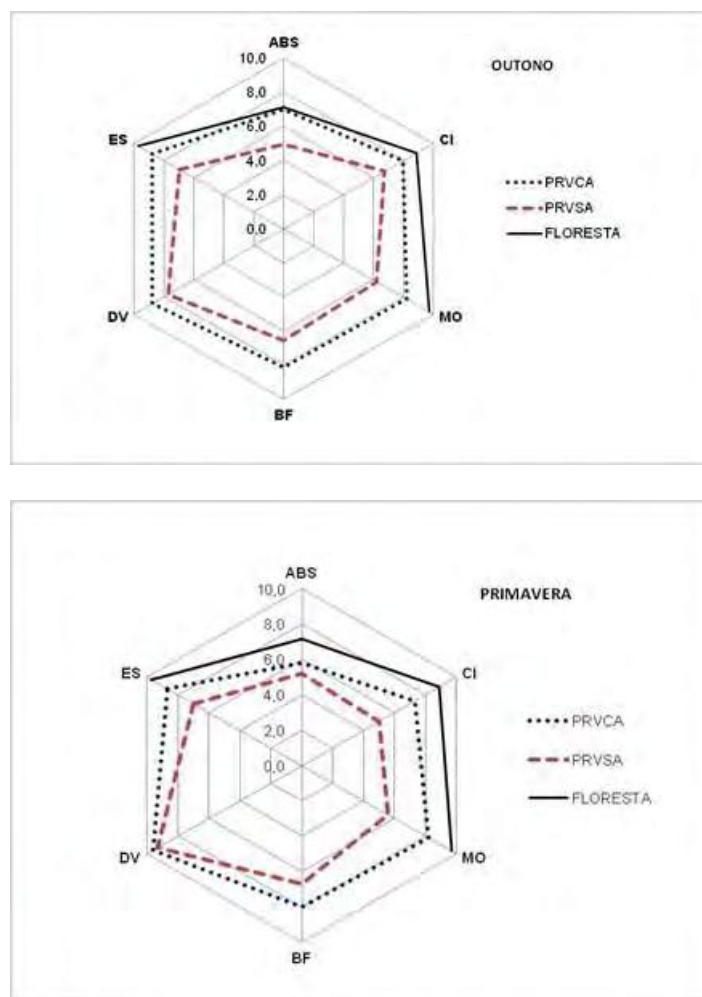
O grupo de avaliadores se reuniu em três momentos. O primeiro foi para a capacitação dos participantes, quando apresentou-se a metodologia, conceitos de sustentabilidade, agroecologia, PRV, sistema silvipastoril e atributos relacionados aos Indicadores de qualidade do solo (IQS). Neste momento foram discutidos e definidos os IQS que foram aplicados na avaliação qualitativa e, por fim, foram apresentados os procedimentos práticos da metodologia de avaliação dos IQS. Em seguida, percorreu-se um itinerário iniciando-se pelo ambiente sob floresta nativa (referência), PRVCA e, posteriormente, PRVSA. De posse de uma planilha provisória com atributos de IQS, os avaliadores atribuíram valores para cada indicador. Na sequência, os resultados foram compilados, apresentados em gráficos tipo radar e discutidos. No segundo e terceiro encontros, o grupo de avaliadores se reuniu para realizar as avaliações dos IQS. O primeiro ocorreu no período de outono (25/04/2014) e o outro na primavera (27/10/2014). Foram avaliadas três parcelas (tratamentos) representativas do PRVCA, três parcelas do PRVSA e uma área de Floresta Nativa (FN) para servir de referência como a situação ideal para os IQS pertinentes.

Na aplicação do método para avaliar os IQS, utilizou-se uma planilha com a lista dos indicadores definidos, aos quais foram atribuídas as respectivas notas/valores. Estas foram atribuídas aos IQS com valores de 1 a 10, sendo o valor 1 corresponde ao nível indesejável, o 5 representa um valor médio e o 10 equivalente ao nível desejável. A metodologia foi adaptada de acordo com as especificidades locais em relação ao método proposto por Altieri e Nicholls (2002). Os valores atribuídos pelos avaliadores foram sistematizados, calculadas as médias de cada indicador e a média das três parcelas do PRVCA e do PRVSA, tanto para a avaliação de outono quanto para a primavera, e foram apresentados em gráfico tipo radar. Os IQS avaliados foram: 1-Atividade biológica do solo (ABS); 2-Compactação e infiltração (CI); 3-Cor, odor e teor de matéria orgânica (MO); 4- Volume e

qualidade de biomassa forrageira (BF); 5-Diversidade vegetal (DV); e 6-Estrutura do solo (ES).

### Resultados e discussões

Verificou-se que o PRVCA foi superior ao PRVSA no período do outono para os seis Indicadores de Qualidade do Solo (IQS): ABS, CI, MO, BF, BV e ES. Na avaliação da primavera, quatro IQS do PRVCA apresentaram médias superiores ao PRVSA (CI, MO, BF, ES) (Figura 1). Já os valores de IQS para a ABS e DV foram semelhantes nessa época de avaliação nos dois sistemas. Os valores de IQS para ABS foram influenciados pela baixa umidade do solo no período de avaliação, enquanto que para os valores da DV, mesmo não se observando diferenças entre sistemas, apresentaram características distintas em relação ao tipo de espécies existentes. No PRVCA, as espécies sob as árvores possuíam características predominantemente forrageiras, enquanto que as espécies vegetais a pleno sol (PRVSA) eram predominantemente espécies não forrageiras, com propriedades tóxicas para os animais, com folhas coriáceas e espinhosas.



**FIGURA 1.** Avaliação da qualidade do solo em Floresta, PRVCA e PRVSA no período de outono e primavera.



Não se verificaram diferenças nos valores de IQS entre épocas de avaliação para os dois sistemas e para qualquer indicador (Figura 1). As médias obtidas para os IQS: ABS, CI, MO e ES do PRVCA se aproximaram daqueles da Floresta Nativa (FN), considerada referência para condição ideal de sustentabilidade de um agroecossistema. Como o PRVCA apresentou desempenho superior ao PRVSA nos dois períodos avaliados, outono e primavera, tem-se indicativo que pastagens arborizadas podem ser mais sustentáveis do que aquelas em condição de pleno sol.

A presença de sombra e a biomassa das árvores têm potencial para aumentar a disponibilidade de nitrogênio e outros nutrientes no solo, melhorando a produção e o valor nutritivo das forragens. Em condições tropicais a melhoria do teor proteico das forragens pode ter reflexos positivos no desempenho de animais, pois muitas gramíneas forrageiras apresentam ajustes morfofisiológicos que as permitem continuar produzindo em condições de sombreamento moderado (Paciullo et al., 2014).

### **Conclusões**

O PRV com árvores apresentou valores dos indicadores de Qualidade do Solo - Compactação e Infiltração, Matéria Orgânica, Biomassa Forrageira e Estrutura do Solo - superiores ao PRV sem árvores, nas duas épocas de avaliação. O PRV com árvores apresentou valores dos Indicadores de Qualidade do Solo - Atividade biológica, Compactação e Infiltração, Matéria Orgânica e Estrutura do solo - mais próximos daqueles da Floresta Nativa, considerada referência para condição ideal de sustentabilidade de um agroecossistema.

### **Agradecimentos**

Aos agricultores Ivonildo Aldair dos Santos Vieira e Aparecida Borges Batista pela participação na pesquisa e por cederam a propriedade para a realização do trabalho.

### **Referências bibliográficas**

- Altieri MA & CI Nicholls (2002) Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, Costa Rica, n.64, p.17-24.
- Casalinho HD et al. (2007) Qualidade do Solo como indicador de sustentabilidade de Agroecossistemas. Revista Brasileira de Agrociência, v.13, p.195-203.
- Ferreira Lobo JM et al. (2009) Sistema de avaliação participativo de aspectos ambientais e produtivos em agroecossistemas com cafeeiros. Informe Agropecuário. V. 30, p. 68-79.
- IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Indicadores IBGE (2013) Estatística da Produção Pecuária, Dezembro de 2013. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201303\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201303_publ_completa.pdf). Acesso em: 29 Mar., 2015.
- Paciullo DSC et al. (2014) Produção e utilização de forragem em sistemas silvipastoris. In: Pedreira et al. Anais do 1º Simpósio de Pecuária Integrada. Intensificação da produção animal em pastagens. Brasília: EMBRAPA. 294p.
- Sarandón, SJ (2006) Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Agroecología. Vol 1. Facultad de Biología. Universidad de Murcia, 19-20p.
- Solda CC et al. (2014) Avaliação da sustentabilidade em pastagens. Revista Brasileira de Agroecologia. V.9, p. 86-101.
- Steinbeck W et al. (2013) Agrofloresta, ecologia e sociedade. Curitiba: Kairós, 422p.