

# **Rentabilidade do gado de corte na fase de recria: uso da simulação de Monte Carlo para planejamento e controle empresarial**

**Leonardo Gervásio Silveira** (FACIP-UFU) - leonardonets@hotmail.com

**Mara Alves Soares** (FACIP/UFU) - soares.mara@bol.com.br

**Marli Auxiliadora Silva** (UFU) - marli@pontal.ufu.br

## **Resumo:**

*Os pecuaristas geralmente desenvolvem suas atividades baseando-se em experiências próprias, e, muitas vezes tomam decisões com base no feeling, fato que pode reduzir os lucros de sua atividade. Dessa forma, a utilização de técnicas de controle e ferramentas específicas de projeção de custos possibilita avaliar o desempenho da atividade e realizar investimentos que geram maior retorno. A fim de avaliar a rentabilidade da criação de gado de corte na fase de recria, em pastagens extensivas e rotacionadas em piquetes desenvolveu-se esse estudo de caso, em uma propriedade rural no Pontal do Triângulo Mineiro utilizando-se a técnica de simulação de Monte Carlo em modelagem proposta por Mendes, Zocolotto e Nossa (2009). Na simulação inseriu-se dados de entrada para quatro situações desejadas baseando-se em valores mínimos e máximos considerados pelo pecuarista gerando-se 500 combinações diferentes e possíveis para cada variável informada, além de uma expectativa de retorno sobre o valor investido em animais de no mínimo 30%. Os resultados obtidos demonstram a eficácia do modelo e evidenciam que, em todas as situações propostas para o caso desse estudo, o retorno médio é maior que o esperado e o risco de haver prejuízo nessa atividade é nulo, concluindo-se, com base nos resultados da simulação e de acordo com as variáveis relativas ao processo de produção de gado que a atividade de pecuária de corte na fase de recria é segura e rentável.*

**Palavras-chave:** *Bovinocultura de corte. Custos. Rentabilidade. Simulação de Monte Carlo.*

**Área temática:** *Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos*

## **Rentabilidade do gado de corte na fase de recria: uso da simulação de Monte Carlo para planejamento e controle empresarial**

### **Resumo**

Os pecuaristas geralmente desenvolvem suas atividades baseando-se em experiências próprias, e, muitas vezes tomam decisões com base no *feeling*, fato que pode reduzir os lucros de sua atividade. Dessa forma, a utilização de técnicas de controle e ferramentas específicas de projeção de custos possibilita avaliar o desempenho da atividade e realizar investimentos que geram maior retorno. A fim de avaliar a rentabilidade da criação de gado de corte na fase de recria, em pastagens extensivas e rotacionadas em piquetes desenvolveu-se esse estudo de caso, em uma propriedade rural no Pontal do Triângulo Mineiro utilizando-se a técnica de simulação de Monte Carlo em modelagem proposta por Mendes, Zocolotto e Nossa (2009). Na simulação inseriu-se dados de entrada para quatro situações desejadas baseando-se em valores mínimos e máximos considerados pelo pecuarista gerando-se 500 combinações diferentes e possíveis para cada variável informada, além de uma expectativa de retorno sobre o valor investido em animais de no mínimo 30%. Os resultados obtidos demonstram a eficácia do modelo e evidenciam que, em todas as situações propostas para o caso desse estudo, o retorno médio é maior que o esperado e o risco de haver prejuízo nessa atividade é nulo, concluindo-se, com base nos resultados da simulação e de acordo com as variáveis relativas ao processo de produção de gado que a atividade de pecuária de corte na fase de recria é segura e rentável.

Palavras-chave: Bovinocultura de corte. Custos. Rentabilidade. Simulação de Monte Carlo.

Área Temática: 3. Métodos quantitativos aplicados à gestão de custos.

### **1 Introdução**

No mundo existem aproximadamente 1,2 bilhões de cabeças de gado das quais o Brasil possui 18,9% ocupando a segunda posição no ranking mundial em quantidade de animais. O país ocupa também a segunda colocação em produção de carne bovina com 16,6% de toda produção mundial. No caso da exportação de carne bovina o Brasil é líder, comercializando 7,4 milhões de toneladas, representando 24,4% de toda carne bovina exportada mundialmente (PORTAL, 2011).

A bovinocultura de corte se distribui em todos os estados da federação sendo que na região Sudeste, 89,5% do rebanho se concentra nos Estados de Minas Gerais e São Paulo com 21,4 e 13,4 milhões de cabeças, respectivamente (MATOS, 2010). No estado de Minas Gerais, mais especificamente na região do Triângulo Mineiro, a criação de gado data do século XVI. No final do século XVIII a produção de carne na região já conseguia suprir as necessidades de consumo dos centros mineradores, dispensando a importação de gado da Bahia e de Pernambuco e projetando Minas Gerais como exportador no cenário nacional (COSTA, 2011). O autor afirma que em 1818/1819 as exportações de origem animal de Minas Gerais para outras províncias, perfaziam 55% do total geral exportado, sendo 15% representados por gado bovino (62.106 cabeças).

No Triângulo Mineiro, em especial no Pontal do Triângulo, área onde se localiza o município de Ituiutaba, a pecuária é uma atividade praticada por pequenos, médios e grandes

produtores, atendendo à finalidade de corte e leite. Embora discussões argumentem que o preço praticado, tanto da carne quanto do leite, não corresponda ao custo de produção, a expansão dessa atividade, na região, é bastante grande (CINQUINI FILHO e outros, 2011). A criação de gado de corte é realizada em regime de pastagens com manejo extensivo durante todo ano embora se verifique outras formas de manejo sem a necessidade de altos investimentos, como o confinamento ou as pastagens rotacionadas em piquetes (RURAL NEWS, 2010). No entanto, em todas elas o controle dos custos é essencial para a obtenção de rentabilidade.

A pecuária de corte, no Brasil e de forma análoga no Pontal do Triângulo Mineiro é economicamente representativa embora apresente baixos índices de produtividade e, por isso as novas tecnologias acompanhadas de técnicas de produção e manejo tornam necessário o planejamento produtivo e o levantamento dos gastos gerado numa propriedade de forma a auxiliar a busca de resultados positivos. Na decisão sobre o manejo a ser utilizado, o pecuarista pode utilizar ferramentas estatísticas que o auxiliem a projetar as variáveis contidas no negócio antes da realização do investimento, sendo fundamental a escolha daquela decisão que, hipoteticamente, resultará em maior retorno. Ainda com relação à decisão sobre o manejo algumas questões devem ser consideradas: i) qual a forma de pastagem que viabiliza maior retorno para o pecuarista na criação de gado de corte, extensivas ou rotacionadas em piquetes? e ii) para a atividade de gado de corte na fase de recria qual a melhor alternativa para o pecuarista - ser proprietário da terra ou arrendá-la de terceiros?

Diante do exposto e considerando-se a importância da atividade agropecuária para todas as regiões brasileiras e, em específico, para o município de Ituiutaba, que tem no agronegócio (pecuária de corte e leite e agricultura da soja e milho) sua principal atividade econômica objetivou-se, nesse estudo, auxiliar o produtor rural a avaliar as possibilidades de retorno da criação de gado de corte na fase de recria em uma propriedade rural considerando seus custos de produção e a rentabilidade desejada.

A fim de responder às duas questões propostas e avaliar a rentabilidade da criação de gado de corte desenvolveu-se esse estudo de caso, em uma propriedade rural no Pontal do Triângulo Mineiro, utilizando-se a técnica de Simulação de Monte Carlo. Utilizou-se no estudo o modelo desenvolvido por Mendes, Zoccolotto e Nossa (2009) que pesquisaram e analisaram a criação do gado de corte na fase de engorda propondo uma metodologia que fosse capaz de medir a probabilidade de risco do negócio em relação ao retorno desejado pelo produtor, a fim de confirmar sua aplicabilidade, também na fase de recria.

Esse estudo encontra-se estruturado em cinco seções sendo a primeira constituída pela introdução. Na segunda e terceira apresentam-se, respectivamente, os conceitos teóricos e os procedimentos metodológicos da pesquisa. Na quarta seção são discutidos os resultados e, por fim, expõem-se as considerações finais.

## **2 Fundamentação teórica**

Discutem-se, nessa seção, conceitos sobre bovinocultura de corte, tipos de pastagens e outros sobre relativos a orçamento empresarial e Simulação de Monte Carlo.

### **2.1 Bovinocultura de corte**

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de bovinos de corte do mundo. A produção de carne garante atualmente um consumo interno crescente e excedente exportável suficiente para garantir o país na liderança da exportação de carne bovina em relação ao resto do mundo (SOUZA e outros, 2011). Para manter e ampliar essa participação no mercado mundial o país necessita se adequar as exigências internacionais quanto à qualidade genética e

rastreabilidade de seus rebanhos, visto que dentre os principais fatores inibidores da produção brasileira de carne bovina citam-se aqueles relacionados ao processo produtivo, como a alimentação, sanidade, manejo e potencial genético (ALENCAR; POTT, 2008).

Com relação à alimentação cita-se a qualidade das forrageiras e a suplementação, como forma para garantir maior produtividade por carcaça. A sanidade é outro fator que recebe monitoramento constante do governo, devido a exigências sanitárias, tanto para o consumo interno quanto para a exportação da carne bovina. Ambas as questões referem-se à forma de manejo do gado, que no Brasil, ainda é feito em sua expressiva maioria, na forma de criação em pastagens extensivas.

Relativamente a outro fator destacado, o melhoramento genético, verifica-se uma diversidade de raças como nelore, guzerá, zebu, brahman, tabapuã, entre outras, visto que cada raça adapta-se melhor aos diferentes climas do país e a alimentação, atendendo as especificidades regionais (BALDINI, 2009). No Pontal do Triângulo Mineiro as raças predominantes são o gado nelore e zebu, este último com expressiva predominância em todo Brasil responsável por 85% da produção de carne bovina (SOUZA e outros, 2011).

Baldini (2009) relata que apesar dos números expressivos relativos à pecuária de corte brasileira, ainda se verifica a falta de instrumentos de gestão como o planejamento estratégico para o auxílio à definição de metas a serem cumpridas e otimização dos recursos existentes, a fim de aumentar a lucratividade, por meio do controle de custos e despesas, estimativa de receitas e qualificação da mão de obra.

Conhecer, a qualquer momento, o custo real de cada cabeça, lote ou rebanho, em qualquer fase produtiva, é necessário não só para se apurar a rentabilidade após a venda, como para não manter o gado quando os custos passam a serem maiores que o ganho de peso (MARION; 2007).

Na bovinocultura de corte a classificação das fases de produção e a divisão do gado, além da justificativa econômica, são necessárias para a definição do manejo quanto à aplicação de medicamentos e fornecimento da alimentação específica, visto que o animal jovem tem alimentação e medicação diferente do animal adulto. O tipo de pastagem assim como a quantidade e preço da terra são outras variáveis a serem consideradas.

Marion (2007) sugere a classificação dessas fases em: (1) cria: a atividade básica é a produção de bezerro que só será vendido após o desmame; (2) recria: a partir do bezerro adquirido, a produção e a venda do novilho magro para a engorda; (3) engorda: a partir do novilho magro adquirido, a produção e a venda do novilho gordo. Neto (2000, p. 54) explica que “as fases que apresentam maior rentabilidade são as de recria e engorda, embora sejam mais susceptíveis as variações de preço no mercado de animais de reposição”.

O manejo dos bovinos é diferenciado, dependendo de sua fase de produção. No Brasil, a pecuária ainda é predominantemente caracterizada como extensiva, embora se observe que pastagens rotacionadas em piquetes, tem sido a opção de pecuaristas, especialmente no manejo de gado bovino em confinamento (PORTAL, 2010).

## **2.2 Pastagens extensivas e pastagens rotacionadas em piquetes**

A criação de animais de corte é comumente realizada em pastagens extensivas e o desenvolvimento dos animais está fortemente relacionado com a quantidade e qualidade das forrageiras e com a utilização de formas de manejo do rebanho nessas pastagens.

Santos, Balsalobre e Primavesi (2008) conceituam pastagens extensivas como sendo a produção animal em pastagens com baixa utilização de insumos externos como sal mineral devido à baixa eficiência de uso da terra (produtividade/animal por área baixa). A manutenção do gado em pastagens extensas, no entanto, apresenta menor aproveitamento das forrageiras;

menor controle sobre os animais; baixo rendimento de carne ou de leite e reprodução mal orientada (RURAL NEWS, 2010).

Os sistemas de criação em pastagens extensivas sujeitam os animais à escassez periódica de forragem e nutrientes presentes nas pastagens por causa do manejo inadequado do solo, comprometendo seu desenvolvimento e sua eficiência produtiva devido à quantidade insuficiente de alimentação rica em nutrientes necessários para o melhor desenvolvimento do rebanho (ALENCAR; POTT, 2008). Por isso, Araújo e outros (2010) asseguram que o manejo das pastagens extensivas deve ser feito para garantir a produtividade do animal e evitar pastagens degradadas por erosões, compactações e baixa infiltração de água no solo.

Como forma de evitar ou reduzir o desgaste das pastagens, Santos, Balsalobre e Primavesi (2008) alertam ser necessária à reestruturação do sistema de criação do gado e/ou investimento em fontes alternativas de alimentação que forneçam os nutrientes escassos principalmente na época da seca. Alternativa adicional para a redução do desgaste das pastagens é o manejo em pastagens rotacionadas em piquetes.

O sistema de pastagens rotacionadas em piquetes consiste na divisão da pastagem extensiva em lotes menores de pastos (piquetes), onde os lotes de animais podem ser distribuídos e separados por idade, raça, tipo, número, destinação dos animais (RURAL NEWS, 2010). As pastagens são medidas por área e existem várias unidades de medida, sendo a unidade-base para medida o metro quadrado ( $m^2$ ). As outras medidas derivam desta como o hectare (ha) que equivale a 10.000  $m^2$  e o alqueire (al) que tem medidas diferentes em cada região brasileira.

Uma vantagem relevante do manejo do gado em pastagens rotacionadas em relação às pastagens extensivas é a capacidade de lotação, ou seja, o número de animais por hectare (cabeças/ha). A variável cabeças/ha é a mais importante no manejo das pastagens, visto que o uso de lotação superior e inferior à capacidade de suporte da pastagem é indesejável. A superlotação enfraquece o solo e as forrageiras enquanto a sublotação faz com que as forrageiras fiquem duras e ressecadas e os animais desprezem o alimento (EMBRAPA, 2003).

Com relação às taxas de lotação de animais no pasto não é possível seguir um padrão a ser adotado, pois, existem pastagens com maior e menor capacidade de suporte. Dados da Embrapa (2003) asseguram que pastagens extensivas e pouco produtivas suportam 0,5 a 1,0 cabeças/ha, enquanto pastagens rotacionadas e produtivas suportam 2 a 3 cabeças/há. No entanto, a capacidade de lotação do rebanho nas pastagens rotacionadas depende de monitoramento visual do desgaste das forrageiras com a finalidade de aumentar ou diminuir a quantidade de animais no piquete.

Costa (2010) afirma que existe uma grande diferença no aproveitamento da eficiência da nutrição da forrageira para o gado, que chega a 30% quando o rebanho fica em pastagens extensivas e de 60% quando o pastejo passa a ser feito de forma rotacionada. De acordo com o número de dias que o rebanho permanece no piquete a eficiência do pastejo, em se tratando de riqueza de nutrientes, vai se alterando.

A rotação de pastagens permite ao produtor um alto potencial de ganho devido o melhoramento da alimentação do animal e elevação do número de cabeças/há aliada ao investimento com baixo custo como instalações de cercas eletrificadas ou tradicionais, bebedouros e cochos para sal para obtenção de resultados imediatos (COSTA, 2010). A eficiência do pastejo rotacionado, no entanto, está diretamente relacionada à adubação do solo e ao manejo do gado que não deve permanecer durante muito tempo no mesmo piquete, visto que a vegetação do pasto é cortada muito baixa, sacrificando ou dificultando uma nova brotação da vegetação (RURAL NEWS, 2010).

O gasto com a manutenção das pastagens compõe umas das variáveis do custo de produtivo presente em todo orçamento empresarial, inclusive o de propriedades rurais.

### 2.3 Orçamento empresarial e simulação de Monte Carlo

O planejamento das atividades ligadas à atividade rural, principalmente no caso da pecuária de corte, orienta o empresário no processo de tomada de decisão com relação a investimentos que gerem maior rentabilidade. Nesse sentido, o orçamento empresarial aliado a técnicas estatísticas de controle, permite a avaliação de alternativas para investimento que gerem retorno maior retorno, considerando todas as variáveis inerentes ao negócio.

Mendes, Zoccolotto e Nossa (2009, p. 7) conceituam orçamentos ao explicarem que “nada mais são do que projeções para orientação e direcionamento das ações simulando projeções futuras a fim de controlar as ações no presente”. Ainda conforme os autores “no caso dos orçamentos projetados, pode-se tentar mapear possíveis comportamentos do mercado e projetar alguns meios a fim de simular situações em que as empresas pudessem estar inseridas”.

O orçamento empresarial se torna mais efetivo quando simulações das diversas alternativas relacionadas às decisões podem ser testadas. Especialmente com relação à atividade pecuária, sujeita a variáveis endógenas e exógenas, simular resultados pode antecipar ou postergar decisões. Simões, Moura e Rocha (2006, p. 57) afirmam que a simulação é “considerada uma ferramenta de grande utilidade para os tomadores de decisões, ao tratarem de situações sujeitas a risco em seus projetos”. As vantagens e desvantagens de uma simulação são demonstradas no Quadro 1.

| VANTAGENS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DESVANTAGENS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabiliza o estudo do comportamento de um sistema através de modelos não interferindo no mundo real;</li> <li>• Permite que dados relativos a meses e anos futuros possam ser obtidos em um pequeno período de tempo;</li> <li>• Geralmente, os sistemas com variáveis aleatórias só podem ser investigados com o emprego da simulação, pois, por serem complexos, torna-se inviável a solução analítica das equações matemáticas que os descrevem;</li> <li>• As alternativas de operação de um sistema podem ser comparadas;</li> <li>• Permite avaliar as interações existentes entre as diversas variáveis de um sistema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bons modelos de simulação podem ser caros, por exigirem longo e complicado processo de desenvolvimento;</li> <li>• Os resultados de um estudo de simulação estão sujeitos a variações e, em algumas situações, tornam-se mais difíceis de ser analisados;</li> <li>• A simulação permite a modelagem de sistemas reais a um nível de detalhe muito grande, o que pode tornar, em algumas situações, a análise do modelo tão complexa quanto a do sistema real;</li> <li>• A simulação não aponta a solução ótima para determinado problema.</li> </ul> |

Fonte: Adaptado de Corrar e Theóphilo (2004, p. 266)

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens da simulação

Dentre as técnicas de simulação utiliza-se, no processo de gestão empresarial a Simulação de Monte Carlo que consiste na geração de números aleatórios para atribuir valores às variáveis do sistema que se deseja investigar sendo que a aplicação desse método nas empresas é comum em problemas diversos que incluem desde análise de risco a políticas de estoques, fluxos de produção e filas de espera entre outros (CORRAR; THEÓPHILO, 2004).

A aplicação da técnica de Simulação de Monte Carlo para projeção do orçamento em relação a investimentos é corroborada por Anthony e Govindarajan (2002) que asseguram que cada grandeza, no orçamento, é uma estimativa com probabilidade de acontecer e, por isso as estimativas são necessárias para fins de controle e planejamento. Cita-se que para o planejamento pode ser mais útil uma faixa mais ampla de grandezas possíveis.

Após a aprovação preliminar do orçamento, pode-se, por meio de um modelo operado em computador, substituir cada estimativa por uma distribuição por cálculo de probabilidade. Esse modelo roda várias vezes, e a distribuição por cálculo de probabilidade dos lucros esperados pode ser realizada e usada para o planejamento no processo chamado processo de

Monte Carlo (ANTHONY; GOVINDARAJAN, 2002). Para a aplicação da técnica de Monte Carlo deve-se: (i) identificar e determinar as variáveis relevantes para o estudo, de acordo com dados históricos ou experiência do administrador; (ii) definir os intervalos de números aleatórios para cada variável estudada; (iii) gerar os números aleatórios; e (iv) simular os experimentos (CORRAR; THEÓPHILO, 2004).

### **3 Procedimentos metodológicos**

Esse estudo com abordagem quantitativa classifica-se, quanto aos objetivos, como explicativo, visto que buscou-se o desenvolvimento, a explicação das técnicas de montagem e a aplicabilidade de um modelo. Gil (2002) cita que uma pesquisa é considerada explicativa quando visa à identificação dos fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, e seu objetivo é aprofundar o conhecimento da realidade, caracterizando-se por manipular as variáveis contidas no modelo do objeto de estudo. Adaptou-se o modelo estatístico construído por Mendes, Zoccolotto, Nossa (2009) que utilizaram a técnica de simulação de Monte Carlo para a composição de seu modelo, confirmando-se a abordagem quantitativa da pesquisa (BEUREN, 2006).

Em relação aos procedimentos técnicos utilizados utilizou-se pesquisa bibliográfica e, ainda, o estudo de caso a fim de verificar, por meio da aplicação da técnica de simulação de Monte Carlo, a rentabilidade do gado de corte na fase de recria, em pastagens extensivas e rotacionadas em piquetes, em situações onde se considerou tanto a propriedade da terra quanto a possibilidade de locação dessa terra.

O caso e os dados utilizados na simulação apresentada nesse estudo referem-se à atividade agropecuária de uma propriedade rural na região do Pontal do Triângulo Mineiro, denominada Fazenda P. A. As características de produção foram determinadas pelo produtor rural durante entrevista estruturada. Todos os protocolos pré-definidos para o procedimento adotado no estudo de caso foram observados para o desenvolvimento da pesquisa.

#### **3.1 Caracterização da propriedade rural**

A Fazenda P. A. foi recebida por meio de herança e está na posse e propriedade do pecuarista há vinte e seis anos. Segundo o proprietário, no início a fazenda tinha 15 alqueires e a atividade desenvolvida consistia do manejo de gado leiteiro, atividade que necessitava de muita mão de obra, pois, era realizada a ordenha das vacas, duas vezes ao dia. Para que a produção de leite aumentasse faziam-se necessárias suplementação e alimentação diferenciada para o gado mediante o uso de ração e silagem e por esse motivo, o retorno não era satisfatório, pois mal dava para pagar as despesas. Com o objetivo de mudar essa situação, após vinte anos na atividade leiteira, o pecuarista mudou o seu rebanho para gado de corte na fase de recria visando diminuir seus gastos e aumentar sua lucratividade.

Atualmente, a propriedade possui 27 alqueires, equivalentes a 130,68 hectares, utilizados totalmente para a pastagem extensiva com lotação média de 162 animais. A lotação da Fazenda P. A. está acima da média, 1,22 cabeças/hectare, se comparada à lotação usual de 0,5 a 1,0 cabeça/hectare para pastagens extensivas (EMBRAPA, 2003).

Durante a coleta de dados informações sobre o custeio da produção foram solicitadas para a definição das variáveis que compuseram o modelo utilizado nessa pesquisa para a aplicação da técnica de Simulação de Monte Carlo. De acordo com informações do pecuarista, situações similares àquelas que ocorrem em sua propriedade são observadas nas propriedades rurais da região, visto que a opção pela pecuária de corte tornou-se mais efetiva após a instalação na região do Frigorífico JBS-Friboi, responsável pela aquisição de volume significativo de animais para o abate.

### 3.2 Variáveis envolvidas no modelo

As variáveis adaptadas para uso nesse estudo foram desenvolvidas por Mendes, Zoccolotto e Nossa (2009) que em seu estudo simularam 400 valores diferentes e prováveis para cada variável e para cada variável foi estipulado um valor mínimo e máximo possível. As variáveis adaptadas e utilizadas no modelo dessa pesquisa são expostas no Quadro 2.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>RECEITA</b></p> <p>(-) <b>CUSTOS E DESPESAS VARIÁVEIS</b></p> <p>Custo de reposição</p> <p>Custo com pastagens</p> <p>Custo de suplementação</p> <p>Custos com sanidade</p> <p>Custo de oportunidade dos animais</p> <p>(-) <b>CUSTOS E DESPESAS FIXOS</b></p> <p>Custo de oportunidade da Terra</p> <p>Mão de obra</p> <p>Despesas com depreciação</p> <p>(+) <b>OUTRAS RECEITAS</b></p> <p>Receita com valorização da Terra</p> <p>(-) <b>OUTROS CUSTOS E DESPESAS FIXOS</b></p> <p>Energia, combustível, segurança e outros</p> <p>(=) <b>RESULTADO</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Adaptado de Mendes, Zoccolotto e Nossa (2009).

Quadro 2 – Variáveis envolvidas no modelo de recria de gado de corte

Nessa adaptação observa-se que o resultado da atividade é determinado pela receita projetada menos os custos e despesas variáveis e fixos projetados acrescidos de outras receitas menos outros custos e despesas fixos. A adição da rubrica “Outras Receitas” foi proposta nessa modelagem para considerar situações onde o produtor é proprietário da terra e, por isso, percebe a valorização da terra. No caso do produtor arrendar a terra para desenvolver sua atividade deve-se excluir essa rubrica visto que aí incorrerá em custos de arrendamento/aluguel da terra, gasto esse comum na região investigada.

Após a definição das variáveis que compuseram o modelo definiu-se, também, as situações a serem observadas para a aplicação da técnica de Simulação de Monte Carlo. Consideraram-se as situações: (i) Situação 1 – manejo do gado em pastagens extensivas com a propriedade das terras; (ii) Situação 2 – manejo do gado em pastagens rotacionadas em piquetes com a propriedade das terras; (iii) Situação 3 – manejo do gado em pastagens extensivas arrendadas de terceiros; e (iv) Situação 4 – manejo do gado em pastagens rotacionadas em piquetes e também arrendadas de terceiros.

Conforme sugere Simões, Moura e Rocha (2006) para cada variável estimou-se, conforme informações do produtor e de sítios *online* especializados, o valor mínimo e máximo das variáveis, como dados de entrada, aumentando assim as possibilidades de análise em relação a uma faixa provável de valores possíveis para essas variáveis. Analisou-se a criação do gado de corte na fase de recria em um período de 365 dias, período esse de duração da fase de recria, com um retorno mínimo desejado de 30%. Ressalta-se que retorno esperado está de acordo com dados fornecidos pelo pecuarista que acredita que sua margem de retorno seria a ideal para o investimento que possui na propriedade.

Pariz e outros (2011) afirmam que a lucratividade do manejo do gado de corte em pastagens extensivas atinge 12,63% se considerada a média histórica da arroba do boi. Porém, se forem considerados valores para a arroba do boi em determinadas épocas do ano a lucratividade pode alcançar 39,46%. Os autores asseguram que a pecuária de corte é uma

atividade bastante lucrativa podendo haver, no entanto, alterações para essa situação tanto a médio quanto a longo prazo. Com o resultado encontrado em cada situação de manejo do gado de corte calculou-se a porcentagem de retorno obtida dividindo-se o resultado pelo investimento inicial na aquisição do rebanho.

#### 4 Aplicação do modelo e análise do projeto para criação de bovinos de corte na fase de recria

Após a definição das variáveis que compuseram o modelo foram rodadas 500 simulações do resultado para cada uma das quatro situações previstas. Elaborou-se, na sequência, a estatística descritiva desses resultados e verificou-se a rentabilidade ou não do investimento na atividade de recria do gado de corte comparando-se cada forma de manejo e tipo de desfrute das terras. Observa-se na Tabela 1 informações gerais sobre a atividade de corte para comparar algumas variáveis importantes que podem não existir se o pecuarista arrendar as terras.

Tabela 1 – Informações gerais da atividade de corte

| Informações Gerais/Pastagens              | Proprietário da Terra |                | Terra Arrendada |                |
|-------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|
|                                           | Extensivas            | Rotacionadas   | Extensivas      | Rotacionadas   |
| Valor de mercado alqueire (al.)           | R\$ 35.000,00         | R\$ 35.000,00  |                 |                |
| Alqueires destinados à criação de bovinos | 27                    | 27             | 27              | 27             |
| Valor de mercado da terra                 | R\$ 945.000,00        | R\$ 945.000,00 |                 |                |
| Investimento inicial em animais           | R\$ 105.300,00        | R\$ 175.500,00 | R\$ 105.300,00  | R\$ 175.500,00 |
| Número de cabeças                         | 162                   | 270            | 162             | 270            |
| Peso médio inicial por animal (em kg)     | 240                   | 240            | 240             | 240            |
| Período de produção (em dias)             | 365                   | 365            | 365             | 365            |
| Equivalente carcaça                       | 50%                   | 50%            | 50%             | 50%            |
| Taxa de depreciação anual                 | 7,14%                 | 7,14%          |                 |                |
| Valorização das terras (ao ano)           | 24,8%                 | 24,8%          |                 |                |
| Terras arrendadas (média por animal)      |                       |                | R\$13,00        | R\$13,00       |

Fonte: Os autores. Adaptado de Mendes, Zoccolotto e Nossa (2009)

O valor das terras foi atribuído conforme o valor de mercado do alqueire que, na região é de R\$35.000,00. Esse valor foi multiplicado pela quantidade de alqueires na propriedade que são 27 alqueires. O valor do investimento inicial em animais considera a lotação máxima que a propriedade comporta de acordo com a forma de manejo do gado, se em pastagens extensivas são 162 cabeças de gado, em torno de 6 cabeças/alqueire; se em pastagens rotacionadas são 270 cabeças de gado, em torno de 10 cabeças/alqueire, conforme dados do pecuarista. O valor inicial médio em ambos os casos é de R\$ 650,00/animal.

Ainda conforme relato do pecuarista, com essa quantidade de animais, em ambos os tipos de manejos, o pasto não é sacrificado, e a pastagem perdura o ano todo com menos necessidade de complementação da alimentação (silagem). A quantidade de cabeças/alqueire possibilita, ainda, redução de custos com reforma das pastagens.

O peso médio inicial dos animais para recria é de 240 quilos (8 arrobas considerando a equivalência carcaça) durante os 365 dias visto que deseja-se que esses animais sejam revendidos para a última fase de criação, que é a engorda, com peso médio de 330 quilos (11 arrobas considerando a equivalência carcaça). O mercado valoriza apenas 50% do peso do animal, pois considera a carne o produto principal do boi, ou seja, a carne representa 50%. Consideram-se os outros 50% do corpo do boi como subproduto. O frigorífico comercializa

esse subproduto (do osso faz-se farinha de osso, do couro faz-se calçados, roupas, cadeiras etc.), porém essa receita com o subproduto não é repassada pelo frigorífico ao pecuarista.

A taxa anual de depreciação média foi de 7,14%, levando em consideração os bens depreciáveis da propriedade rural, tais como cercas, currais, máquinas e equipamentos, veículos e a capacidade de vida útil de cada bem.

De acordo com a Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais (FAEMG) as terras destinadas à pastagem, valorizaram-se no período entre 2002 e 2008 em média 173,6%, verificando-se, assim, uma média de valorização anual nesse período de 24,8% (FAEMG, 2009). Analisando a opção de pastagem arrendada para a criação do gado nos mesmos 27 alqueires, atribuiu-se ao valor do arrendamento por animal a média de R\$13,00/cabeça, valor esse pago na região para animais de idade entre 10 a 24 meses conforme o pecuarista.

Para o preço (PÇO), com base na experiência do pecuarista e em análise feita em sítios eletrônicos relacionados a esse mercado, detectou-se que o valor pago pela arroba do boi no final do período está entre R\$85,00 e R\$105,00. O ganho de peso diário (PSO) foi estimado entre 0,288g/dia a 0,370g/dia com base na experiência e anotações do pecuarista, considerando-se que ao final do período os animais estariam com peso entre 11,5 e 12,5 arrobas. Com o valor das variáveis, preço e peso, estimou-se a possível receita do projeto.

O custo de reposição (CRP) foi baseado na relação de troca do garrote, que gira em torno de 1:46 a 1:63 (para cada garrote vendido, compra-se de 1,46 a 1,63 do bezerro) para reposição de bezerras, ou seja, o animal de reposição representaria de 45,83% a 62,5% do preço de venda do garrote, de acordo com informação do pecuarista.

Os gastos com pastagens (PTG) foram estimados em dados fornecidos pelas anotações do pecuarista. Na propriedade a reforma das pastagens com correção do solo e replantação das sementes de capim é realizada em média de 12 a 15 anos. Considerando o gasto médio de R\$100.000,00 para realizar essa reforma, o valor anual dos custos com pastagens situa-se na faixa de R\$6.666,67 a R\$8.333,33, o que corresponde a valores entre R\$41,15 e R\$51,44 por animal/período para manejo do gado em pastagens extensivas. Para o manejo do gado em pastagens rotacionadas por piquetes os valores situam-se entre R\$24,69 e R\$30,86 por animal/período, se considerar-se que o gasto com a reforma não se altera entre os manejos.

Com essa forma de manejo e visando o ganho de peso desejado, os gastos com suplementação (SPL) giram em torno de R\$27,78 e R\$38,02 por cabeça/ano. Foram estimados gastos com sanidade (SAN) entre R\$9,09 e R\$13,64 por cabeça com base nas vacinações previstas no período.

O custo de oportunidade dos animais (COA) foi estimado com base no valor investido na compra dos animais que totaliza R\$105.300,00 para pastagens extensivas e de R\$175.500,00 para pastagens rotacionadas em piquetes, valores que se aplicados a uma taxa média acumulada de poupança a 7,7% ou a 16,49% de títulos públicos prefixados – IRF-M (BANCO DO BRASIL, 2011; TESOURO NACIONAL, 2011), ambas as aplicações financeiras de curto prazo, gerariam o retorno de R\$50,05 e R\$107,19 por cabeça de gado no período, respectivamente, tanto para pastagens extensivas quanto rotacionadas. Esse valor determina o custo de oportunidade por cabeça de gado no período.

O custo de oportunidade da terra (COT) foi encontrado utilizando as mesmas taxas que o Custo de Oportunidade dos Animais (COA), que são no mínimo 7,7% e no máximo de 16,49% acumulada no período e depois multiplicada pelo valor de mercado da terra que é de R\$945.000,00, gerando custos entre R\$72.765,00 e R\$155.830,50 por ano.

Considerou-se a valorização das terras (VAT) entre 20% a 25% ao ano, de acordo com informações da FAEMG (2009), atingindo uma valorização entre R\$189.000,00 e R\$236.250,00 por ano. Os bens depreciáveis (DEP) foram estimados entre R\$170.000,00 e R\$175.000,00 para o manejo em pastagens extensivas e entre R\$175.000,00 e R\$180.000,00

para pastagens rotacionadas em piquetes. A taxa de depreciação média foi de 7,14% ao ano e as despesas com depreciação são estimadas entre R\$12.138,00 e R\$12.495,00 por período para pastagens extensivas e entre R\$12.495,00 e R\$12.852,00 por período para pastagens rotacionadas em piquetes.

Os custos e despesas operacionais fixos (COF) com combustível, energia, segurança etc. foram determinados entre R\$1.800,00 e R\$2.400,00 por ano. No caso em estudo não existem gastos com mão de obra, pois o próprio produtor rural é quem presta assistência a sua atividade. Após a estimação dos valores mínimos (a) e máximos (b) de cada variável realizou-se as simulações, utilizando o *software Microsoft Excel*. Foram simulados 500 resultados possíveis e obteve-se o lucro para o projeto calculado da seguinte forma:

$$\text{LUCRO (em R\$)} = \{[(\text{PÇO} \times \text{PESO}) - (\text{CRP} + \text{PTG} + \text{SPL} + \text{SAN} + \text{COA})] \times \text{quantidade de animais}\} - (\text{COT} - \text{VAT} + \text{DEP} + \text{COF}) \quad (1)$$

$$\text{LUCRO (\%)} = \text{LUCRO (em R\$)} / \text{investimento inicial em animais} \quad (2)$$

Após a obtenção dos resultados atribuídos ao lucro, em valor relativo, transportou-se e congelou-se tais dados em outra planilha. Em seguida, calculou-se um resumo estatístico em forma de relatório contendo informações tais como média de retorno, retorno mínimo e máximo para a atividade pecuária em análise. Essas variáveis foram calculadas selecionando-se Ferramenta; Análise dos dados; Estatística descritiva. Na Tabela 2 evidenciam-se os resultados das análises considerando as propostas possíveis definidas para avaliar a rentabilidade da atividade:

- Situação 1 – manejo do gado em pastagens extensivas com a propriedade das terras;
- Situação 2 – manejo do gado em pastagens rotacionadas em piquetes com a propriedade das terras;
- Situação 3 – manejo do gado em pastagens extensivas arrendadas de terceiros;
- Situação 4 – manejo do gado em pastagens rotacionadas em piquetes arrendadas de terceiros.

Tabela 2 – Resumo estatístico das simulações nas quatro situações

|                            | Situação 1     | Situação 2     | Situação 3    | Situação 4     |
|----------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| <b>Média</b>               | <b>136,20%</b> | <b>170,60%</b> | <b>58,08%</b> | <b>96,51%</b>  |
| Erro padrão                | 1,23%          | 1,47%          | 0,48%         | 0,78%          |
| Mediana                    | 137,58%        | 170,33%        | 57,51%        | 96,15%         |
| Modo                       | #N/D           | #N/D           | #N/D          | #N/D           |
| <b>Desvio padrão</b>       | <b>27,46%</b>  | <b>32,90%</b>  | <b>10,73%</b> | <b>17,52%</b>  |
| Variância da amostra       | 7,54%          | 10,82%         | 1,15%         | 3,07%          |
| Curtose                    | -58,34%        | -27,92%        | -67,31%       | -47,22%        |
| Assimetria                 | -14,59%        | 4,12%          | 6,09%         | 8,84%          |
| Intervalo                  | 147,37%        | 192,56%        | 53,17%        | 87,38%         |
| <b>Mínimo</b>              | <b>55,80%</b>  | <b>72,28%</b>  | <b>32,97%</b> | <b>56,10%</b>  |
| <b>Máximo</b>              | <b>203,17%</b> | <b>264,85%</b> | <b>86,14%</b> | <b>143,48%</b> |
| Soma                       | 680,9789       | 852,9826       | 290,4122      | 482,558        |
| Contagem                   | 500            | 500            | 500           | 500            |
| Nível de confiança (95,0%) | 2,41%          | 2,89%          | 0,94%         | 1,54%          |

Fonte: Os autores.

O resumo estatístico da situação 1 demonstra que a porcentagem média de lucro é de 136,20% e o intervalo de confiança representado pelo desvio padrão é de 27,46% com um

nível de confiança de 95%. Observa-se, também que, com 500 simulações, o menor resultado obtido foi um lucro de 55,80% e o melhor resultado possível foi um lucro de 203,17%.

Para o resumo estatístico da situação 2 verifica-se que a porcentagem média de lucro é de 170,60% e o intervalo de confiança representado pelo desvio padrão é de 32,90% com um nível de confiança de 95%. Observa-se, ainda, que, com 500 simulações, o menor resultado obtido foi um lucro de 72,28% e o melhor resultado possível foi um lucro de 264,85%.

O resumo estatístico da situação 3 evidencia que a porcentagem média de lucro é de 58,08% e o intervalo de confiança representado pelo desvio padrão é de 10,73% com um nível de confiança de 95%. Observa-se, também que, com 500 simulações, o menor resultado obtido foi um lucro de 32,97% e o melhor resultado possível foi um lucro de 86,14%.

Para o resumo estatístico da situação 4 constata-se que a porcentagem média de lucro é de 96,51% e o intervalo de confiança representado pelo desvio padrão é de 17,52% com um nível de confiança de 95%. Observa-se, ainda, que, com 500 simulações, o menor resultado obtido foi um lucro de 56,10% e o melhor resultado possível foi um lucro de 143,48%.

Na modelagem estudada e simulada nesse caso desejou-se um retorno de 30% sobre o capital investido nos bezerros inicialmente, e dada a variação dos resultados das situações 1, 2, 3 e 4 foi utilizada a ferramenta de análise Histograma do *software Microsoft Excel* encontrada em Ferramentas; Análise de Dados; Histograma. A Tabela 3 (no apêndice A) demonstra os percentuais acumulados das situações com o intuito de evidenciar as probabilidades da margem de lucro ficarem acima do desejado.

No cálculo do histograma os 500 valores da amostra foram divididos automaticamente em 23 faixas (blocos) de valores com intervalos iguais. Pode-se observar que em todas as situações rodadas a margem de retorno mínima ficou acima dos 30% desejados pelo pecuarista.

#### 4.1 Principais resultados alcançados

Para facilitar o entendimento e comparação dos resultados com as situações 1, 2, 3 e 4 foi desenvolvida uma tabela síntese, a Tabela 4, contendo o resumo das variáveis e os resultados mais relevantes para o estudo.

Tabela 4 – Comparação dos resultados encontrados com a simulação da atividade

| Variáveis para comparação                   | Situação 1 | Situação 2 | Situação 3 | Situação 4 |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Valor médio de aquisição por animal         | R\$ 650,00 | R\$ 650,00 | R\$ 650,00 | R\$ 650,00 |
| Peso médio inicial por animal               | 240 Kg     | 240 Kg     | 240 Kg     | 240 Kg     |
| Peso médio final por animal                 | 360 Kg     | 360 Kg     | 360 Kg     | 360 Kg     |
| Número de cabeças                           | 162        | 270        | 162        | 270        |
| Margem de retorno desejada                  | 30%        | 30%        | 30%        | 30%        |
| Margem de retorno média                     | 136,20%    | 170,60%    | 58,08%     | 96,51%     |
| Risco de o retorno ser menor que o desejado | 0%         | 0%         | 0%         | 0%         |
| Risco de prejuízo                           | 0%         | 0%         | 0%         | 0%         |

Fonte: Os autores. Adaptado de Mendes, Zoccolotto, Nossa (2009)

Com os resultados demonstrados, comparando-se a margem de retorno desejada com a margem de retorno média, observa-se que em todas as simulações o risco de haver prejuízo e de não alcançar o retorno desejado é nulo.

As 500 simulações realizadas mediante a aplicação da Simulação de Monte Carlo ofereceu uma ampla faixa de grandezas passíveis de ocorrência conforme os valores máximos e mínimos definidos nesse estudo e são respaldados pelas afirmações Anthony e Govindarajan

(2002) que asseguram que para o planejamento de uma atividade ou para a realização de um investimento é mais útil uma faixa ampla de situações que possuam a probabilidade de ocorrência para que a decisão tomada seja aquela que resulte em menor risco e, por conseguinte em maior rentabilidade.

As estimativas evidenciam que para fins de controle e planejamento a técnica o orçamento empresarial realizado com valores projetados por meio de técnicas estatísticas como a Simulação de Monte Carlo a probabilidade de ocorrer o lucro de 30% desejado pelo pecuarista, é possível nas quatro situações simuladas corroborando as afirmações de Corrar e Theóphilo (2004) que destacam que as estimativas são necessárias para fins de controle e planejamento visto que tornam-se conhecidas todas as possibilidades do negócio.

Com relação à decisão sobre o manejo e conforme as questões propostas nesse estudo os resultados das simulações confirmam que a forma de pastagem que viabiliza maior retorno para o pecuarista na recria de gado de corte, são as pastagens rotacionadas. O retorno mínimo previsto nessa situação é de 56,10%, mesmo se a propriedade for arrendada conforme demonstrado na situação 4 exposta na Tabela 2.

Na segunda questão dessa pesquisa buscou-se verificar qual a melhor alternativa para o pecuarista em sua atividade de recria de gado de corte: ser proprietário da terra ou arrendá-la de terceiros? Constatou-se, que a propriedade da terra resulta em maior rentabilidade para o proprietário, qualquer que seja o tipo de pastagens, extensiva ou rotacionada. O retorno mínimo é de 72,28% se a pastagem for rotacionada e de 55,80% se pastagem extensiva, situações 2 e 1, visualizadas na Tabela 2.

## 5 Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo verificar a rentabilidade do gado de corte na fase de recria, em pastagens extensivas e rotacionadas em piquetes, sendo o pecuarista proprietário da terra ou não, utilizando a técnica de Simulação de Monte Carlo. Essa técnica é importante não só na atividade agropecuária, mas, em qualquer empreendimento em que se deseja simular formas estratégicas de melhoria de resultados, pois, tomar decisões estratégicas com atividades em andamento é inviável sem saber qual resultado alcançado.

Por meio de estudo de caso em uma propriedade rural do município de Ituiutaba (MG), foram desenvolvidas quatro diferentes situações para auxiliar o produtor na gestão do negócio. O pecuarista desejou que a margem de retorno sobre o capital investido em animais alcançasse 30%. Verificou-se que em todas as simulações o retorno mínimo foi maior que o retorno médio esperado e o risco de haver prejuízo nessa atividade foi de 0%, ou seja, nulo.

Na situação 1 o retorno médio foi de 136,20% e na situação 2 foi de 170,60%. A diferença entre essas duas situações é que na situação 2 o manejo do gado em pastagens rotacionadas em piquetes tem a possibilidade de criação de maior número de animais na mesma área e no mesmo período. Essa diferença pode ser observada também entre a situação 3, onde o retorno médio foi de 58,08% e na situação 4 que foi de 96,51%. A diferença entre o retorno médio das situações 1 e 2 para a situação 3 e 4 é que nas situações 1 e 2 foi considerado a valorização das terras no período de análise, fato que elevou o retorno médio final da atividade.

Constata-se, com base nos resultados da simulação e de acordo com as variáveis relativas ao processo de produção de gado que a atividade de pecuária de corte na fase de recria é segura e rentável. No entanto, oscilações no resultado e variações nessa atividade decorrentes de desvalorização nas terras brasileiras, redução na demanda de carne bovina e consequente desvalorização do mercado de gado no país podem ocorrer e novas simulações deverão ser projetadas para verificar sua interferência na rentabilidade desejada e/ou prevista.

Como a carne bovina é tradicionalmente alimento fundamental no prato do brasileiro e em vários países, a tendência é que essa atividade nunca sofra oscilações bruscas no retorno médio gerado para o pecuarista.

Com relação à técnica de simulação de Monte Carlo conclui-se que essa ferramenta permite ao pecuarista realizar projeções considerando as diversas variáveis que podem impactar sua atividade de forma a simular os resultados prováveis e, assim avaliar o desempenho do negócio e, por conseguinte, a rentabilidade do mesmo de modo a tomarem decisões baseadas não apenas em experiências próprias ou com base no *feeling*, fato que pode reduzir os lucros de sua atividade.

Os resultados desse estudo confirmam a eficácia do modelo proposto por Mendes, Zoccolotto e Nossa (2009) para simular resultados passíveis de ocorrência antes que o investimento seja concretizado evitando-se que os pecuaristas continuem a desenvolver suas atividades baseando-se em experiências próprias históricas e tomando decisões com base no *feeling*, fato que pode reduzir os lucros de sua atividade. Por meio de simulações pode-se conhecer com antecedência prévia, desde que as variáveis se mantenham constantes, todas as possibilidades de retorno proporcionadas pela atividade, sejam elas resultados positivos ou negativos.

Para a ciência contábil esse estudo evidencia que a incorporação de métodos estatísticos como uma ferramenta de projeções da atividade econômica pode melhorar a gestão de custos gerando informação para tomada de decisões quanto ao negócio.

## Referências

ALENCAR, M. M.; POTT, E. B. Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p. 926-935, 2008.

ANTHONY, R. N.; GOVINDARAJAN, V. **Sistema de controle gerencial**. São Paulo: Atlas, 2002.

ARAÚJO, M. L. M. N. et al. Impactos Ambientais nas Margens do Rio Piancó Causados pela Agropecuária. **Revista Brasileira De Gestão Ambiental**, v.4, n.1, p. 13-33 jan/dez. 2010.

BALDINI, W. **A atual pecuária de corte brasileira e como os pecuaristas farão para se manterem no mercado com a caracterização de fazenda em empresa**. 2009. Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-atual-pecuaria-de-corte-brasileira-e-como-os-pecuaristas-farao-para-se-manterem-no-mercado-com-a-caracterizacao-de-fazenda-em-empresa/31870/print/>>. Acesso em 28 nov. 2010.

BANCO DO BRASIL. **Rentabilidade de Poupança**. 2011. Disponível em: <<http://www21.bb.com.br/portalbb/rendimentosPoupanca/CPR1,2,99.bbx?tipoPessoa=1>>. Acesso em: 12 jun. 2011.

BEUREN, I. M. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CINQUINI FILHO, J. et al. Desempenho econômico do sistema de produção de cria, recria e engorda em bovinos de corte da Fazenda Rosário, Ituiutaba-MG. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.9, ed.156, art. 1056, 2011.

CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**: Contabilometria. São Paulo: Atlas, 2004.

COSTA, P. C. **Uso de cerca elétrica em pastejo rotacionado de gado de corte**. (2010). Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1414>>. Acesso em: 30 dez. 2010.

COSTA, L. **História da criação de gado em Minas Gerais**. 2011. Disponível em: <<http://stravaganzastravaganza.blogspot.com.br/2011/05/historia-da-criacao-de-gado-em-minas.html>>. Acesso em 17 nov. 2011.

EMBRAPA. **Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste**. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/mercados.htm>>. Acesso em: 10 out. 2011.

FAEMG - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais. **Evolução do preço de terras em Minas Gerais**. 2009. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Content.aspx?Code=15459&ParentPath=None;9&ContentVersion=C&ParentCode=>>>. Acesso em: 15 maio 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARION, J. C. **Contabilidade Rural**. 9.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MATOS, N. J. M. **Diagnóstico da cadeia produtiva da pecuária de corte do Estado do Rio de Janeiro**: relatório de pesquisa. Rio de Janeiro: FAERJ: SEBRAE-RJ, 2010.

MENDES, A. C. A.; ZUCCOLOTTO, R.; NOSSA, V. Um modelo de simulação como ferramenta de planejamento na bovinocultura de corte. In: INTERNATIONAL ACCOUNTING CONGRESS – ANPCONT, 3, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo. ANPCONT, 2009. p. 1-15.

NETO, S. L. **Engorda a pasto**: lucrando com a pecuária. 3.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

PARIZ, C. M. et al. **Módulos mínimos de produção**: custos da produção de gado de corte em pasto. 2011. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/modulos-minimos-de-producao-custos-da-producao-de-gado-de-corte-em-pasto-71061n.aspx>>. Acesso em: 28 set. 2011.

PORTAL Boi a pasto. **Produtividade e rentabilidade na pecuária dependem da boa suplementação mineral em época de seca**. 2010. Disponível em: <<http://www.boiapasto.com.br/cadeia-produtiva/nutricao/produtividade-e-rentabilidade-na-pecuaria-dependem-da-boua-suplementacao-mineral>>. Acesso em: 08 maio 2011.

PORTAL do agronegócio. **Demanda mundial por carne bovina pode alavancar leilões na Superagro**. 2011. Disponível em: <[http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?tit=demanda\\_mundial\\_por\\_carne\\_bovina\\_pode\\_alavancar\\_leiloes\\_na\\_superagro&id=54754](http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?tit=demanda_mundial_por_carne_bovina_pode_alavancar_leiloes_na_superagro&id=54754)>. Acesso em: 20 maio 2011.

RURAL News. **Forrageiras**. 2011. Disponível em:  
<<http://www.ruralnews.com.br/visualiza.php?id=292>>. Acesso em: 09 maio 2011.

SANTOS, P. M.; BALSALOBRE, M. A. A.; PRIMAVESI, O. **Nitrogênio em pastagens: sistema extensivo**. 2008. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/pastagens/nitrogenio-em-pastagens-sistemas-extensivos-43705n.aspx>>. Acesso em: 13 maio 2011.

SIMÕES, A. R. P.; MOURA, A. D.; ROCHA, D. T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.5, n. 1, p. 51-72, dez. 2006.

SOUZA, A. R. D. L. et al. Características de carcaça de novilhos Nelore de diferentes classes de consumo alimentar residual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21, 2011, Alagoas. **Anais...** Alagoas, 2011.

TESOURO NACIONAL. **Rentabilidade Acumulada de Títulos Públicos em 12 meses**. 2011. Disponível em: <[http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro\\_direto/rentabilidade.asp](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro_direto/rentabilidade.asp)>. Acesso em: 12 jun. 2011.

## APÊNDICE A

Tabela 3 – Frequência acumulada da margem de lucro das situações 1, 2, 3 e 4

| Situação 1    |          |                 | Situação 2    |          |                 | Situação 3    |          |                 | Situação 4    |          |                 |
|---------------|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|---------------|----------|-----------------|
| Bloco         | Freq.    | %<br>cumulativo |
| <b>55,80%</b> | <b>1</b> | <b>0,20%</b>    | <b>72,28%</b> | <b>1</b> | <b>0,20%</b>    | <b>32,97%</b> | <b>1</b> | <b>0,20%</b>    | <b>56,10%</b> | <b>1</b> | <b>0,20%</b>    |
| 62,50%        | 0        | 0,20%           | 81,04%        | 0        | 0,20%           | 35,38%        | 4        | 1,00%           | 60,07%        | 2        | 0,60%           |
| 69,20%        | 1        | 0,40%           | 89,79%        | 1        | 0,40%           | 37,80%        | 5        | 2,00%           | 64,04%        | 10       | 2,60%           |
| 75,90%        | 3        | 1,00%           | 98,54%        | 2        | 0,80%           | 40,22%        | 9        | 3,80%           | 68,01%        | 12       | 5,00%           |
| 82,59%        | 7        | 2,40%           | 107,30%       | 4        | 1,60%           | 42,64%        | 18       | 7,40%           | 71,99%        | 19       | 8,80%           |
| 89,29%        | 11       | 4,60%           | 116,05%       | 13       | 4,20%           | 45,05%        | 17       | 10,80%          | 75,96%        | 29       | 14,60%          |
| 95,99%        | 14       | 7,40%           | 124,80%       | 24       | 9,00%           | 47,47%        | 36       | 18,00%          | 79,93%        | 21       | 18,80%          |
| 102,69%       | 32       | 13,80%          | 133,55%       | 30       | 15,00%          | 49,89%        | 37       | 25,40%          | 83,90%        | 26       | 24,00%          |
| 109,39%       | 25       | 18,80%          | 142,31%       | 26       | 20,20%          | 52,30%        | 28       | 31,00%          | 87,87%        | 46       | 33,20%          |
| 116,09%       | 36       | 26,00%          | 151,06%       | 42       | 28,60%          | 54,72%        | 50       | 41,00%          | 91,84%        | 43       | 41,80%          |
| 122,79%       | 29       | 31,80%          | 159,81%       | 47       | 38,00%          | 57,14%        | 42       | 49,40%          | 95,82%        | 33       | 48,40%          |
| 129,49%       | 37       | 39,20%          | 168,56%       | 49       | 47,80%          | 59,55%        | 29       | 55,20%          | 99,79%        | 45       | 57,40%          |
| 136,18%       | 46       | 48,40%          | 177,32%       | 50       | 57,80%          | 61,97%        | 37       | 62,60%          | 103,76%       | 34       | 64,20%          |
| 142,88%       | 44       | 57,20%          | 186,07%       | 42       | 66,20%          | 64,39%        | 34       | 69,40%          | 107,73%       | 43       | 72,80%          |
| 149,58%       | 40       | 65,20%          | 194,82%       | 51       | 76,40%          | 66,80%        | 31       | 75,60%          | 111,70%       | 35       | 79,80%          |
| 156,28%       | 50       | 75,20%          | 203,58%       | 38       | 84,00%          | 69,22%        | 37       | 83,00%          | 115,67%       | 28       | 85,40%          |
| 162,98%       | 35       | 82,20%          | 212,33%       | 29       | 89,80%          | 71,64%        | 27       | 88,40%          | 119,65%       | 28       | 91,00%          |
| 169,68%       | 27       | 87,60%          | 221,08%       | 19       | 93,60%          | 74,05%        | 26       | 93,60%          | 123,62%       | 13       | 93,60%          |
| 176,38%       | 28       | 93,20%          | 229,83%       | 16       | 96,80%          | 76,47%        | 12       | 96,00%          | 127,59%       | 12       | 96,00%          |
| 183,08%       | 19       | 97,00%          | 238,59%       | 7        | 98,20%          | 78,89%        | 11       | 98,20%          | 131,56%       | 9        | 97,80%          |
| 189,78%       | 8        | 98,60%          | 247,34%       | 2        | 98,60%          | 81,31%        | 5        | 99,20%          | 135,53%       | 4        | 98,60%          |
| 196,47%       | 5        | 99,60%          | 256,09%       | 4        | 99,40%          | 83,72%        | 2        | 99,60%          | 139,50%       | 2        | 99,00%          |
| Mais          | 2        | 100,00%         | Mais          | 3        | 100,00%         | Mais          | 2        | 100,00%         | Mais          | 5        | 100,00%         |

Fonte: Os autores. (2011).