

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

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM
PASTAGEM IRRIGADA**

JEAN CARLOS DOS REIS SOARES
Médico Veterinário/ULBRA

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia
Área de concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro, 2012

CIP - Catalogação na Publicação

Soares, Jean Carlos dos Reis

Avaliação Econômica da Terminação de Bovinos em Pastagem Irrigada / Jean Carlos dos Reis Soares. -- 2012.

99 f.

Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

1. Produção Animal. 2. Sistemas Intensivos de Produção. 3. Avaliação Econômica. I. Barcellos, Júlio Otávio Jardim, orient. II. Título.

DEDICATÓRIA

À minha querida mãezinha.

AGRADECIMENTOS

O mestrado em zootecnia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul é o encerramento de mais uma fase da minha vida. Esta tem um sabor muito especial, pois, era um desejo cultivado desde o término da graduação em medicina veterinária no ano de 2003. Sempre tive como meta estudar, me qualificar e sentar nos bancos acadêmicos desta renomada Universidade.

Para essa caminhada se tornar realidade eu precisei do apoio de muitas pessoas e aqui, quero fazer os meus agradecimentos. Inicialmente agradeço ao papai do céu pela vida que me proporcionou. Posteriormente ao meu querido avô que, apesar do pouco tempo de vida que passamos juntos me passou ensinamentos muito valiosos. O principal destes ensinamentos foi apostar na educação como forma de revolucionar a vida. Acho que alguns políticos do nosso país deveriam ter conhecido o Sr. Miguel Panchito dos Reis.

Agradeço de uma forma muito especial ao meu pai Erni Carlos Rodrigues Soares, a minha mãe Maria Gorete dos Reis Soares e aos meus irmãos Jair e Jailson Soares. Também, estendo meus agradecimentos a todos os meus familiares que sempre me apoiaram incentivando a minha qualificação profissional. Para muitos parecia uma utopia, mas, com dedicação e respeito ao próximo se tornou realidade.

Quero agradecer de uma forma muito especial ao Professor Júlio Barcellos pela oportunidade para concluir este meu objetivo. Também, agradecer ao e aos colegas do grupo NESPRO pela parceria durante o mestrado.

O projeto de pesquisa só foi possível com a disponibilidade de propriedades rurais para executar o experimento. Portanto, quero registrar aqui o meu agradecimento para a Associação Rural de Uruguaiana e os seus três sócios (propriedades rurais) que apoiaram e contribuíram significativamente para a conclusão do mesmo. Em Uruguaiana, agradeço também ao Luiz Queiroz Filho e a sua família pela receptividade.

À minha namorada Milena Schuler, agradeço o companheirismo e compreensão para a conclusão do mestrado. Ao meu colega e amigo Dr. Ricardo Pedroso Oaigen, agradeço a confiança, os ensinamentos e principalmente os incentivos na busca de qualificação profissional.

Finalmente, ao CNPQ pelo apoio financeiro dado aos estudos aqui contemplados.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA TERMINAÇÃO DE BOVINOS EM PASTAGEM IRRIGADA ¹

Autor: Jean Carlos dos Reis Soares

Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos

RESUMO

A adoção de novas tecnologias com o objetivo de intensificar o processo produtivo da bovinocultura de corte tem aumentado nos últimos anos. A irrigação de pastagem é uma alternativa em ascensão e o presente estudo objetivou determinar a viabilidade econômica da terminação de bovinos através da mensuração dos custos de produção e dos indicadores financeiros. Foram avaliados três sistemas de engorda em pastagens cultivadas e irrigadas com pivô central (S1, S2 e S3) na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. Os animais foram pesados na entrada e na saída das pastagens com o objetivo de calcular a produtividade (PR; kg/ha) e a receita total (RT; R\$/ha). Mensalmente, foram coletados os dados para gerar os custos de produção - custos fixos, variáveis, de oportunidade do capital e da terra, custo desembolsado, operacional e total (CT). As produtividades foram de 369, 772 e 637 kg/ha para os sistemas S1, S2 e S3, respectivamente. O S2 apresentou o maior CT (2.101,59 R\$/ha), enquanto que o menor foi obtido pelo S1 (1.626,93 R\$/ha). Na análise média do custo operacional, os itens que apresentaram maiores valores foram a implantação de pastagem (486,35 R\$/ha), energia elétrica (308,70 R\$/ha), manutenção da pastagem (200,04 R\$/ha) e a depreciação (154,69 R\$/ha). Quanto às margens, os sistemas S1, S2 e S3 apresentaram valores, respectivamente, de 33,46, 1.162,55 e 701,01 R\$/ha para margem bruta; -63,51, 955,40 e 541,05 R\$/ha para margem operacional; e -583,18, 291,61 e -28,99 R\$/ha para margem líquida. A rentabilidade no período analisado foi de -0,47, 4,37 e 3,01%, já a lucratividade foi de -5,94, 39,92 e 27,38 para S1, S2 e S3 respectivamente. O sistema produtivo que apresentou resultado positivo na avaliação financeira indica a viabilidade econômica da tecnologia de irrigação na terminação de bovinos em pastagem.

¹Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (99p.) Fevereiro, 2012.

ECONOMIC EVALUATION OF FINISHING OF CATTLE IN IRRIGATED PASTURE ²

Author: Jean Carlos dos Reis Soares

Advisor: Júlio Otávio Jardim Barcellos

ABSTRACT

The adoption of new technologies with the aim of intensifying the production of beef cattle has increased in recent years. Irrigation of pasture is one of these alternatives on the rise and this study aimed to determine the economic viability of finishing cattle by measuring the production costs and financial indicators. This study evaluated three production systems of cultivated pastures irrigated with center-pivot (S1, S2 and S3), located on the western border of Rio Grande do Sul. The animals were weighed on the entry and exit of the pastures in order to calculate productivity (PR) and total revenue (TR). Data were collected for measurement of production costs monthly. Fixed and variable costs were calculated, as well as the capital and land opportunity, operating and total cost (TC). The productivity was, respectively, 369, 772 and 637 kg/ha for systems S1, S2 and S3. System S2 had the highest TC (2101.59 R\$/ha), while the lowest was obtained by S1 (1,626.93 R\$/ha). Analyzing the average operating cost, the items that showed higher prices were the pasture implantation (486.35 R\$/ha), electricity (308.70 R\$/ha), pasture maintenance (200.04 R\$/ha) and depreciation (154.69 R\$/ha). As for margins, the systems S1, S2 and S3 values were, respectively, 33,46, 1.162,55 and 701,01 R\$/ha for gross margin; -63,51, 955,40 and 541,05 R\$/ha for operating margin; and -583,18, 291,61 and -28,99 R\$/ha for net margin. The yield in this period was -0,47, 4,37 and 3,01%, and the profitability was -5,94, 39,92 and 27,38 for S1, S2 and S3 respectively. The production system that showed positive results in the financial evaluation indicates the economic viability of irrigation technology in finishing cattle on pasture.

²Máster of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (99p.) February, 2012.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I	1
INTRODUÇÃO GERAL.....	2
REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	7
2.1 Sistemas de terminação de bovinos de corte.....	7
2.1.1 Sistemas de engorda em pastagens.....	8
2.1.2 Sistemas de terminação com suplementação.....	10
2.1.3 Terminação em confinamento.....	11
2.2 Uso de sistemas de irrigação na bovinocultura de corte.....	14
2.2.1 Sistema de irrigação por meio de pivô central.....	16
2.2.2 Sistema de irrigação por malha.....	17
2.3. Avaliação econômica da terminação de bovinos.....	18
2.3.1 Custo de produção.....	20
2.3.1.1 Custo fixo e variável.....	22
2.3.1.2 Custo desembolsado.....	23
2.3.1.3 Custo operacional.....	24
2.3.1.4 Custo de oportunidade.....	25
2.3.1.5 Custo total.....	26
2.3.1.6 Custo unitário.....	27
2.3.2 Indicadores de resultados zootécnicos.....	27
2.3.2.1 Produção física.....	28
2.3.3 Indicadores de resultados econômicos.....	29
2.3.3.1 Margem bruta.....	30
2.3.3.2 Margem operacional.....	32
2.3.3.3 Margem líquida.....	32
2.3.3.4 Ponto de equilíbrio.....	33
2.3.3.5 Lucratividade.....	35
2.3.3.6 Rentabilidade.....	35
2.3.3.7 Tempo de retorno do investimento - <i>payback</i>	36
HIPÓTESE DO TRABALHO.....	37
OBJETIVOS.....	38
CAPÍTULO II	39
Avaliação econômica da terminação de bovinos em pastagem irrigada.....	40

Introdução.....	40
Materiais e Métodos	42
Resultados.....	48
Discussão	52
Conclusões.....	60
Referências	61
CAPÍTULO III.....	64
1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
3. APÊNDICES	75
4. VITA	88

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO I.....	1
CAPÍTULO II.....	39
Tabela 1: Indicadores financeiros e as suas respectivas composições.	47
Tabela 2: Parâmetros zootécnicos de três sistemas de produção com pastagens irrigadas.....	48
Tabela 3: Custos de produção na terminação de bovinos em pastagens irrigadas.	49
Tabela 4: Parâmetros econômicos da terminação de bovinos em pastagens irrigadas.	50
CAPÍTULO III.....	64

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
CAPÍTULO I.....	1
Figura 1: Relação entre a receita e os custos de desembolso, operacional e total. Adaptado de Barros (1948).	33
CAPÍTULO II.....	39
Figura 1: Composição média dos custos operacionais em pastagens irrigadas.	50
Figura 2: Análise do ponto de equilíbrio a partir da medida dos resultados encontrados nos três sistemas produtivos.	52
CAPÍTULO III.....	64

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Cab: cabeças
CAM: carga animal média
CD: custo desembolsado
CF: custo fixo
CO: custo operacional
COC: custo de oportunidade do capital
COT: custo de oportunidade da terra
CT: custo total
CV: custo variável
D: depreciação
GMD: ganho médio diário
Ha: hectare
IRGA: Instituto Rio Grandense do Arroz
LUC: lucratividade
MAP: mono amônio fosfato
MAPA: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MB: margem bruta
ML: margem líquida
MO: margem operacional
NPK: nitrogênio – fósforo – potássio
PF: produção física
PB: *payback*
PEF: ponto de equilíbrio físico
PEM: ponto de equilíbrio monetário
PR: produtividade
RCI: rentabilidade
RT: receita total
S1: sistema de produção um
S2: sistema de produção dois
S3: sistema de produção três
TLM: taxa lotação média
UA: unidade animal equivalente a 450 kg de peso vivo

CAPÍTULO I

“O homem não é nada além daquilo que a educação faz dele.”
(Immanuel Kant)

INTRODUÇÃO GERAL

A bovinocultura tem uma ligação histórica com o Brasil estando fortemente relacionada com a economia do agronegócio. A atividade era caracterizada pelo modelo extrativista e por um déficit tecnológico, no entanto, nos últimos anos esta realidade vem sofrendo profundas modificações, passando por um processo de profissionalização e incorporação tecnológica, refletindo positivamente nos seus indicadores de resultados (Barcellos et al., 2004). Atualmente, com o crescimento da atividade, a bovinocultura se consolidou no mercado interno e externo, sendo considerado um importante elo da cadeia do agronegócio, contribuindo significativamente para balança comercial brasileira (MAPA, 2011).

A pecuária de corte encontra no país algumas características singulares que permitem o seu desenvolvimento e lhe confere algumas vantagens competitivas. Dentre as mais relevantes, destacam-se a enorme extensão territorial, a maior reserva de água doce do mundo, o clima favorável e a vocação para a atividade pecuária. Com estas características e a crescente demanda mundial por carne, o Brasil se posiciona como um importante fornecedor desta matéria prima para o mundo.

Entre os anos de 1990 a 2010 a população bovina teve um

crescimento de 18,10%, enquanto a produção de carne aumentou 53,96% (ANUALPEC, 1998; ANUALPEC, 2010). Esses números da bovinocultura nacional reforçam o atual cenário da atividade pecuária no país e indicam um aumento horizontal, com o crescimento do rebanho, associado a um acréscimo vertical pelos aumentos de produtividades. No entanto, apesar destes expressivos números a pecuária de corte está aquém do seu potencial para produção de carne. Seus resultados ainda são modestos frente ao enorme potencial de crescimento explorando as condições que o país oferece (Azevedo & Saad, 2009).

O processo de intensificação da bovinocultura com o objetivo de alcançar melhores resultados é uma necessidade para a atividade, pois, está relacionada diretamente com a competitividade do mercado, exigindo empresas rurais eficientes com maiores produtividades e menores custos. Drumond & Aguiar (2005) lembram que esta necessidade de intensificação também visa atender a crescente demanda de consumo de carnes exigindo dos sistemas de produção um aumento de produtividade por animal e por área.

No Brasil, os sistemas de produção de bovinos de corte são baseados quase que exclusivamente em pastagens (Euclides Filho, 2000). No Rio Grande do Sul, a base alimentar da pecuária de corte é o campo nativo composto principalmente por espécies estivais, apresentando uma maior produção de forragem no verão (Moojen & Maraschin, 2002; Flores et al., 2008). Em ambos os sistemas a estacionalidade de produção forrageira é marcante ao longo do ano sendo indicada como uma das principais causas dos atuais índices produtivos. As pesquisas de novas tecnologias, assim como a

utilização das já comprovadas servem como ponto de apoio para alavancar estes indicadores e aumentar a intensificação dos processos produtivos. Segundo Nogueira (2010), a busca pela intensificação deve iniciar com um adequado diagnóstico do sistema produtivo identificando as tecnologias que permitirão resultados econômicos mais rápidos.

A intensificação da atividade pecuária com a adoção de tecnologias é comprovada por vários trabalhos científicos (Brisolara, 2001; Beretta et al., 2002). As tecnologias mais usadas nas fases de recria e terminação com o objetivo de aumentar a produtividade são o ajuste de carga, introdução de pastagens cultivadas, suplementação a campo e confinamento (Beretta et al., 2002). A irrigação de pastagens vem sendo analisada ultimamente e surge como mais uma alternativa tecnológica com o objetivo de intensificar a produção animal (Alencar et al., 2009). Na agricultura, esta inovação é mais comum sendo utilizada para solucionar o problema de irregularidade pluviométrica e promover acréscimos de produtividade.

Na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, a irregularidade do regime pluviométrico é um fator que contribui significativamente para o menor desenvolvimento das pastagens e conseqüentemente da produção animal. Segundo Leivas et al. (2006) a metade sul do Estado registra as menores precipitações pluviais anuais e as maiores freqüências de anos considerados secos, sendo que, nesta região acontecem as mais intensas e duradouras estiagens. Na região, a tecnologia de irrigação de pastagens está sendo utilizada com o objetivo de minimizar os efeitos do stress hídrico da planta e aumentar a produção forrageira. A presença de reservatórios d'água, como

barragens, açudes e represas existentes para a cultura do arroz é um fator que contribui positivamente para a adoção da tecnologia.

O sucesso da implantação de sistemas intensivos de produção exige não apenas conhecimento técnico da atividade como também controle operacional e gerencial. Para Guimarães (2003) as tecnologias ou sistemas de manejo empregados devem sempre passar por um teste econômico para verificar se os custos de produção são compensadores. Para Lopes & Carvalho (2002) a análise da atividade mediante o custo de produção e de indicadores de eficiência econômica são um forte subsídio para a tomada de decisões na empresa rural.

No atual cenário de estabilidade econômica do Brasil, com maior competitividade e menores rentabilidades, o gerenciamento de custo de produção se tornou uma tecnologia importante na administração de empresas rurais. Permite ao empresário a tomada de decisões estratégicas e escolha das melhores alternativas, com base em indicadores financeiros, para suportar a pressão econômica existente no mercado. Segundo Pompermayer (1999), quanto mais intensa a competição, mais importante será dispor de instrumentos que lhe permitam conhecer seus custos. A valorização das terras é um dos principais fatores que contribuem na formação do custo de produção sendo que, muitas vezes o custo de oportunidade da terra acaba inviabilizando a atividade pecuária (Maya, 2003).

No entanto, a dificuldade de implantação de um sistema gerencial de custos e a falta de dados econômicos é um empecilho para a atual administração de empresas rurais no Brasil. Segundo Callado & Callado (1999)

e Nogueira (2007) o controle de custos é um recurso administrativo pouco utilizado nas empresas rurais se tornando um desafio para a gestão do agronegócio brasileiro.

O objetivo central do presente trabalho foi mensurar os custos de produção e indicadores financeiros para avaliar a viabilidade econômica da terminação de bovinos em pastagens irrigadas com pivô central na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. Os parâmetros econômicos encontrados neste estudo visam fornecer informações para a tomada de decisões de empresários que desejam investir nesse tipo de tecnologia.

REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 Sistemas de terminação de bovinos de corte

O sistema de produção de bovinos de corte é constituído por um conjunto coordenado de etapas inter-relacionadas que tem como objetivo final a produção de carne. Um sistema de produção deve possuir na sua configuração, aspectos relacionados com o meio-ambiente, capital, recursos humanos, aspectos sociais da região, perfil do empresário, mercado, tecnologia de produção e a logística. Só a visão integrada de todos esses fatores permitirá a implantação e desenvolvimento de um sistema de produção de forma sustentável e lucrativa (Barcellos et al., 2002). Para Beretta (1999) em qualquer sistema de produção animal, o principal objetivo é maximizar o benefício econômico.

Na pecuária de corte existem três fases distintas de produção identificadas como cria, recria e terminação ou engorda. Nos estabelecimentos rurais é comum a especialização em apenas uma ou duas das etapas. Quando são realizadas as três fases produtivas o sistema é caracterizado como sistema de ciclo completo.

Na engorda ou terminação o animal desenvolve massa muscular e acumula reserva de gordura. Nesta fase a eficiência é medida pelo resultado

em quilogramas de peso produzido, que vai depender da aptidão genética e conversão alimentar do animal, qualidade nutricional dos alimentos, aspectos ambientais, manejo zootécnico entre outros fatores (Restle et al., 1999).

A terminação normalmente recebe os maiores investimentos e apresenta características organizacionais de incorporação tecnológica, fluxo de processos e envolvimento de recursos humanos (Barcellos et al., 2009). Segundo Oliveira et al. (2006), os produtores dedicam a maior parte dos aportes tecnológicos e conseqüente desembolso na fase de terminação dos animais. Isto se deve ao fato de que, ao concluir esta fase, entram a maior parte dos recursos financeiros na propriedade.

2.1.1 Sistemas de engorda em pastagens

A principal fonte de alimentação na produção de bovinos no Brasil é a pastagem, sendo a forma mais econômica e prática de criação dos animais. Na região sul a terminação é caracterizada pela produção em pastagens nativas, sendo a principal fonte de alimentação da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. Apresentam bom valor forrageiro na estação quente, porém, durante o inverno, não crescem, ficam envelhecidas e crestadas por geadas e não suprem as necessidades para manutenção do peso dos animais (Flores et al., 2008). Neste período, as principais cultivares utilizadas para intensificar a produção é a aveia, azevém e as leguminosas como trevos e cornichão. Roso & Restle (2000) comentam que a utilização de gramíneas anuais de estação fria como pastagens é uma excelente alternativa para suprir o déficit alimentar sofrido pelo rebanho bovino.

No entanto, Drumond (2008) lembra que a pastagem apesar de ser uma importante tecnologia alimentar na produção animal nem sempre é manejada de forma adequada. Muitas vezes o motivo é a falta de conhecimento das condições fisiológicas de crescimento e composição da planta forrageira. Assim, uma das alternativas para aumentar a eficiência de utilização de pastagem tem sido a incorporação de adequadas tecnologias como pastoreio rotacionado, aplicação de fertilizantes e um adequado sistema de irrigação que será comentado no item específico (Drumond & Aguiar, 2005).

Segundo alguns autores (Rolim, 1994; Pinheiro, 2002) as pastagens apresentam uma característica marcante que é a sazonalidade de produção, fator este que tem sido apontado como um dos principais responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária de corte. Fatores climáticos ocorrem conjuntamente influenciando o crescimento das plantas e contribuindo para a sazonalidade forrageira. A precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura, radiação solar, vento e nebulosidade são alguns destes fatores que interferem na irregularidade da produção forrageira. Dentre estes, os de maior relevância são a precipitação pluviométrica, a temperatura e a radiação solar, sendo que a ordem de importância varia de um local para outro e entre as estações do ano (Barbosa et al., 2008). Segundo Pinheiro (2002), a estacionalidade climática provoca prejuízos à pecuária extensiva ocasionando efeitos indesejáveis na rentabilidade econômica desses empreendimentos.

A intensificação dos sistemas de produção baseados em pastagens é apontada como uma das alternativas de exploração sustentável, minimizando a pressão sobre a abertura de novas áreas para produção pecuária (Barcellos

et al., 2008). De acordo com Ferreira et al. (2011) a crescente demanda mundial por um alimento saudável, seguro e de qualidade, que preserve o meio ambiente e respeite o bem-estar animal tem valorizado os sistemas produtivos e provocado uma reflexão sobre as tecnologias que estão sendo adotadas na bovinocultura.

2.1.2 Sistemas de terminação com suplementação

A suplementação alimentar é uma prática que visa à intensificação do processo produtivo e consiste basicamente no fornecimento adicional de nutriente para os animais. Segundo Gottschall (2009), a suplementação animal apresenta diversos objetivos dentro de um sistema de produção alternando conforme as circunstâncias encontradas e a categoria animal suplementada.

A suplementação energética visa o aumento da velocidade de crescimento dos animais através de um melhor balanceamento dos nutrientes da dieta e de um aumento do consumo total de matéria seca (Lima, 2002; Rocha et al., 2003). No entanto, o custo do suplemento restringe com freqüência seu uso a quantidades limitadas nos momentos mais oportunos (Rocha et al., 2003).

Em um experimento com suplementação energética de novilhos em pastagem de azevém, Hellbrugge et al. (2008) encontraram resultados positivos justificando a viabilidade economicamente da técnica. Gottschall et al. (2006) analisando machos e fêmeas suplementados em campo nativo e em pastagem cultivada de inverno e abatidos aos 18 meses também encontraram resultados favoráveis a tecnologia. Avaliando a suplementação em pastagens

tropicais, Figueiredo et al. (2007) encontraram resultados positivos recomendando como uma alternativa economicamente viável.

Em geral, os resultados encontrados nas pesquisas são satisfatórios e recomendam o uso da tecnologia. No entanto, deve ser realizado um rigoroso controle financeiro para monitorar a retorno econômico no emprego da suplementação. Pesquisas como as de Silva et al. (2010) encontraram resultados negativos para suplementação com 0,6% e 0,9% do peso vivo. Os resultados positivos somente para animais suplementados com minerais e 0,3% do peso vivo. Este fato demonstra a necessidade de controles para otimizar os benefícios econômicos da tecnologia.

A decisão sobre a melhor estratégia irá depender de combinações favoráveis de preços dos suplementos e deve ser definida pela diferença na taxa de retorno do capital investido em relação à ausência de suplementação (Figueiredo et al., 2007).

2.1.3 Terminação em confinamento

O confinamento é uma alternativa bastante utilizada para a terminação dos bovinos, principalmente nas regiões sudeste e centro oeste do país. Inicialmente era realizado na entressafra das pastagens com o objetivo de aproveitar o alto valor da carne bovina neste período (Wedekin et al., 1994). No entanto, atualmente as justificativas para sua adoção não estão baseadas mais nessa ordem econômica de especulação de preços, e sim como uma alternativa estratégica para a fazenda (Moreira et al., 2009).

Segundo Costa et al. (2002) a prática da terminação de bovinos em sistema de confinamento é uma alternativa segura quando se deseja atingir determinados índices produtivos. Esta ferramenta permite um melhor controle da alimentação e monitoramento da resposta animal. Além disso, o uso de alimentação conservada, praticamente, elimina os contratempos causados por adversidades climáticas e permite a utilização de subprodutos da indústria.

Os resultados de viabilidade econômica da terminação em confinamento são bastante variáveis dependendo basicamente dos custos de alimentação e preços de aquisição e venda de animais (Missio et al., 2009). Resultados positivos indicando viabilidade econômica da atividade foram encontrados por Lopes & Magalhães (2005) e Moreira et al. (2009). No entanto, estes últimos lembram que na engorda de animais em confinamento o custo é mais caro do que em regime de pastoreio.

Em uma avaliação econômica do confinamento de animais superprecoces, Ferreira et al. (2009) encontraram lucratividade positiva, no entanto, pouco atrativa quando comparada a outros investimentos em pecuária. Os autores recomendam reduzir o período de confinamento na produção destes animais para aumentar os lucros. Já Ferreira et al. (2004) encontraram resultados insatisfatórios para a técnica e recomendaram cuidados no desempenho da mesma.

Várias tecnologias estão sendo adotadas com o objetivo de melhorar os resultados do confinamento. Entre as principais delas podemos destacar o controle detalhado de custo de produção, dieta de alto grão e cruzamento industrial. De acordo com Coan & Rosa Filho (2010) dietas com elevada

proporção de alimentos volumosos não acarretam resultados benéficos ao sistema. Nos últimos anos pesquisas foram conduzidas com o objetivo de aumentar a participação dos concentrados. Segundo os autores, os resultados do confinamento melhoram quando a proporção da alimentação é de 40% de volumoso e 60% de concentrado, sendo ainda melhor, quando a participação dos concentrados atinge 90%.

Quanto ao cruzamento industrial, a sua utilização melhora a eficiência nutricional permitindo uma redução de custos e melhora na lucratividade (Lopes et al., 2011). Marcondes et al. (2011) lembram que a utilização de bovinos de raças européias tem um maior potencial de crescimento, no entanto, uma menor adaptabilidade. Portanto, o cruzamento industrial é uma alternativa para melhores ganhos de eficiência com animais confinados.

De acordo com Coan & Rosa Filho (2010) na análise de confinamento é importante considerar os benefícios diretos ao sistema de produção. A tecnologia pode proporcionar um aumento de produção em torno de 17% para a propriedade que adotar o sistema. Conforme Moreira et al. (2009) o confinamento possibilita alguns benefícios para o sistema como a redução da lotação das pastagens na seca, ganho na escala no sistema de produção, melhor qualidade nos produtos e serve como alternativa para propriedades com expressiva atividade agrícola.

2.2 Uso de sistemas de irrigação na bovinocultura de corte

Uma alternativa para minimizar as perdas de produtividade pela estacionalidade forrageira é a irrigação de pastagens. A tecnologia visa eliminar o efeito do estresse hídrico sofrido pela cultura durante a época de seca e manter a taxa de lotação semelhante durante todo o ano (Azevedo & Saad, 2009).

Com o uso da irrigação, o fator água passa a não ser mais limitante para o crescimento das forrageiras, de modo que a sazonalidade de produção passa a ser função apenas da disponibilidade da radiação solar e, principalmente, da temperatura (Azevedo & Saad, 2009). A sua distribuição de maneira artificial em pastagens por meio de irrigação é a garantia para se produzir como planejado, sem que a falta de chuvas altere os índices de produtividade e de rentabilidade previamente estabelecidos (Rassini, 2003).

Os primeiros trabalhos com irrigação de pastagens no mundo surgiram na Alemanha e Nova Zelândia, na década de 40. No Brasil, as primeiras pesquisas foram realizadas nos estados de São Paulo e Minas Gerais nas décadas de 60 e 70 com o objetivo de resolver os problemas de estacionalidade forrageira durante o período seco do ano (Ladeira et al., 1966; Ghelfi Filho, 1972; Carvalho et al., 1975). No entanto, estas regiões não proporcionavam as condições climáticas ideais para o desenvolvimento das pesquisas e concluiu-se que a irrigação de pastagens era uma tecnologia economicamente inviável para as condições brasileiras. Devido aos maus resultados, a irrigação de pastagens foi esquecida por alguns anos, ressurgindo com grande impacto na década de 90, principalmente na região

centro oeste do país. Os primeiros relatos citaram ganhos diários de peso de até 1,2 kg/cabeça, e taxa de lotação média de 10 UA/ha (Balsalobre et al., 2002).

A prática da irrigação teve no passado um conceito limitado a proteção contra a seca. No entanto, com a evolução da agricultura brasileira e mundial, a participação da irrigação no agronegócio tem ampliado e tornou-se uma estratégia importante para o aumento da produção, produtividade e rentabilidade da empresa (Voltolini et al., 2009). Um bom sistema deve aplicar água no solo uniformemente, até determinada profundidade, propiciando umidade necessária ao desenvolvimento normal das espécies vegetais (Drumond, 2003).

É necessário um conhecimento em manejo de pastagens com o objetivo de otimizar o uso de uma pastagem irrigada, pois estas também sofrem com manejos inadequados. Segundo Alencar et al. (2009), o principal problema é a aplicação excessiva de água, o que resulta em prejuízos ao ambiente, consumo desnecessário de energia elétrica e de água, lixiviação de nutrientes e maior compactação do solo, repercutindo na diminuição da produção e vida útil da pastagem.

A irrigação de pastagens é uma tecnologia na qual, elimina apenas um dos fatores envolvidos na produção de alimentos – água. Para que ela se torne uma tecnologia viável economicamente é necessário o conhecimento e o domínio de todos os outros fatores. Para Azevedo & Saad (2009), esta técnica somente deve ser adotada quando os manejos da adubação e dos animais já estiverem superados pelo produtor.

A maioria dos sistemas de irrigação disponível é perfeitamente aplicável para uso em pastagens. No Brasil, a maioria das fazendas que praticam a irrigação das pastagens utiliza a aspersão nas formas de pivô central, malha e em menor escala por meio de canhões autopropelidos (Voltolini et al., 2009).

2.2.1 Sistema de irrigação por meio de pivô central

Desenvolvido na década de 1940 nos Estados Unidos da América o sistema de irrigação por aspersão pivô central é constituído de uma tubulação metálica apoiado em torres triangulares. Nesta tubulação são instalados os aspersores promovendo irrigação uniforme em uma área de superfície circular (Bernardo et al., 2007).

Desde o seu patenteamento em 1952 (Pair et al., 1983) o pivô central popularizou-se em todo o mundo, sendo atualmente, o sistema autopropelido de irrigação por aspersão de maior aceitação. Aplicam-se a um amplo elenco de culturas, incluindo, hortaliças, café, leguminosas e gramíneas, estas, inclusive, em associação ao pastejo natural de animais criados extensivamente (Jacinto, 2001). O pivô central vem sendo utilizado com relativo sucesso devido à menor demanda de mão-de-obra e possibilidade de redução no custo da energia elétrica com irrigações noturnas (Silva & Coelho, 2003).

O uso de irrigação em pastagens com uso de pivô central recebeu impulso na década de 90. As pastagens irrigadas tiveram origem em áreas de produção agrícola de grãos, onde havia baixa produtividade causada principalmente por solos degradados e contaminados por patógenos (Cardoso,

2001). Os custos são extremamente relevantes em sistemas irrigados onde o equipamento utilizado é o pivô. Além disto, nem todas as propriedades rurais dispõem de condições topográficas, energia elétrica, água e solo que permitam a adoção desta tecnologia, não sendo viável também sua implantação em regiões em que o déficit hídrico causado pela escassez de chuvas não seja bastante acentuado (Cardoso, 2001).

Segundo Drumond (2008), os projetos de irrigação, implantados com sistema de pivô central, têm um custo de implantação variando de R\$ 3.500,00 a R\$ 5.500 por hectare. Para instalação de um pivô, o produtor necessita de uma área mais regular do ponto de vista da topografia e para otimizar o custo por hectare, recomenda-se uma área mínima de 60 hectares (gado de leite) e de 75 hectares (gado de corte).

Existem áreas irrigadas por pivô no Brasil central com taxa de lotação de 10 unidades animal por hectare (UA/ha) na primavera-verão e de 6 UA/ha no outono-inverno e que buscam ganhos médios por animal na ordem de 800 gramas por dia. Já em pastagens não irrigadas a taxa de lotação é de 8 UA/ha na primavera-verão e de 1 a 1,5 UA/ha no outono-inverno (AGUIAR, 2002).

2.2.2 Sistema de irrigação por malha

O outro modelo muito utilizado na irrigação de pastagens é o sistema de aspersão em malha. É caracterizado pela utilização de tubulações enterradas e interligadas formando um sistema conhecido como malha. Nos

pontos determinados para irrigação, onde ficam os aspersores, são colocados tubos fixos de subida para promover a distribuição da água.

Segundo Voltolini et al. (2009), tal sistema apresenta como vantagens a facilidade de ajuste a diversos tipos de topografia, baixo custo de implantação, baixo consumo de energia elétrica e facilidade de operação e manutenção. Como desvantagens as limitações de automação além da exigência de abertura de grande número de valetas.

A profundidade da malha dependerá da cultura e do manejo pretendido podendo os tubos ficar enterrados com profundidade que variam de 40 a 80 cm. Essa profundidade permite o preparo de solo para a implantação de outras culturas, conforme necessidade do uso da área (Voltolini et al., 2009). É recomendado que nos pontos de subidas dos tubos, onde ficam os aspersores, sejam colocadas estacas de madeira ou material rígido para dar sustentação ao mesmo. Também, recomenda-se utilizar material protetor como arame farpado para proteger do contato dos animais. A altura dos aspersores irá variar de acordo com a altura da planta forrageira.

O sistema de irrigação por aspersão em malha, em decorrência da praticidade, das facilidades de modulações e adequações à capacidade de investimento de cada proprietário, tem tido uma crescente expansão no Brasil (Drumond, 2008).

2.3 Avaliação econômica da terminação de bovinos

A avaliação econômica é um procedimento administrativo que visa analisar o desempenho das propriedades e pode ser realizado através do uso

de indicadores econômicos que se obtém, através dos custos de produção. A mensuração dos custos oferece uma gama de possibilidades de análise da eficiência econômica, sendo que as principais são a avaliação da rentabilidade e da lucratividade (Viana & Silveira, 2008).

O processo de avaliação dos resultados econômicos é uma das características empresariais que as propriedades rurais necessitam assumir para enfrentar o novo momento da economia brasileira. Nantes & Scarpelli (2001) também afirmam que as alterações nos ambientes socioeconômico e institucional vêm impondo significativas transformações no cenário pecuário, sendo necessárias constantes avaliações para se manter lucrativo. Segundo Lopes & Carvalho (2002), a análise econômica é o processo pelo qual o produtor passa a conhecer os resultados financeiros obtidos, de cada atividade da empresa rural. É mediante resultados econômicos que o produtor pode tomar suas decisões e administrar a atividade pecuária de forma empresarial. Segundo Cezar et al. (2000) a gestão das atividades rurais é complexa e quase sempre marcada por múltiplos objetivos, os quais nem sempre são de natureza econômica.

De acordo com Lemes (2001), o processo de avaliação econômica permite analisar também o impacto da introdução de novas tecnologias no sistema de produção. Na pecuária de corte a aplicação de tecnologias tem o seu custo e necessita de uma avaliação econômica. A formação do custo irá depender da conjuntura do mercado de insumos, da estrutura da empresa, da habilidade de apropriar uma determinada tecnologia e ainda do seu resultado biológico (Barcellos et al., 2009). Portanto, para estruturar a atividade rural em

um cenário de longo prazo é necessário realizar a mensuração dos seus parâmetros biológicos e econômicos, identificando o melhor retorno na aplicação das tecnologias.

Abaixo segue a descrição dos itens que compõe o custo de produção necessário para avaliação econômica da atividade pecuária.

2.3.1 Custo de produção

Entende-se por custo de produção a soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo de certa atividade agropecuária (Bonaccini, 2000). Nogueira (2007) também define como custo de produção os recursos que são consumidos por completo durante o ciclo de produção de uma determinada atividade.

A utilização sistemática dos custos incorridos em pecuária de corte possibilita aos produtores fixarem diretrizes e corrigirem distorções dentro do sistema de produção. Oaigen et al. (2006) recomenda que na produção das commodities agropecuárias o cálculo de custos seja realizado com o objetivo auxiliar na viabilização dos empreendimentos rurais. Para Silva et al. (2010) qualquer atividade do setor pecuário, para se manter competitiva, deve ser constantemente avaliada, principalmente no que tange aos aspectos econômicos. De acordo Pompermayer (1999) quanto mais intensa a competição que uma empresa está submetida, mais importante será dispor de instrumentos de gestão que lhe permitam conhecer seus custos e, a partir daí, encontrar uma posição competitiva vantajosa diante de seus concorrentes.

A introdução de qualquer nova tecnologia no sistema de produção pecuário exige uma análise detalhada de custos. Cada empresa deve analisar a sua realidade e verificar a viabilidade econômica da tecnologia adotada. Os custos têm a finalidade de verificar como os recursos empregados em um processo de produção estão sendo remunerados. Além disso, permite verificar como está a rentabilidade da atividade comparada a alternativas de emprego do tempo e capital (Lopes & Carvalho, 2002; Oaigen et al., 2006). Reforçando a importância dos custos, em um estudo analisando 10 propriedades rurais, Holmes (1998) concluiu que as mais rentáveis não eram as mais produtivas, mas que as que apresentavam os menores custos de produção.

O aumento na lucratividade de uma propriedade pode ser obtido através da redução de custos (fixos e variáveis) e/ou aumento da receita, que será uma consequência de aumento de produção e/ou produtividade (Gottschall, 2001). Entretanto, além de calcular e definir os custos de produção Nogueira (2007) lembra a necessidade dos empresários rurais de gerenciar as informações e tomar decisões dos níveis operacionais aos estratégicos.

Os custos de produção podem ser classificados segundo a sua natureza ou função no processo produtivo. O primeiro critério é a divisão em custos diretos e indiretos, quando se identifica o material ou insumo com o produto. O outro critério identificado como custos fixos e variáveis, quanto existe variação da quantidade de insumos consumidos em relação ao volume produzido (Bonaccini, 2000). Este último critério é mais conhecido e a sua utilização é recomendada, pois, permite o cálculo de uma série de outros indicadores a partir dos seus resultados.

2.3.1.1 Custo fixo e variável

O custo fixo é composto pela soma de todos os custos que permanecem inalterados independentemente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante (Nogueira, 2007). Portanto, quando se aumenta a escala de produção sem a necessidade de investimentos, utilizando a mesma infra-estrutura, se promove uma redução do custo fixo através da diluição do mesmo.

As características dos custos fixos são a duração superior ao curto prazo (período de tempo mínimo necessário para um ciclo produtivo) e sua renovação só se verifica em longo prazo (período de tempo que envolve dois ou mais ciclos produtivos). O custo fixo não se incorpora totalmente no produto em curto prazo, não é facilmente alterável em curto prazo e o seu conjunto determina a capacidade de produção (Bonaccini, 2000).

Para Nogueira (2007) os custos fixos são representados basicamente pela contabilização dos investimentos ou bens de produção (terra, benfeitorias, máquinas, equipamentos, implementos, veículos) através da depreciação. Os custos de depreciações podem ser definidos como os valores relacionados à perda de valor dos bens do inventário por sua utilização nas atividades produtivas. Nogueira (2007), afirma que a depreciação é um método de planejamento financeiro que permite a empresa ter condições, dentro de um determinado tempo, de reinvestir na produção. Existem várias metodologias de cálculos das depreciações, no entanto, a mais utilizada nas empresas rurais e

na maior parte das urbanas é o método linear. Ou seja, é assumido o pressuposto de que o valor de depreciação é o mesmo durante a vida útil.

$$\text{Depreciação} = (\text{valor inicial} - \text{valor final}) \div \text{vida útil (em anos)}$$

Outros exemplos de custos fixos são a mão-de-obra fixa, impostos, seguros, manutenções e despesas administrativas.

O custo variável é representado pela soma de todos os custos que variam em proporção direta com o volume de produção (Nogueira, 2007). As características destes custos são a duração inferior ou igual ao curto prazo, incorporam-se totalmente ao produto não sendo aproveitado (claramente) para o outro ciclo, são alteráveis em curto prazo e estas alterações provocam variações na quantidade e qualidade do produto. Diferentemente do custo fixo, o variável é alterado de forma linear, pois, aumenta na mesma proporção do aumento do número de cabeças (Bonaccini, 2000).

São exemplos de custos variáveis a energia elétrica, sal mineral, vacinas, manutenção, vermífugos, combustíveis, entre outros.

2.3.1.2 Custo desembolsado

Este item representa os custos que foram envolvidos na operação da atividade. É constituído pela soma dos custos variáveis e parte dos custos fixos, pois, não inclui os valores com depreciação. Segundo Flores et al. (2006) é considerado como desembolso toda a despesa efetuada para pagar um produto ou serviço que será utilizada imediatamente em sua atividade.

$$\text{Custo desembolsado} = \text{custos variáveis} + \text{custos fixos (sem depreciação)}$$

A maioria das movimentações financeiras realizadas em uma empresa rural é considerada como custo desembolsado. O cálculo deste custo é mais difundido no meio rural e normalmente é utilizado para analisar a atividade. Porém, nesta forma de avaliação econômica, apenas uma parte do custo total está sendo contabilizada e o resultado real fica mascarado levando a uma interpretação equivocada.

2.3.1.3 Custo operacional

Este custo se originou na tentativa de diminuir as subjetividades existentes no cálculo de custo total de produção, em especial, aos valores dos itens terra, capital e pró labore (empresário). Em 1972 especialistas do Instituto de Economia Agrícola (IEA/SP) propuseram um procedimento alternativo chamado custo operacional que não inclui estes valores. O objetivo foi gerar um indicador mais preciso possível, sem as subjetividades existentes no método anterior, e prático para ser utilizado pelo produtor (Matsunaga et al., 1976).

Portanto, o valor do custo operacional é composto pela soma dos custos variáveis e custos fixos. Não entra neste cálculo os custos de oportunidade da terra e capital. Para Nogueira (2007) o custo operacional é aquele indispensável para a execução de uma determinada atividade, ou seja, são recursos demandados para manter a produção.

$$\text{Custo operacional} = \text{custos variáveis} + \text{custos fixos (com depreciação)}$$

A diferença entre custo desembolsado e operacional está na contabilização da depreciação dos bens de inventários. No operacional este

custo de desvalorização dos bens é incorporado sendo mais adequado para utilizar nas avaliações econômicas. No entanto, o custo operacional é menos difundido, pois, envolve o controle de inventário e uma maior quantidade de cálculos para mensurar o valor da depreciação.

2.3.1.4 Custo de oportunidade

O custo de oportunidade é formado pela soma dos valores de oportunidade do capital e da terra. Representa o retorno financeiro que o capital total imobilizado estaria gerando em outras opções de investimentos. Normalmente, o critério utilizado para calcular a oportunidade do capital é a taxa de juros paga pela caderneta de poupança, enquanto que a oportunidade da terra é obtida através da comparação com valor de arrendamento na região.

Para Antunes & Ries (1998), este tipo de custo deve ser tratado com muito cuidado nas avaliações administrativas, pois, mesmo não sendo um desembolso, tem a capacidade de mostrar o grau de eficiência produtiva das atividades que estão sendo avaliadas. De acordo com Nogueira (2007), diversas correntes são divergentes quanto à consideração do custo de oportunidade nos cálculos de custo de produção. No entanto, segundo o mesmo autor, avaliando o negócio empresarialmente, o mais lógico é considerar o custo de oportunidade, pois, as empresas rurais possuem um patrimônio relativamente alto e isto não pode ser negligenciado.

No cálculo de oportunidade do capital são considerados todos os valores necessários para desenvolver a atividade como, aquisição de animais, pastagens e demais custos operacionais. Este cálculo normalmente é realizado

pela opção de investimento na caderneta de poupança a juros de 6% ao ano. Recomenda-se um ajuste calculando o custo médio no período, pois, os desembolsos são efetuados ao longo do período e não no início da atividade. Esta opção é possível com a divisão por dois do custo do capital conforme a fórmula:

$$\text{Custo oportunidade capital} = (\text{capital investido} \times 6\%) \div 2$$

A oportunidade da terra é calculada pelas opções existentes para emprego da mesma e outras atividades. Na atividade da bovinocultura uma opção bastante utilizada é o arrendamento para atividade pecuária no valor de 40 kg de boi/ha/ano.

$$\text{Custo de oportunidade terra} = \text{área} \times \text{valor arrendamento}$$

A soma da oportunidade do capital e da terra forma o custo de oportunidade da atividade, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Custo de oportunidade} = \text{oportunidade do capital} + \text{oportunidade da terra}$$

2.3.1.5 Custo total

O valor do custo total de produção, também conhecido como custo econômico é composto pela soma do custo operacional (fixo e variável) e do custo de oportunidade envolvido em um determinado ciclo de produção (Nogueira, 2007). Segundo Short (2001) pode-se definir custo de produção como o preço que um empresário deve pagar pelo uso dos diversos fatores de produção (recursos produtivos). Este valor representa a soma dos custos fixos e variáveis além da remuneração da terra e capital. Encontram-se tanto os valores que são efetivamente desembolsáveis como os não desembolsáveis.

$$\text{Custo total} = \text{custo operacional} + \text{custo de oportunidade}$$

2.3.1.6 Custo unitário

Este valor é obtido pela divisão do custo total de produção pela quantidade total produzida. Santos & Marion (1993) definem o custo unitário como um parâmetro fundamental para análise da eficiência das atividades de uma empresa no curto prazo.

$$\text{Custo unitário} = \text{custo total} \div \text{quantidade produzida}$$

Este indicador é de melhor compreensão pelos empresários rurais. A vantagem no conhecimento deste parâmetro está na possibilidade de contrapor a receita unitária e calcular o lucro da atividade. Também, permite aos gestores a tomada de decisões estratégicas como a avaliação do melhor momento de comercialização maximizando os lucros da atividade.

2.3.2 Indicadores de resultados zootécnicos

O desempenho da atividade pecuária pode ser mensurado através do uso de indicadores de resultados biológicos (zootécnicos) e econômicos. Estes indicadores são dados numéricos que traduzem a realidade produtiva e financeira da atividade em questão.

Na pecuária de corte existe uma série de indicadores zootécnicos sendo que na terminação de bovinos os mais importantes são o ganho médio diário, a carga animal, a conversão alimentar e a produtividade. O primeiro indicador mensura o desempenho individual dos animais e o segundo mostra a capacidade de suporte da área (kg de peso vivo). A produtividade é obtida pela

produção física (kg de peso vivo) pela área utilizada sendo considerado um dos indicadores mais importantes na pecuária. De acordo com Maya (2003) a produtividade é muitas vezes negligenciada, muito embora seja de vital importância para a viabilização econômica da atividade pecuária frente a demais alternativas de uso da terra. Abaixo, segue a descrição para obter os indicadores de produção e de produtividade.

2.3.2.1 Produção física

Na atividade pecuária existe uma série de particularidades que devem ser observadas no momento da confecção do custo de produção. Na terminação um dos mais importantes é a produção de quilos vivos ou variação do estoque. É necessário um controle de entrada (nascimentos e compras) e saída (morte, vendas e auto-consumo) de animais no estoque para a correta avaliação da atividade.

Segundo Flores et al. (2006) o balanço dos quilos produzido é uma das formas mais eficazes para você avaliar quanto o seu estoque de animais variou no período em que você está fazendo a avaliação. Este dado é extremamente importante, pois mostra o resultado real da atividade pecuária. Segundo Bonaccini (2000), a pecuária de corte é uma atividade complexa, no que se refere à contabilidade gerencial e custos e este sistema de cálculo simplifica bastante o trabalho, facilitando a sua utilização pela grande maioria dos criadores.

Para realizar o cálculo da produção física é necessário a identificação do estoque inicial e final e o controle das movimentações no

período. Estas informações devem ser realizadas em quilogramas de peso vivo e inseridas na fórmula abaixo:

$$\textit{Produção física} = (\textit{pesos das saídas} + \textit{peso do estoque final}) - (\textit{peso do estoque inicial} + \textit{pesos das entradas} + \textit{pesos das mortes})$$

O saldo desta fórmula é o balanço de quilos efetivamente produzidos no sistema, ou seja, a produção física do estoque de animais. Para se obter produtividade basta dividir esta produção pela respectiva área utilizada.

Na avaliação financeira da atividade, com o objetivo de calcular a receita da produção física, utiliza a mesma fórmula. No entanto, ao invés de inserir as quantidades de quilos, devem-se colocar as informações referentes às avaliações financeiras das variáveis.

$$\textit{Receita} = (\textit{valores das saídas} + \textit{valor do estoque final}) - (\textit{valor do estoque inicial} + \textit{valores das entradas} + \textit{valores das mortes})$$

2.3.3 Indicadores de resultados econômicos

Os indicadores econômicos da atividade pecuária são obtidos através dos dados de receita bruta e das diferentes etapas do custo de produção. Para analisar mais profundamente a situação econômica de uma empresa, é necessária a construção destas medidas de desempenho. Somente a avaliação da receita isoladamente não resulta em um bom indicador de eficiência produtiva (Feiden, 2001).

A análise econômica da atividade pecuária mediante o custo de produção e indicadores de eficiência econômica traz avanços significativos na condução de um sistema de gerenciamento agropecuário. Todos são

instrumentos e indicadores gerenciais fundamentais a uma tomada de decisão (Oaigen et al., 2006). Estes parâmetros de resultados devem ser apurados ao final de um ciclo produtivo analisando a viabilidade financeira da atividade em questão. Para Lopes & Carvalho (2002) justifica-se o cálculo dos vários indicadores, porque eles têm maior ou menor importância, dependendo do prazo de tempo (curto, médio ou longo) em questão. Feiden (2001) destaca que todas as medidas de desempenho podem obter valores positivos ou negativos, trazendo subsídios para avaliar a real situação econômica da empresa.

As informações obtidas pelos indicadores permitirão tomar conhecimento da real situação financeira da propriedade e, o mais importante, informar da necessidade de mudanças e da velocidade com que estas precisam ser adotadas (Bonaccini, 2000).

2.3.3.1 Margem bruta

A margem bruta ou lucro bruto é um indicador obtido pela diferença entre a receita total e o custo desembolsado obtido em uma determinada atividade produtiva ou na empresa rural como um todo.

$$\textit{Margem bruta} = \textit{receita} - \textit{custo desembolsado}$$

Quando a margem bruta é negativa é necessário realizar uma profunda avaliação da atividade com o objetivo de reverter o quadro desfavorável. Segundo Nogueira (2007) continuar produzindo nestes moldes só irá aumentar o prejuízo. Esta situação leva ao colapso, haja vista que a receita acaba não sendo suficiente para cobrir as despesas para manter a atividade

funcionando. Ou seja, o empresário necessita injetar dinheiro para manter a atividade. Segundo Lopes & Carvalho (2002), esta situação significa que a atividade é inviável economicamente, sendo interessante analisar a possibilidade de redução dos custos e ou aumentar a produtividade.

No entanto, quando a margem bruta é positiva, a análise deste indicador deve ser muito cuidadosa, pois, somente os custos desembolsados estão sendo contabilizados. Este indicador é amplamente conhecido no meio pecuário, mas, normalmente interpretado de forma equivocada. As empresas rurais que trabalham neste nível significam que geraram uma receita suficiente para cobrir os custos desembolsáveis. Normalmente os resultados positivos obtidos são interpretados como lucro econômico, mas, podem não ser suficientes para repor os valores com depreciações e acabar levando a atividade ao prejuízo.

Segundo Nogueira (2007), o diagnóstico prático para as empresas que trabalham somente com a margem bruta positiva é o sucateamento dos bens de produção que acabam levando a empresa a tomar financiamento no mercado. De acordo com Lopes & Carvalho (2002) e Figueiredo et al. (2007) a análise da margem bruta de uma forma isolada mostra a sobrevivência do negócio a curto prazo. Esta situação é sinal de que as receitas cobrem os custos desembolsáveis e o produtor poderá continuar produzindo por um determinado período, embora com um problema crescente de descapitalização.

2.3.3.2 Margem operacional

A margem operacional ou lucro operacional é calculado pela diferença entre a receita total e o custo operacional de uma atividade produtiva ou empresa. Ao contrário da margem bruta, este indicador considera também os custos não desembolsáveis com depreciação.

$$\textit{Margem operacional} = \textit{receita} - \textit{custo operacional}$$

A margem operacional é positiva quando a receita da atividade é suficiente para cobrir os custos operacionais. Para Nogueira (2007) quando a empresa opera com lucro operacional, a tendência é permanecer na atividade. No entanto, não foi possível cobrir os custos totais, o que significa que a atividade não rende comparativamente com a opção de investimento.

Conforme Feiden (2001), nestas condições o produtor ainda é capaz de permanecer produzindo, mas no longo prazo, tenderá a abandonar a exploração, e investir seu capital numa atividade que proporcione maior retorno econômico. Porém, Nogueira (2007) afirma que a tendência é permanecer na atividade. Existe uma perspectiva, pois, a atividade gera um lucro possibilitando um investimento e uma sobrevivência no médio prazo.

2.3.3.3 Margem líquida

O valor da margem líquida ou lucro líquido é obtido pela diferença entre a receita total e o custo total (custo operacional + oportunidade) de uma atividade ou da empresa.

$$\textit{Margem líquida} = \textit{receita} - \textit{custo total}$$

Quando este indicador é positivo significa que a atividade gerou renda suficiente para cobrir os custos operacionais e de oportunidade. De acordo com Feiden (2001), o resultado positivo nesta equação, mostra a eficiência econômica da exploração. Para Nogueira (2007) significa que os rendimentos superaram as opções de investimentos analisados no custo de oportunidade e a tendência é o crescimento da atividade e expansão no longo prazo.

A Figura 1 demonstra esquematicamente a relação entre a receita total e os custos de produção desembolsado, operacional e total.

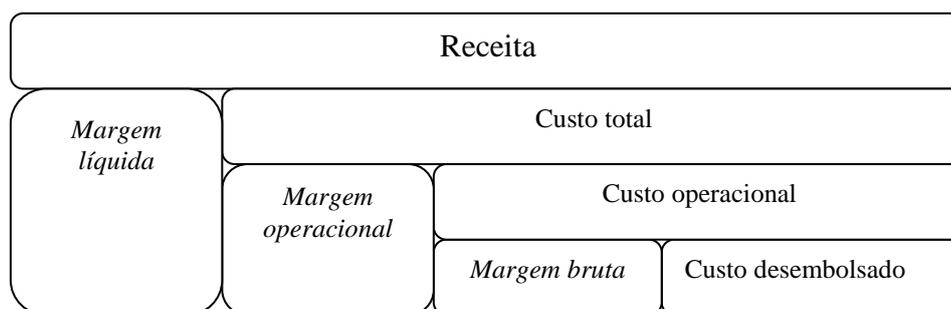


Figura 1: Relação entre a receita e os custos de desembolso, operacional e total. Adaptado de Barros (1948).

2.3.3.4 Ponto de equilíbrio

O conceito de ponto de equilíbrio físico significa o nível de produção no qual uma atividade tem seus custos iguais às suas receitas totais. Ou seja, identifica o nível mínimo de produção além do qual a atividade daria retorno e aquém do qual, prejuízos (Lopes & Carvalho, 2002; Crepaldi, 2004). Com a superação deste ponto a empresa atinge o volume de vendas que permite cobrir seus custos operacionais, permitindo a obtenção de lucro (Crepaldi, 2004). Portanto, o ponto de equilíbrio físico ou nivelamento é a quantidade

mínima que deve ser produzido (e comercializado) para que a atividade não apresente prejuízo.

Quando a margem líquida for igual a zero, significa que a atividade está no ponto de equilíbrio remunerando o custo operacional. Segundo Bonaccini (2000) o cálculo do ponto de equilíbrio é relevante na empresa rural, pois indica a capacidade mínima que deve ser produzida para se manter rentável. A sua aplicabilidade na área rural fica relacionada ao número de cabeças ou de quilos produzidos necessários para viabilizar economicamente uma propriedade. Para Costa (2006) encontrar o ponto de equilíbrio dentro de um sistema de produção é de fundamental importância, pois, assim pode-se ajustar o manejo conforme a realidade da fazenda a fim de maximizar os resultados.

O cálculo do ponto de nivelamento é bastante utilizado na formulação de projetos com o objetivo de descobrir a quantidade mínima que deverá ser produzida para a atividade não apresentar prejuízos. Para tal, é necessário o conhecimento do custo fixo da atividade, a receita unitária e o custo variável unitário, conforme indicado na fórmula abaixo. Estes dados normalmente são obtidos através de orçamentação.

$$\text{Ponto de equilíbrio físico} = \frac{\text{custo fixo}}{\text{receita unitária} - \text{custo variável unitário}}$$

Para calcular o ponto de equilíbrio monetário é necessário multiplicar a quantidade física obtida na fórmula anterior pelo preço de mercado unitário.

$$\text{Ponto de equilíbrio monetário} = \text{ponto de equilíbrio físico} \times \text{preço unitário}$$

2.3.3.5 Lucratividade

A lucratividade é um índice percentual que representa o lucro obtido na atividade ou na empresa rural. Ou seja, o quanto cada produto deixa de resultado após ser descontado o valor dos custos para a sua confecção. Segundo Nogueira (2007), a definição matemática de lucratividade é a percentagem da receita que representa o lucro. O conhecimento deste índice possibilita o empresário rural conhecer a atividade mais lucrativa dentro da sua propriedade.

$$\text{Lucratividade (\%)} = \text{lucro} \div \text{receita} \times 100$$

Operacionalmente a lucratividade, necessária para o sustento e desenvolvimento da atividade, está relacionada ao conceito de eficiência produtiva, que é determinado pela obtenção de aumento na produção e respectiva redução do custo, permitindo maior competitividade (Gottschall, 2008).

2.3.3.6 Rentabilidade

A rentabilidade esta ligada ao capital empregado e também é chamada de retorno do investimento. É uma das formas de avaliar o lucro obtido em relação ao capital investido para o desenvolvimento de uma atividade produtiva. Segundo Nogueira (2007) a rentabilidade mede a capacidade da atividade de gerar rendimentos em relação ao capital total disponível. Para Bonaccini (2000), após calcular este índice pode-se analisar a viabilidade do negócio, comparando com outras oportunidades de investimento.

As vantagens do emprego deste indicador advêm da facilidade de cálculo, da possibilidade de comparação entre empreendimentos e entre anos e do uso generalizado na atividade agropecuária. Suas limitações por sua vez, são relacionadas a não consideração do valor do dinheiro no tempo e à impossibilidade de comparações com o custo de oportunidade do capital (Noronha, 1981).

$$\text{Rentabilidade}(\%) = \text{lucro} \div \text{capital investido} \times 100$$

2.3.3.7 Tempo de retorno do investimento - *payback*

O *payback* representa o período para o pagamento dos investimentos realizados no sistema de produção. Segundo Nogueira (2007) o tempo de retorno do investimento representa o período em anos que os resultados levarão para possibilitar um novo investimento de mesmas proporções. Fonseca & Bruni (2003) explicam que o método do *payback* representa o período de recuperação do investimento inicial sendo obtido através do cálculo do número de anos que será necessário para que os fluxos de caixa futuros acumulados igualem o montante do investimento inicial.

A análise do tempo de retorno do investimento é uma análise que mostra a velocidade que o investimento irá retornar, sendo de fácil aplicação e interpretação. É um indicador comumente utilizado na análise de investimento e auxilia o investidor no momento de realizar determinado desembolso.

$$\text{Payback} = \text{valor inicial do capital (valor de mercado)} \\ \div \text{saldo do fluxo de caixa}$$

HIPÓTESE DO TRABALHO

A irrigação de pastagens com pivô central para uso na engorda de bovinos é viável economicamente.

OBJETIVOS

Calcular os custos do sistema de terminação de bovinos de corte sob irrigação com pivô central.

Determinar os principais fatores que constituem os custos de produção para terminação de bovinos em pastagens irrigadas.

Analisar a viabilidade econômica da produção de bovinos de corte sob irrigação com pivô central na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

CAPÍTULO II¹

*“A educação é a arma mais poderosa que você
pode usar para mudar o mundo.”*
(Nelson Mandela)

¹ Artigo elaborado conforme as Normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).

Avaliação econômica da terminação de bovinos em pastagem irrigada

RESUMO: Objetivou-se determinar a viabilidade econômica da terminação de bovinos através da mensuração dos custos de produção e indicadores financeiros. Foram avaliados três sistemas de produção com pastagens cultivadas (S1, S2 e S3) na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, no período de outubro de 2010 a outubro de 2011. Os animais foram pesados na entrada e na saída das pastagens com a finalidade de determinar a produtividade (PR) e a receita total (RT). A coleta de dados foi realizada mensalmente, in loco, utilizando-se planilhas apropriadas para a mensuração do custo de produção. As produtividades foram de 369, 772 e 637 kg/ha para os sistemas S1, S2 e S3, respectivamente. O S2 apresentou o maior custo total (2.101,59 R\$/ha), enquanto que o menor foi obtido pelo S1 (1.626,93 R\$/ha). Na análise do custo operacional, os itens que apresentaram maiores valores foram a implantação de pastagem (486,35 R\$/ha), a energia elétrica (308,70 R\$/ha), a manutenção da pastagem (200,04 R\$/ha) e a depreciação (154,69 R\$/ha). Quanto às margens, os sistemas S1, S2, e S3 apresentaram, respectivamente, valores de 33,46, 1.162,55 e 701,01 R\$/ha para margem bruta; -63,51, 955,40 e 541,05 R\$/ha para margem operacional; e -583,18, 291,61 e -28,99 R\$/ha para margem líquida. A rentabilidade no período analisado foi de -0,47, 4,37 e 3,01%, enquanto que a lucratividade foi de -5,94, 39,92 e 27,38%, respectivamente, para o S1, S2 e S3. O resultado positivo encontrado na avaliação financeira de um dos sistemas estudados indica a viabilidade econômica da irrigação de pastagem na terminação de bovinos. A tecnologia apresenta um elevado custo e somente com alta produtividade é justificável a sua adoção.

Palavras-chave: bovinocultura, intensificação, pivô central, custo de produção, resultado econômico.

Introdução

O aumento da produtividade pela introdução de tecnologias mais intensivas vem crescendo na bovinocultura de corte nos últimos anos. As pesquisas de novas técnicas e a utilização mais generalizada das existentes servem como ponto de apoio para a intensificação dos processos produtivos na atividade pecuária.

No entanto, Costa et al. (2006) afirma que o aumento de produtividade nem sempre tem sido sinônimo de lucratividade. Nesse contexto, o desafio da pecuária de corte no Brasil tem sido consolidar sistemas de produção capazes de produzir carne a baixo custo, respeitando as exigências do mercado consumidor, relacionadas principalmente a segurança alimentar e rentabilidade (Euclides et al., 2001). Portanto, esse novo cenário impõe a pecuária brasileira o desafio de aumentar a produtividade de forma sustentável nas dimensões econômica, social e ambiental.

No Brasil, as pastagens constituem o principal recurso alimentar para os sistemas de engorda de bovinos. Entretanto, estas pastagens apresentam uma marcada estacionalidade na produção forrageira (Figueiredo et al., 2007), sendo responsável em parte pelos baixos índices produtivos. A utilização de tecnologias que buscam minimizar os prejuízos deste cenário é fundamental para tornar a atividade mais competitiva. Dentre as tecnologias, a irrigação de pastagens elimina o efeito do estresse hídrico e minimiza a estacionalidade produtiva ao longo do ano (Azevedo & Saad, 2009), possivelmente constituindo-se na principal alternativa para a produção intensiva de carne em regiões onde a temperatura não é fator limitante (Drumond, 2008).

A introdução de novos métodos de produção gera aumento dos custos diretos da empresa rural, sendo necessária a avaliação do impacto financeiro no sistema por meio de estudos de viabilidade econômica. Nas atividades zootécnicas a análise econômica é um procedimento fundamental para gestão da atividade, pois, permite um melhor conhecimento dos seus resultados (Lopes & Magalhães, 2005; Pacheco et al., 2006; Silva et al., 2010). Desse modo, a gestão econômica na bovinocultura de corte possibilita um crescimento viável da empresa rural, fazendo com que se fortaleça para o enfrentamento das crises além de estar preparado para aproveitar as oportunidades (Oaigen et al., 2006). Ao mesmo tempo a avaliação do impacto de novas tecnologias

permite ao produtor rural avaliar por meio de indicadores a viabilidade bioeconômica da aplicação destas.

Com isso, O objetivo central do presente trabalho foi avaliar a viabilidade econômica de três sistemas de produção especializados na terminação de bovinos de corte em pastagem irrigada com pivô central na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Materiais e Métodos

Foram avaliados três sistemas de produção de bovinos para terminação em pastagens irrigadas em fazendas no município de Uruguaiana, na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. A região, pela classificação de Köppen, apresenta um clima subtropical (cfa) destacando a incidência de verões muito quentes e com estiagens pontuais (Ughini, 2005).

Os dados analisados foram coletados entre outubro de 2010 a outubro de 2011. As unidades experimentais avaliadas eram constituídas de 99 hectares irrigados por pivô central e pertenciam a fazendas com integração lavoura-pecuária. Inicialmente estes equipamentos de irrigação foram adquiridos para utilização na agricultura, principalmente arroz, e por questões conjunturais e econômicas, foram aplicados na irrigação de pastagens para engorda de animais. Os sistemas de irrigação apresentavam entre cinco e dez anos de uso no início das avaliações e o acionamento das regas era realizado somente no período entre 21h30 e 6h com o objetivo de se beneficiar do desconto no preço da energia elétrica para irrigantes de acordo com a resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Os três sistemas de produção apresentavam as seguintes características físicas e técnicas: Sistema 1 (S1) localizada nas coordenadas geográficas de 30°03'22" latitude

sul e 57°02'37" longitude oeste. Nesse sistema, a pastagem foi implantada em março de 2010 com Azevém (*Lolium multiflorum*) e Trevo Branco (*Trifolium repens*), sendo que o primeiro predominou no período do experimento. Na implantação foram utilizados 400 kg/ha de adubo MAP e na manutenção 200 kg/ha de uréia (45-00-00). No verão de 2011 não foi realizado o cultivo de pastagem e as forrageiras naturais, como Capim Papuã (*Brachiaria plantaginea*), se instalaram naturalmente na área. No mês de fevereiro de 2011 foi realizada uma roçada para controle das plantas invasoras e no dia 15 de março de 2011 a pastagem foi dessecada com o objetivo de retornar a pastagem de inverno através da ressemeadura natural (Azevém). No período de 15 de março a 29 de abril de 2011 foi caracterizado um vazio forrageiro, pois, os animais foram retirados do sistema, retornando após essa data. Os animais em terminação eram bois de dois e três anos e vacas de descarte da raça Braford, manejados em pastoreio contínuo com taxa de lotação variável. O pivô de irrigação foi regulado para aplicar uma lâmina de água de 9 mm durante 21 horas quando completava uma volta no sistema. O sistema 2 (S2) apresenta coordenadas geográficas de 30°13'13" latitude sul e 56°23'12" longitude oeste. A pastagem utilizada foi de Trevo Branco (*Trifolium repens*), Trevo Vermelho (*Trifolium pratense*), Cornichão (*Lotus corniculatus*), Azevém (*Lolium multiflorum*) e Aveia Preta (*Avena stringosa*), implantada em março de 2010, e fertilizada com 240 kg/ha de NPK (05-25-25) e 300 kg/ha de fosfato. Na manutenção da pastagem foi aplicado 100 kg/ha de uréia (45-00-00). No verão seguinte predominou a presença dos trevos e configurou-se o vazio forrageiro entre 16 de março e 20 de abril de 2011 para restabelecimento da pastagem de inverno. No sistema foram manejados bois de dois e três anos Braford e suas cruzas em pastoreio intermitente em quatro piquetes de aproximadamente 25 hectares. O sistema de irrigação estava regulado para aplicar uma lâmina de água de 12 mm e levava 21 horas para completar o círculo. O terceiro sistema

(S3) tem coordenadas geográficas de 29°55'22" latitude sul e 57°08'40" longitude oeste. Neste pivô a pastagem também foi implantada em março de 2010 e constituía de Azevém (*Lolium multiflorum*), Cornichão (*Lotus corniculatus*) Trevo Branco (*Trifolium repens*) e Trevo Vermelho (*Trifolium pratense*). Na implantação foi utilizada a formulação de adubo NPK (04-22-22) na quantidade de 230 kg/ha. Na manutenção da pastagem foi aplicado 190 kg/ha de uréia (45-00-00) e no mês de março de 2011, foi realizada uma roçada com o objetivo de controlar as plantas invasoras. Neste sistema não ocorreu o vazio forrageiro verificado em S1 e S2, pois houve no período predomínio dos trevos. Foram terminados novilhos e novilhas de 18 a 24 meses de idade, cruzas entre raças britânicas, em pastoreio contínuo e taxa de lotação variável durante todo o período. O sistema de irrigação estava regulado para irrigar uma lâmina de água de 11 mm e levava 21 horas para completar uma volta.

A avaliação econômica iniciou com um diagnóstico para a caracterização dos sistemas produtivos e levantamento dos inventários nas respectivas propriedades. Posteriormente foram realizadas visitas mensais para a coleta de dados relevantes para a obtenção das informações e resultados econômicos, os quais foram processados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel para geração dos indicadores de desempenho zootécnico e econômico.

Os custos desembolsados na atividade com energia elétrica, manutenção das benfeitorias, produtos veterinários, sal mineral e seguro foram calculados através dos valores efetivamente gastos no sistema. O custo da mão de obra foi arbitrado em todos os sistemas em R\$ 545,00/mês e foi correspondente ao rateio do tempo de trabalho exclusivamente nas unidades experimentais, pois, não havia um colaborador exclusivo para essa atividade. O custo dos insumos para as pastagens foi calculado através do levantamento dos seus preços obtidos na região onde as fazendas estão localizadas e as

operações de pulverização, semeadura, preparo de terra, distribuição a lanço e aviação agrícola, foram calculadas considerando os preços praticados pelo mercado local (IRGA, 2010). O custo final da implantação das pastagens foi dividido por uma vida útil de 3 anos.

A metodologia utilizada para a mensuração dos parâmetros econômicos nos sistemas estudados foi de acordo as propostas por Bonaccini (2000) e Flores et al. (2006) e estão descritas a seguir:

- Produção física (PF): calculada através do balanço de quilos vivos produzidos no sistema de produção. No início e no término das avaliações existiam animais em pastejo sendo necessária a realização de uma pesagem para definir o estoque inicial e final. Posteriormente foram controlados os pesos de entradas e pesos de saídas dos animais nos três sistemas. A maioria das saídas foi de animais para abate, no entanto, alguns animais saíram devido ao ajuste de carga ou no período do vazio forrageiro dos sistemas. Contudo, todas as movimentações foram devidamente registradas e controladas por meio de pesagens. Portanto, a produção física em quilos foi calculada com a seguinte equação: $PF = (pesos\ das\ saídas + peso\ do\ estoque\ final) - (peso\ do\ estoque\ inicial + pesos\ das\ entradas + pesos\ das\ mortes)$

- Receita total (RT): o valor da receita total corresponde à quantidade de quilos produzidos nos sistemas (PF), multiplicado pela cotação média de mercado no período (R\$/kg). $RT = Produção\ física \times cotação\ média\ de\ mercado$

- Carga animal média (CAM): calculada mensalmente de acordo com a movimentação de entrada e saída de animais do sistema e o seu respectivo peso médio e a área em questão.

- Taxa de lotação média (TLM): também calculada mensalmente dividindo a carga animal pela unidade animal padrão (UA = 450 kg).

- Ganho médio diário (GMD): para mensurar a avaliação de desempenho nas pastagens foi estabelecida uma amostragem de 30 animais/sistema com o objetivo de acompanhar mensalmente a variação do ganho de peso. Os animais foram identificados individualmente, por meio de brincos numerados, no início do estudo e à medida que eles saíam do sistema eram imediatamente repostos por outros animais.

- Depreciação (D): Este valor foi calculado pelo método linear (Nogueira, 2007) de acordo com a fórmula: $D = (valor\ inicial - valor\ final) \div vida\ útil(em\ anos)$. Os bens depreciados foram cercas elétricas, cochos e equipamentos de irrigação das respectivas fazendas que tiveram a sua vida útil projetada em 20 anos. Não foi considerado o custo das barragens, pois, as fontes de água foram antigos reservatórios utilizados para o cultivo do arroz.

- Custo fixo (CF): somas dos valores de mão de obra, seguros, implantação da pastagem e depreciação dos bens. Esta metodologia está de acordo com a adotada por Franke & Dorfman (1998) e Pinheiro (2002) onde preconiza que os custos fixos são aqueles que não variam em função da quantidade produzida.

- Custo variável (CV): somas dos valores de energia elétrica, manutenção, produtos veterinários, sal mineral e manutenção da pastagem. Também é uma metodologia utilizada por Pinheiro (2002) onde afirma que a participação dos custos variáveis depende do nível de manejo que se utiliza no sistema de pastagem irrigada.

- Custo de oportunidade: Este valor refere-se à soma dos custos de oportunidade da terra (COT) e do capital (COC) empregado na atividade. O primeiro foi arbitrado em 40kg de boi/hectare/ano, o que representa a opção de arrendamento para a atividade pecuária na região, de acordo com a fórmula: $COT = área \times valor\ arrendamento$. O segundo calculado pela opção de investimento na caderneta de poupança a juros de 6% ao ano. No COC foi considerado o custo médio dos valores desembolsados no período

da atividade, inclusive com o valor investido em animais.

$$COC = (\text{capital investido} \times 6\%) \div 2.$$

- Custo desembolsado (CD): soma dos valores de CV e CF sem depreciação. Representa os valores que efetivamente foram desembolsados para viabilizar a atividade.

- Custo operacional (CO): soma dos valores de CV e CF com depreciação. Este custo se originou em 1972 com o objetivo de diminuir as subjetividades existentes no método de custo total existente na época, além ser de fácil análise pelo produtor rural (Matsunaga et al., 1976).

- Custo total (CT): Representa a soma do custo operacional e do custo de oportunidade (COT e COC).

Tabela 1: Indicadores financeiros e as suas respectivas composições.

Indicadores	Composição/Fórmula
Margem bruta (MB)	Receita – custo desembolsado
Margem operacional (MO)	Receita – custo operacional
Margem líquida (ML)	Receita – custo total
Lucratividade (LUC)	Margem operacional / receita x 100
Rentabilidade do capital investido (RCI)	Margem operacional / capital investido x 100
Ponto de equilíbrio físico (PEF)	Custo fixo / (receita unitária – custo fixo unitário)
Ponto de equilíbrio monetário (PEM)	Ponto de equilíbrio físico x receita unitária
Payback (PB)	Capital investido* / custo desembolsado
Capital investido	Valor equipamento irrigação + animais (estoque inicial e entradas) + pastagem + custos operacionais

* Referente ao valor de um pivô novo (R\$ 485.000,00).

Após a obtenção destes dados, foram calculados os indicadores financeiros para cada um dos sistemas produtivos, sendo estes a margem bruta (MB), margem

operacional (MO), margem líquida (ML), lucratividade (LUC), rentabilidade do capital investido (RCI), ponto de equilíbrio físico (PEF), monetário (PEM) e payback (PB) (Tabela 1). Neste último indicador, o valor do pivô central foi reajustado para valores atuais com a finalidade de mostrar o retorno deste investimento para novos projetos nas mesmas dimensões. No entanto, o valor de aquisição do equipamento de irrigação é bastante variável, dependendo da estrutura de cada propriedade e a análise do indicador deve ser feita com ressalvas. Os indicadores foram divididos pela área (99 ha) e pela respectiva produção de quilos de peso vivo produzidos.

Resultados

Os sistemas apresentaram parâmetros zootécnicos específicos e demonstraram os resultados da intensificação do processo produtivo (Tabela 2). A elevada produtividade, associada com a carga animal, são os parâmetro que melhor refletem esta afirmação.

Tabela 2: Parâmetros zootécnicos de três sistemas de produção com pastagens irrigadas.

	Unidades	Sistema de produção		
		S1	S2	S3
Área pastagem (pivô)	Ha	99	99	99
Efetivo de animais	Cab/mês	142	222	285
Peso médio entrada	kg	436,0	392,8	271,9
Peso médio saída	kg	508,1	450,7	322,7
Lotação média	UA/ha/mês	1,4	2,1	1,9
Carga média	kg/ha/mês	619,3	934,1	864,6
Produção física	kg	36.513	76.428	63.101
Produtividade	kg/ha	369	772	637
Ganho médio diário	kg	0,789	0,831	0,671
Produção matéria seca	kg MS/ha	10.874	8.905	15.658

Na descrição detalhada do custo total de produção os valores encontrados são altos retratando os elevados custos da intensificação dos sistemas produtivos (Tabela 3).

As contas com maior percentual de custo de produção foram a oportunidade do capital e terra, implantação de pastagem e energia elétrica. Com a finalidade de identificar as principais contas que compõem o custo operacional da terminação de bovinos em pastagens irrigadas foi realizada uma média dos três sistemas produtivos sem a contabilização do custo de oportunidade (Figura 1). Em ordem decrescente os principais custos operacionais foram de 486,35 R\$/ha para implantação de pastagem (36%), 308,70 R\$/ha para energia elétrica (23%), 200,04 R\$/ha para manutenção das pastagens (15%), 154,69 R\$/ha para depreciação (12%) e 66,06 R\$/ha para mão de obra (5%). Os demais custos referentes a produtos veterinários, manutenção geral, sal mineral e seguro somam o valor de 119,39 R\$/ha (9%).

Tabela 3: Custos de produção na terminação de bovinos em pastagens irrigadas.

	Sistema de produção					
	S1		S2		S3	
Custos de produção	R\$/ha	%	R\$/ha	%	R\$/ha	%
Custos fixos	492,80	30,3	911,57	43,4	729,57	36,4
Implantação da pastagem	317,16	19,5	638,36	30,4	503,55	25,1
Mão de obra	66,06	4,1	66,06	3,1	66,06	3,3
Seguros	12,61	0,8	0,00	0,0	0,00	0,0
Depreciação	96,97	6,0	207,15	9,9	159,96	8,0
Custos variáveis	640,29	39,4	526,23	25,0	705,26	35,2
Energia elétrica	276,61	17,0	359,44	17,1	290,06	14,5
Manutenção	89,51	5,5	28,41	1,4	0,00	0,0
Produtos veterinários	11,05	0,7	17,43	0,8	122,92	6,1
Sal mineral	21,82	1,3	11,64	0,6	42,78	2,1
Manutenção pastagem	241,30	14,8	109,31	5,2	249,49	12,4
Custo desembolsado	1.036,12	63,7	1.230,65	58,6	1.274,87	63,6
Custo operacional	1.133,09	69,6	1.437,80	68,4	1.434,82	71,6
Custo de oportunidade	493,84	30,4	663,79	31,6	570,04	28,4
Custo total	1.626,93	100	2.101,59	100	2.004,86	100

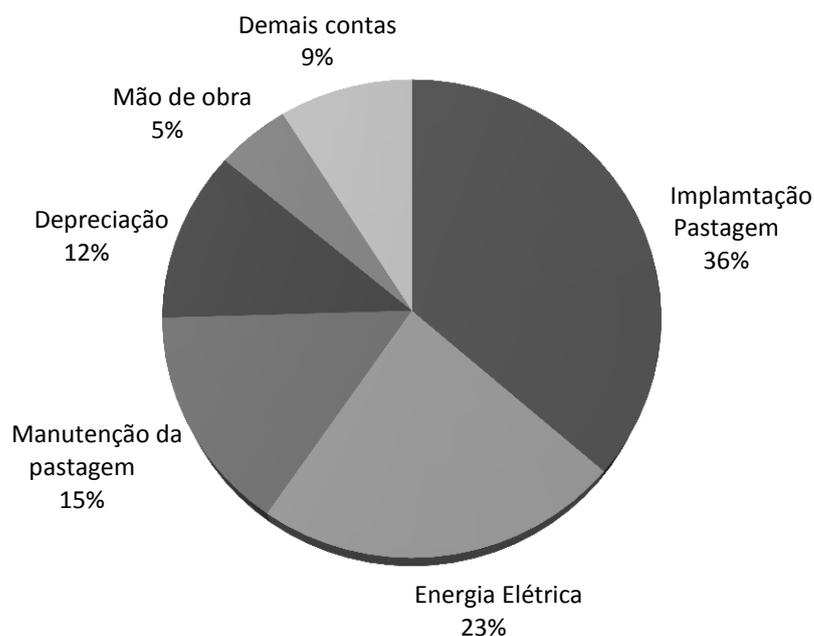


Figura 1: Composição média dos custos operacionais em pastagens irrigadas.

Tabela 4: Parâmetros econômicos da terminação de bovinos em pastagens irrigadas.

Parâmetros	Unidades	Sistema de produção		
		S1	S2	S3
Receita total	R\$/ha	1.069,57	2.393,20	1.975,87
Margem bruta	R\$/ha	33,46	1.162,55	701,01
Margem operacional	R\$/ha	-63,51	955,40	541,05
Margem líquida	R\$/ha	-583,18	291,61	-28,99
Capital investido	R\$/ha	13.540,17	21.838,77	17.946,83
Ponto Equilíbrio Monetário	R\$/ha	1.227,82	1.168,50	1.134,51
Receita total	R\$/kg	2,90	3,10	3,10
Margem bruta	R\$/kg	0,09	1,51	1,10
Margem operacional	R\$/kg	-0,17	1,24	0,85
Margem líquida	R\$/kg	-1,58	0,38	-0,05
Rentabilidade no período	%	-0,47	4,37	3,01
Lucratividade no período	%	-5,94	39,92	27,38
Ponto equilíbrio físico	kg/ha	423	377	366
<i>Payback</i>	Anos	--	4,21	6,99

A avaliação financeira da terminação de bovinos em pastagem irrigada pode ser realizada com a análise dos parâmetros econômicos dos três sistemas produtivos (Tabela 4). Os principais parâmetros que sinalizam a viabilidade econômica da tecnologia são as margens bruta, operacional e líquida, lucratividade e rentabilidade. O sistema S2 apresentou resultados positivos para estes parâmetros, indicando a viabilidade econômica do sistema produtivo estudado.

O ponto de equilíbrio, momento em que os custos operacionais igualam as receitas, foi calculado para os dois sistemas que apresentaram margem operacional positiva (Figura 2). Neste cálculo foram considerados as receitas totais, os custos operacionais e a produção física dos respectivos sistemas. Na análise deste indicador o ponto de equilíbrio do S2 é alcançado no momento que a produção atinge o valor de 37.317 kg, representando uma produtividade de 377 kg/ha. O S3 alcançou o equilíbrio com a produção de 36.231 kg, correspondendo a uma produtividade de 366 kg/ha.

A variável que compõe o ponto de equilíbrio e que o empresário tem menos controle é o valor do boi. Com o objetivo de descobrir a receita unitária mínima para alcançar o ponto de equilíbrio e cobrir os custos operacionais, foi realizada uma segunda simulação na Figura 2. Foram encontrados os valores de 1,86 e 2,25 R\$/kg respectivamente os sistemas S2 e S3, representando a receita mínima para evitar o prejuízo na atividade.

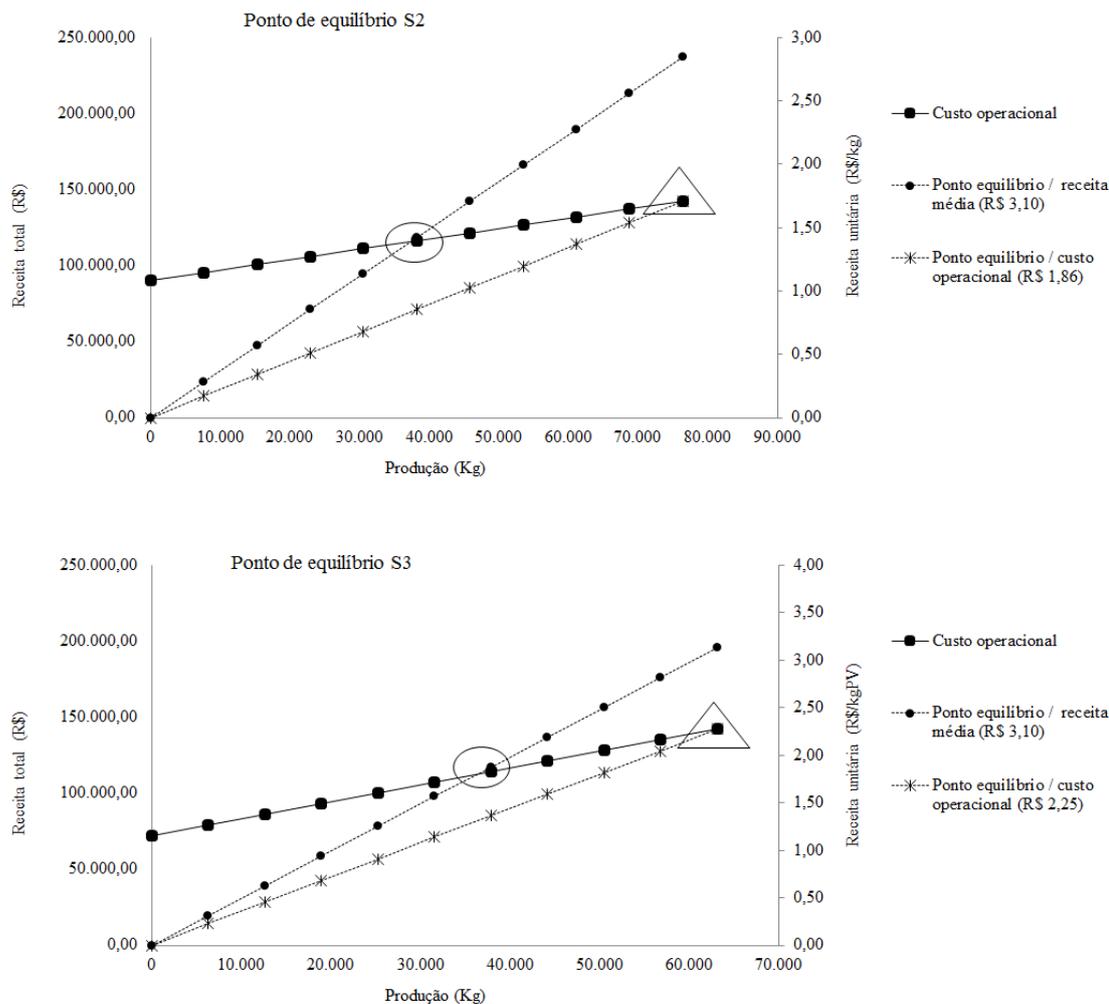


Figura 2: Análise do ponto de equilíbrio dos sistemas S2 e S3.

Discussão

Os três sistemas de produção apresentaram diferentes parâmetros zootécnicos e financeiros. Esta desigualdade se deve fundamentalmente pelas características individuais, estratégicas e operacionais, relacionadas a cada um dos sistemas de produção estudados. Esta amplitude é explicada por Maya (2003) que justifica a variação dos resultados produtivos principalmente pelas diferenças relativas a categoria animal, raça e forrageira utilizada, além do manejo imposto em cada um dos sistemas. Portanto, as comparações entre sistemas devem sempre ser realizadas com ressalvas

levando em conta a eficiência individual na utilização dos fatores de produção terra, capital, trabalho e conhecimento.

No período de avaliação os maiores valores de produtividades foram registrados no S2 (772 kg/ha) e S3 (637 kg/ha). A justificativa dos resultados alcançados nestes sistemas é a maior eficiência no processo produtivo em decorrência da utilização de pastagens hibernais de alta qualidade e das categorias animais com alto desempenho (ganho de peso), sendo este um ponto fundamental para o sucesso de qualquer atividade pecuária. A menor produtividade entre os sistemas foi obtida pelo S1 (369 kg/ha) e, provavelmente, relacionado à utilização da categoria animal de vacas de descarte que possuem um menor desempenho individual (Restle et al., 1998), além da menor disponibilidade forrageira no período estival, conforme descrito na caracterização do sistema.

A produtividade dos três sistemas foi alta em comparação à média de sistemas de produção pecuários no Rio Grande do Sul. Os resultados refletem o processo de intensificação da atividade pecuária com a utilização de pastagem irrigada. No Estado os valores médios de produtividades estão entre 60 e 70 kg/ha, sendo que, a base forrageira são os campos nativos que possuem menor qualidade nutricional e potencial de ganho, sobretudo quando manejados erroneamente (Carvalho et al., 2006). No diagnóstico do setor pecuário realizado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, estes valores alcançam 102,60 kg/ha e uma lotação de 0,70 UA/ha (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005).

O potencial das cultivares de inverno para intensificar a processo produtivo da pecuária é relatado na literatura sendo as produtividades semelhantes às encontradas neste experimento. Em trabalhos desenvolvidos por Restle et al. (1998) e Roso & Restle (2000) as produtividades foram respectivamente de 669 e 726 kg/ha em pastagem

consoiciada de aveia e azevém. O aumento da produtividade na pecuária brasileira é resultado de um processo de modernização e incorporação de novas tecnologias. A intensificação da produção forrageira com sistemas de irrigação tem aumentado significativamente nos últimos anos (Alencar et al., 2009). Porém, a tecnologia de irrigação de pastagens através do pivô central tem como característica um alto valor de implantação devido ao elevado preço do equipamento (Aguiar et al., 2000; Barbosa et al., 2008; Azevedo & Saad, 2009). De acordo com Drumond (2008), este valor varia de 3.500,00 a 5.500,00 R\$/ha dependendo de uma série de fatores como topografia e o tamanho da área que será irrigada. O capital total necessário para viabilizar o sistema também envolve custos com implantação e manutenção de pastagens, aquisição de animais e despesas operacionais.

Na contabilização do CT o sistema S2 obteve o maior custo (2.101,59 R\$/ha), seguido pelo S3 (2.004,86 R\$/ha) e S1 (1.626,93 R\$/ha). No detalhamento dos custos o percentual mais significativo foi registrado para os custos de oportunidade (COT e COC), representando em relação ao CT 30,4, 31,6 e 28,4% para os sistemas S1, S2 e S3, respectivamente. Este alto valor se justifica principalmente pelo capital investido em animais e pelos elevados custos operacionais dos sistemas de produção. Na avaliação do custo médio dos três sistemas (Figura 1) foi considerado apenas o custo operacional de produção, tendo como objetivo gerar parâmetros técnicos para o sistema de terminação de bovinos em pastagem irrigada. Esta opção se deve ao fato de considerar que a análise do custo de oportunidade está relacionada com o nível estratégico de administração (Nogueira, 2007), enquanto que a análise do custo operacional se relaciona com o nível gerencial da empresa. Matsunaga (1976) lembra que um dos motivos para a criação deste indicador econômico foi reduzir as subjetividades existentes nos cálculos de oportunidade do capital e da terra.

O item mais representativo na discriminação do custo operacional médio foi a implantação de pastagem com 36% dos custos (486,35 R\$/ha). Também, foi a conta mais representativa dos custos fixos, sendo os fertilizantes e a mecanização as despesas que mais contribuíram para o valor final da implantação das pastagens. A produção de forragem a partir de pastagens cultivadas de inverno apresenta elevados custos de estabelecimento e a eficiência é dependente da fertilidade do solo (Alves Filho et al., 2003). Segundo Restle et al. (1999), os recursos em fertilizantes devem ser usados de forma racional, visando aumentar a sua eficiência otimizando o custo final de produção. No entanto, Cunha et al. (2008) lembra que as pastagens têm um menor custo de produção em relação aos concentrados, sendo a forma mais prática e econômica de alimentação dos bovinos.

A energia elétrica, mesmo com tarifa reduzida, representou o segundo maior valor do custo operacional médio com 23% (308,70 R\$/ha). Também, foi o item mais relevante dos custos variáveis. Em sistemas de irrigação a energia representa um valor significativo no custo de produção sendo um dos principais componentes na composição dos custos destes sistemas (Andrade Júnior et al., 2001; Alencar et al., 2009). De acordo com Scaloppi (1985) a despesa com energia elétrica é bastante variável dependendo da eficiência do sistema e da energia necessária para transportar a água do local de captação até a área para ser irrigada. Lima et al. (2009) afirma que é possível uma redução na despesa com energia com pivô central através de um adequado dimensionamento do equipamento de irrigação no momento da sua implantação promovendo uma melhor eficiência energética no uso do mesmo.

O terceiro maior custo operacional médio foi registrado para a manutenção da pastagem com 15% (200,04 R\$/ha). Este item se deve basicamente ao desembolso com adubação de cobertura e mecanização agrícola. O custo total da pastagem, somando os

valores com implantação e manutenção, totalizou 51% do custo operacional. Este percentual reflete a representatividade dos custos com pastagens neste tipo de sistema produtivo. As demais contas, componentes dos custos variáveis, como mão de obra, produtos veterinários, manutenção geral e sal mineral somadas representam 14% (181,25 R\$/ha) do custo operacional. Segundo Pinheiro (2002) a participação dos custos variáveis depende do nível de manejo que se utiliza no sistema de pastagens irrigadas, sendo os principais a energia elétrica, adubação de manutenção e despesas com os animais. Pilau et al. (2003) lembra que a introdução de novas tecnologias tem como característica o aumento dos custos variáveis, porém quando a resposta em produção animal for positiva ocorre a diluição dos custos fixos sendo o resultado desta equação o aumento da lucratividade. A depreciação (CF) contabilizou 12% (154,69 R\$/ha) do custo operacional médio. Em pastagens irrigadas com pivô central este item representa um percentual significativo devido ao elevado valor do equipamento (Maya, 2003).

Na avaliação dos indicadores financeiros os três sistemas registraram resultados positivos para a margem bruta. Estes números sinalizam que a atividade remunerou o suficiente para pagar os custos desembolsáveis na atividade e indica uma boa perspectiva dos sistemas no curto prazo (Figueiredo et al., 2007). Na avaliação da margem operacional o sistema S1 obteve resultado negativo indicando que não foi possível cobrir o custo total de depreciação do sistema. Os sistemas S2 e S3 apresentaram valores positivos para este parâmetro indicando a remuneração da depreciação e uma eficiência na atividade sob uma perspectiva de médio prazo (Lopes & Carvalho, 2002). Na avaliação da margem líquida somente o sistema S2 obteve resultado positivo comprovando a viabilidade econômica da atividade e a possibilidade de expansão do empreendimento (Figueiredo et al., 2007).

Os resultados negativos registrado na avaliação financeira são explicados

principalmente pela menor produtividade dos sistemas. Segundo Drumond & Aguiar (2005), em pastagens irrigadas, estes números estão fortemente relacionados com inabilidade de técnicos e produtores e a falta de tecnologias no manejo das mesmas. É necessária capacitação de profissionais, adoção tecnologias como pastoreio rotativo, aplicação de fertilizantes e a utilização de um adequado sistema de irrigação para obter melhores indicadores com a intensificação. Em contra partida, os resultados positivos são explicados pela maior produtividade e podem ser ainda melhores, na medida em que a intensificação aumentar este indicador produtivo. Também, existe na atividade pecuária a alternativa de ganhos especulativos na compra e na venda dos animais para melhorar os números dos indicadores financeiros. Segundo Canellas et al. (2007), em processos de terminação intensiva de bovinos de corte é fundamental uma relação de troca favorável entre o preço de compra e de venda dos animais, caso contrário o lucro fica restrito ao ganho com a engorda dos animais, aumentando o risco do processo da atividade.

Quanto à lucratividade dos dois sistemas que apresentaram resultados positivos para margem operacional, os valores encontrados foram de 39,92% para o S2 e 27,38% para o S3. Já a rentabilidade no mesmo período foi respectivamente de 4,37 e 3,01% para os sistemas S2 e S3. Estes dois parâmetros são importantes indicadores na avaliação financeira da atividade pecuária, sendo que, operacionalmente a lucratividade está relacionada ao conceito de eficiência produtiva (Gottschall, 2008). Em uma simulação realizada por Weigand et al. (1998) as maiores lucratividades em sistemas pecuárias com irrigação foram encontradas respectivamente nas regiões nordeste, centro oeste e por último na sudeste. A região sul não foi incluída no estudo por entenderem que não tem condições viáveis para a tecnologia. Segundo os autores, os resultados são maiores nas regiões mais próximas da linha do equador onde a água é o principal fator

limitante para produção de forragem. Também, são influenciadas pelas condições ideais de luz e temperatura, tornando esta tecnologia economicamente viável, quando outros requisitos forem respeitados. De acordo com Bürgi & Segalo (2009) a irrigação de pastagem é mais efetiva no centro oeste e no nordeste do que no sudeste e no sul. No entanto, os resultados deste trabalho mostram que a tecnologia de irrigação de pastagens também pode ser uma alternativa economicamente viável para a região sul do Brasil.

Na avaliação da rentabilidade foi utilizado o valor correspondente à margem operacional. Esta opção está de acordo com Nogueira (2007) que ressalta que a rentabilidade é o índice que permitirá comparar o rendimento com outras opções de mercado e, portanto, parece mais lógico usar o lucro operacional. O conceito de rentabilidade refere-se à capacidade de gerar lucros em relação ao capital total investido na atividade (Nogueira, 2007) e permite analisar a viabilidade do negócio, comparando com outras oportunidades de investimento (Bonaccini, 2000). Confrontando a rentabilidade da poupança que finalizou o ano de 2011 em 7,5%, os sistemas estudados apresentaram valores menores. Ou seja, se todo o capital imobilizado para viabilizar os sistemas produtivos tivesse sido aplicado na caderneta de poupança, o rendimento seria superior. No entanto, a atividade pecuária é conhecida por rentabilidade baixa e a intensificação dos processos produtivos é uma alternativa para melhorar este indicador.

Na análise do tempo de retorno do capital investido (*payback*) os valores encontrados foram diferentes entre os sistemas S2 (4,21 anos) e S3 (6,99 anos). O S1 não foi calculado, visto que, não apresentou retorno do capital investido. Uma simulação usando *payback* foi realizada por Weigand et al. (1998) onde encontrou resultados em anos de 2,9 para a região nordeste, 5,4 região centro oeste e 11,7 para a região sudeste do Brasil. Segundo Azevedo & Saad (2009) os valores indicados nas regiões centro oeste e nordeste mostram resultados satisfatórios resultante da maior

produção por hectare constatada.

Os sistemas de produção com pastagens irrigadas se mostraram viáveis na avaliação do ponto de equilíbrio ou nivelamento a partir das produtividades de 377 kg/ha para o S2 e 366 kg/ha para o S1 (Figura 2). Ou seja, este indicador representa o momento em que a atividade começa a ter lucro financeiro e ultrapassa o custo operacional. Na segunda simulação realizada na mesma figura, a receita unitária mínima para igualar os custos operacionais e evitar prejuízos é de 1,86 e 2,25 R\$/kg respectivamente para o S2 e S3. Esta informação é relevante para o empresário rural, pois, mostra exatamente qual o preço mínimo que pode trabalhar para que a sua atividade obtenha lucros.

Em avaliações econômicas da atividade pecuária, os resultados das tecnologias empregadas podem ser melhores quando analisados de forma sistêmica e estratégica. Ou seja, a adoção de uma técnica reflete positivamente em todo o processo produtivo trazendo excelentes resultados para a empresa como um todo. No entanto, os sistemas de produção pecuários são complexos e diversificados, onde inúmeros fatores interagem entre si, tornando difícil a predição da resposta final do sistema diante de inovações tecnológicas (Black et al., 1993). Bürgi & Segalo (2009) comentam sobre os resultados sistêmicos da intensificação e afirmam que a instalação de um pivô central causa um impacto muito benéfico no sistema de produção de uma fazenda de corte aumentando a lotação média e o desfrute do rebanho. Um pivô central de 106 ha foi o principal fator para o aumento de 30% na escala de produção de uma fazenda com 15 mil ha de pastagens em Mato Grosso. A pastagem irrigada com apenas 0,7% da área, proporcionou 25% da produção total de carne do projeto.

Com o objetivo de mensurar o impacto que a adoção da tecnologia de irrigação de pastagem promove na empresa rural, foi realizada uma simulação com os dados médios

de produtividades encontrados no Estado e no presente estudo. Considerando uma fazenda de 1.000 ha com produtividade média de 102,6 kg/ha (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005) implantando um pivô central com 100 ha e com uma produtividade de 705 kg/ha, o aumento total na produção animal com a aplicação da tecnologia é de 58,7%. Ou seja, a intensificação de 10% da área do sistema produtivo permite que a produção total seja mais que o dobro da produção inicial sem pastagem irrigada. Nesta simulação a área de pastagem com pivô central (10%) representa 43,3% da produção de toda a fazenda refletindo positivamente o processo de intensificação da atividade produtiva. A outra parte da fazenda com 900 ha (90%) é responsável por 56,7% da produção.

Conclusões

Nas condições analisadas a tecnologia de irrigação de pastagem para a terminação de bovinos de corte pode ser viável economicamente, pois, uma das propriedades estudadas apresentou resultados positivos na sua avaliação financeira. No entanto, os sistemas que não obtiveram os mesmos resultados refletem a importância de altas produtividades para cobrir os elevados custos da adoção da tecnologia.

A maior produção de carne em pastagem irrigada está relacionada com a escolha das categorias animais que tenham alto potencial de ganho de peso e pelo correto manejo dos animais e das pastagens utilizadas. Também, passa por um adequado controle gerencial do sistema produtivo visando à otimização dos recursos financeiros para viabilizar a tecnologia e obter um retorno econômico do capital investido.

Referências

- AGUIAR, A.P.A.; AMARAL, G.C.; DATENA, J.L. Possibilidade de produção de carne em sistemas intensivos de pastagens tropicais com animais de raças zebuínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUINAS, 4., 2000, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 2000. p.350-352.
- ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E. et al. Irrigação de pastagens: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009.
- ALVES FILHO, D.C.; NEUMANN, M.; RESTLE, J. et al. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizada com dois tipos de adubo. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p143-149, 2003.
- ANDRADE JÚNIOR, A.S.; FRIZZONE, J.A.; BASTOS, E.A. et al. Estratégias ótimas de irrigação para a cultura da melancia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.2, p.301-305, 2001.
- AZEVEDO, L.P.; SAAD, J.C.C. Irrigação de pastagens via pivô central, na bovinocultura de corte. **Irriga**, v.14, p.492-503, 2009.
- BARBOSA, R.Z.; SANTOS, F.A.; BARROS, R. O uso de irrigação em pastagens em diferentes regiões do país. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v.1, p.01-07, 2008.
- BLACK, J.L.; DAVIES, G.T.; FEMING, F.F. Rol of computer simulation in the applications of knowledge to animal industries. **Australian Journal Agriculture Research**, v.44, n.3, p.541-555, 1993.
- BONACCINI, L. A. **A nova empresa rural**. Cuiabá: Sebrae-MT, 2000. 141p.
- BÜRGI, R.; SEGALO, T.J. Capim-mombaça: irrigar e pôr no cocho. In: **ANUALPEC 2009: anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2009. P.32-34.
- CANELLAS, L.C.; MARQUES, P.R.; GOTTSCHALL, C.S. et al. Avaliação do desempenho em confinamento de novilhos abatidos aos 15 ou 27 meses de idade. **Revista de Iniciação Científica da ULBRA**, v.1, p.18-28, 2007.
- CARVALHO, P.C.F.; FISHER, V.; SANTOS, D.T. et al. Produção animal no bioma campos sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.35, n.Supl.Esp., p.156-202, 2006.
- COSTA, L.B.; CERETTA, P.S.; GONÇALVES, M.B.F. Viabilidade econômica: análise da bovinocultura de corte. **Informações Econômicas**, v.36, n.8, p.26-38, 2006.
- CUNHA, F.F.; SOARES, A.A.; MONTOVANI, E.C. et al. Produtividade do capim tanzânia em diferente níveis e frequências de irrigação. **Acta Science Agronomia**, v.30, n.1, p.103-108, 2008.

- DRUMOND, L.C.D.; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de pastagem**. Uberaba: L.C.D. DRUMOND, 2005. 210p.
- DRUMOND, L.C.D. Irrigação de pastagens. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2008. p.307-320.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA F.P. et al. Desempenho de novilhos F1s angus-nelore em pastagens de *Brachiaria Decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2 p.470-481, 2001.
- FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.L. et al. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1443-1453, 2007.
- FLORES, A.W.; RIES, L.R.; ANTUNES, L.M. **Gestão rural**. Porto Alegre: Ed. dos Autores, 2006. 328p.
- FRANKE, A.E.; DORFMAN, R. Viabilidade econômica da irrigação, sob condições de risco, em regiões de clima subtropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.12, p.2003-2013, 1998.
- GOTTSCHALL, C.S. Sistema de manejo integrado: princípios produtivos e gestão de estratégias de manejo aplicadas a propriedades de bovinos de corte. In: XIII CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 2008, Canoas. **Anais...** Canoas: Editora da ULBRA, 2008. p.89-119.
- IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. **Custo de produção IRGA: safra 2009/2010**. Disponível em: <www.irga.rs.gov.br> Acesso em: 11/11/2010.
- LIMA, A.C.; GUIMARAES JÚNIOR, S.C.; FIETZ, C.R. et al. Avaliação e análise da eficiência energética na irrigação em sistemas pivô central. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol.13, n.4, p.499-505, 2009.
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. **Custo de produção de gado de corte**. Lavras: UFLA, 2002. 47p.
- LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.374-379, 2005.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v.23, n.1, p.123-139, 1976.
- MAYA, F.L.A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003. 83p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- NOGUEIRA, M.P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**.

- 2º Ed. Bebedouro: Scot Consultoria, 2007. 244p.
- OAIGEN, R.P.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F. et al. Custo de produção em terneiros de corte: uma revisão. **Veterinária Em Foco**, v.3, p.169-180, 2006.
- PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.
- PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. 2002. 85p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; ROSO, G. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.397-404, 1998.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 1999. p.191-214.
- ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.85-93, 2000.
- SCALOPPI, E.J. Exigências de energia para irrigação. **Irrigação & Tecnologia Moderna**, n.21, p.13-17, 1985.
- SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SENAR, 2005. 265p.
- SILVA, R.R. PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P. et al. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n9, 2010.
- UGHINI, S.; PIRES, J.L.; CUNHA, G. R. et al. Sinais de mudanças no regime de chuvas no Estado do Rio Grande do Sul durante o século 20. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2005. p.106.
- WEIGAND, R.; STAMATO NETO, J.; COELHO, R.D. Pasto irrigado produz mais. In: **ANUALPEC 1998**: anuário da pecuária brasileira. São Paulo: Argos, 1998. p.45-50.

CAPÍTULO III

*“Educação nunca foi despesa.
Sempre foi um investimento com retorno garantido”.*
(Arthur Lewis)

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação dos processos produtivos é uma necessidade para aumentar a produção, produtividade e a competitividade da pecuária brasileira. Nas últimas décadas, diversas tecnologias estão sendo geradas e empregadas com a finalidade de promover uma modernização do setor e melhorar os seus indicadores. O grande desafio para produtores e técnicos da área é a escolha da alternativa que irá trazer melhores resultados para o seu sistema de produção.

A irrigação de pastagens é uma destas tecnologias disponíveis visando o aumento da produção forrageira e conseqüentemente da produção animal. A sua aplicação dever ser conduzida de forma planejada, pois, a receita final é dependente da produtividade obtida nas pastagens irrigadas. Somente a adoção da tecnologia para a intensificação do processo produtivo não significa viabilidade econômica.

Esta tecnologia está em ascensão e tem se tornando uma opção interessante para muitos produtores. Entretanto a sua resposta depende sobre tudo da capacidade produtiva das forragens, sendo este fator diretamente relacionado com fatores climáticos, especialmente temperatura e fotoperíodo. No Rio Grande do Sul, a característica climática de algumas regiões viabiliza o desenvolvimento da irrigação, possibilitando o aumento de indicadores produtivos, sendo mais uma tecnologia disponível para o meio rural. Um dos entraves da irrigação de pastagens é o alto investimento inicial, portanto, é essencial que as avaliações sejam pontuais nos sistemas produtivos englobando as suas próprias características visando sempre à viabilidade econômica e o retorno financeiro ao investidor.

No Estado existe um caminho extenso para ser percorrido com o intuito de alcançar melhores indicadores a favor da irrigação de pastagens. O principal ponto que deve ser analisado é a escolha das melhores forrageiras visando grandes produções de matéria seca. O interesse de produtores e técnicos neste assunto tem sido crescente. Outros pontos que também se devem ressaltar é o correto manejo da irrigação, objetivando otimizar custos, e o correto manejo das pastagens visando o maior ganho animal. Somente o fornecimento indiscriminado de água para as plantas forrageiras não é sinônimo de viabilidade econômica do projeto. Esta técnica somente deve ser adotada quando os manejos da adubação e dos animais já estiverem dominados pelo produtor.

Os resultados encontrados no presente estudo refletem uma realidade pontual dos três sistemas produtivos avaliados e servem como parâmetros para futuros projetos. No entanto, é necessário lembrar que estas áreas (pivô central) são apenas um dos elos do processo de produção animal nas empresas rurais. Portanto, os números encontrados, quando analisados de forma sistêmica, podem trazer resultados ainda melhores. Nesta visão podemos destacar como características positivas para a tecnologia o aceleração do processo produtivo, encurtamento do ciclo com abate de animais mais jovens, aumento da produtividade e a liberação de área para outras categorias. Neste sentido as pastagens podem ser utilizadas de forma estratégica com a segurança da irrigação e trazendo bons resultados para a propriedade. Este conceito de estratégia é semelhante ao utilizado na opção de confinamento.

O acompanhamento gerencial do processo produtivo e o controle de custos de produção são ferramentas importantes para viabilizar a tecnologia de

irrigação de pastagens na atividade pecuária. Com estes procedimentos, é possível ter maiores controles para a tomada de decisões de forma consciente baseada em informações gerenciais. Quanto aos custos de produção, é necessária uma padronização no método de confecção para que os seus números sejam melhores utilizados, possibilitando comparações mais precisas entre sistemas. Também, é necessário que estes conceitos cheguem mais rapidamente ao meio rural e seja efetivamente empregada na rotina das propriedades se tornando uma importante ferramenta administrativa para profissionalização do setor.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. P. A.; SILVA, A. M. Técnicas de medição da pastagem para planejamento alimentar ao longo do ano em sistema de pastejo. In: SIMPÓSIO DE PECUÁRIA DE CORTE, 2., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: NEPEC/UFLA, 2002. p.109-164.

ALENCAR, C. A. B. et al. Irrigação de pastagens: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, p. 98-108, 2009.

ANTUNES, L. M.; RIES, L. R. **Gerência agropecuária**: análise de resultados. Porto Alegre: Livraria e Editora Agropecuária, 1998. 240 p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 1998. 385 p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: AgraFNP, 2010. 360 p.

AZEVEDO, L. P.; SAAD, J. C. C. Irrigação de pastagens via pivô central, na bovinocultura de corte. **Irriga**, Botucatu, v. 14, p. 492-503, 2009.

BALSALOBRE, M. A. A.; SANTOS, P. M.; BARROS, A. L. M. Inovações tecnológicas, investimentos financeiros e gestão de sistemas de produção animal em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 19., 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2002. p.1-30.

BARBOSA, R. Z.; SANTOS, F. A.; BARROS, R. M. C. O uso de irrigação em pastagens em diferentes regiões do país. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 14, p. 51-58, 2008.

BARCELLOS, A. O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 51-67, 2008. Suplemento especial.

BARCELLOS, J. O. J. et al. Sistemas pecuários no sul do Brasil – “zona campos”: Tecnologias e perspectivas. In: REUNIÓN DE GRUPO TÉCNICO EM FORRAGERAS DEL CONO SUR – ZONA CAMPOS, 19., 2002, Mercedes. **Anais...** Mercedes: Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, 2002. p. 10-15.

BARCELLOS, J. O. J. et al. Bovinocultura de corte frente a agriculturização no Sul do Brasil. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA – CAMEV, 11., 2004, Lages. **Anais...** Lages: Centro Agroveterinário de Lages, 2004. p. 1-27.

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, 1., 2009, Temuco. **Anais...** Temuco: LATUR, 2009. p. 75-90.

BERETTA, V. **Avaliação bioeconômica de sistemas de produção de gado de corte no Rio Grande do Sul.** 1999. 208 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

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.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação.** 8. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 625 p.

BARROS, H. **Economia agrária.** Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1948.

BONACCINI, L. A. **A nova empresa rural.** Cuiabá: Sebrae-MT, 2000. 141 p.

BRISOLARA, C. S. **Análise intertemporal de alternativas tecnológicas na bovinocultura de corte gaúcha.** 2001. 138 f. Dissertação (Mestrado - Economia Rural) – Instituto Estudos e Pesquisas Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. Custos: um desafio para a gestão no agronegócio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 1999.

CARDOSO, G. C. Alguns fatores práticos da irrigação de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p. 243-260.

CARVALHO, S. R. et al. Influência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 10, p. 23-30, 1975.

CEZAR, I. M.; SKERRATT, S.; DENT, J. B. Sistema participativo de geração e transferência de tecnologia para pecuaristas: o caso aplicado à Embrapa Gado de Corte. **Caderno de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 135-170, 2000.

COAN, R. M.; ROSA FILHO, O. F. Influência dos níveis de concentrado na dieta sobre os custos e resultados do confinamento. In: ENCONTRO DE CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, 5., 2010, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: 2010. p. 177.

COSTA, E. C. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoces confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p.129-138, 2002.

COSTA, L. B.; CERETTA, P. S.; GONÇALVES, M. B. F. Viabilidade econômica: análise da bovinocultura de corte. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 8, p. 26-38, 2006.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade gerencial**: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

DRUMOND, L. C. D. **Aplicação de água residuária de suinocultura por aspersão em malha**: desempenho hidráulico e produção de matéria seca de Tifton 85. 2003. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

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

DRUMOND, L. C. D. Irrigação de pastagens. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2008. p. 307-320.

EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo – ambiente – mercado**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 85).

FEIDEN, A. **Metodologia para análise econômica em sistemas agroecológicos - 1ª aproximação**: análise de culturas individuais. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2001. 30 p. (Embrapa-CNPAB. Documento, 141).

FERREIRA, E. T. et al. Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 9, p. 2048-2057, 2011.

FERREIRA, I. C. et al. Avaliação técnica e econômica de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte machos superprecoces e do sistema de produção em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 1, p. 243-250, 2009.

FERREIRA, M. M.; FERREIRA, A. C. M.; EZEQUIEL, J. M. B. Avaliação econômica da produção de bovinos confinados: estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 7, 2004.

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.

FLORES, A. W.; RIES, L. R.; ANTUNES, L. M. **Gestão rural**. Porto Alegre: [S.n.], 2006. 328 p.

FLORES, R. A. et al. Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 7, p. 1168-1175, 2008.

FONSECA, Y. D.; BRUNI, A. L. Técnicas de avaliação de investimentos: uma breve revisão da literatura. **Cadernos de Análise Regional**, São Paulo, v. 1, p. 40-54, 2003.

GHELFI FILHO, H. **Efeito da irrigação sobre a produtividade do capim-elefante (Pennisetum purpureum) variedade Napier**. 1972. 77 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1972.

GOTTSCHALL, C. S. **Produção de novilhos precoces**: nutrição, manejo e custos de produção. Guaíba: Agropecuária, 2001. 208 p.

GOTTSCHALL, C. S. et al. Terminação de machos e fêmeas de corte suplementadas em campo nativo e pastagem cultivada para abate ao 18 meses de idade. **Acta Scientiae Veterinarie**, Porto Alegre, v. 34, p. 267-274, 2006.

GOTTSCHALL, C. S. Sistema de manejo integrado. Princípios produtivos e gestão de estratégias de manejo aplicadas a propriedades de bovinos de corte. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 13., 2008, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2008. p. 89-119.

GOTTSCHALL, C. S. Suplementação de bovinos de corte: As potencialidades da metade norte com base nos produtos da região. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 4., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2009. p. 59-86.

GUIMARÃES, P. H. S. **Comparação econômica entre produção de fêmeas F1 Holandês X Gir e alternativas de produção de gado de corte por meio de simulação**. 2003. 49 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F. B.; MIZUBUTI, I. Y. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 723-730, 2008.

HOLMES, P. Costs of production. **The New Zealand Meat Producer**, Mclean, v. 26, p. 24, 1998.

JACINTO, L. U. A pecuária do futuro com a ajuda da irrigação. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, v. 51, p. 50-54, 2001.

LADEIRA, N. P. et al. Estudos sobre produção e irrigação dos capins pangola, sempre verde e gordura, durante o ano de 1965. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 12, n. 74, p. 105-116, 1966.

LEIVAS, J. F.; BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. Risco de deficiência hídrica decendial na metade sul do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 397-407, 2006.

LEMES, S. Gestão econômica de empresas pecuárias. In: CATELLI, A. **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica GECON**. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, L. B. Suplementação protéica mineral de bovinos em pastejo. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 7., 2002, Canoas. **Anais... Canos: ULBRA**, 2002. p. 127-147.

LOPES, L. S.; LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R. Viabilidade econômica da terminação de novilhos Nelore e Red Norte em confinamento na região de Lavras-MG. **Ciências Agrotecnicas**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 774-780, 2011.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: UFLA, 2002. 47 p.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 3, p. 374-379, 2005.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial do agronegócio – novembro de 2011**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/internacional/indicadores-e-estatisticas/balança-comercial>>. Acesso em: 26 dez. 2011.

MARCONDES, M. I.; VALADARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, I. M. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 6, p. 1313-1324, 2011.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MAYA, F. L. A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação**. 2003. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MISSIO, R. L. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 7, p. 1309-1316, 2009.

MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 127-132, 2002.

MOREIRA, S. A. et al. Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Custos e Agronegócio Online**, Recife, v. 5, p. 132-152, 2009.

NANTES, J. F. D.; SCARPELLI, M. Gestão da produção rural no agronegócio. In: BATALHA, M. **Gestão agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. p. 556-583.

NOGUEIRA, M. P. **Gestão de custos e avaliação de resultados**: agricultura e pecuária. 2. ed. Bebedouro: Scot Consultoria, 2007. 244 p.

NOGUEIRA, M. P. Confinamento e estratégia em fazendas de ciclo completo. In: ENCONTRO DE CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, 5., 2010, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: 2010. p. 177.

NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1981. 269 p.

OAIGEN, R. P. et al. Custo de produção em terneiros de corte: uma revisão. **Veterinária Em Foco**, Canoas, v. 3, p. 169-180, 2006.

OLIVEIRA, R. L. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 7, p. 57-86, 2006.

PAIR, C. H. et al. **Irrigation**. Falls Church: The Irrigation Association, 1983. 686 p.

PINHEIRO, V. D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

POMPERMAYER, C. B. Sistema de gestão de custos: dificuldades na implantação. **Revista da Faculdade Católica de Administração e Economia**, Curitiba, n. 3, p. 21-28, 1999.

RASSINI, J. B. Irrigação de pastagens. In: **Criação de bovinos de corte na Região Sudeste**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br>>. Acesso em: 08 out. 2010.

RESTLE, J. et al. Estudo da carcaça de machos Braford desmamados aos 72 ou 210 dias, abatidos aos catorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 11, p. 2137-2144, 1999.

ROCHA, M. G. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 573-578, 2003.

ROLIM, F. A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: PASTAGENS: fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 533-566.

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 85-93, 2000.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C. **Administração de custos na agropecuária**. São Paulo: Atlas, 1993. 141 p.

SHORT, S. D. **Characteristics and production cost of U.S cow-calf operations**. Washington: United State Department of Agriculture, 2001. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov/publications/sb974-3/sb974-3.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2010.

SILVA, J. G. F.; COELHO, E. F. Irrigação do mamoeiro. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. **A cultura do mamoeiro**: tecnologia de produção. Vitória: INCAPER, 2003. p. 161-197.

SILVA, R. R. et al . Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 9, 2010.

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. Custos de produção e indicadores de desempenho: metodologia aplicada a sistemas de produção de ovinos. **Custos e Agronegócio Online**, Recife, v. 4, p. 2-27, 2008.

VOLTOLINI, T. V. et al. Produção de ruminantes em pastagens irrigadas. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2., 2009, Petrolina. **Anais...** Petrolina: UNIVASF, 2009. p. 1-60. v. 1.

WEDEKIN, V. S. P.; BUENO, C. R. F.; AMARAL, A. M. P. Análise econômica do confinamento de bovinos. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 9, p. 123-31, 1994.

3. APÊNDICES

APÊNDICE 1: Normas utilizadas para redação do Capítulo II

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no *site* da SBZ.

A taxa de publicação para **2010** é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Idioma: português ou inglês

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaboradas em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA...NUMERAR LINHAS, e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos,

Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento**. Deve apresentar a chamada "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências bibliográficas nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5,

começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e key words imediatamente após o resumo e abstract, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biosegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e

estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem explicar claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão pelo leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas. Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de

publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520)

Não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado(s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

Os recursos tipográficos utilizados para destacar o elemento título é negrito e, para os nomes científicos, é itálico.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e sub-título (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974.p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário, citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e components externos do copo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.338-345, 2009.

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão

"Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.

APÊNDICE 2: Custos de produção das pastagens irrigadas nos três sistemas produtivos.

Custos pastagens	Grupo de despesas	Sistemas de produção								
		Sistema S1			Sistema S2			Sistema S3		
		Custo geral (R\$)	Custo rateado (R\$)	Custo (R\$/ha)	Custo geral (R\$)	Custo rateado (R\$)	Custo (R\$/ha)	Custo geral (R\$)	Custo rateado (R\$)	Custo (R\$/ha)
Implantação	Defensivos	2.800,00	933,33	9,43	4.074,00	1.358,00	13,72	2.700,00	900,00	9,09
	Fertilizante	23.220,80	23.220,80	234,55	44.520,00	44.520,00	449,70	26.450,00	26.450,00	267,17
	Mecanização	15.974,00	5.324,67	53,78	20.459,50	6.819,83	68,89	18.653,00	6.217,67	62,80
	Sementes	5.760,00	1.920,00	19,39	30.899,00	10.299,67	104,04	48.250,00	16.083,33	162,46
	Análises	200,00	200,00	2,02	200,00	200,00	2,02	200,00	200,00	2,02
Implantação total		47.954,80	31.398,80	317,16	100.152,50	63.197,50	638,36	96.253,00	49.851,00	503,55
Manutenção	Defensivos	0,00	0,00	0,00	764,00	764,00	7,72	0,00	0,00	0,00
	Fertilizantes	19.172,80	19.172,80	193,66	8.800,00	8.800,00	88,89	17.100,00	17.100,00	172,73
	Mecanização	4.716,00	4.716,00	47,64	1.258,00	1.258,00	12,71	7.600,00	7.600,00	76,77
Manutenção total		23.888,80	23.888,80	241,30	10.822,00	10.822,00	109,31	24.700,00	24.700,00	249,49
Total geral		71.843,60	55.287,60	558,46	110.974,50	74.019,50	747,67	120.953,00	74.551,00	753,04

Observações: Vida útil pastagens: 03 anos. Áreas das pastagens: 99 ha.

APÊNDICE 3: Depreciação dos bens de inventários dos três sistemas produtivos.

Sistema de produção	Bem de inventário	Data aquisição	Valor aquisição (R\$)	Vida útil (anos)	Percentual residual (%)	Valor de final (R\$)	Depreciação anual (R\$)
Sistema S1	Equip. Irrigação	01/09/2000	225.000,00	20	20	45.000,00	9.000,00
	Cerca elétrica	01/10/2010	6.000,00	10	0	0,00	600,00
Total geral S1			231.000,00			45.000,00	9.600,00
Sistema S2	Cerca elétrica	30/09/2010	6.688,00	10	0	0,00	668,80
	Tanque australiano	18/06/2010	10.000,00	15	0	0,00	666,67
	Equip. Irrigação	01/01/2006	479.300,00	20	20	95.860,00	19.172,00
Total geral S2			495.988,00			95.860,00	20.507,47
Sistema S3	Equip. Irrigação	15/06/2003	380.900,00	20	20	76.180,00	15.236,00
	Cerca elétrica	10/10/2010	6.000,00	10	0	0,00	600,00
Total geral S3			386.900,00			76.180,00	15.836,00

APÊNDICE 4: Movimentações e avaliações físicas e financeiras dos rebanhos durante o período de experimento.

Sistemas de produção	Movimentações do rebanho	Animais (cab)	Peso médio (kg/cab)	Peso total (kg)	Valor (R\$/kg)	Valor (R\$/cab)	Valor total (R\$)
S1	Estoque inicial	70	450,9	31.560	2,70	1.217,31	85.212,00
	Entradas pivô	798	436,0	347.905	2,88	1.254,55	1.001.133,01
	Mortalidade	0	0,0	0	0,00	0,00	0,00
	Saídas pivô	624	508,1	317.033	2,90	1.472,57	918.882,75
	Estoque final	244	405,5	98.945	2,69	1.089,96	265.950,00
S2	Estoque inicial	337	372,6	125.572	2,70	1.006,07	339.044,40
	Entradas pivô	1.095	392,8	430.087	3,02	1.187,16	1.299.936,71
	Mortalidade	4	380,0	1.520	3,10	1.178,95	4.715,80
	Saídas pivô	1.104	450,7	497.527	3,07	1.384,76	1.528.780,42
	Estoque final	324	420,0	136.080	2,70	1.134,00	367.416,00
S3	Estoque inicial	370	301,3	111.470	2,70	813,43	300.969,00
	Entradas pivô	1.301	271,9	353.785	2,91	790,86	1.028.905,66
	Mortalidade	5	245,0	1.225	3,12	764,10	3.820,50
	Saídas pivô	1.444	322,7	465.922	3,07	989,95	1.429.485,78
	Estoque final	222	286,8	63.659	2,70	774,23	171.879,30

APÊNDICE 5: Avaliação da produção física e receita dos três sistemas produtivos.

Item	Avaliação física - produção física (kg)		
	S1	S2	S3
Saídas	317.033	497.527	465.922
(-) Inventário inicial	31.560	125.572	111.470
(-) Entradas	347.905	430.087	353.785
(+) Inventário final	98.945	136.080	63.659
(-) Mortes		1.520	1.225
(=) Produção animal (kg)	36.513	76.428	63.101

APÊNDICE 6: Cálculo do custo de oportunidade do capital e da terra.

	Custo oportunidade do capital		
	S1	S2	S3
Capital total investido (R\$)	1.305.688,48	1.781.322,99	1.471.922,31
Taxa de juro anual (%)	6,00	6,00	6,00
Prazo médio	2,00	2,00	2,00
Total COC (R\$)	39.170,65	53.439,69	44.157,67
	Custo oportunidade da terra		
	S1	S2	S3
Área pivô – pastagem (ha)	99,00	99,00	99,00
Arrendamento (Kg/boi/ha)	40,00	40,00	40,00
Valor kg boi (R\$)	3,10	3,10	3,10
Arrendamento (R\$/ha)	124,00	124,00	124,00
Total COT (R\$)	12.276,00	12.276,00	12.276,00
Soma COC + COT	51.446,65	65.715,69	56.433,67

APÊNDICE 7: Carga e lotação média mensal dos três sistemas produtivos e

Chuvas e regas.

Mês	Sistemas de Produção					
	S1		S2		S3	
	Carga média (kg/ha)	Lotação média (UA /ha)	Carga média (kg/ha)	Lotação média (UA /ha)	Carga média (kg/ha)	Lotação média (UA /ha)
out-10	642,83	1,43	1.257,58	2,79	1.212,12	2,69
nov-10	577,68	1,28	1.031,21	2,29	909,09	2,02
dez-10	330,10	0,73	1.102,47	2,45	1.015,15	2,26
jan-11	1.072,83	2,38	989,29	2,20	903,03	2,01
fev-11	899,09	2,00	934,80	2,08	763,64	1,70
mar-11	86,87	0,19	0,00	0,00	603,03	1,34
abr-11	434,34	0,97	846,77	1,88	757,58	1,68
mai-11	551,62	1,23	1.429,44	3,18	1.012,12	2,25
jun-11	846,97	1,88	993,48	2,21	1.178,79	2,62
jul-11	703,64	1,56	557,53	1,24	675,76	1,50
ago-11	225,86	0,50	800,66	1,78	672,73	1,49
set-11	1.059,80	2,36	1.265,96	2,81	672,73	1,49
Média mês	619,30	1,38	934,10	2,08	864,65	1,92

Chuvas e Regas nos três sistemas Produtivos

	S1	S2	S3
Regas (mm)	153	648	475
Pluviosidade (chuva – mm)	1.159	1.043	1.186
Total (mm)	1.312	1.691	1.661

4. VITA

Jean Carlos dos Reis Soares, filho de Erni Carlos Rodrigues Soares e Maria Gorete dos Reis Soares é brasileiro, nascido em Novo Hamburgo no estado do Rio Grande do Sul, no dia 26 de outubro de 1980.

Cursou o ensino fundamental na Escola Estadual Deotília Cardoso Lopes no município de Jaquirana no interior do Rio Grande do Sul. De 1995 a 1997 estudou no Colégio Adventista, na sua cidade natal. Em 1998, ingressou no curso de Medicina Veterinária, na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) na cidade de Canoas - RS. Durante a graduação, desempenhou diversas atividades extra-curriculares na área de bovinocultura de corte e foi bolsista de iniciação científica da Pró-reitoria de Pesquisa/ULBRA entre 2000 e 2003 atuando nas linhas de pesquisa em produção, manejo e gerenciamento da bovinocultura de corte. Concluiu a graduação em agosto de 2003, com o trabalho de conclusão de curso intitulado "Gestão Rural e Produção de Touros".

No ano de 2011, iniciou o curso de mestrado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS, como bolsista do CNPq.