

FERRAMENTA COM BASE NA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA AUXÍLIO À TOMADA DE DECISÃO NA SUINOCULTURA

RESUMO

A suinocultura tem importante participação na economia nacional com geração de empregos e divisas. Os suinocultores contam com poucas ferramentas gerenciais, fato que tem por consequência a perda de lucratividade e competitividade da atividade. Este trabalho teve por objetivo a aplicação de uma ferramenta de planejamento e gerenciamento que pudesse auxiliar os suinocultores na visualização de possíveis cenários antes mesmo de iniciar o processo produtivo, gerando informações para a tomada de decisão relacionada à atividade. Utilizou-se da simulação de Monte Carlo como simulador de cenários e também para a elaboração do orçamento de produção, sendo realizadas 400 simulações baseadas nas projeções para as variáveis envolvendo as receitas e os custos. O Microsoft Excel® foi o instrumento utilizado para realizar as simulações, por ser uma ferramenta de fácil acessibilidade aos suinocultores, mesmo para aqueles que contam com pouca tecnologia em suas granjas. Neste trabalho foi realizada a análise descritiva do orçamento simulado e observou-se que a provável margem de retorno da atividade suinícola ficou entre 21,51% e 24,43% e também que o risco de não se alcançar um retorno desejado pelo suinocultor de 30%. Foi simulado um projeto com base em dados históricos e com auxílio de especialistas para estabelecer o valor das variáveis custos e preço de venda, muito embora o objetivo tenha sido verificar a aplicação da Simulação de Monte Carlo como instrumento de apoio a decisão para medição do risco de retorno do projeto.

Palavras-chave: Suinocultura, Orçamento de produção, Simulação de Monte Carlo.

1. INTRODUÇÃO

A carne suína é a proteína animal mais consumida no mundo. O setor representa 39%, segundo a FAO¹ (2005), do consumo mundial de carne. De acordo com dados da USDA² (2007), o Brasil possui o quarto maior rebanho de suínos do mundo, com números superiores a 37 milhões de cabeças, sendo superado somente pela China, União Européia e Estados Unidos.

Quanto à exportação, o Brasil é o quarto maior exportador de carne suína ficando atrás da União Européia, maior exportador, Estados Unidos e Canadá. Esse posicionamento deve-se, entre outros fatores, ao baixo consumo interno. Em termos de consumo por habitante, a Dinamarca ocupa o primeiro lugar com 67,0 kg por habitante, seguida da Espanha (65,0 kg), Áustria (59,9 kg), Alemanha (51,2 kg), Portugal (45,0 kg), Bélgica (42,2 kg), Holanda (39,5 kg), enquanto que no Brasil o consumo é de apenas 13,6 kg por habitante (APS³, 2009).

O potencial produtivo do Brasil vem crescendo com a abertura de novos mercados e melhoramento nos fatores produtivos. Segundo (SALGADO *et. al*, 2003) esse crescimento é evidenciado quando analisados indicadores econômicos e sociais, como, por exemplo, a participação no mercado mundial, o volume das exportações e o número de empregos diretos e indiretos que gera.

A carne suína por ser a mais consumida do mundo, tem um papel fundamental para atender a crescente demanda da população mundial. A capacidade reprodutiva e rapidez no

¹ FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

² USDA - United States Department of Agriculture (estatística disponível em: <http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/producao>).

³ APS - Associação Paranaense de Suinocultores

processo de criação são características favoráveis frente ao desafio de produzir proteína animal de alta qualidade e em grande quantidade.

Especificamente no Brasil, a carne mais utilizada na alimentação é a de bovinos, possivelmente por questões culturais, climáticas, de pastagens e sobretudo de fartura de terra. Entretanto, fatores de produção como melhoramento dos índices de gordura, regulamentação e padronização quanto ao processo de embalagem e cortes na venda e atratividade no preço tem feito com que a carne suína seja cada vez mais consumida. Nesse sentido, ela exerce um importante papel na economia nacional como produto substituto.

Segundo informações da Agência Câmara⁴ (2010), a Comissão de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento da Câmara de Deputados aprovou o projeto de lei do Senado que inclui a comercialização de carne suína na Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) do governo federal. O principal objetivo é o rebaixamento de preços do produto que, normalmente ocorre, em épocas de crise no setor, como por exemplo, a crise de 2009 decorre da gripe A (H1N1).

Segundo divulgações da ABCS⁵ (2010), autoridades sanitárias dos Estados Unidos liberaram a exportação de carne do Brasil para os norte-americanos. Apesar da exportação para este país ser pequena, especialistas da área acreditam que esta liberação será atrativa para que outros países optem pelo produto brasileiro, isso pelo fato dos EUA servirem de modelo conceitual para exportações de todo o mundo.

Nos últimos anos, a suinocultura tem buscado maior desenvolvimento e especialização tecnológica para aumentar a produção e se tornar mais competitiva em relação às demais proteínas animais, como bovinos e frangos. Isso pelo fato, de sua demanda estar relacionada, principalmente, com o crescimento da população e aumento da renda das famílias.

Nesse contexto, é possível que o Brasil amplie ainda mais seu rebanho suíno nos próximos anos. Fatores com as boas condições climáticas e disponibilidade de terra podem contribuir para esse crescimento. Esses fatores permitem produzir grãos como soja e milho para ração com alta competitividade podendo contribuir para a redução dos custos. E também possibilitam o aumento do rebanho suíno sem comprometer de forma significativa componentes ambientais, como a contaminação de lençóis freáticos e do solo por dejetos advindos da produção.

A suinocultura brasileira está inserida em um cenário competitivo que busca qualidade e redução de custos e isso exige uma série de novas demandas, riscos e oportunidades. Neste contexto, para que tais organizações se mantenham competitivas, tornou-se necessário a utilização de novas tecnologias, como o melhoramento genético, os controles sanitários e a nutrição, além de instrumentos de gestão e ferramentas de auxílio às tomadas de decisão.

Dentre essas ferramentas, tem sido utilizada pelos suinocultores planilhas de custos que são disponibilizadas por empresas como a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e a Agrocerec. Além disso, os suinocultores brasileiros contam com divulgações da Embrapa e Conab (Companhia Nacional do Abastecimento) relacionadas com os custos da atividade. No entanto, ainda é carente em ferramentas gerenciais que auxiliem o controle e apoiem as decisões dos produtores.

A suinocultura demanda ferramentas gerenciais para controle de custos, isso pelo fato da atividade ter como característica a flutuação de preços, tanto de compra de insumos como milho e farelo de soja para fabricação da ração, quanto da venda do produto final (suíno

⁴ Agência Câmara: aprovação de preço mínimo para comercialização de carne suína

⁵ ABCS – Associação Brasileira dos Criadores de Suínos

terminado). Diante disso, a suinocultura brasileira apresenta períodos de alta e baixa rentabilidade. Dessa forma, na maioria das vezes, os suinocultores têm dificuldades para manter o negócio rentável, dado que na maioria das vezes, eles não têm como visualizar os possíveis retornos que podem ser obtidos.

Devido à escassez de tempo (ciclo de cinco meses) e aos gastos dinâmicos da atividade, é difícil a correção de distorções orçamentárias no decorrer da produção, por isso é importante planejar com racionalidade, antes do início da atividade. A utilização de ferramentas estatísticas que possibilitem visualizar prováveis cenários de retorno pode auxiliar a tomada de decisão antes mesmo de iniciar o processo produtivo.

O retorno desejado pelos produtores regionais é de no mínimo 10% sobre o valor gasto na produção, este é um valor hipotético estimado para a medição do risco. Portanto, uma ferramenta que possa medir a probabilidade de ocorrência desse acontecimento antes mesmo do início do ciclo produtivo pode ser de muita valia para o gerenciamento e decisão do suinocultor.

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo *desenvolver um modelo baseado no orçamento de produção que possibilite a projeção de cenários com os resultados e riscos esperados a partir das características de produção estabelecidas.*

2. REVISÃO DA LITERATURA

As características da criação de suínos são importantes para decisões relacionadas à elaboração do orçamento. Para que haja melhor entendimento do orçamento desenvolvido é necessária uma revisão na literatura que apresente uma abordagem das características de produção dos suínos, o ciclo produtivo, os custos, o orçamento e a técnica de simulação de Monte Carlo.

2.1 A suinocultura

A suinocultura é uma atividade que envolve uma produção tecnificada para abate e/ou reprodução de animais, enquanto atividade econômica envolve desde a criação até a comercialização da carne suína.

A criação de suínos pode ser extensiva ou intensiva. A criação extensiva é aquela em que os suínos são criados à solta. Segundo Silveira (2008, p. 17) neste tipo de criação “não tem preocupação com a produtividade ou economicidade, sendo mais uma forma de cultura extrativa ou de subsistência (...)”. A criação intensiva é uma atividade que inclui o trabalho e o capital, neste caso tem a preocupação com a economicidade e produtividade.

No sistema de criação intensivo, a criação confinada é a mais utilizada quando a atividade suinícola tem por objetivo a comercialização dos suínos e conseqüentemente a lucratividade do negócio.

Ainda segundo Silveira, (2008, p. 19) “os tipos de produção podem ser definidos pelo produto a ser comercializado ou pelas fases de criação existentes na propriedade”. Em outras palavras, o suinocultor define qual será seu tipo de produção, podendo ser a produção de leitões, terminados, reprodutores ou produção em ciclo completo que envolve cria, recria e engorda. No Brasil predomina o sistema intensivo de criação confinada, as granjas, em sua grande maioria, produzem suínos para abate.

No caso deste estudo, a análise tem como foco a produção de suínos na fase de recria e engorda. Este tipo de produção e o de ciclo completo têm como um de seus principais

problemas a falta de estudos relacionados com a mensuração de custos em cada fase da produção dos suínos. Os suinocultores brasileiros contam com poucas ferramentas de gerenciamento de custos, apenas alguns programas estão disponibilizados e isso dificulta visualizar o real retorno obtido na atividade.

O preço de venda dos suínos depende exclusivamente do mercado, então, para que o suinocultor alcance melhores resultados na atividade, precisa reduzir os custos. No entanto, o suinocultor tem outro problema que é o custo da ração, esse é estabelecido pelo mercado e segundo pesquisas da Embrapa pode representar cerca de 70% do custo total de um suíno no ponto de abate.

Para auxiliar os suinocultores, a Embrapa e a Conab têm realizado pesquisas com o intuito de fazer levantamento dos custos de produção de suínos, tendo divulgações mensais e anuais por estado produtor. Contudo, a atividade suinícola ainda é carente em ferramentas gerenciais que auxiliem na tomada de decisões.

Quanto ao ciclo de criação, o desenvolvimento dos suínos é dividido em três fases: aleitamento (cria), recria e crescimento/terminação (engorda):

- Aleitamento: 0-21 dias
- Recria: 22-70 dias
- Crescimento/terminação: 71-150 dias

A fase de aleitamento tem uma duração média de 21 dias que é o período de amamentação, depois disso o leitão é levado para a creche, esta fase que corresponde a recria vai do desmame aos 70 dias. Durante este período o animal recebe uma alimentação específica para esta fase. Por fim, inicia-se a fase de crescimento/terminação onde o animal é levado para outro ambiente dentro da granja e sua alimentação é reforçada com suplementos, nesta fase espera-se que o animal tenha o melhor desempenho possível em termos de conversão alimentar. Quando o animal atinge cerca de 100 kg é vendido para abate, o animal permanece em média 150 dias na granja que é o período do nascimento ao abate.

2.2 Contabilidade Gerencial

Segundo Iudicibus (2006), a contabilidade gerencial pode ser caracterizada como um importante instrumento a ser utilizado pelos administradores na tomada de decisão. Martins (2003, p.21) afirma que a contabilidade gerencial surgiu “devido ao crescimento das empresas, com o conseqüente aumento da distância entre administrador, ativos e pessoas administradas, a Contabilidade de Custos passou a ser encarada como uma eficiente forma de auxílio no papel gerencial”. Dessa forma, a contabilidade de custos passou a fazer parte processo de tomada de decisão das empresas.

De acordo com Horngren (2004, p. 4) “a contabilidade gerencial é o processo de identificar, mensurar, acumular, analisar, preparar, interpretar e comunicar informações que auxiliem os gestores a atingir objetivos organizacionais”.

Apesar de a contabilidade gerencial ter várias funções, pode-se dizer que uma das mais importantes é fornecer informações para a tomada de decisão.

Segundo Warren (2001, p.3)

As informações da Contabilidade Gerencial incluem dados históricos e estimados usados pela administração na condução de operações diárias, no planejamento de operações futuras e no desenvolvimento de estratégias de negócios integradas. As

características da Contabilidade Gerencial são influenciadas pelas variadas necessidades da administração.

2.3 Contabilidade de Custos

O gerenciamento de custos é essencial para que se analisem os resultados obtidos pela empresa e projetem possíveis cenários futuros. Segundo Martins (p.24, 2003), “custo é um gasto relativo a bens ou serviços utilizados na produção de outros bens e serviços”. Então, custos são sacrifícios expressos em valor para produzir bens ou serviços.

O grande problema encontrado pelos suinocultores é relacionado com o preço de venda do suíno e o preço de compra da ração, este último se constitui principalmente de milho e farelo de soja, esses preços são cotados pelo mercado, gerando com isso grande dificuldade para projeção de possíveis lucros na atividade suinícola.

A criação de possíveis cenários de rentabilidade é de grande valia para os suinocultores. Devido a isso, buscou-se apresentar neste trabalho um modelo de simulação para tentar fazer uma aproximação da realidade, sem, contudo querer contestar a realidade através de um modelo.

Thompson e Fromby (2003, p. 163) dizem que:

Nas investigações científicas e teóricas existem modelos conceituais, modelos matemáticos, modelos de simulação, modelos diagramáticos, modelos experimentais e modelos teóricos. Embora cada um deles possua característica peculiar, todos têm um elemento em comum. Um modelo tenta espelhar as características fundamentais de um sistema de forma a ser simples o suficiente para compreensão e manipulação e, ao mesmo tempo, próximo o suficiente da realidade para proporcionar resultados relevantes.

A Contabilidade de Custos propicia benefícios para a atividade suinícola, pois desempenha um importante papel como ferramenta de gerenciamento, por meio de informações que permitem o planejamento, o controle e a tomada de decisão. Com isso, o administrador no final de cada período conhecerá o nível de lucratividade ou prejuízo da atividade.

Na atividade suinícola, os estudos sobre custos de produção são de grande importância, visto que refletem o nível tecnológico e a eficiência com que a atividade é desenvolvida na propriedade (GIROTTI, SANTOS FILHO, 2000). Nesse sentido, os custos de produção apresentam-se como uns dos principais indicadores econômicos para o suinocultor, servindo como parâmetro e auxiliando-o na tomada de decisão, podendo definir o sucesso da atividade ou não.

2.4 Orçamento

O orçamento é um instrumento de suma importância, pois permite acompanhar o desempenho da empresa e assegurar que os desvios do que foi planejado sejam analisados e adequadamente controlados. Isso também deve ser levado em consideração pelas empresas que atuam na pecuária, como é o caso das granjas de suínos.

Montar um planejamento orçamentário consiste em reunir e analisar as variáveis empresariais que tornam possível antever ou mesmo ter uma noção do que será o futuro. O planejamento como meio estratégico é muito importante, pois permite ganhar tempo para uma ação de melhor qualidade, visto que as variáveis que podem ser controladas foram antecipadamente gerenciadas de forma que a preocupação do gestor será direcionada para

aquilo que é imprevisível. O esforço concentrado na direção correta aprimora a qualidade e ganha tempo para a tomada de decisão, criando com isso, as condições necessárias para atingir os objetivos estabelecidos.

A utilização de técnicas quantitativas e modelagem matemática na gestão empresarial, em muitos casos tem se mostrado útil em relação à redução de custos, de tempo ou quando há complexidade no sistema real.

Segundo Anthony e Govindarajan (2002, p. 479):

Alguns autores têm proposto que os orçamentos sejam elaborados inicialmente já por meio da distribuição por cálculo de probabilidades – isto é, a comissão de orçamento deve aprovar várias distribuições de probabilidades, em vez de grandezas específicas. A análise de variações subseqüentes basear-se-ia nessas distribuições.

2.5 Simulação de Monte Carlo

A simulação Monte Carlo envolve o uso de números aleatórios e probabilidades para resolver problemas. Este método surgiu no Projeto Manhattan no início da década de 1940 durante a Segunda Guerra Mundial, sendo desenvolvido pelos cientistas John Von Neumann e Stanislaw Ulam. A denominação “Monte Carlo” foi cunhada em referência aos jogos de azar que fazem uso constante de sorteios e de dados, uma atração popular na cidade de Monte Carlo, no principado de Mônaco (METROPOLIS; ULAM, 1949).

Investigações por meio de simulação de Monte Carlo estão baseadas no uso de números aleatórios e estatística probabilística.

Segundo Corrar (2004, p.251) o “método de Monte Carlo é a técnica que utiliza geração de números aleatórios para atribuir valores às variáveis do sistema que se deseja investigar”. Corrar (2004, p. 267) ainda diz que:

A utilização dessa técnica é útil como ferramenta para solução de problemas que envolvem incerteza. A aplicação da simulação em problemas gerenciais requer primeiro a tradução ou modelagem em termos matemáticos do sistema físico-operacional que pretendemos investigar.

Segundo De Oliveira (apud SABBADINI *et al.* 2005) a simulação é uma ferramenta que fornece base à tomada de decisão, dando a possibilidade de julgar antecipadamente o desempenho dinâmico de um processo particular sem a necessidade de interferência no processo real.

Para utilização da simulação é preciso determinar as variáveis que fazem parte do sistema. Depois, baseia-se em dados históricos ou mesmo projeções, e determina a frequência para essas variáveis. A geração de números aleatórios determina uma série provável dentro dessa distribuição. O método de Monte Carlo permite simular qualquer processo cujo curso dependa de fatores aleatórios. Segundo Santos, Rogers e Lemes (2004, p.10):

Esse método gera continuamente e aleatoriamente números a fim de criar vários eventos possíveis de acontecerem. Essa geração aleatória isenta os números de uma inclinação mais otimista ou pessimista do autor da projeção. Cada geração de novos valores correspondentes a um evento ou cenário provável de ocorrer é guardado em uma distribuição de probabilidade. A disposição desses eventos em uma distribuição possibilita avaliação da probabilidade de ocorrência de cada evento através de medida estatística descritiva, como a média e o desvio padrão.

Quando se trata de atividades agropecuárias, o risco é derivado, principalmente, de variações nos preços dos insumos produtivos e/ou, dos produtos, além de oscilações na produtividade, que podem comprometer a rentabilidade do negócio.

O Método de Monte Carlo é a técnica mais comum dentre as que utilizam probabilidade na análise de risco e a mais simples do ponto de vista prático. A simulação gera, randomicamente, inúmeros valores para as variáveis consideradas incertas, simulando combinações de valores dessas variáveis que levam a resultados que são focos de análise.

3. METOLOGIA DA PESQUISA

Inicialmente, foram determinadas as variáveis que compõem a estrutura de custos da atividade suinícola. Essas variáveis em conjunto formaram os valores esperados para o orçamento da produção.

Foram consideradas, conforme Figura 1, as seguintes variáveis para a elaboração do orçamento: preço de venda e peso, custo de compra dos leitões, custo com ração (alimentação), gastos veterinários, gastos com transporte, gastos com energia elétrica e combustíveis, gastos com manutenção e conservação, depreciação das instalações e equipamentos e a mão-de-obra. A variável preço foi considerada uma distribuição normal, devido ao comportamento dos dados históricos dessa variável. As demais variáveis foram tratadas na simulação como distribuição uniforme.

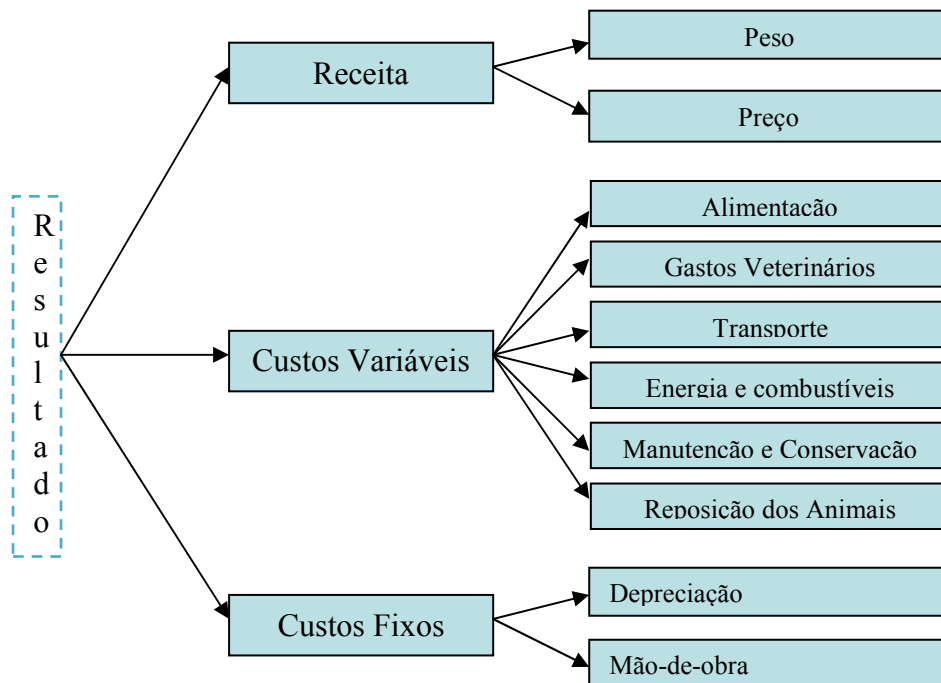


Figura 1: Representação das variáveis envolvidas no modelo

Na busca pelo objetivo, essa pesquisa pode ser classificada como descritiva-explicativa. É explicativa porque se buscou apresentar os procedimentos adotados para aplicação e validação do modelo de simulação para tomada de decisão na atividade suinícola. Segundo Vergara (2005, p.47): “A investigação explicativa tem como principal objetivo tornar algo inteligível e justificar-lhe os motivos. Visa, portanto, esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência de determinado fenômeno”.

Por sua vez, se caracteriza como descritiva pelo fato da identificação e descrição das variáveis que melhor se ajustam à representação do sistema real. Segundo Gil (1999, p.46) a pesquisa descritiva tem “como objetivo primordial a descrição de determinada população ou fenômeno”

A abordagem adotada é quantitativa. Sobre essa abordagem Richardson (1999, p.70) diz que:

Caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples com percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc..

Foi adotada a técnica de Simulação de Monte Carlo para verificar o comportamento das variáveis preço e custos e suas probabilidades de ocorrência. Sendo esta técnica um modelo matemático de simulação.

3.1. CARACTERÍSTICAS DAS VARIÁVEIS DO SISTEMA

Cada possível retorno teve seu resultado dado por simulação da diferença entre a receita e os custos variáveis e fixos. Cada variável do modelo, exceto a variável preço, assumiu uma faixa de probabilidade que delimita os valores máximos e mínimos a que se pode chegar. Essa variação foi dada em percentual da média do valor máximo e mínimo observados no período. Foi realizada a simulação com 400 cenários do resultado e elaborada a estatística descritiva desses resultados. Os números de cenários, por variável, foram determinados com base no cálculo da significância da amostra da população finita estabelecida por Gil (2002) a partir dos dados orçamentários.

3.1.1. ORÇAMENTO DA PRODUÇÃO DE SUÍNOS

Os dados iniciais para elaboração do orçamento foram obtidos com auxílio de especialistas, conforme representado no quadro 1:

Informações	Valores
Investimento Inicial para compra de animais	R\$ 25.000,00
Número de animais por lote	500
Peso Médio Inicial	20
Período de Produção (dias) – 3 ciclos	384
Taxa de depreciação anual	10%

Quadro 1: Informações do sistema de produção

Fonte: elaborado pelos autores

3.1.2. ORÇAMENTO BASEADO NA SIMULAÇÃO

O investimento inicial, com a aquisição de leitões de cada lote, foi R\$ 25.000,00. Não foram consideradas para este trabalho a aquisição da terra e de equipamentos e a construção da granja. O objetivo foi apenas aplicar o modelo nas variáveis de produção.

Foi projetada a aquisição de 500 animais por lote com peso médio de 20 kg cada animal, sendo que o valor de compra é de 1,5 vezes o preço do quilo de um animal no ponto para abate e venda. Esses animais ficam na granja durante 128 dias que é o período de tempo necessário para que estejam no ponto de abate. Como este orçamento foi para o período de um

ano, foram comprados mais dois lotes com as mesmas características do primeiro lote adquirido.

Inicialmente foi calculada a média dos valores de cada variável num período de doze meses, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Média de cada variável para o período de doze meses.

MÊS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Média
1. CUSTOS VARIÁVEIS													
Alimentação	1,734	1,747	1,742	1,582	1,647	1,620	1,576	1,663	1,687	1,617	1,688	1,652	1,66
Gastos veterinários	0,044	0,041	0,047	0,044	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,04
Gastos com transporte	0,323	0,297	0,277	0,268	0,267	0,259	0,257	0,252	0,259	0,263	0,266	0,269	0,27
Despesas com energia e combustíveis	0,040	0,040	0,038	0,037	0,035	0,035	0,036	0,036	0,036	0,037	0,037	0,037	0,04
Despesas manutenção e conservação	0,032	0,032	0,032	0,032	0,033	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,03
Custo de reposição em cada ciclo	0,200				0,190				0,180				0,19
TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS	2,373	2,157	2,136	1,963	2,212	1,988	1,943	2,025	2,236	1,991	2,065	2,032	2,09
2. CUSTOS FIXOS													
Depreciação das instalações e equip.	0,081	0,082	0,084	0,085	0,085	0,085	0,083	0,083	0,084	0,081	0,082	0,091	0,08
Mão-de-obra	0,223	0,211	0,208	0,216	0,223	0,233	0,235	0,241	0,243	0,253	0,255	0,256	0,23
TOTAL CUSTOS FIXOS	0,304	0,293	0,292	0,301	0,308	0,318	0,318	0,324	0,327	0,334	0,337	0,347	0,32
CUSTO TOTAL (1 + 2)	2,677	2,450	2,428	2,264	2,520	2,306	2,261	2,349	2,563	2,325	2,402	2,379	2,41
PREÇO DE VENDA	2,83	2,75	2,67	2,61	2,7	2,73	2,65	2,57	2,59	2,68	2,73	2,75	2,69

Fonte: Dados de pesquisa

Posteriormente foi calculado o desvio padrão de cada variável no período considerado. Também se calculou o valor máximo e mínimo que cada variável assumiu no período. Para se chegar ao coeficiente de variação, inicialmente foi feita a subtração do valor máximo de cada variável pela sua média e o resultado foi dividido pela média.

$$X = (\text{máximo de } A - \text{média de } A) / \text{média de } A. \quad (1)$$

No caso do valor mínimo, foi feita a subtração da média da variável pelo seu valor mínimo e o resultado foi dividido pela média da variável. E por meio da divisão desses dois resultados se chegou ao coeficiente de variação.

$$Y = (\text{média de } A - \text{mínimo de } A) / \text{média de } A. \quad (2)$$

$$CV = (X + Y) / 2. \quad (3)$$

As variáveis que tiveram distribuição uniforme, com exceção da variável preço de venda que assumiu distribuição normal, precisavam de parâmetros para a geração de números aleatórios. Esses parâmetros foram calculados pela subtração da média pelo coeficiente de variação e pela adição desses mesmos itens. O objetivo desses parâmetros é ter um valor máximo e um valor mínimo, em outras palavras, é ter um intervalo de variação para cada variável.

$$\text{Parâmetro 1 (mínimo)} = \text{média} - \text{coeficiente de variação}. \quad (4)$$

$$\text{Parâmetro 2 (máximo)} = \text{média} + \text{coeficiente de variação}. \quad (5)$$

Receita

O preço do suíno terminado para o período compreendido no orçamento foi estimado entre R\$ 2,64 e R\$ 2,74, sendo o primeiro o valor mínimo assumido (parâmetro 1) e o outro, o valor máximo (parâmetro 2). O coeficiente de variação foi aproximadamente 5% e o desvio padrão de 7,6%.

O peso médio com que um suíno terminado é vendido para abate é em média 100 kg, podendo ter uma variação de 10 kg para mais ou para menos.

Com base nessas variáveis estima-se a receita por animal, no entanto, neste trabalho a receita foi por quilo unitário, assim como os custos variáveis e fixos.

Custos Variáveis

Os parâmetros (valor máximo resultado da soma da média e o coeficiente de variação e valor mínimo dado pela diferença da média pelo coeficiente de variação) das variáveis classificadas como custos variáveis foram calculados para se fazer a geração de números aleatórios.

O gasto com alimentação é o principal custo para formação de suíno. Então, a conversão alimentar é de suma importância para a lucratividade do negócio, quanto melhor a conversão alimentar dos animais, menor será o gasto com alimentação e assim, melhor poderá ser o resultado obtido na atividade. No entanto, todos os custos influenciam no resultado da atividade e não podem ser desconsiderados. Fatores como a queda da produção de milho e soja e conseqüente aumento do preço dos mesmos, podem prejudicar demasiadamente a atividade.

Os gastos com alimentação foram, em média, R\$ 1,66/kg tendo variação entre R\$ 1,61/kg e R\$ 1,71/kg.

Os gastos com transporte também tiveram participação considerável no custo total, em média foi R\$ 0,27/kg, variando entre R\$ 0,14/kg e R\$ 0,40/kg.

Gastos veterinários e gastos com energia e combustíveis tiveram coeficiente de variação de aproximadamente 3%. A média de ambos foi R\$ 0,04/kg.

As despesas com manutenção e reparo da granja, em geral, não têm participação expressiva no total de custos, sendo em média R\$ 0,03/kg. O coeficiente de variação dessa variável foi de 3%.

O custo com reposição dos animais foi, em média, R\$ 0,19/kg. Esse custo teve valor máximo de R\$ 0,24/kg e mínimo de R\$ 0,14kg.

Custos Fixos

Para este orçamento foram considerados dois custos fixos, a depreciação das instalações e equipamentos e a mão-de-obra. Se o orçamento tratasse da atividade suinícola no ciclo completo, além da depreciação das instalações e equipamentos, teria que considerar também a depreciação dos reprodutores e matrizes. Considerou-se custo fixo por quilo, pelo fato de se supor que é conhecido o peso final de cada lote, por isso os custos fixos foram tratados por unidade de quilo.

Adotou-se o mesmo procedimento utilizado nos custos variáveis para o cálculo dos parâmetros das variáveis pertencentes aos custos fixos.

A depreciação tem um custo médio de R\$ 0,08/kg e valor mínimo de R\$ 0,02/kg e máximo de R\$ 0,14/kg. Por sua vez, o custo com mão-de-obra é, em média, R\$ 0,23/kg, podendo variar aproximadamente 10%.

4. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As simulações (cenários) foram construídas com auxílio do software Microsoft Excel®, por ser um programa de fácil acesso aos pequenos produtores rurais. Na função ferramentas de análise é possível realizar a ação “geração de números aleatórios” que geram números randômicos com base no algoritmo de Monte Carlo. Para cada variável adotada no modelo foram gerados números aleatórios e dependendo da variável, adotou-se a distribuição normal ou uniforme. Também para cada cenário foi utilizada a semente aleatória 1, isso possibilita chegar aos mesmos resultados caso essa simulação seja realizada novamente.

Para todas as variáveis com distribuição uniforme, exceto a variável preço, foram estabelecidos os parâmetros de valores máximos e mínimos assumidos por cada variável. No caso, da variável preço com distribuição normal, os parâmetros identificados foram à média e o desvio padrão dos valores assumidos pela variável.

Após a identificação das faixas prováveis de variação foram simulados os 400 cenários e o resumo da série simulada revela informações importantes para a tomada de decisão, como a da margem de lucro esperada de 22,97% da receita. Com o nível de confiança de 95%, espera-se que o intervalo de confiança de retorno esteja entre 21,51% e 24,43%.

Tabela 2: Resumo Estatístico da Margem Bruta obtido nas simulações

<i>RESUMO ESTATÍSTICO DA MARGEM BRUTA</i>	
Média	22,97%
Erro padrão	0,007428625
Mediana	0,219944281
Modo	0,432307404
Desvio padrão	0,148572492
Variância da amostra	0,022073785
Curtose	-1,374490859
Assimetria	0,054805745
Intervalo	0,452091574
Mínimo	0,003952418
Máximo	0,456043992
Soma	91,8970058
Contagem	400
Nível de confiança(95,0%)	1,460%

Por meio da função análise de dados e histograma do Microsoft Excel ® foram gerados 20 blocos com a distribuição de frequência (Tabela 3). Por meio do histograma foi possível visualizar o risco de que determinado não seja atingido. Grande parte dos investidores busca um retorno em torno de 10% a 20%. Como a pecuária, mais especificamente a suinocultura, tem muitos problemas com sua rentabilidade foi considerado, para o caso desse trabalho, que o suinocultor tenha um retorno desejado em torno de 10%, pode-se dizer, com base nos dados do histograma, que a faixa que contém a rentabilidade desejada ocorreu 19 vezes e o percentual acumulado é 30%. Com isso, pode-se dizer que o risco do retorno ficar abaixo de 10% é de 30%.

Tabela 3: Blocos de frequência acumulada da Margem Bruta

Bloco	Frequência	% cumulativo
0,0039524	1	0,25%
0,026557	33	8,50%
0,0491616	29	15,75%
0,0717662	20	20,75%
0,0943707	18	25,25%
0,1169753	19	30,00%
0,1395799	15	33,75%
0,1621845	15	37,50%
0,184789	23	43,25%
0,2073936	19	48,00%
0,2299982	17	52,25%
0,2526028	15	56,00%
0,2752074	15	59,75%
0,2978119	8	61,75%
0,3204165	19	66,50%
0,3430211	14	70,00%
0,3656257	18	74,50%
0,3882303	12	77,50%
0,4108348	16	81,50%
0,4334394	31	89,25%
Mais	43	100,00%

Fonte: Histograma da análise de dados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de suínos para abate tem características próprias e isso determina os fatores de produção. Para desenvolver um orçamento de produção é preciso levar em conta as características de cada região, ou mesmo de cada produtor, para que o modelo desenvolvido represente o mais próximo do sistema real.

O uso de ferramentas, como o orçamento, pode auxiliar nas decisões de projetos de criação de suínos. O orçamento baseado na Simulação de Monte Carlo é aplicável porque o custo de controle dos gastos não orçados no decorrer da atividade pode ser inviável devido ao curto período de tempo do processo produtivo, ou seja, as variáveis envolvidas são dotadas de incertezas. Depois de iniciar o processo produtivo é mais difícil evitar gastos não orçados, como por exemplo, a alimentação que é o custo mais representativo na criação de suínos.

A utilização da simulação de Monte Carlo em orçamentos para suinocultores permite visualizar diversos cenários possíveis, com isso, pode-se planejar de modo mais racional o processo de recria e engorda de suínos.

Tendo uma margem de retorno mínima desejada de 10%, a simulação mostra que o retorno esperado foi de 22,97%, e o risco de não se obter o retorno mínimo desejado foi de 30%.

A ferramenta proposta neste trabalho é de fácil acessibilidade para o suinocultor, e isso é um facilitador para que utilize ferramentas gerenciais para auxiliar a tomada de decisão. Todavia, é necessário o auxílio de profissionais que entendam esta ferramenta para que o modelo seja utilizado de modo a atender os anseios do suinocultor e também para que os dados obtidos sejam interpretados corretamente.

As técnicas de simulação, como a de Monte Carlo, podem ser facilmente utilizadas em planilhas eletrônicas, e a análise da distribuição dos resultados obtidos fornece conclusões

consistentes sobre o comportamento futuro esperado de uma variável decisória. Constitui-se, por isso, em uma poderosa ferramenta de planejamento de ações à disposição dos suinocultores.

Esse trabalho abordou a aplicação dessa ferramenta no ciclo de cria e engorda de suínos, no entanto, o tipo de criação predominante no Brasil é o ciclo completo, por isso, sugere-se que novas pesquisas abordem este tipo de sistema de criação que também conta com poucas ferramentas gerenciais. Esta ferramenta também pode ser utilizada para elaborar orçamentos de outras atividades pecuárias.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS, Associação Brasileira dos Criadores de Suínos: Abertura do mercado dos EUA para a carne suína. Disponível em: ><http://www.abcs.org.br/informativo-abcs/520-santa-catarina-comemora-abertura-do-mercado-dos-eua-para-carne-suina>> Acesso em: 03/12/2010.

AGÊNCIA CÂMARA, Agricultura aprova preço mínimo para comercialização de carne suína. Disponível em:><http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/AGROPECUARIA/151677-AGRICULTURA-APROVA-PRECO-MINIMO-PARA-COMERCIALIZACAO-DE-CARNE-SUINA.html>> Acesso em 03/12/2010.

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

APS - Associação Paranaense de Suinocultores. <<http://www.aps.org.br>>. Acesso em 24/05/2010.

CORRAR, Luiz J. et al. Pesquisa Operacional: para decisão em contabilidade e administração – contabiliometria. São Paulo: Atlas, 2004.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em 05/04/2010.

FAO, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. <<http://www.fao.org>>. Acesso em 10/04/2010.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROTTO, A. F.; SANTOS FILHO, J. I. dos. **Custo de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 62).

HORNGREN, C. T., SUNDEM, G. L.; STRATTON, W. **Contabilidade gerencial**. 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

IUDÍCIBUS, S. de. **Teoria da Contabilidade**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003

METROPOLIS, N. e ULAM, S. 1949. **The Monte Carlo method**. Journal of the American Statistical Association, 44 (247): 335-341

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>>. Acesso em 20/05/2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

- SABBADINI, F.S. **Gerenciamento de restrições em hospital de emergência: um estudo de caso no Hospital Municipal Henrique Sérgio Gregori**. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial). Rio de Janeiro: UNESA, 2005.
- SALGADO, J. M., REIS, R. P., FIALHO, E. T. **Perfil tecnológico e gerencial da Suinocultura do Vale do Piranga (Zona da Mata) de Minas Gerais**. Organizações Rurais & Agroindustriais - Revistas de Administração da UFLA_ v.5- n.2- julho/dezembro. 2003.
- SANTOS, E. J.; ROGERS, P.; LEMES, S. **Precificação em Empresas Comerciais: Um Estudo de Caso Aplicando o Custeio Variável Através do Método de Monte Carlo**. In: Consejo Latinoamericano De Escuelas De Administracion (Cladea), 38, 2004, Puerto Plata. Anais Puerto Plata: Cladea, 2004, Puerto Plata, 2004. CD-ROM.
- SILVEIRA, P. R. S.; BORTOLOZZO, F.; WENTZ, I.; SOBESTIANSKY, J. **Manejo da fêmea reprodutora**. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S.; SESTI, L. A. C. Suinocultura intensiva, Produção, Manejo e Saúde do Rebanho. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 2008.
- THOMPSON, Arthur A. Jr; FORMBY, John P. **Microeconomia da firma: teoria e prática**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- USDA, United States Department of Agriculture. Estatística disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mundial/producao>>. Acesso em 20/06/2010.
- VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2005.
- WARREN, Carl S.; REEVE, James M.; FESS, Philip E. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Pioneira, 2001.