

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
DE BOVINOS DE CORTE NA FRONTEIRA OESTE DO RS**

PEDRO ROCHA MARQUES
Médico Veterinário / ULBRA
Mestre em Agronegócios CEPAN/UFRGS

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de Doutor em
Zootecnia. Área de concentração Produção Animal.

Porto Alegre (RS), Brasil
Dezembro, 2014

CIP - Catalogação na Publicação

Rocha Marques, Pedro
Análise da Eficiência Bioeconômica em Sistemas de
Produção de Bovinos de corte na Fronteira Oeste do RS
/ Pedro Rocha Marques. -- 2014.
69 f.

Orientador: Júlio Otavio Jardim Barcellos.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Eficiência Bioeconômica. 2. Bovinos de corte.
3. Gestão . I. Otavio Jardim Barcellos, Júlio ,
orient. II. Título.

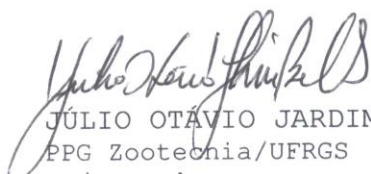
PEDRO ROCHA MARQUES
MÉDICO VETERINÁRIO
MESTRE EM AGRONEGÓCIOS

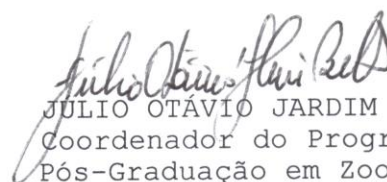
TESE

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de
DOUTOR EM ZOOTECNIA
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil


Aprovada em: 15.12.2014
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 22.04.2015
Por


JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador


JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia


CLAUDIO MARQUES RIBEIRO
UNIPAMPA


GUILHERME CUNHA MALAFAIA
EMBRAPA - GADO DE CORTE


EDUARDO ANTUNES DIAS
PNPD/UFRGS


PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda a minha família!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os integrantes do NESPRO que de alguma forma foram importantes para a realização desse estudo, seja com conversas descontraídas ou até mesmo durante reuniões intensas discutindo os rumos do NESPRO. Entre os integrantes do NESPRO não poderia deixar de mencionar o Vinícius Lampert, e Matheus que participaram mais ativamente do desenvolvimento do presente estudo.

Agradeço ao Prof. Júlio, pois este não é apenas um orientador, mas sim um grande amigo que me ensinou e está me ensinando a ser mais flexível e tolerante com pequenos erros. Além disso, este cara me apresentou para o mundo profissional através de inúmeros convites para ministrar palestras nos mais diferentes lugares do RS e até mesmo da América Latina, e com isso auxiliou-me a desenvolver uma visão sistêmica do mundo e da atividade na qual estou inserido, a cadeia da carne bovina.

Agradeço aos meus pais por compreenderem plenamente o momento em que estou passando, onde priorizei o investimento na carreira profissional e conseqüentemente as horas de convivência com a família foram reduzidas durante esse período. Aos meus irmãos Pablo e Carla que também apresentaram compreensão e maturidade para entender o irmão agitado e empolgado com o atual momento.

A Prof.^a Connie e a colega de NESPRO e amiga Vanessa Peripolli que foi fundamental para a realização desse trabalho, pois auxiliou diretamente na Análise estatística dos dados com presteza, paciência, disponibilidade e simpatia na sua sala, sugerindo metodologias muito interessantes para o presente estudo.

A minha esposa Leticia pessoa fundamental nesta caminhada do Doutorado que apresentou paciência e compreensão durante a redação da tese, e soube dividir o tempo de convivência com muita sabedoria.

Agradeço a todas as pessoas que foram importantíssimas para a realização dessa tese! MUITO OBRIGADO MESMO!!!

DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NA FRONTEIRA OESTE DO RS¹

Autor: Pedro Rocha Marques

Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos

Resumo

O objetivo do trabalho foi desenvolver uma proposta para avaliar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte na Fronteira Oeste do RS (capítulo II) e avaliar direcionadores de eficiência em sistemas de produção de bovinos de corte (capítulo III). Foram entrevistados 46 pecuaristas no período entre julho a dezembro de 2013, cujo sistema de produção está baseado em ciclo completo e com área maior ou igual a 900 ha. No tratamento dos dados e análises estatísticas foi utilizado o software *Statistical Analysis System* 9.0 (SAS, 1999). Realizou-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) para identificar a relação entre os pecuaristas e as variáveis analisadas (direcionadores e subfatores). Foram identificados três clusters, sendo estes nomeados em baixo (BNE), médio (MNE) e alto nível de eficiência (ANE). No capítulo II os subfatores resultantes de cada comparação (BNE x MNE; BNE x ANE e MNE x ANE) foram diferentes em função da comparação e da metodologia utilizada. Os pecuaristas BNE necessitam melhorar os processos básicos de produção como a gestão de tecnologias e o manejo sanitário em conjunto com a gestão financeira do sistema de produção. Os pecuaristas MNE necessitam otimizar o manejo de rotina com os animais, o manejo de pastagens e o cálculo de indicadores financeiros para tornarem-se altamente eficientes. No Capítulo III a realização da tipologia dos pecuaristas permitiu avaliar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte da Fronteira Oeste do RS. Os pecuaristas MNE foram mais eficientes bioeconomicamente em relação aos pecuaristas ANE em função do menor custo por hectare apresentado. A eficiência bioeconômica foi determinada pelo menor custo por hectare, pois a utilização das tecnologias não está sendo realizada da melhor forma tecnicamente.

Palavras-chave: tecnologia, gestão, bioeconômico.

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (60p.). Março, 2015.

DEVELOPMENT OF A METHOD FOR EFFICIENCY EVALUATION BIOECONOMIC IN BEEF CATTLE PRODUCTION SYSTEMS IN BORDER RS WEST²

Author: Pedro Rocha Marques

Advisor: Júlio Otávio Jardim Barcellos

ABSTRACT

The work's goal was to develop a proposal to evaluate the bioeconomic efficiency of beef cattle production systems in West Frontier RS (Chapter II) and evaluate drivers of efficiency in beef cattle production systems (Chapter III). We interviewed 46 ranchers in the period from July to December 2013, whose production system is based on full cycle and with an area greater than or equal to 900 ha. However, the statistical analysis considered 33 ranchers, because the other did not have the possibility to account for the productive and economic indicators for failure to record the data and were excluded from statistical analysis. In data processing and statistical analysis was used Stastitcal Analysis System 9.0 (SAS, 1999) software. We performed multiple correspondence analysis (ACM) to identify the relationship between the farmers and the variables analyzed (drivers and sub-factors). Through cluster analysis, we identified the random formation of three clusters, which are named in low efficiency (LEL), average level of efficiency (MLE) and high efficiency (HLE) .In Chapter II sub-factors resulting from each comparison (LEL x MLE; LLE x HLE and MLE x HLE) were different depending on the comparison and the methodology used. Ranchers LLE need to improve the basic processes of production and management technologies and the sanitary management in conjunction with the financial management of the production system. Ranchers MLE need to optimize the routine handling with the animals, pasture management and the calculation of financial indicators to become highly efficient. In Chapter III the completion of the typology of ranchers allowed to evaluate the bioeconomic efficiency of beef cattle RS West Frontier production systems. Ranchers MLE were more efficient bioeconomically in relation to ranchers HLE due to the lower cost per hectare presented.

Keywords: technology, management, bioeconomics, decision-making

²Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (60p.). Março, 2015.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. HIPÓTESES	13
3. OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
4.1 Tecnologias	16
4.1.1 Adequação do Sistema Produtivo	16
4.1.2. Pastagens	16
4.1.3. Suplementação	17
4.1.4. Reprodução	17
4.1.5. Genética	17
4.1.6. Sanidade	18
4.1.7. Controles Zootécnicos	18
4.1.8. Manejo de Rotina.....	18
4.2. GESTÃO.....	18
4.2.1. Controle de Patrimônio	18
4.2.2. Capacitação de Mão de Obra	19
4.2.3. Controle de Orçamento e Fluxo de Caixa.....	19
4.2.4. Controle de Custos	19
4.2.6. Identificação do Rebanho	20
4.2.7. Comercialização do Rebanho.....	20
4.2.8. Informatização da Propriedade	21
4.2.9. Escala de Produção.....	21
4.3. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA FRONTEIRA OESTE DO RS.....	21
4.3.1 Clima.....	22
4.3.2 Solo.....	23
4.3.3. Animais.....	23
4.3.4. Sistemas de produção	23
CAPÍTULO II.....	25

ARTIGO 1 - UMA PROPOSTA PARA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE LOCALIZADOS NA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL.....	26
Resumo.....	26
Abstract.....	27
Introdução.....	28
Material e Métodos	29
Resultados e Discussão	38
Conclusões.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
CAPÍTULO III.....	46
ARTIGO 2 - DIRECIONADORES DA EFICIÊNCIA BIOECONÔMICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NA FRONTEIRA OESTE DO RS.....	47
Resumo.....	47
Abstract.....	48
Material e Métodos	50
Resultados e Discussão	55
Conclusões.....	60
Referências Bibliográficas	61
CAPÍTULO IV	63
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	65
VITA.....	67

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Indicadores produtivos e econômicos utilizados para gestão dos sistemas de produção de bovinos de corte.....	15
Tabela 2. Efetivo bovino nos municípios que compõem a Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.	22
Tabela 3. Precipitação pluviométrica anual, temperaturas máximas e mínimas nos municípios da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.	23
Tabela 4. Sistemas de produção dos pecuaristas na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.	24
Tabela 5. Variáveis utilizadas nos métodos qualitativos (QL) e as variáveis utilizadas com seus respectivos pesos.	32
Tabela 6. Diferentes status de eficiência que podem ser obtidos em função da nota apresentada no questionário qualitativo.....	34
Tabela 7. Subfatores relacionados ao direcionador tecnologia (TEC) e suas respectivas unidades utilizado na metodologia QT.....	35
Tabela 8. Subfatores referentes ao direcionador Gestão (GES) na metodologia QT e suas respectivas unidades.....	36
Tabela 9. Descrição da área, rebanho bovino, rebanho ovino e área de lavoura dos produtores que responderam o questionário.....	38
Tabela 10. Análise discriminante dos Clusters (BNE, MNE e ANE) ao utilizar os métodos qualitativo e quantitativo para avaliar a eficiência bioeconômica das fazendas de bovinos de corte.	39
Tabela 11. Análise comparativa da classificação dos produtores por cluster ao alterar o método de avaliação da eficiência bioeconômica das fazendas de bovinos de corte.....	42
Tabela 12. Subfatores relacionados ao direcionador tecnologia (TEC) e suas respectivas unidades.	51
Tabela 12. Subfatores relacionados ao direcionador tecnologia (TEC) e suas respectivas unidades. Continuação... ..	52
Tabela 13. Subfatores referentes ao direcionador Gestão (GES) e suas respectivas unidades.	53
Tabela 14. Valores médios apresentados pelos pecuaristas entrevistados para os subfatores pertencentes aos direcionadores tecnologia e gestão.....	56

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa com a localização dos municípios localizados na F.O. Fonte: www.mapas.fee.tche.br	30
Figura 2. Mapa com a localização dos municípios localizados na F.O. Fonte: www.mapas.fee.tche.br	50

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS

ANE - Alto Nível de Eficiência

BNE - Baixo Nível de Eficiência

MNE - Médio Nível de Eficiência

NDT - Nutriente Digestíveis Totais

KG – Quilogramas

GMD - Ganho Médio Diário

PV - Peso vivo

PB% - Proteína Bruta

RS - Rio Grande do Sul

TD - Taxa de Desmama

TN - Taxa de natalidade

UA - Unidade animal

CAPÍTULO I

1. Introdução

A conjuntura externa atual de aumento da demanda mundial por carne bovina em função do desenvolvimento econômico dos países emergentes, concomitantemente com o aumento da renda das classes E e D no Brasil, são fatores condicionantes para aumento da demanda de carne bovina brasileira. No entanto, sob a ótica da produção de carne bovina no Brasil é importante salientar que a pecuária cederá até 2020 em torno de 14 milhões de hectares para a agricultura (ABIEC, 2010). No RS as áreas utilizadas para o pousio do arroz e outras áreas pastoris começam a ser utilizadas para o plantio da soja. Portanto, a demanda externa e interna por carne bovina é crescente enquanto a área disponível para a produção será decrescente.

O cenário descrito no parágrafo anterior exige aumento da eficiência produtiva e econômica dos sistemas de produção de bovinos de corte para que o Brasil e o RS possam aproveitar a conjuntura favorável (Barcellos et al., 2011). No entanto, para atingir a eficiência bioeconômica o pecuarista necessita realizar a gestão das tecnologias disponíveis e a gestão econômica do sistema de produção de bovinos de corte de forma adequada (Rosado JR., Lobato & Muller, 2011).

Entre as tecnologias disponíveis para a pecuária de corte destaca-se que o ajuste de carga e o manejo de pastagens de inverno são fundamentais para reduzir a idade de abate e a idade ao primeiro acasalamento e por consequência incrementar na eficiência bioeconômica do sistema de produção (Lampert et al., 2012; Rosado JR & Lobato; Beretta et al., 2002). Em relação a gestão o controle dos custos de produção, cálculo dos indicadores financeiros e comercialização eficientes são preponderantes para o sucesso na atividade pecuária de corte (Oiagen et al., 2009).

No entanto, a disponibilidade tecnológica não é o principal fator responsável pela reduzida eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte do RS, mas a ausência de conhecimento técnico por parte dos pecuaristas sobre quais tecnologias devem ser utilizadas prioritariamente no sistema de produção em particular. Nesse sentido, destaca-se que o diagnóstico da eficiência bioeconômica do sistema de produção não é realizado por grande parte dos pecuaristas, em razão disso, a escolha das tecnologias a serem utilizadas é realizada de forma empírica.

Existem poucos trabalhos na literatura que visam desenvolver métodos para diagnóstico da eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte que auxiliem o gestor a compreender a situação atual da fazenda que ele está gerindo. Desse modo, o problema de pesquisa desse projeto consiste no desenvolvimento de um método para avaliar a eficiência bioeconômica em sistemas de produção de bovinos de corte.

2. Hipóteses

- ✓ A metodologia qualitativa diferenciará da metodologia quantitativa em relação a comparação dos pecuaristas com distintos níveis de eficiência.
- ✓ Pecuaristas com níveis de eficiência bioeconômica diferentes apresentam demandas de melhorias distintas.
- ✓ Pecuaristas da Fronteira Oeste do RS apresentam indicadores bioeconômicos abaixo do aceitável pela recomendação técnica.

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Desenvolver um método para determinar a eficiência bioeconômica da atividade da pecuária de corte e avaliar a eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte na Fronteira Oeste do RS.

3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos com o método quantitativo e qualitativo.
- ✓ Realizar a tipologia dos pecuaristas em função do nível de eficiência bioeconômica.
- ✓ Identificar os fatores limitantes para elevação de eficiência das fazendas de bovinos de corte na Fronteira Oeste do RS.
- ✓ Desenvolver um método quantitativo para avaliar a eficiência bioeconômica em sistemas de produção de bovinos de corte.

4.1. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica da presente tese está estruturada em quatro seções. A seção 4.1 irá abordar os conceitos de eficiência abordados na literatura, métodos e indicadores utilizados para avaliar a eficiência bioeconômica em sistemas de produção de bovinos de corte. Na seção 4.2 será apresentada as tecnologias disponíveis e como deve ser realizada a gestão destas tecnologias para atingir a eficiência bioeconômica. Na seção 4.3 será descrita a gestão do sistema de produção de bovinos de corte e os indicadores para realizá-la. Na seção 4.4 será caracterizada a região da Fronteira Oeste do RS onde o estudo foi realizado.

A eficiência bioeconômica é a gestão do uso das tecnologias disponíveis no mercado com o objetivo de aumentar a produtividade do sistema de produção de bovinos de corte para que o custo unitário produzido reduza-se e a margem do negócio pecuário eleve-se. A avaliação da eficiência bioeconômica das fazendas de bovinos de corte deve ser realizada avaliando os métodos de utilização das tecnologias e a gestão sistêmica da fazenda por meio do uso de indicadores produtivos e econômicos. Estes indicadores estão na tabela 1 e serão melhores detalhados nas seções 4.2 e 4.3.

Tabela 1. Indicadores produtivos e econômicos utilizados para gestão dos sistemas de produção de bovinos de corte.

Indicadores Biológicos	Unidade	Indicadores Econômicos	Unidade
Carga animal	Kg/ha	Custo total/ha	R\$/ha
Taxa de prenhez	%	Receita/há	R\$/ha
Taxa de Natalidade	%	Margem Bruta/há	R\$/ha
Taxa de Desmame	%	Custo/kg produzido	R\$/kg
Ganho médio diário	Kg/animal/dia	Composição do Custo Total	%
Taxa de Desfrute	%	Custo operacional/há	R\$/ha
Peso médio á desmama	Kg	Lucratividade	%
Peso médio ao 1º acasalamento	Kg	Rentabilidade	%
Relação Touro:Vaca	% ou vacas/touro	Valor presente líquido	R\$
Idade ao abate	Meses	Taxa interna de Retorno	%
Idade ao 1º acasalamento	Meses	Ponto de equilíbrio físico	Kg
Produtividade/há	Kg/ha	Ponto de equilíbrio monetário	R\$
Taxa de Mortalidade Geral	%		
Taxa de Mortalidade até 1ano	%		

São encontrados diferentes métodos para avaliar a eficiência bioeconômica em pecuária de corte entre eles pode-se mencionar o *benchmark*, onde utiliza-se uma fazenda modelo e compara-se os indicadores produtivos e econômicos das fazendas avaliadas em relação a esta fazenda modelo (Gomes et al., 2012). Outro método foi o desenvolvimento de um índice de eficiência econômica para a pecuária de corte onde considera-se as diferentes combinações entre preço da terra, preço do kg do boi gordo, produtividade e capital investido nos animais para determinar a eficiência bioeconômica de sistemas de produção de bovinos de corte (Lampert et al., 2012). Além disso, neste mesmo trabalho os autores compararam a influência das alterações na idade ao abate, idade ao primeiro acasalamento e taxa de natalidade sobre o resultado econômico da fazenda.

Macedo (2002) aponta que a gestão da produtividade está se tornando um dos pontos essenciais na criação das estratégias de eficiência das

empresas. Para que isto ocorra, a identificação dos fatores limitantes para o aumento da eficiência é fundamental para que possa atuar-se no fator que realmente está impedindo o aumento.

4.1. *Tecnologias*

O uso das tecnologias deve ser realizado de forma adequada e específica, identificando as categorias de animais dentro do rebanho que responderão de forma otimizada à aplicação de uma tecnologia específica. Nesse sentido, destaca-se que constantemente tecnologias úteis para o incremento da eficiência de fazendas de bovinos de corte por terem sido utilizadas de forma inadequadas caem em desuso pela ausência de conhecimento técnico para manipulação da mesma. Portanto, o conhecimento das tecnologias e o desenvolvimento de métodos para avaliá-las são fundamentais para que a eficiência do sistema de produção de bovinos de corte eleve-se.

4.1.1 Adequação do Sistema Produtivo

A adequação do sistema produtivo deve ser realizada por meio da identificação da idade ao primeiro acasalamento, idade ao abate dos novilhos e a avaliação da carga animal. Entre os benefícios da redução da idade ao primeiro acasalamento para o sistema de produção de bovinos de corte pode-se listar o menor número de novilhas necessárias para reposição, seleção por precocidade e menor intervalo entre as gerações (Barcellos et al., 2003).

No entanto, a redução da idade ao primeiro acasalamento deve ser acompanhada da redução da idade de abate em sistemas de produção baseados em ciclo completo para que o efeito na eficiência produtiva seja sinérgico. Beretta et al., (2002) identificou que para a redução de 6 meses na idade ao primeiro acasalamento da novilha é necessária o aumento de 17% da área de pastagens de inverno sobre a área total ocupada com a pecuária de corte. Portanto, o manejo de pastagens é fundamental para que o sistema de produção de bovinos de corte reduza a idade ao primeiro acasalamento e a redução da idade ao abate dos novilhos.

4.1.2. Pastagens

A utilização das pastagens é monitorada em função das características químicas e físicas do solo que indicam a necessidade do manejo de calagem e adubação a ser realizado. Além disso, as características do solo sinalizam qual deve ser a variedade de planta forrageira recomendada para as condições encontradas no solo da fazenda (Aguiar, 2011).

Quando este manejo for realizado conforme a recomendação técnica conhecendo o potencial do solo, escolhendo a espécie forrageira mais adaptada ao ambiente onde será inserida e realizando o manejo de calagem e fertilização recomendado para a cultura, existe a tendência da fazenda apresentar uma capacidade de suporte, expressa em quilos por hectare no caso da carga animal ou unidade animal por hectare, quando utiliza-se a lotação, superior em relação a fazenda que não realiza estas recomendações (Drummond, 2008).

Os indicadores produtivos que sinalizam se o manejo de pastagem

está sendo realizado de acordo com a recomendação técnica são: as características químicas do solo, manejos de adubação e calagem utilizados, espécies de pastagens presentes no sistema, capacidade de suporte das pastagens de inverno e/ou verão, ganho médio diário dos animais e produtividade por hectare das áreas de pastagem de inverno.

4.1.3. Suplementação

A suplementação é uma ótima alternativa para elevar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte seja para aumentar a capacidade de suporte das áreas, com o efeito substitutivo, ou para incrementar a desempenho individual dos animais, com o efeito aditivo (Gottschall et al., 2007). No entanto, é necessário considerar os fatores que influenciam diretamente na eficiência do processo de suplementação e na média das fazendas do RS são desprezados.

A suplementação energética proteica para ser realizada de forma adequada deve apresentar área de cocho suficiente, nível de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB%) de acordo com a demanda nutricional da categoria que será suplementada. Os indicadores que sinalizam se o processo de suplementação está sendo realizado de forma adequada tecnicamente são a produtividade por hectare dos poteiros e o ganho médio diário dos animais.

4.1.4. Reprodução

O manejo reprodutivo realizado de forma adequada é o fator preponderante para que a eficiência bioeconômica seja alcançada em fazendas de bovinos de corte baseadas em ciclo completo. Nesse sentido, destaca-se que o aumento da eficiência reprodutiva com o menor custo possível é determinante para o sucesso na atividade de pecuária de corte (Beretta et al., 2002).

Os indicadores biológicos que sinalizam se o manejo reprodutivo está sendo realizado de forma adequada são a taxa de prenhez, taxa de natalidade, perdas reprodutivas e abortos, relação de touro por vaca e peso das novilhas sobreano aos 30 dias antes do início da estação de monta.

4.1.5. Genética

A genética do rebanho apresenta efeito direto na eficiência bioeconômica do sistema de produção de bovinos de corte, pois influencia os indicadores relacionados à nutrição como ganho médio em pastagens e suplementação, a reprodução, como o peso e idade a puberdade, sanitários, como a resistência a ectoparasitas e zootécnicos como o peso a desmama. Portanto, o pecuarista deve buscar raças mais adaptadas, resistentes a endo e ectoparasitas e precoces que possuam as características desejadas como rendimento de carcaça, conversão alimentar e habilidade materna (Gomes et al., 2010; Rubiano et al., 2009).

A avaliação do melhoramento genético será realizada com a avaliação do peso a desmama e quais são as raças utilizadas nas fazendas de bovinos de corte entrevistadas no presente trabalho.

4.1.6. Sanidade

O manejo sanitário em pecuária de corte deve ser realizado de forma estratégica e preventiva, alternando princípios ativos dos medicamentos utilizados entre os manejos sanitários realizados no rebanho bovino. O controle da sanidade do rebanho de bovino de corte apresenta um custo reduzido por animal variando entre R\$ 10 até R\$ 20 por animal representado cerca de 5% do custo total das fazendas de bovinos de corte do RS. No entanto, é notória a realização de falhas no desenvolvimento de calendários sanitários para rebanhos bovinos gerando a perda da eficiência de diversos medicamentos utilizados atualmente na atividade de pecuária de corte (Castro et al., 2009).

A avaliação do manejo sanitário de uma fazenda de bovinos de corte considera os seguintes indicadores para sinalizar a eficiência da sanidade do rebanho de bovinos de corte: Número de princípios ativos utilizados por ano, taxa de mortalidade geral do rebanho, taxa de mortalidade dos animais até 1 ano, intervalo de dias entre os tratamentos realizados para o carrapato e número de tratamentos para carrapato ao longo dos anos.

4.1.7. Controles Zootécnicos

O controle dos indicadores produtivos ou zootécnicos é recomendado para avaliar como está sendo realizada a utilização dos fatores de produção solo, planta e animais em consórcio com as tecnologias disponíveis no mercado da carne bovina. Além disso, os indicadores zootécnicos sinalizam se a fazenda está sendo eficiente produtivamente. Diversos autores avaliaram o impacto do uso das tecnologias sobre os indicadores zootécnicos em sistemas de produção de bovinos de corte (Feldkamp, 2004; Villalba et al., 2010; Romera et al., 2006).

Os indicadores utilizados para avaliar a eficiência produtiva em sistemas de produção de bovinos de corte baseados em ciclo completo são: ganho médio diário do sistema de produção, produtividade por hectare, taxa de desfrute e taxa média à desmama.

4.1.8. Manejo de Rotina

O manejo de rotina dos animais consiste na avaliação do manejo geral do rebanho para avaliar se o manejo operacional da fazenda de bovinos de corte está sendo realizado de forma adequada tecnicamente.

Os indicadores utilizados para avaliar o manejo geral da fazenda de bovinos de corte são: número de pesagens realizadas ao ano, número de vezes que a capacidade de suporte do campo é avaliada e dosificações de endoparasitas realizadas ao ano.

4.2. Gestão

4.2.1. Controle de Patrimônio

O controle do patrimônio na atividade de pecuária de corte é realizado anualmente para identificar se a fazenda apresentou evolução ou involução do patrimônio que apresentavam um ano antes de iniciar a atividade. A avaliação patrimonial é composta por ativo, passivo e patrimônio líquido que estão divididos em grupos, contas e subcontas (Crepaldi, 2006).

No presente trabalho avaliou-se o patrimônio dos pecuaristas entrevistados por meio da identificação da evolução do estoque bovino nos últimos 3 anos, o percentual da área arrendada em relação a área total utilizada e número de implementos e máquinas adquiridos nos últimos 3 anos.

4.2.2. Capacitação de Mão de Obra

A disputa da mão de obra rural com a mão de obra urbana obriga as fazendas de bovinos de corte oferecer os mesmos atrativos que a vida urbana oferece como acesso à internet e realização de curso para atualização e aperfeiçoamento técnico profissional.

Para que os funcionários realizem corretamente suas funções, é indispensável a realização de cursos de capacitação (Barcellos, 2011), tais como: cultivo de pastagens, controle sanitário e práticas de manejo. Os cursos também podem contemplar temas como as boas práticas agrícolas e treinamento sobre segurança no trabalho (Mota et al., 2005). Estes cursos possuem como desafio buscar soluções baseadas na realidade do empreendimento rural. O objetivo central do gerenciamento dos recursos humanos consiste em organizar os funcionários conforme suas aptidões, estimulando as pessoas para melhorar o aproveitamento das tecnologias disponíveis dentro da fazenda (Piñeda, 2010).

A capacitação dos colaboradores no presente trabalho será avaliada por meio do número de cursos de capacitação realizado por ano pelos colaboradores das fazendas entrevistadas.

4.2.3. Controle de Orçamento e Fluxo de Caixa

A realização de orçamentos anuais, semestrais ou trimestrais consiste no objetivo de realizar a gestão da fazenda de bovinos de corte por meio do método do previsto *versus* realizado onde confronta-se os custos previstos anteriormente com os custos realizados ao longo do ano. O fluxo de caixa da empresa deve ser exatamente igual ao valor disponível na conta bancária do pecuarista ou da empresa rural para que a gestão dos custos seja realizada de forma adequada (Gottschall, 2008).

No presente trabalho será avaliada a frequência que o pecuarista realiza orçamentos e monitora o fluxo de caixa ao longo do ano.

4.2.4. Controle de Custos

O controle dos custos de produção da atividade pecuária de corte é importante para saber se o preço comercializado do produto no mercado está acima ou abaixo do custo por quilo produzido na fazenda de bovinos de corte. Além disso, o custo operacional por hectare é utilizado para comparar fazendas com distintas extensões de área e diferentes atividades agrícolas. O custo operacional da atividade pecuária consiste no valor indispensável para que a atividade pecuária seja operacionalizada (Nogueira, 2007)

No presente trabalho o controle do custo de produção foi avaliado por meio do cálculo do custo operacional por hectare e pelo custo por quilo produzido nas fazendas entrevistadas.

4.2.5. Cálculo de Indicadores Financeiros

A utilização do cálculo dos indicadores financeiros é fundamental para avaliar de forma processual e segmentada onde está a eficiência ou a ineficiência econômica na atividade de pecuária de corte. São diversos os indicadores econômicos utilizados para avaliar a eficiência econômica em sistemas de produção.

No presente estudo serão utilizados a margem bruta por hectare e composição do custo total para avaliar a eficiência no cálculo de indicadores financeiros. A margem bruta é obtida pela diferença entre a receita total e o custo desembolsado apresentado em uma determinada atividade produtiva.

A margem bruta é um indicador para análises no curto prazo, pois não considera a depreciação de equipamentos e custo de oportunidade da terra. Portanto, se a fazenda de bovinos de corte apresenta margem bruta positiva pode concluir que atividade pecuária de corte avaliada possui viabilidade econômica no curto prazo (Figueiredo et al., 2007).

No entanto, a gestão econômica das fazendas de bovinos de corte baseada somente na margem bruta apresenta riscos de sucateamento de máquinas e equipamentos e depreciação das benfeitorias (Nogueira, 2007). Contudo, a grande maioria dos pecuaristas não conhece o custo operacional de produção da fazenda, por isso recomenda-se começar com o cálculo inicial da margem bruta para depois avaliar a viabilidade do negócio no longo prazo por meio da utilização de indicadores como a margem operacional e margem líquida.

4.2.6. Identificação do Rebanho

A realização da identificação individual do rebanho bovino permite o monitoramento do ganho de peso dos animais, controle da época de parição e comparação da taxa de repetição de prenhez em relação a época de parto ocorrida no período anterior à estação de monta. Portanto, a identificação individual do rebanho auxilia na gestão do sistema produtivo e econômico de fazendas de bovinos de corte, pois permite o monitoramento do desempenho individual dos animais presente no rebanho (Viana et al., 2011).

No presente trabalho avaliou-se a identificação do rebanho bovino por meio do modo de utilização da brincagem individual e frequência com que a contagem geral dos animais presentes no rebanho é realizada ao longo do ano.

4.2.7. Comercialização do Rebanho

No sistema de ciclo completo as categorias comercializadas são vacas de descarte, terneiros, novilhas sobreano em excedente e novilhos gordos. No entanto, salienta-se que o pecuarista apresenta a função de tomador de preços dentro da cadeia produtiva da carne bovina, seja na venda dos animais como na compra de insumos. Portanto, a eficiência na comercialização dos animais deve ser atingida por meio constância no fornecimento de animais ao mesmo frigorífico, aumentando a confiança da relação entre os agentes e reduzindo os custos de transação na comercialização (Mentzer et al., 2001).

A eficiência na comercialização foi avaliada no presente estudo por

meio da coleta do preço médio do kg comercializado das vacas gordas ou vacas de invernar, bois gordos e terneiros ao longo do ano.

4.2.8. Informatização da Propriedade

A utilização de planilhas eletrônicas ou softwares depende na avaliação da eficiência no registro da informação, pois o preponderante é coletar as informações de forma adequada e confiável para posterior análise e tomada de decisão. A grande maioria dos pecuaristas não apresenta o hábito de registrar as informações produtivas e econômicas sobre o sistema de produção de bovinos de corte onde atua. Em função disso, as decisões são tomadas de forma intuitiva, empírica e sem conhecimento prévio da demanda de melhoria que o sistema de produção realmente necessita (Oaigen e Barcellos, 2008).

No presente trabalho, avaliou-se a informatização da propriedade pelo método no qual as informações são coletadas e se elas realmente são registradas em cadernos, planilhas ou softwares.

4.2.9. Escala de Produção

A escala de produção apresenta relação direta com a quantidade de quilos produzidos dentro da fazenda de bovinos de corte, pois quanto maior o número de quilos produzidos existe a tendência de que o custo unitário para produzir um quilo de carne bovina reduza-se até certo ponto. Portanto, o aumento da produtividade não acompanhada do aumento do custo de produção na mesma proporção permite a geração de uma economia de escala, ou seja, aumento da produtividade gerou redução do custo unitário produzido (Pindyck & Rubynfield, 2005).

No presente estudo a escala de produção das fazendas de bovinos de corte foi avaliada por meio da identificação da taxa de desfrute, margem bruta por hectare e número de funcionários por cabeças de bovinos presentes no rebanho.

4.3. Caracterização da Região da Fronteira Oeste do RS

A região da Fronteira oeste é composta por 13 municípios localizados no extremo oeste do RS começando no sentido norte sul pelo município de São Borja ao Norte e terminando em Santana do Livramento a cidade mais ao sul pertencente a fronteira oeste. No sentido leste oeste apresenta como a primeira cidade ao leste o município de São Gabriel e ao oeste Barra do Quaraí.

O agronegócio na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul é baseado na cultura do arroz irrigado. Conforme dados do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), na safra 2013/2014 foram cultivados aproximadamente 333 mil hectares de arroz na região, o que representa 30% da área cultivada no Estado. Além disso, a produtividade média das lavouras de arroz da safra 2013/14 foi de 7833 kg/ha, superando em 8% em relação à média do estado do RS.

Em relação ao rebanho bovino da fronteira oeste do RS pode-se notar que representa 22% do rebanho bovino do RS. No entanto, quando

considera-se somente o número de bovinos de corte no estado do RS a representatividade da Fronteira Oeste em relação ao RS eleva-se para 40% do rebanho de bovinos de corte do RS.

Tabela 2. Efetivo bovino nos municípios que compõem a Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Município	2012	2011	2010	2009	2008	Varição Estoque (%)
Alegrete	629.299	635.231	633.677	645.000	646.496	2,73%
Livramento	585.906	584.048	579.654	552.572	538.740	8,75%
São Gabriel	328.996	402.273	360.461	378.761	396.019	-16,92%
Rosário do Sul	349.846	335.852	357.699	358.995	327.059	6,97%
Uruguaiana	351.276	345.713	349.452	357.024	339.602	3,44%
Quaraí	262.876	259.699	272.053	270.059	247.973	6,01%
Itaqui	182.946	186.711	187.457	207.968	182.916	0,02%
São Borja	209.377	205.951	183.912	192.035	168.217	24,47%
Maçambará	114.666	112.907	112.861	115.618	108.694	5,49%
Manoel Viana	98.681	103.901	101.705	96.759	93.666	5,35%
Barra do Quaraí	54.443	51.954	52.075	59.917	57.160	-4,75%
Santa M. do Sul	49.086	48.796	53.085	50.882	52.629	-6,73%
Total FO	3.217.398	3.273.036	3.244.091	2.855.590	3.159.171	1,84%
Total Bovinos RS	14.140.654	4.478.312	14.469.307	5.571.362	1.115.643	0,18%
FO/RS (%)	22,75%	22,61%	22,42%	24,21%	22,38%	
Total Bovinos de Corte RS	7.777.359,7	9.963.071,6	9.558.118,85	7.464.249	7.763.604	
FO/RS (%)	41,37%	41,10%	40,76%	44,02%	40,69%	

Fonte: SIDRA e SEAPA, 2012.

Além disso, quando se analisa a evolução dos 8 municípios com os maiores rebanhos bovinos da Fronteira Oeste do RS (Alegrete, Itaqui, Uruguaiana, São Gabriel, Quaraí, Rosário do Sul, Livramento, São Borja) durante os anos de 2008 à 2012 identifica-se um incremento de 4,46% no efetivo de bovinos da Fronteira Oeste do RS. Entre estes municípios destaca-se a elevação de 24,47% no município de São Borja e o decréscimo de 17% no município de São Gabriel.

4.3.1 Clima

O clima da Fronteira Oeste do RS apresenta uma precipitação pluviométrica anual média de 1501mm, temperatura mínima anual de 14,54°C e temperatura máxima anual de 25,25°C. Esta região apresenta invernos rigorosos com temperaturas mínimas abaixo dos 10°C e verões quentes com temperaturas máximas acima dos 35°C. Além disso, a região apresenta estiagens frequentemente durante a estação do verão o que prejudicam o estabelecimento e desenvolvimento das culturas agrícolas do seco, como soja e milho, quando semeadas durante os meses de outubro e novembro sem a utilização do sistema de irrigação artificial (Leivas et al., 2006).

Tabela 3. Precipitação pluviométrica anual, temperaturas máximas e mínimas nos municípios da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Municípios	Precipitação (mm)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)
Itaqui	1524,0	14,9	25,8
Uruguaiana	1371,5	14,7	25,5
Quaraí	1401,1	14,3	24,9
Santana do Livramento	1410,3	13,9	24,6
São Gabriel	1578,1	14	24,7
Rosário do Sul	1549,7	14,2	25
São Borja	1579,4	15,1	25,8
Alegrete	1587,2	14,6	25,3
Manoel Viana	1611,6	14,8	25,4
Maçambará	1573,4	14,9	25,6
Barra do Quaraí	1329,9	14,5	25,1
Médias	1501,4	14,5	25,2

Fonte: IRGA

4.3.2 Solo

A Fronteira Oeste apresenta as classes de solo denominadas de Planossolos na região de São Gabriel, Chernossolos na região de Uruguaiana, Plintossolos na região de Rosário do sul e Vertissolos na região de Quaraí.

A estrutura física e química dos solos na fronteira oeste oscilam entre solos extremamente arenosos (teor de argila menor que 9%) nas regiões de Manoel Viana, Alegrete, Rosário do Sul até solos extremamente argilosos (teor de argila maior que 23%) com profundidade superior a 30 cm na região de Itaqui, São Borja e com profundidade inferior a 10 cm como na região de Quaraí e Livramento. Portanto, estas diversidades nas características físicas e químicas dos solos da Fronteira Oeste do RS determinam quais são as atividades agropecuárias mais adaptadas para condições de solo de cada fazenda.

4.3.3. Animais

Na fronteira oeste as principais raças utilizadas são as raças britânicas (Angus e Hereford) e as raças sintéticas (Braford e Brangus). Este crescimento foi estimulado pelos programas de bonificação de animais desenvolvidos pela Associação Brasileira de Angus (ABA) e Associação Brasileira de Hereford e Braford (ABHB) em parceria com os frigoríficos Silva e Marfrig.

4.3.4. Sistemas de produção

Foram identificados seis tipos de sistemas de produção dos pecuaristas entrevistados em estudo realizado no ano de 2009 na Fronteira Oeste do RS (Marques et al., 2011). A produção de bovinos de corte integrada com a lavoura de arroz é o sistema de produção predominante entre os

pecuaristas entrevistados (Tabela 4). Salienta-se a presença marcante da agricultura (82,52%) e da ovinocultura (60,3%) nas fazendas localizadas na Fronteira Oeste do RS.

Tabela 4. Sistemas de produção dos pecuaristas na região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

Sistemas de Produção	N	%
Bovinos + Ovinos	9	14,28
Bovinos + Ovinos + Equinos	2	3,17
Lavoura + Bovinos+ Ovinos + Equinos	9	14,28
Lavoura + Bovinos+ Equinos	2	3,17
Lavoura + Bovinos	23	36,50
Lavoura + Bovinos + Ovino	18	28,57
Total	63	100,00

Fonte: Marques et al., 2011.

No entanto, a partir do ano de 2012, por meio das recomendações dos especialistas do IRGA para controlar o nível de invasão das lavouras de arroz pelo arroz vermelho, aumentar a ciclagem de nutrientes no solo e gerar sustentabilidade ambiental e econômica para a atividade orizícola foram desenvolvidos sistemas de produção de arroz consorciados com a soja e pecuária de corte. Portanto, a estrutura dos sistemas de produção na Fronteira Oeste está em fase de transição, pois com a entrada da soja, principalmente, em municípios como São Gabriel, Rosário do Sul, Manoel Viana e São Borja, pecuaristas e colaboradores estão tendo que aprender a conviver e gerir duas atividades agrícolas em uma mesma fazenda.

CAPÍTULO II¹

¹ Artigo elaborado conforme as normas da Revista Ciência Rural.

Artigo 1 - Uma proposta para avaliação da eficiência bioeconômica de sistemas de produção de bovinos de corte localizados na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul

Pedro Rocha Marques, Júlio Otavio Jardim Barcellos, Vanessa Peripolli,
Vinícius do Nascimento Lampert

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi a avaliação qualitativa e quantitativa da eficiência bioeconômica de sistemas de produção de bovinos de corte localizados no RS. O questionário foi aplicado em 43 pecuaristas localizados na Fronteira oeste do RS com sistema de produção baseado em ciclo completo e com extensão de área maior ou igual a 900 ha. A metodologia baseou-se na comparação entre dois questionários, qualitativo e quantitativo. O questionário qualitativo era composto por respostas binárias enquanto o questionário quantitativo foi composto por respostas numéricas. A metodologia estatística utilizada foi o método de cluster para realizar a tipologia dos pecuaristas. Os produtores foram divididos aleatoriamente em três clusters, nomeados em: Baixo Nível de Eficiência (BNE), Médio Nível de Eficiência (MNE) e Alto Nível de Eficiência (ANE). Salienta-se que esta classificação considerou as notas apresentadas pelos diferentes clusters de forma comparativa entre eles para as variáveis analisadas. Os subfatores resultantes de cada comparação (BNE x MNE; BNE x ANE e MNE x ANE) foram diferentes em função da comparação e da metodologia utilizada. Os pecuaristas BNE necessitam melhorar os processos básicos de produção como a gestão de tecnologias e o manejo sanitário em conjunto com a gestão financeira do sistema de produção. Os pecuaristas MNE necessitam otimizar o manejo de rotina com os animais, o manejo de pastagens e o cálculo de indicadores financeiros para tornarem-se altamente eficientes.

Palavras Chaves: Eficiência, métodos, comparação, clusters, bioeconômico.

Abstract

The objective of this study was to qualitatively and quantitatively assess the bioeconomic efficiency of production of beef cattle located in RS systems. The questionnaire was applied to 43 ranchers located on the western border of the RS with the production system based on full cycle and extension or larger area of 900 ha. The methodology was based on the comparison of two questionnaires, qualitative and quantitative. The qualitative questionnaire was composed of binary responses while quantitative questionnaire was composed of numerical answers. The statistical methodology used was the method of cluster to perform the types of ranchers. Farmers were randomly divided into three clusters, named in: Low Level Efficiency (LLE), Middle Level Efficiency (MLE) and High Level of Efficiency (HLE). It is noted that this classification considered the notes submitted by the various clusters in a comparative way between them for the variables analyzed. The sub-factors resulting from each comparison (LLE x MLE; BLE x HLE and HLE x MLE) were different depending on the comparison and the methodology used. The LLE ranchers need to improve the basic production processes such as technology management and health management in conjunction with the financial management of the production system. The MLE rancher need to optimize the routine handling with animals, pasture management and the calculation of financial indicators to become highly efficient.

Keywords: Efficiency, methods, comparison, clusters, bioeconomic

Introdução

Nos últimos cinco anos o incremento da área cultivada com soja foi de 18,3% no RS (Conab, 2014), principalmente nas regiões da Fronteira Oeste e Campanha, onde concentra-se 45% do efetivo bovinos (IBGE, 2014). A expansão da soja para a esta nova fronteira agrícola, por meio da ocupação das áreas de pousio do arroz, anteriormente ocupadas pela pecuária, irá obrigar a bovinocultura de corte a intensificar a sua produção para atingir a eficiência bioeconômica (Costa, 2010; Lampert et al., 2012).

No entanto, os resultados da bovinocultura de corte do RS, embora tenham evoluído, ainda encontra-se abaixo do aceitável para ser eficiente bioeconomicamente (SENAR, SEBRAE & FARSUL, 2007). Por meio de indicadores produtivos e econômicos, evidenciam uma baixa produtividade e muitas vezes prejuízos econômicos no negócio pecuário (Andreatta, 2009; Lampert et al., 2012).

A realização de diagnósticos de sistemas de produção com o objetivo de verificar as estratégias de melhorias necessárias para os pecuaristas e seus retornos financeiros tem sido fundamental para tomada de decisão (Rosado Jr. & Lobato, 2010). Portanto, o desenvolvimento e a avaliação de métodos que auxiliem o diagnóstico de fazendas é válido, para que ferramentas de gestão sejam desenvolvidas e direcionadas (Abreu & Lopes, 2005).

No entanto, encontram-se número reduzido de artigos na literatura com o objetivo de desenvolver e comparar diferentes métodos que auxiliem na avaliação da eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de

corte. Além disso, a maior parte destes trabalhos não utilizam dados reais de fazendas em função da dificuldade no acesso e na coleta das informações, custo elevado e heterogeneidade dos sistemas produtivos (Mosnier et al., 2009). Em função disso, a simulação e o desenvolvimento de modelos conceituais e matemáticos são mais frequentes para avaliar o impacto do uso de determinadas tecnologias ou da intervenção no manejo sobre o sistema de produção (Tanure, Nabinger & Becker, 2013; Oaigen et al., 2011; Pang et al., 1999).

O objetivo do artigo consiste em comparar os métodos qualitativo e quantitativo na avaliação da eficiência bioeconômica de fazendas de gado de corte, localizados na fronteira oeste do RS.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Região da Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1), onde foi realizado um recorte dos oito municípios com maiores rebanhos bovinos (Alegrete, Santana do Livramento, São Gabriel, Rosário do Sul, Uruguaiana, Quaraí, Itaqui e São Borja), os quais abrangiam 90,1% do rebanho bovino regional.

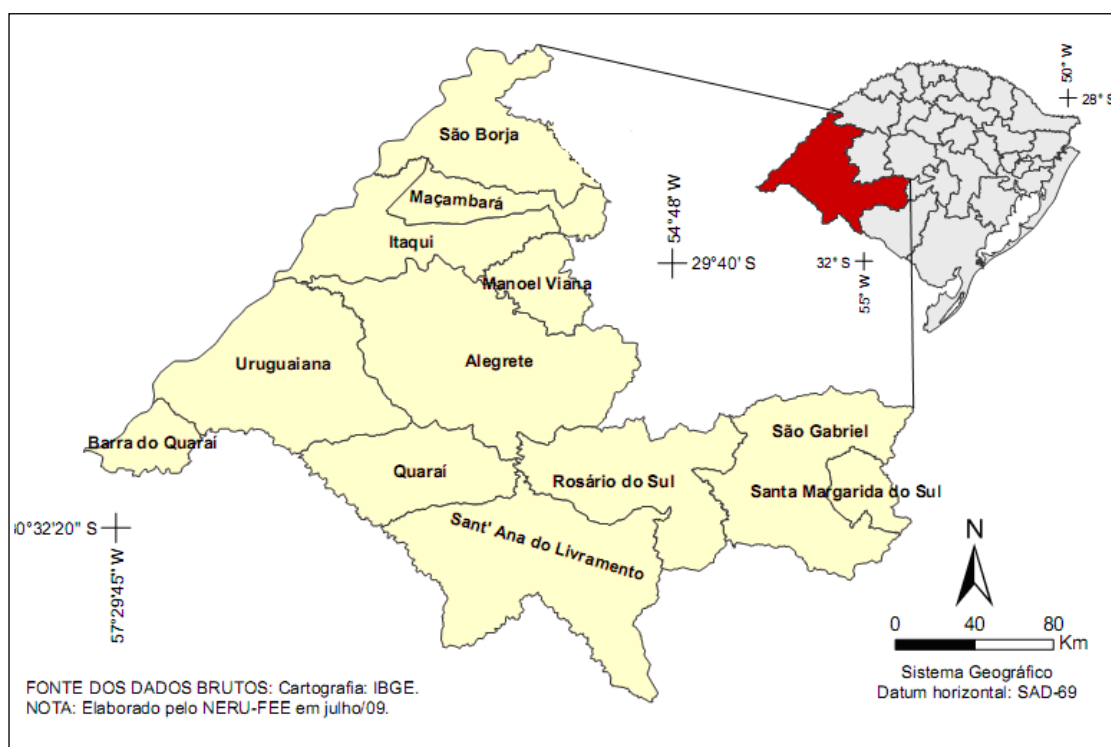


Figura 1. Mapa com a localização dos municípios localizados na F.O. **Fonte:**

www.mapas.fee.tche.br

Foram entrevistados 46 pecuaristas no período entre julho a dezembro de 2013, cujo sistema de produção está baseado em ciclo completo e com área maior ou igual a 900 ha. No entanto, na análise estatística foram considerados 33 pecuaristas, pois os demais não apresentaram a possibilidade de contabilizar os indicadores produtivos e econômicos por ausência de registro dos dados, sendo excluídos das análises estatísticas. O objetivo da aplicação dos questionários consistiu em comparar duas metodologias de avaliação da eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte.

O método qualitativo (QL) foi realizado conforme a metodologia utilizada por Marques et al. (2011) em que assumiu-se que a eficiência em um sistema produtivo é determinada por direcionadores sobre os quais é possível

o exercício de controle pelas empresas. Sendo assim, cada direcionador foi primeiramente classificado como controlável, quase-controlável ou não-controlável pelos especialistas que auxiliaram na estruturação do questionário. No entanto, no presente estudo considerou-se somente dois dos quatro direcionadores utilizados por Marques et al. (2011). O critério de escolha baseou-se no poder de influência do pecuarista sobre os direcionadores avaliados o que justifica a escolha de tecnologia e gestão. Os fatores, aqui classificados como direcionadores, foram agrupados em dois blocos: *tecnologia (TEC)* e *gestão (GES)*. A partir de então, os direcionadores foram desdobrados em subfatores, que foram identificados e analisados quanto à intensidade em que contribuem favorável ou desfavoravelmente para a eficiência do sistema. Após a coleta dos dados nas entrevistas com especialistas e na pesquisa preliminar (revisão de literatura), cada subfator recebeu uma pontuação. Na soma final, os subfatores de cada direcionador totalizavam peso 1,00. A pontuação dada a cada direcionador foi orientada pelo nível de influência do pecuarista sobre o mesmo. O peso dos subfatores foi estabelecido por um comitê técnico composto pelos oito especialistas, sendo considerado o grau de importância daquele subfator para a eficiência de um sistema de produção (Tabela 5).

Tabela 5. Variáveis utilizadas nos métodos qualitativos (QL) e as variáveis utilizadas com seus respectivos pesos.

Variáveis	Peso
Tecnologia (TEC)	0,5
Adequação de um sistema produtivo (ADEQ)	0,10
Qualidade, manejo e espécies de pastagens (PAST)	0,15
Suplementação animal (SUP)	0,15
Integração lavoura e pecuária (ILP)	0,10
Manejo reprodutivo (REP)	0,10
Genética do rebanho (GEN)	0,05
Sanidade do rebanho (SAN)	0,15
Controle zootécnico (ZOO)	0,05
Assessoria técnica regular (ASS)	0,10
Manejo de rotina com os animais (ROT)	0,05
Gestão (GES)	0,5
Capacitação da mão-de-obra (CAP)	0,15
Patrimônio (PAT)	0,05
Orçamentação e fluxo de caixa (ORÇ)	0,10
Planejamento estratégico (PE)	0,05
Controle dos custos de produção (CC)	0,15
Cálculo de indicadores financeiros (IF)	0,10
Identificação do rebanho (IR)	0,10
Comercialização (COM)	0,10
Informatização da propriedade (IP)	0,05
Escala de produção (EP)	0,15

Dessa forma, o procedimento de pesquisa consistiu em etapas organizadas no seguinte fluxo: os direcionadores foram desdobrados em subfatores, que foram identificados e analisados de acordo com a intensidade com que contribuem, favorável ou desfavoravelmente, para a eficiência do sistema, atribuindo a eles pesos diferentes. Ao final, após as entrevistas com os produtores, obteve-se um status para cada subfator que oscilou de muito desfavorável (MD) a muito favorável (MF).

O questionário apresentou quatro perguntas para cada subfator e as respostas receberam atribuições positivas ou negativas. Quanto maior o número de respostas positivas, mais favorável é a participação do subfator na eficiência do negócio. O critério utilizado para qualificar a resposta e determinar o percentual de acerto (PA) foi MF - muito favorável: 04 (quatro) respostas

positivas (100%); F - favorável: 03 (três) respostas positivas (75%); N - neutro: 02 (duas) respostas positivas (50%); D - desfavorável: 01 (uma) resposta positiva (25%); MD - muito desfavorável: nenhuma resposta positiva (0%).

A partir das notas acima obtidas em cada subfator, foi criado o índice de eficiência (IE). Sendo assim, este é uma composição de escores e ponderações (pesos) entre direcionadores e subfatores de competitividade. Os direcionadores tecnologia e gestão são avaliados a partir de subfatores de eficiência. As notas dos subfatores (NF) são obtidas a partir das respostas dos pecuaristas. O percentual de acerto (PA) de cada resposta e o peso (PF) atribuído determinam a nota de cada subfator.

$$NF = PA \times PF \quad (1)$$

A nota do direcionador (ND) é obtida a partir do somatório das notas dos subfatores e dos pesos dos direcionadores (PD).

$$ND = \left[\frac{\sum_{n=1}^n NF_n}{\sum_{n=1}^n PF_n} \right] \times PD \quad (2)$$

A nota do índice de eficiência (IE) é obtida pelo somatório das notas dos direcionadores.

$$IE = ND_{\text{tecnologia}} + ND_{\text{Gestão}} \quad (3)$$

A classificação final do índice é obtida pelo critério pré-definido e apresentado na Tabela 6.

Tabela 6. Diferentes status de eficiência que podem ser obtidos em função da nota apresentada no questionário qualitativo.

Status	Nota
Muito Desfavorável	0 - 0,2
Desfavorável	0,21 - 0,4
Neutro	0,41 - 0,6
Favorável	0,61 - 0,8
Muito Favorável	0,81 - 1,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

O método quantitativo (QT) foi desenvolvido para avaliar a eficiência de sistemas de produção por meio de um questionário, onde todas as perguntas apresentaram uma variável numérica como resposta. Os mesmos direcionadores (TEC e GES) e os subfatores avaliados no QL foram avaliados no QT. Foram utilizados indicadores produtivos e econômicos usuais na literatura para avaliar a eficiência de sistemas de produção de bovinos de corte. Além disso, uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, professores e consultores auxiliaram no desenvolvimento do questionário quantitativo aplicado no presente estudo.

Tabela 7. Subfatores relacionados ao direcionador tecnologia (TEC) e suas respectivas unidades utilizado na metodologia QT.

Direcionador: TECNOLOGIA	
Subfator: Adequação do Sistema produtivo (ADEQ)	
Questionamentos	Unidade
Lotação Geral (LOTG)	UA/ha
Idade ao 1º acasalamento (IAC)	Meses
Idade ao abate (IAB)	Meses
Subfator: Pastagens (PAST)	
Questionamentos	Unidade
Lotação Pastagens(LOTP)	UA/ha
Análises Químicas do solo	CTC, Ph, P, K e Al
Aplicações NPK/ano (NPK)	Kg/ha/ano
Tipos de Pastagens	Pastagens de Verão, Inverno ou Inverno e verão
Ganho Médio diário em pastagens(GMDP)	Gramas
Subfator: Suplementação (SUP)	
Questionamentos	Unidade
Ganho Médio diário em suplementação(GMDS)	Kg
Área de cocho por animal	Cm
NDT do suplemento	%
PB do suplemento	%
Produtividade por hectare da área suplementada	Kg/ha/ano
Subfator: Reprodução (REP)	
Questionamentos	Unidade
Taxa de prenhez (TP%)	%
Taxa de Natalidade (TN%)	%
Taxa de aborto	%
Relação Touro: Vaca	Nº Touros
Peso da Novilhas 30 dias antes do Entoure	Kg
Subfator: Genética (GEN)	
Questionamentos	Unidade
Raças utilizadas	Tipos de raças
Peso à desmama (PD)	Kg
Subfator: Sanidade(SAN)	
Questionamentos	Unidade
Nº Princípios ativos utilizados/ano	Nº princípios ativos/ano
Taxa de Mortalidade geral (TMG)	%
Banhos ou tratamento carrapato/ano	Nº
Intervalo entre banho ou tratamentos (IEB)	Dias
Taxa de Mortalidade até 1 ano (TM1)	%
Subfator: Controle Zootécnico(ZOO)	
Questionamentos	Unidade
Ganho médio diário médio do sistema de produção (GMDG)	Kg
Produtividade por hectare do sistema de produção	Kg
Taxa de desfrute	%
Taxa de desmama (TD)	%
Subfator: Manejo de Rotina dos animais (ROT)	
Questionamentos	Unidade
Número de Pesagens realizadas por ano	Nº Pesagens
Avaliação da Capacidade de suporte ao ano	Nº Avaliações
Número de dosificações com endoparasitas ao ano	Nº Dosificações

Fonte: Elaborada pelo autor.

O questionário QT não apresenta parâmetros pré-definidos para classificar os pecuaristas em clusters de acordo com as respostas apresentadas. Portanto, os parâmetros foram desenvolvidos posteriormente à aplicação dos questionários. Após a finalização da aplicação do questionário o sistema de produção apresentava nota final para cada um dos direcionadores e subfatores relacionados a estes direcionadores.

Tabela 8. Subfatores referentes ao direcionador Gestão (GES) na metodologia QT e suas respectivas unidades.

Direcionador: GESTÃO	
Subfator: Capacitação da mão de obra (CAP)	
Perguntas	Unidade
Número de treinamentos por ano	Nº treinamentos/ano
Subfator: Controle do Patrimônio (PAT)	
Questionamentos	Unidade
Percentual da área arrendada sobre a área total	%
Variação do estoque de animais nos últimos 5 anos	Kg
Quantidade de tratores e implementos comprados em 5 anos	Unidades
Subfator: Controle do Orçamento (ORÇ)	
Questionamentos	Unidade
Frequência de avaliação do fluxo de caixa	Nº
Frequência da realização de orçamentos	Nº
Subfator: Controle dos custos (CC)	
Questionamentos	Unidade
Custo por hectare da fazenda por ano	R\$
Custo por quilo produzido ao ano	R\$
Subfator: Cálculo de Indicadores Financeiros (IF)	
Questionamentos	Unidade
Margem bruta por hectare por ano (MB/ha)	R\$
Composição do custo total	S/U
Subfator: Identificação do Rebanho (IR)	
Questionamentos	Unidade
Forma da utilização dos brincos	S/U
Número de contagens dos animais ao ano	Nº
Subfator: Comercialização (COM)	
Questionamentos	Unidade
Preço recebido por Kg médio da venda das vacas descarte ao ano	R\$
Preço recebido por Kg médio da venda dos novilhos ao ano	R\$
Preço recebido por kg médio da venda dos terneiros ao ano	R\$
Subfator: Informatização da Propriedade (IP)	
Questionamentos	Unidade
Forma da utilização das planilhas eletrônicas	S/U
Subfator: Escala de produção (EP)	
Questionamentos	Unidade
Taxa de desfrute	%
Margem bruta por hectare por ano (MB/ha)	R\$
Número de cabeças/funcionário	Cabeças

Fonte: Elaborado pelo autor.

A nota final de cada subfator do QT é calculada por meio da diferença da nota apresentada pelo pecuarista em relação ao valor mínimo apresentado entre todos os pecuaristas entrevistados, dividido pelo valor máximo apresentado na pergunta subtraída pela resposta mínima multiplicada por 100. Este valor define como o pecuarista está em relação à amostra dos pecuaristas avaliados por meio do questionário.

$$\text{Nota}_{\text{final}} = (\text{Nota}_{\text{sist.prod.}} - \text{Nota}_{\text{Min}}) \div (\text{Nota}_{\text{Max}} - \text{Nota}_{\text{Min}}) * 100$$

No tratamento dos dados e análises estatísticas foi utilizado o software *Statistical Analysis System 9.0* (SAS, 1999). Em relação ao tratamento dos dados, foram removidas da análise as variáveis originais que possuíam respostas positivas menores que 10 % ou maiores que 90%, por representarem pouco ou nenhum poder de discriminação em termos estatísticos. Desse modo, restaram apenas dezessete variáveis para serem analisadas. Realizou-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) para identificar a relação entre os pecuaristas e as variáveis analisadas (direcionadores e subfatores).

Posteriormente, realizou-se a Análise de Cluster Hierárquico com as informações individuais dos produtores rurais, sendo que não foi pré-definido o número de clusters a serem formados. A Análise de Cluster reuniu os dados amostrados em grupo de indivíduos semelhantes e separou em grupos distintos detentores de sistemas de produção diferentes. No presente trabalho, além da Análise de Cluster Hierárquico, foi utilizado o Método de Ward, e como medida de similaridade, a “Distância Euclidiana Quadrada”. Por meio da

Análise de Cluster, identificou-se a formação aleatória de três clusters, sendo estes nomeados em baixo nível de eficiência (BNE), médio nível de eficiência (MNE) e alto nível de eficiência (ANE).

Resultados e Discussão

A área média das fazendas avaliadas foi de 4.189,78 hectares e com um rebanho bovino médio de 2.978 cabeças (Tabela 9). A maioria dos pecuaristas entrevistados tem na agropecuária a principal atividade econômica (89%), demonstrando que a renda mensal familiar está diretamente dependente da eficiência do sistema de produção em que atua. Desse modo, pode-se concluir que os pecuaristas entrevistados possuem área e rebanho bovino muito acima da média do RS, o que os classifica como grandes pecuaristas. De acordo com o estudo realizado em 2005 a área média dos pecuaristas do RS entrevistados neste estudo está em torno de 948,8 hectares (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005).

Tabela 9. Descrição da área, rebanho bovino, rebanho ovino e área de lavoura dos produtores que responderam o questionário.

Itens	Unidade	Média	Desvio Padrão
Extensão Territorial das Fazendas	Hectares	4.189,78	3429,38
Rebanho Bovinos	Cabeças	2.978,16	2.321,91
Rebanho Ovinos	Cabeças.	781,80	1.250,77
Área das Lavouras	Hectares	940,58	1.520,89

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tabela 10 pode-se notar que quando se comparou os produtores pertencentes aos diferentes clusters (BNE, MNE e ANE), os fatores (TEC ou GES) e os subfatores que determinaram a diferença entre eles foram distintos

em função do método utilizado. O método qualitativo, por utilizar um questionário baseado nas respostas binárias, indica de forma mais subjetiva os fatores (TEC ou GES) que diferenciaram a formação dos clusters. Enquanto o método quantitativo, que utiliza indicadores numéricos, demonstra as diferenças ocorridas de uma forma mais específica, identificando os subfatores que foram os responsáveis pela classificação dos pecuaristas em clusters.

Tabela 10. Análise discriminante dos Clusters (BNE, MNE e ANE) ao utilizar os métodos qualitativo e quantitativo para avaliar a eficiência bioeconômica das fazendas de bovinos de corte.

Comparação dos Clusters	Método Qualitativo	Método Quantitativo
MNE X BNE	SAN*, ZOO, TEC	COM, SUP e IF
MNE X ANE	TEC*	ROT*, PAST*, IP* e IF*
BNE X ANE	SAN*	TEC* e GEN*

*Subfatores apresentam diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$).

Fonte: Elaborado pelo autor.

No método QL foi demonstrado que a discriminação entre os Clusters MNE e BNE foi dada por um conjunto de três subfatores representados pela SAN, ZOO e TEC. Este conjunto reúne os aspectos básicos dos sistemas de produção que podem determinar a produtividade (Beretta et al., 2002). Essa comparação indica que os pecuaristas pertencentes ao cluster BNE necessitam melhorar a processos básicos do sistema de produção pecuário para tornarem-se medianamente eficientes.

De outra parte, quando a análise utilizou dados quantitativos (QT), o poder discriminante foi dado por apenas um fator associado com a tecnologia (SUP) e dois com a gestão (COM; IF). Isto evidencia uma lógica que explica a maior eficiência do sistema de produção, utilizando-se da premissa de que a comercialização e o emprego dos indicadores financeiros, princípios básicos de

gestão, quando utilizados na amostra analisada determinou maior eficiência. No entanto, somente isto não foi o suficiente como variáveis discriminatórias entre MNE e BNE, pois também esteve associada a utilização da suplementação alimentar (SUP), cujos efeitos ocorrem sobre a produtividade.

A eficiência no uso da suplementação alimentar por parte dos pecuaristas pertencentes ao cluster MNE em relação ao cluster BNE está diretamente relacionada ao cálculo de indicadores financeiros. Diversos autores relatam na literatura que para a suplementação alimentar ser eficiente o monitoramento dos custos e cálculo dos indicadores financeiros é importante (Figueiredo et al., 2007, Pilau et al., 2003; Paulino et al., 2004; Nogueira, 2003).

A aplicação de tecnologias mais simples como a estação de monta, por exemplo, incrementa diretamente na eficiência bioeconômica do sistema de produção de bovinos de corte baseado em ciclo completo (Abreu et al., 2003). Além disso, nota-se que os sistemas de produção que fazem uso crescente de tecnologias com a gestão das mesmas por meio dos indicadores zootécnicos e econômicos são eficientes bioeconomicamente (Oaigen et al., 2009). Portanto, a não realização do controle zootécnico e financeiro compromete diretamente o uso e a gestão das tecnologias disponíveis de forma eficiente para os pecuaristas pertencentes ao cluster BNE.

Quando os clusters MNE e ANE foram comparados observou-se que se distinguem pela forma de gestão das tecnologias disponíveis para a pecuária de corte (TEC). Na metodologia quantitativa identificou-se que os pecuaristas pertencentes ao cluster ANE realizam o manejo de rotina com os animais (ROT), como pesagens, avaliação da capacidade de suporte dos

potreiros e realização de dosificações estratégicas, o manejo de pastagem (PAST) e o cálculo de indicadores financeiros (IF) de forma mais adequada em relação aos pecuaristas pertencentes ao cluster MNE. Portanto, os pecuaristas MNE necessitam aperfeiçoar o manejo de rotina com os animais, o manejo de pastagens e o cálculo de indicadores financeiros para tornarem-se altamente eficientes.

São inúmeros os trabalhos na literatura que demonstram que os sistemas eficientes bioeconomicamente realizam a gestão das pastagens de forma mais adequada tecnicamente (Dill, 2014; Marques et al., 2011; Andreatta, 2009). Além disso, como o cálculo dos indicadores financeiros não é realizado pelos pecuaristas pertencentes ao cluster MNE a utilização de tecnologias como a aplicação de nitrogênio nas pastagens, não é realizada de forma adequada por este grupo. Portanto, a não realização de controle de custos e fluxo de caixa (IF) na atividade pecuária compromete a tomada de decisão dos pecuaristas em relação a utilização das tecnologias que impactam diretamente na eficiência bioeconômica do sistema de produção (Oiagen, 2009, Gillespie, Kim & Paudel, 2007, Pruitt, Gillespie & Nehring, 2012; Johnson et al., 2010).

Na comparação dos clusters BNE e ANE com o método qualitativo observa-se que o manejo sanitário (SAN) realizado pelos pecuaristas pertencentes ao cluster BNE necessita ser corrigido. No método quantitativo os resultados indicam demanda de melhoria na gestão das tecnologias (TEC) e utilização de raças bovinas mais adaptadas às temperaturas elevadas e resistentes ao carrapato (GEN) do cluster BNE em relação ao cluster ANE.

Este resultado concorda com Fries, (1999) que ressalta que a genética é base para utilização de qualquer tecnologia disponível na pecuária de corte.

Na tabela 11 pode-se notar que 63% dos pecuaristas entrevistados alteraram a classificação do nível de eficiência do sistema de produção de bovinos de corte quando se compara a aplicação da metodologia QT em relação a metodologia QL. A mudança de metodologia superestimou ou subestimou a real situação do sistema de produção. Nesse sentido, destaca-se que a metodologia qualitativa foi falha para determinar o nível de eficiência do sistema de produção, pois não coincidiu com o método quantitativo. Este resultado concorda com autores que relatam que a utilização de métodos qualitativos apresenta subjetividade nas análises, enquanto o método quantitativo é objetivo e desenvolvido para evitar distorções nas análises (Diehl, 2004; Rosental; Frémontier-Murphy, 2001).

Tabela 11. Análise comparativa da classificação dos produtores por cluster ao alterar o método de avaliação da eficiência bioeconômica das fazendas de bovinos de corte.

Quali-Quanti			
Status	N	Total	%
Aumentaram	13	33	39,39%
Diminuíram	8	33	24,24%
Mantiveram	12	33	36,36%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, o conhecimento técnico reduzido por parte dos pecuaristas contribui para superestimação sobre o uso das tecnologias disponíveis no mercado. Portanto, o método qualitativo diferiu do método quantitativo em função da subjetividade da análise qualitativa confrontada com a objetividade da análise quantitativa.

Conclusões

A metodologia quantitativa diferenciou-se da metodologia qualitativa na avaliação da eficiência bioeconômica de sistemas de produção de bovinos de corte. A diferenciação ocorreu em relação à indicação dos subfatores que sinalizaram para formação de clusters com níveis de eficiência distintos.

Os pecuaristas com baixa eficiência bioeconômica necessitam otimizar os processos básicos do uso de tecnologias como o manejo sanitário e suplementação. A melhoria em tecnologia deve ser realizada em conjunto com a realização da gestão financeira da atividade por meio do cálculo de indicadores financeiros para tornarem-se medianamente eficientes. A metodologia quantitativa diferenciou-se da metodologia qualitativa ao classificar o mesmo sistema de produção em níveis de eficiência bioeconômica diferentes.

Referências Bibliográficas

ABREU, U.G.P. et al. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de gado de cria na região do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p.1198-1206, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n5/17903.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

ABREU, U.G.P. et al. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal: análise de eficiência. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3 (supl.), p.1245-1250, 2006.

ANDREATTA, T. **Bovinocultura de corte do RS**: um estudo a partir do perfil dos pecuaristas e organização dos estabelecimentos agrícolas. 2009. 241 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.991-1001, 2002.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília, 2014. v. 1 (Safra 2013/14, n. 8 - Oitavo Levantamento)

COSTA, F.P. **Natureza econômica e impacto das pastagens no custo de produção da pecuária de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2010. 2p. (Documentos, 181).

DIEHL, A.A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DILL, M.D. **Efeitos da utilização de tecnologias de produção e procedimentos gerenciais sobre a taxa de desmame em sistemas de produção de bezerros**. 2014. 92 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FIGUEIREDO, D.M. et al. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1443-1453, 2007.

FRIES, L.A. Genética de gado de corte orientada para lucratividade. In: **PRODUÇÃO de Bovinos de Corte**. Porto Alegre: Ed. PUCRS, 1999. p. 193-234.

GILLESPIE, J., KIM, S., PAUDEL, K. Why don't producers adopt best management practices? An analysis of the beef cattle industry. **Agricultural Economics**, v. 36, p. 89-102, 2007.

JOHNSON, R.J. et al. Factors affecting adoption of recommended management practices in stocker cattle production. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Alburn, v. 42, n. 1, p. 15-30, 2010.

LAMPERT V.N. et al. Development and application of a bioeconomic efficiency index for beef cattle production in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.3, p.775-782, 2012.

MARQUES, P. R. et al. Competitiveness of beef farming in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Agricultural Systems**, Essex, v. 104, n. 9, p. 689–693, 2011.

MOSNIER, C. et al. A dynamic bio-economic model to simulate optimal adjustments of suckler cow farm management to production and market shocks in France. **Agricultural Systems**, Essex, v. 102, n. 1, p. 77-88, 2009.

NOGUEIRA, M.P. Viabilidade na adoção de tecnologia. In: **GESTÃO COMPETITIVA PARA A PECUÁRIA**, 2003, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2003. p. 4-32.

OAIGEN, R.P. et al. Analysis of the methodology sensibility of cost centers facing the introduction of technologies in a cow-calf production system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1155-1162, 2009.

OAIGEN, R.P. et al. Competitividade interna na bovinocultura de corte no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 6, p. 1102-1107, 2011.

PANG, H. et al. Structure of a dynamic simulation model for beef cattle production systems. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 79, n. 4, p. 409-417, 1999.

PAULINO, M.F. et al. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 93-144.

PILAU, A.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 966-976, 2003.

PRUITT, J.R.; GILLESPIE, J.M.; NEHRING, R.F. Adoption of technology, management practices, and production systems by U.S. beef cow-calf producers. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Auburn, v. 44, n. 2, p. 203–222, 2012.

ROSADO JR., A.G.; LOBATO, J.F.P. Implementation of a performance indicators system in a beef cattle company. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39 n. 6, p. 1372-1380, 2010.

ROSENTAL, C.; FRÉMONTIER-MURPHY, C. **Introdução aos métodos quantitativos em ciências humanas e sociais**. Porto Alegre: Instituto Piaget, 2002. 174 p.

TANURE, S.; NABINGER, C.; BECKER, J.L. Bioeconomic model of decision support system for farm management. Part I: Systemic conceptual modeling. **Agricultural Systems**, Essex, v. 115, p. 104-116, 2013.

CAPÍTULO III¹

¹ Artigo elaborado conforme as Normas da *Journal Agricultural Systems*.

Artigo 2 - Direcionadores da Eficiência Bioeconômica em sistemas de produção de Bovinos de Corte na Fronteira Oeste do RS

Pedro Rocha Marques, Júlio Otavio Jardim Barcellos, Vanessa Peripolli, Vinícius do Nascimento Lampert, Fernanda Gomes Moojen

Resumo

O presente estudo apresenta o objetivo de analisar a eficiência bioeconômica em sistema de produção de bovinos de corte na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (RS). Foram entrevistados 43 produtores de bovinos de corte em fazendas com tamanho maior ou igual à 900ha, localizadas na Fronteira oeste do RS. Os pecuaristas foram classificados aleatoriamente em três Clusters em função do nível de eficiência bioeconômica: Baixo Nível de Eficiência (BNE), Médio Nível de Eficiência (MNE) e Alto Nível de Eficiência (ANE). Na metodologia estatística do presente estudo utilizou-se o teste de *tukey* para identificar quais eram os indicadores produtivos e econômicos responsáveis pela distinção do nível de eficiência entre os diferentes clusters. Os valores apresentados para os indicadores bioeconômicos pelas fazendas de bovinos de corte entrevistadas neste estudo estão dentro da média apresentada pelos pecuaristas do RS. No entanto, quando realiza-se a tipologia dos pecuaristas identifica-se que os pecuaristas BNE necessitam reduzir a idade ao abate, idade ao primeiro acasalamento por meio da otimização do manejo do solo para elevar os indicadores produtivos e econômicos para tornarem-se altamente eficientes. Os pecuaristas MNE apresentam margens para otimizar a gestão de tecnologias, embora sejam mais eficientes na gestão do custo em relação aos pecuaristas ANE. A realização da tipologia dos pecuaristas permitiu avaliar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte da Fronteira Oeste do RS. Os pecuaristas MNE foram mais eficientes bioeconomicamente em relação aos pecuaristas ANE em função do menor custo por hectare apresentado.

Palavras-Chave: Direcionadores, fronteira oeste, tipologia, tecnologia, gestão

Abstract

The present study has the objective of analyzing the bioeconomic efficiency in production of beef cattle in West Frontier RS system. Forty-three beef cattle producers were interviewed on farms with greater than or equal to the size 900HA, located on the western border of the RS. Ranchers were randomly classified into three clusters according to the level of bioeconomic efficiency: Low Level of Efficiency (LLE), Medium Level of Efficiency (MLE) and High Level of Efficiency (HLE). Statistical methodology in the present study we used the Tukey test to identify the productive and economic indicators responsible for distinguishing the level of efficiency between the different clusters were. The values presented for the bioeconomic indicators for beef cattle farms surveyed in this study are within the average reported by farmers of RS. However, when making up the typology of ranchers identify that the LLE ranchers need to reduce the slaughter age, age at first mating through the optimization of soil management to increase the productive and economic indicators to become highly efficient. The MLE ranchers have margins to optimize management technologies, while more efficient in managing the cost versus ranchers HLE. The realization of the type of bioeconomic ranchers allowed evaluating the efficiency of production of beef cattle of West Frontier RS systems. The MLE ranchers were more efficient bioeconomically regarding ranchers HLE due to the lower cost per hectare presented.

Keywords: drivers, West Frontier, typology, technology, management

Introdução

A eficiência bioeconômica é fundamental para elevar a competitividade dos sistemas de produção de bovinos de corte. Nesse sentido, destaca-se que a elevação da produtividade por hectare consorciada com a redução dos custos de produção é a definição da eficiência para o sistema de produção especializado em pecuária de corte (Featherstone et al., 1997).

No entanto, para que os pecuaristas atinjam a eficiência bioeconômica a é fundamental utilização dos direcionadores tecnologia e gestão de forma eficiente. Em relação a tecnologia, salienta-se que disponibilidade tecnológica não é o limitante para elevar a eficiência produtiva (Marques et al., 2011), embora os critérios utilizados pelos pecuaristas na tomada de decisão para utilizar ou não determinada tecnologia devem ser reavaliados pelos pecuaristas com o objetivo de elevar a eficiência bioeconômica do sistema de produção. A utilização da gestão em fazendas de bovinos de corte contribui diretamente para analisar o impacto sistêmico de determinada tecnologia sobre o sistema, pois ao controlar o seu custo e resultado econômico do seu sistema de produção, o pecuarista poderá identificar a tecnologia necessária para incrementar a produtividade com menor custo, (Barcellos et al., 2009).

A análise da eficiência bioeconômica é importante para avaliar como os recursos biológicos como solo, pastagens, os animais e o capital estão sendo utilizados dentro do sistema de produção. A eficiência bioeconômica depende das diferentes combinações entre uso da terra, desfrute dos animais, produtividade, custo de produção e preço do produto (Lampert et al., 2012). No entanto, é reduzido o número de trabalhos na literatura que abordam a eficiência bioeconômica de sistemas de produção de bovinos de corte por meio de direcionadores como o uso de tecnologias e a gestão. A grande

maioria dos trabalhos na literatura que trabalharam com a tipologia apresenta o enfoque qualitativo e socioeconômico (Laoubi e Yamao, 2009; Braitto et al., 2011; McDermott et al., 2010).

O objetivo do artigo consiste em avaliar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de bovinos de corte localizados na fronteira oeste do RS por meio de direcionadores de eficiência em sistemas de produção de bovinos de corte.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul (Figura 2), onde foi realizado um recorte dos oito maiores rebanhos bovinos (Alegrete, Santana do Livramento, São Gabriel, Rosário do Sul, Uruguaiana, Quaraí, Itaqui e São Borja), os quais abrangiam 90,1% do rebanho bovino regional.

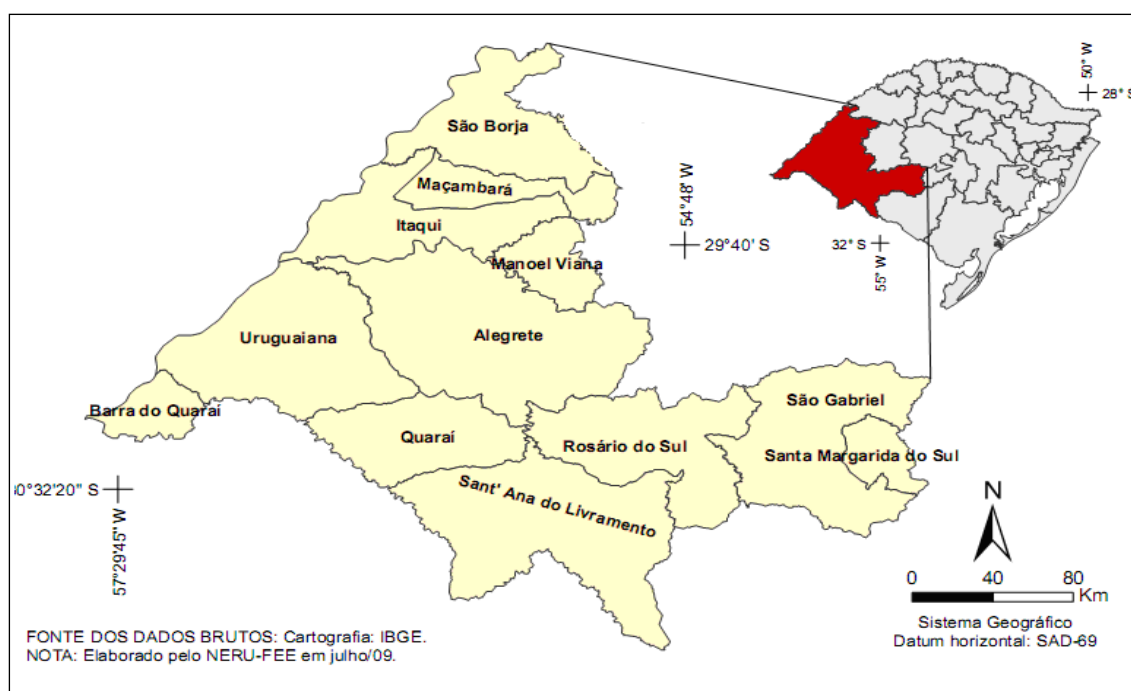


Figura 2. Mapa com a localização dos municípios localizados na F.O. Fonte:

www.mapas.fee.tche.br

Foram entrevistados 46 pecuaristas no período entre julho a dezembro de 2013, cujo sistema de produção está baseado em ciclo completo e com área maior ou igual a 900 ha. No entanto, na análise estatística foram considerados 33 pecuaristas, pois os demais não apresentaram a possibilidade de contabilizar os indicadores produtivos e econômicos por ausência de registro dos dados, sendo retirados das análises estatísticas. Os dados dos sistemas de produção entrevistados referem-se ao ano de 2012.

O questionário foi desenvolvido para avaliar a eficiência de sistemas de produção por meio de um questionário quantitativo, onde todas as perguntas apresentaram um indicador numérico como resposta. Os direcionadores tecnologia (TEC) e gestão (GES) e subfatores foram avaliados na aplicação do questionário (tabela 12 e tabela 13). Foram utilizados indicadores produtivos e econômicos encontrados na literatura para avaliar a eficiência de sistemas de produção de bovinos de corte. Além disso, uma equipe multidisciplinar de pesquisadores, professores e consultores auxiliaram no desenvolvimento do questionário aplicado no presente estudo.

Tabela 12. Subfatores relacionados ao direcionador tecnologia (TEC) e suas respectivas unidades.

Subfator: Adequação do Sistema produtivo (ADEQ)	
Questionamentos	Unidade
Lotação Geral (LOTG)	UA/ha
Idade ao 1º acasalamento (IAC)	Meses
Idade ao abate (IAB)	Meses
Subfator: Pastagens (PAST)	
Questionamentos	Unidade
Lotação Pastagens(LOTP)	UA/ha
Análises Químicas do solo	CTC, Ph, P, K e Al
Aplicações NPK/ano (NPK)	Kg/ha/ano
Tipos de Pastagens	Pastagens de Verão, Inverno ou Inverno e verão
Ganho Médio diário em pastagens(GMDP)	Gramas/animal/dia
Subfator: Suplementação (SUP)	
Questionamentos	Unidade
Ganho Médio diário em suplementação(GMDS)	Kg
Área de cocho por animal	Cm

Tabela 13. Subfatores relacionados ao direcionador tecnologia (TEC) e suas respectivas unidades. **Continuação...**

NDT do suplemento	%
PB do suplemento	%
Produtividade por hectare da área suplementada	Kg
Subfator: Reprodução (REP)	
Questionamentos	Unidade
Taxa de prenhez (TP%)	%
Taxa de Natalidade (TN%)	%
Taxa de aborto	%
Relação Touro: Vaca	Nº
Peso da Novilhas sobreano 30 dias antes do Entoure	Kg
Subfator: Genética (GEN)	
Questionamentos	Unidade
Raças utilizadas	Tipos de raças
Peso à desmama (PD)	Kg
Subfator: Sanidade(SAN)	
Questionamentos	Unidade
Nº Princípios ativos utilizados/ano	Nº
Taxa de Mortalidade geral (TMG)	%
Banhos ou tratamento carrapato/ano	Nº
Intervalo entre banho ou tratamentos (IEB)	Dias
Taxa de Mortalidade até 1 ano (TM1)	%
Subfator: Controle Zootécnico(ZOO)	
Questionamentos	Unidade
Ganho médio diário médio do sistema de produção (GMDG)	Kg/animal/dia
Produtividade por hectare do sistema de produção	Kg/ha/ano
Taxa de desfrute	%
Taxa de desmama (TD)	%
Subfator: Manejo de Rotina dos animais (ROT)	
Questionamentos	Unidade
Número de Pesagens realizadas por ano	Nº
Avaliação da Capacidade de suporte ao ano	Nº
Número de dosificações com endoparasitas ao ano	Nº

Fonte: Elaborado pelo autor.

O questionário não apresenta parâmetros pré-definidos para classificar os pecuaristas em clusters de acordo com os valores das respostas apresentadas. Portanto, os parâmetros foram desenvolvidos posteriormente à aplicação dos questionários com os pecuaristas considerando as notas apresentadas por todos os pecuaristas entrevistados. Após a aplicação do questionário estar concluída, o sistema de produção apresentava nota final para cada um dos direcionadores e subfatores relacionados a estes direcionadores.

Tabela 14. Subfatores referentes ao direcionador Gestão (GES) e suas respectivas unidades.

Subfator: Capacitação da mão de obra (CAP)	
Questionamentos	Unidade
Número de treinamentos por ano	Nº
Subfator: Controle do Patrimônio (PAT)	
Questionamentos	Unidade
Percentual da área arrendada sobre a área total	%
Varição do estoque em quilos nos últimos 5 anos	Kg
Quantidade de tratores e implementos comprados em 5 anos	Unidades
Subfator: Controle do Orçamento (ORÇ)	
Questionamentos	Unidade
Frequência de avaliação do fluxo de caixa	Vezes/ano
Frequência da realização de orçamentos	Vezes/ano
Subfator: Controle dos custos (CC)	
Questionamentos	Unidade
Custo por hectare da fazenda por ano	R\$/ha
Custo por quilo produzido ao ano	R\$
Subfator: Cálculo de Indicadores Financeiros (IF)	
Questionamentos	Unidade
Margem bruta por hectare por ano (MB/ha)	R\$
Composição do custo total	S/U
Subfator: Identificação do Rebanho (IR)	
Questionamentos	Unidade
Forma da utilização dos brincos	S/U
Número de contagens dos animais ao ano	Vezes
Subfator: Comercialização (COM)	
Questionamentos	Unidade
Preço por Kg médio da venda das vacas descarte ao ano	R\$
Preço por Kg médio da venda dos novilhos ao ano	R\$
Preço por kg médio da venda dos terneiros ao ano	R\$
Subfator: Informatização da Propriedade (IP)	
Questionamentos	Unidade
Forma da utilização das planilhas eletrônicas	S/U
Subfator: Escala de produção (EP)	
Questionamentos	Unidade
Taxa de desfrute	%
Margem bruta por hectare por ano (MB/ha)	R\$
Número de cabeças por funcionários	Nº

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação as respostas dos pecuaristas, vale ressaltar que foram geradas duas planilhas de respostas, sendo elas nomeadas em planilha “Respostas” e “Notas”. A planilha “Respostas” apresenta os valores numéricos dos questionamentos contidos nas tabelas 1 e 2 de forma direta. Enquanto, a planilha “Notas” apresenta uma média harmônica simples do pecuarista entrevistado em relação à todos os valores apresentados pelos pecuaristas na planilha “Respostas”, chamada de nota final.

A nota final de cada subfator do questionário é a nota comparativa do pecuarista entrevistado em relação aos demais entrevistados. A nota final é calculada por meio da diferença da nota apresentada pelo pecuarista em relação ao valor mínimo apresentado entre todos os pecuaristas entrevistados, dividido pelo valor máximo apresentado na pergunta subtraída pela resposta mínima multiplicada por 100. Este valor define como o pecuarista está em relação à amostra dos pecuaristas avaliados por meio do questionário.

$$\text{Nota}_{\text{final}}: (\text{Nota}_{\text{sist.prod.}} - \text{Nota}_{\text{Min}}) / (\text{Nota}_{\text{Max}} - \text{Nota}_{\text{Min}}) * 100$$

No tratamento dos dados e análises estatísticas foi utilizado o software *Statistical Analysis System 9.0* (SAS, 1999). Realizou-se a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) para identificar a relação entre os pecuaristas e as variáveis analisadas (direcionadores e subfatores). Posteriormente, realizou-se a Análise de Cluster Hierárquico com as informações individuais dos produtores rurais, sendo que não foi pré-definido o número de clusters a serem formados. A Análise de Cluster reuniu os dados amostrados em grupo de indivíduos semelhantes e separou em grupos distintos detentores de sistemas de produção diferentes. No presente trabalho, além da Análise de Cluster Hierárquico, foi utilizado o Método de Ward, e como medida de similaridade, a “Distância Euclidiana Quadrada”. Por meio da Análise de Cluster, identificou-se a formação aleatória de três clusters, sendo estes nomeados em baixo nível de eficiência (BNE), médio nível de eficiência (MNE) e alto nível de eficiência (ANE).

Os resultados apresentados pelos clusters na planilha “Respostas” foram analisados através do teste de Tukey-Kramer onde considerou-se a diferença estatística e adicionou-se letras diferentes na mesma coluna ao lado do valor numérico quando o

$p < 0,001$. Além disso, realizou-se a análise de correlação de Pearson para verificar a relação dos subfatores e dos seus respectivos questionamentos. Na análise de correlação considerou-se como forte correlação quando o fator de Pearson foi superior a 0,7, sendo este valor positivo ou negativo.

Resultados e Discussão

Na tabela 14 pode-se notar que em relação a adequação do sistema produtivo (ADEQ) as fazendas de bovinos de corte entrevistadas apresentaram IAC de 24 meses, IAB de 30 meses e LOTG de 0,90 UA/ha. Conforme os resultados médios apresentados pode-se ressaltar que as fazendas possuíam capacidade de suporte superior à média relatada para sistemas de produção localizados no RS. A lotação recomendada para sistemas de produção baseados em campo nativo é de 0,7 UA/ha na primavera e de 0,62 UA/ha no restante do ano (Fagundes et al., 2003).

No entanto, esta carga animal elevada é explicada em parte pela maior capacidade de suporte das áreas com pastagem de inverno e verão que apresentaram uma lotação (LOTP) de 1,22 UA/ha e a utilização de tecnologias como a suplementação energética. O uso da suplementação energética permite o aumento da capacidade de suporte das áreas das fazendas onde esta tecnologia é utilizada com o objetivo de gerar um efeito substitutivo, onde o animal substitui a ingestão de pasto pelo consumo do suplemento (Paulino et al., 2004; Pötter et al., 2009).

O manejo reprodutivo das fazendas de bovinos de corte está dentro do aceitável, pois apresenta indicadores de taxa de prenhez de 74% e uma taxa de natalidade de 69%. Segundo Beretta et al. (2002), por meio de simulação, diagnosticou que sistemas de produção baseados em ciclo completo não devem apresentar taxa de prenhez inferior a 70% para que o sistema seja eficiente bioeconomicamente. Além disso, a mesma autora

afirma que a eficiência bioeconômica depende da capacidade de suporte das pastagens, da taxa de natalidade e do preço recebido pelo produto.

O manejo sanitário apresenta margem para melhoria, pois sistemas de produção baseados em ciclo completo podem apresentar taxa de mortalidade geral abaixo de 2%. Os indicadores zootécnicos (ZOO) dos sistemas de produção baseados em ciclo completo localizados na fronteira oeste do RS estão dentro do aceitável, pois apresentaram Produtividade/hectare de 123 kg/ha, Taxa de desfrute de 26,8% e TD de 68%. Os valores apresentados pelo grupo de pecuaristas entrevistados são semelhantes em relação a TD de 68% e superiores aos valores médios do estado do RS de 70 kg/ha e 21% para produtividade por hectare e desfrute, respectivamente (ANUALPEC, 2012).

Tabela 15. Valores médios apresentados pelos pecuaristas entrevistados para os subfatores pertencentes aos direcionadores tecnologia e gestão.

Tecnologia						
Variável	N	Unidades	Média	Desvio Padrão	Subfator	
IAC	31	Meses	24	7,00	ADEQ	
IAB	31	Meses	30,00	8,60	ADEQ	
LoTG	31	UA/ha	0,90	0,4	ADEQ	
GMDP	31	Kg	0,83	0,23	PAST	
GMDSUP	29	Kg	1,05	0,298	SUP	
TP	31	%	74,00	9,40	REP	
TN	31	%	69,00	10,20	REP	
Aborto	31	%	4,38	2,70	REP	
Touro Vaca	31	Vacas/touro	33,00	15,00	REP	
Peso Novilha	31	Kg	305,00	34,00	REP	
PD	31	Kg	175,00	20,50	GEN	
Mortalidade	30	%	2,43	1,30	SAN	
GMDG	31	Kg	0,56	0,247	ZOO	
Prod/ha	30	Kg	123,00	44,00	ZOO	
Desfrute	31	%	26,80	8,80	ZOO/EP	
TD	31	%	68,83	10,50	ZOO	
Gestão						
Variável	N	Unidades	Média	Desvio Padrão	Subfator	
Custo/ha	31	R\$	276,00	163,00	CC	
R\$/kg produzido	31	R\$	2,71	0,07	CC	
Preço VD	31	R\$	2,95	0,17	COM	
Preço Bois	31	R\$	3,40	0,17	COM	
Preço Terneiros	20	R\$	4,07	0,53	COM	
MB/ha	30	R\$	102,06	64,44	IF/EP	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na análise do direcionador GES por meio da avaliação dos indicadores econômicos demonstra um custo total médio de R\$ 276 por hectare o que representa um custo/kg/produzido de R\$ 2,71. A comercialização dos pecuaristas (COM) entrevistados foi realizada de forma adequada e demonstrou uma conjuntura favorável no ano de 2012, pois o preço por kg comercializado, independente da categoria comercializada foi superior ao custo do kg produzido. No entanto, vale ressaltar que o pecuarista não controla o preço do produto vendido, tornando fundamental a gestão das variáveis que estão sob o seu controle, entre elas, principalmente, o custo de produção (Reis et al., 2001). A margem bruta por hectare média da atividade pecuária de corte nos sistemas de produção entrevistados foi de R\$ 102,06 o equivalente a 30 kg/ ha/ano quando se considera o preço médio de R\$ 3,30 por quilo comercializado.

Ao dividir os pecuaristas em clusters em função dos valores apresentados nos questionamentos, pode-se notar que o cluster BNE diferenciou-se estatisticamente do cluster ANE em relação ao direcionador TEC para IAC, Solo, TP, Prod/ha, TD, N° P. Nesse sentido, pode-se destacar que os questionamentos pertencem aos seguintes subfatores, respectivamente, ADEQ, PAST, REP, ZOO e ROT. Portanto, pode-se concluir que os pecuaristas pertencentes ao BNE apresentam maior idade ao primeiro acasalamento, maior idade ao abate em função das características químicas do solo, índice zootécnicos inferiores e manejo de rotina menos eficiente, embora apresentem um custo por hectare inferior em relação aos pecuaristas pertencentes ao cluster ANE.

Tabela 4. Análise comparativa dos clusters nomeados em Baixo nível de eficiência (BNE), médio nível de eficiência (MNE) e alto nível de eficiência (ANE) para os indicadores sistêmicos referentes aos direcionadores tecnologia (TEC) e Gestão (GES) com o teste de *Tukey*.

Cluster	Tecnologia			Gestão	
	TP	Produção/ha	TD	Custo/ha	MB/ha
BNE	64 ^a	60 ^a	56 ^a	193AB	62
MNE	73AB	120AB	67,5AB	222 ^a	113
ANE	79B	145B	74B	407B	94,6

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística significativa ($p < 0,01$). **Fonte:** Elaborado pelo autor.

O manejo deficiente de pastagens realizado pelo cluster BNE expresso em um solo com características químicas insatisfatórias pela ausência de adubação e acarretando uma baixa lotação 0,7 UA/ha e um reduzido desempenho individual com um GMDP de 0,6 kg/animal/dia é o fator preponderante para a menor eficiência bioeconômica do cluster BNE em relação ao cluster ANE. Marques et al. (2011) identificou também que os pecuaristas com baixo nível de eficiência bioeconômica necessitavam melhorar o manejo de pastagens para elevar os índices zootécnicos do sistema de produção de bovinos de corte. Para Restle (2000), a maioria dos solos do RS é deficiente, principalmente em fósforo e nitrogênio, então a adubação das pastagens é fundamental para o aumento da produção forrageira e, por consequência, da capacidade suporte dos campos, do ganho de peso vivo por hectare e GMD.

Tabela 5. Análise comparativa dos clusters nomeados em Baixo nível de eficiência (BNE), médio nível de eficiência (MNE) e alto nível de eficiência (ANE) para os indicadores de processos referentes aos direcionadores tecnologia (TEC) e Gestão (GES) com o teste de *Tukey*.

Direcionadores	Subfatores	BNE	MNE	ANE
Tecnologia	IAC	32 A	24 AB	20B
	IAB	30AB	33 ^a	25B
	Solo	0A	1 ^a	1,9B
	Nº Pesagens	4 ^a	3 ^a	8B
	CAP Suporte	1 ^a	1,33AB	3B
Gestão	ORÇ	1 ^a	1 ^a	3B
	Fluxo de caixa	2 ^a	1 ^a	3B
	Planilhas	2AB	1 ^a	3B
	Contagem animais	3AB	2B	3 ^a
	Brincagem	1AB	1 ^a	2B

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa ($p < 0,01$). **Fonte:** Elaborado pelo autor.

Quando compara-se o cluster MNE com o cluster ANE nota-se que estes dois grupos de pecuaristas diferenciam-se estatisticamente em IAB e SOLO em relação aos questionamentos e subfatores pertencentes ao direcionador TEC. Quando compara-se os mesmos clusters em relação ao direcionador GES demonstra que a gestão dos pecuaristas pertencentes ao cluster MNE é realizada de forma diferente estatisticamente em relação ao cluster ANE. Além disso, vale ressaltar que apesar de realizar orçamento e controle de fluxo de caixa com menor frequência ao longo do ano o cluster MNE apresenta um custo por hectare 45% inferior em relação ao cluster ANE. Portanto, sob a ótica de eficiência bioeconômica pode-se notar que o cluster MNE é mais eficiente, pois apresenta a mesma produtividade em relação ao cluster ANE para um custo 45,4% inferior em relação ao mesmo cluster. Esta eficiência é comprovada no resultado comparativo para a margem bruta por hectare onde o cluster MNE apresenta uma MB/ha superior em 19,45% em relação ao cluster ANE (ANE:R\$ 94,6/ha vs MNE:R\$ 113/ha), embora não apresente diferença estatística na comparação entre os dois clusters para este questionamento.

O aumento dos custos não acompanhado pela elevação das receitas reduz a eficiência bioeconômica do sistema de produção de bovinos de corte. Lampert et al., (2012) identificou que a cada R\$ 50 por hectare na elevação do custo deve gerar aumento da produtividade por hectare de 13,5 kg. Portanto, o aumento do custo de R\$ 185 reais por hectare no cluster ANE em relação ao cluster MNE deveria ter gerado uma produtividade por hectare maior em 50 kg/ha para que o cluster ANE apresentasse a eficiência bioeconômica semelhante ao cluster MNE.

Conclusões

A tipologia dos pecuaristas no presente trabalho permitiu a avaliação da eficiência bioeconômica dos sistemas de produção baseados em ciclo completo na fronteira oeste do RS. Os pecuaristas com baixa eficiência bioeconômica necessitam melhorar o manejo de pastagens por meio da realização da adubação de pastagens para incrementar os indicadores bioeconômicos como a idade ao primeiro acasalamento, taxa de prenhez e produtividade por hectare.

Os pecuaristas classificados como medianamente eficientes foram mais eficientes que os pecuaristas pertencentes ao cluster chamado de altamente eficientes, em função do menor custo de produção para atingir a mesma produtividade por hectare. Portanto, o aumento da produtividade ao utilizar uma nova tecnologia deve ser acompanhado do controle dos custos para verificar se o benefício gerado será proporcional ao custo incrementado.

Referências Bibliográficas

- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2012. 378 p.
- BARCELLOS, J.O.J.; CANELLAS, L.C.; LAMPERT, V.N. Gestão de tecnologias para pecuária de corte. In: SEMINARIO INTERNACIONAL CALIDAD Y TECNOLOGÍA DE CARNES - DESAFIOS PARA LA INDUSTRIA NACIONAL, 2009, Temuco. **Anais...** Temuco: LATUR, 2009. p. 75-90.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.4, p. 1278-1286, 2001.
- BRAITO, M. et al. Typology of agricultural land users in marginal rural areas. **Journal of the Austrian Society of Agricultural Economics**, [Austria], v. 19 n. 2 p. 81–90, 2011.
- DRUMOND, L.C.D.; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de pastagem**. Uberaba, 2005. 210 p.
- FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S.; Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades à desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6 (Supl. 1), p.1722-1731, 2003.
- FEATHERSTONE, A., LANGEMEIER, M., ISMET, M. A nonparametric analysis of efficiency for a sample of Kansas beef cow farms. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Auburn, v. 29, n. 1, p. 175-184, 1997.
- LAMPERT V.N. et al. Development and application of a bioeconomic efficiency index for beef cattle production in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.3, p.775-782, 2012.
- LAOUBI, K.; YAMAOKA M. A typology of irrigated farms as a tool for sustainable agricultural development in irrigation schemes: The case of the East Mitidja scheme, Algeria. **International Journal of Social Economics**, Bradford, v. 36, n. 8, p. 813–831, 2009.
- MARQUES, P.R. et al. Competitiveness of beef farming in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Agricultural Systems**, Essex, v. 104, n. 9, p. 689–693, 2011.
- MCDEERMOTT, J.J. et al. Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 130, n.1-3, p. 95-109, 2010.
- PAULINO, M.F. et al. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 93-144.

PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; OLIVEIRA, A.P.B.B. Suplementação de bovinos de corte: potencialidades na metade sul - farelo de arroz. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 4., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2009. v. 1, p. 80-86.

REIS, R.P.; MEDEIROS, A.L.; MONTEIRO, L.A. Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 45-52, 2001.

USDA. Foreign Agriculture Service, Office of Global Analysis. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade.** Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/dlp/livestock_poultry.asp> Acesso em: 03 abr. 2014.

CAPÍTULO IV

Considerações Finais

A metodologia quantitativa diferenciou-se da metodologia qualitativa na avaliação da eficiência bioeconômica de sistemas de produção de bovinos de corte. A diferenciação ocorreu em relação à indicação dos subfatores que sinalizaram para formação de clusters com níveis de eficiência distintos.

Os pecuaristas com baixa eficiência bioeconômica necessitam otimizar os processos básicos do uso de tecnologias como o manejo sanitário e suplementação. A melhoria em tecnologia deve ser realizada em conjunto com a realização da gestão financeira da atividade por meio do cálculo de indicadores financeiros para tornarem-se medianamente eficientes.

A tipologia dos pecuaristas no presente trabalho permitiu a avaliação da eficiência bioeconômica dos sistemas de produção baseados em ciclo completo na fronteira oeste do RS. Os pecuaristas com baixa eficiência bioeconômica necessitam melhorar o manejo de pastagens por meio da realização da adubação de pastagens para incrementar os indicadores bioeconômicos como a idade ao primeiro acasalamento, taxa de prenhez e produtividade por hectare.

Os pecuaristas classificados como medianamente eficientes foram mais eficientes que os pecuaristas pertencentes ao cluster chamado de altamente eficientes, em função do menor custo de produção para atingir a mesma produtividade por hectare. Portanto, o aumento da produtividade ao utilizar uma nova tecnologia deve ser acompanhado do controle dos custos para verificar se o benefício gerado será proporcional ao custo incrementado.

Referência Bibliográficas

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2012. 378 p.

BARCELLOS, J.O.J.; CANELLAS, L.C.; LAMPERT, V.N. Gestão de tecnologias para pecuária de corte. In: SEMINARIO INTERNACIONAL CALIDAD Y TECNOLOGÍA DE CARNES - DESAFIOS PARA LA INDUSTRIA NACIONAL, 2009, Temuco. **Anais...** Temuco: LATUR, p. 75-90, 2009.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P., MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1278-1286, 2001.

BRAITO, M. et al. Typology of agricultural land users in marginal rural areas. **Journal of the Austrian Society of Agricultural Economics**, [Austria], v. 19 n. 2 p. 81–90, 2011.

DRUMOND, L.C.D.; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de pastagem**. Uberaba, 2005. 210 p.

FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S.; Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades à desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6 (Supl. 1), p.1722-1731, 2003.

FEATHERSTONE, A., LANGEMEIER, M., ISMET, M. A nonparametric analysis of efficiency for a sample of Kansas beef cow farms. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Auburn, v. 29, n. 1, p. 175-184, 1997.

LAMPERT V.N. et al. Development and application of a bioeconomic efficiency index for beef cattle production in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.3, p.775-782, 2012.

LAOUBI, K.; YAMAO M. A typology of irrigated farms as a tool for sustainable agricultural development in irrigation schemes: The case of the East Mitidja scheme, Algeria. **International Journal of Social Economics**, Bradford, v. 36, n. 8, p. 813–831, 2009.

MARQUES, P.R. et al. Competitiveness of beef farming in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Agricultural Systems**, Essex, v. 104, n. 9, p. 689–693, 2011.

MCDEERMOTT, J.J. et al. Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 130, n.1-3, p. 95–109, 2010.

PAULINO, M.F. et al. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 93-144

PÖTTER, L., ROCHA, M.G.; OLIVEIRA, A.P.B.B. Suplementação de bovinos de corte: potencialidades na metade sul - farelo de arroz. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 4., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2009. v. 1, p. 80-86.

REIS, R.P.; MEDEIROS, A.L.; MONTEIRO, L.A. Custos de produção da atividade leiteira na região sul de Minas Gerais. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 3, n. 2, p. 45-52, 2001.

USDA. Foreign Agriculture Service, Office of Global Analysis. **Livestock and Poultry World Markets and Trade**. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/dlp/livestock_poultry.asp> Acesso em: 03 abr. 2014.

Vita

Pedro Rocha Marques é brasileiro, nascido em Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul, no dia 04 de outubro de 1985. Filho de Gil Marques Filho e Adília Eni Rocha Marques.

Cursou o ensino fundamental entre 1991 e 1999 iniciando em Itaqui e, em 2002, concluiu o ensino médio em Porto Alegre - RS.

Concluiu o curso de graduação em Medicina Veterinária na Universidade Luterana do Brasil em Canoas (RS), no ano de 2008.

Em 2011, concluiu o curso de mestrado em Gestão do Agronegócios na UFRGS, sendo bolsista da CAPES.