



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



INVESTIMENTO EM INDÚSTRIA FRIGORÍFICA: IMPACTO DOS RISCOS DE MERCADO NA DETERMINAÇÃO DO VALOR DO NEGÓCIO.

MARIA JOSÉ DE CAMARGO MACHADO DE ZEN; FÁBIO FREZATTI;

FACULDADE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - FEA -USP

SÃO PAULO - SP - BRASIL

mjzen@terra.com.br

APRESENTAÇÃO COM PRESENÇA DE DEBATEDOR

ADMINISTRAÇÃO RURAL E GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

Investimento em indústria frigorífica: impacto dos riscos de mercado na determinação do valor do negócio.

Grupo de Pesquisa: Administração Rural e Gestão do Agronegócio

Resumo: Um dos principais objetivos da administração financeira é gerar valor aos proprietários através de decisões que maximizem o valor da empresa. Desta maneira, as decisões de investimento vêm ganhando importância nos meios acadêmicos e empresariais devido a sua importância na criação de valor. Nos investimentos em que o nível de risco é bastante elevado e, principalmente, onde há possibilidades de os gestores interagirem com estes riscos através da aquisição de alguma forma de proteção que minimize as perdas futuras, este gerenciamento pode agregar valor ao negócio, trazendo benefícios percebidos. Neste sentido, este trabalho procurou analisar, através de estudo de caso, um investimento em indústria frigorífica considerando os impactos dos fatores de risco na determinação do valor do investimento. Devido a volatilidade dos fatores que afetam a previsão do fluxo de caixa do projeto, foi possível perceber que o valor do negócio, calculado pela metodologia do Valor Presente Líquido, é muito sensível a estes fatores, o que sugere que uma estratégia de gerenciamento de risco é viável nestes investimentos a fim de assegurar o valor do negócio.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DO TEMA

As decisões de investimento são foco de grande interesse acadêmico e empresarial devido à sua importância na criação de valor ao acionista. Numa economia globalizada, as empresas necessitam investir constantemente a fim de se manter posicionadas frente à concorrência, de buscar soluções produtivas a custos menores, de crescer para obter ganhos de escala, de explorar mercados cada vez mais exigentes, dentre outras muitas finalidades.

No Brasil, um setor em franca expansão é o setor de produção e comercialização de carne bovina. A partir dos anos 70 houve uma grande modernização do parque industrial frigorífico com investimentos e atualização tecnológica que permitiram sensíveis avanços na produtividade. A implantação de sistemas informatizados e o aumento do índice de automação proporcionaram uma mudança na dinâmica do setor. Diante da demanda externa pelo produto brasileiro e do potencial de crescimento deste setor, levando-se em conta as vantagens da pecuária brasileira, o setor industrial de carnes investiu para melhorar seu processo competitivo, bem como para atender as exigências ambientais e sanitárias dos mercados externos.

Todas as decisões de investimento consideram as expectativas futuras de retorno. Expectativa tem um estreito relacionamento com incerteza, assim como o risco com o retorno. No setor de produção e comercialização de carne bovina, os investimentos são permeados tanto pela incerteza como pelo risco.

As indústrias frigoríficas fazem parte do agronegócio, sendo que seu principal insumo, o gado, é uma *commodity* sujeita às flutuações de preços comuns a outras *commodities* agrícolas, dados os fatores de produção. Atualmente, visto que o mercado internacional se constituiu num destino importante da carne brasileira, as oscilações da moeda podem trazer perdas essenciais neste negócio. Além destes fatores de mercado, há outros riscos relacionados a fatores ambientais, sanitários e sociais, acentuados principalmente pela dependência das exportações.

A metodologia de avaliação de investimentos em indústrias frigoríficas deve considerar o impacto destes riscos no negócio. O método de análise mais utilizado, conhecido como Valor Presente Líquido (VPL), trabalha com a expectativa de geração de fluxos de caixa futuros, trazidos a valor presente por uma taxa de desconto que represente o risco deste investimento. Em investimentos com elevado risco de mercado, mesmo com uma estimativa criteriosa dos fluxos de caixa futuros, é necessário que se utilizem outras abordagens complementares para refletir os efeitos desses riscos no comportamento futuro de preços como, por exemplo, a análise de cenários e/ ou simulações probabilísticas.

Em relação ao risco de mercado de uma indústria frigorífica (preços do boi e dólar), os gerentes têm a opção de utilizar estratégias de proteção (operacionais ou financeiras) a fim de minimizar as perdas possíveis por posições de mercado insatisfatórias. Este gerenciamento do risco, apesar de ter um custo operacional, pode contribuir para o aumento do valor da empresa reduzindo a volatilidade do fluxo de caixa, possibilitando o acesso a capital de custo mais baixo, fazendo com que a empresa tenha sempre possibilidades de substituição de ativos e novos investimentos.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar e discutir a análise de investimento em uma indústria frigorífica, levando em consideração os impactos dos riscos neste investimento, sugerindo que nestes casos, a fim de minimizar perdas futuras, um gerenciamento de risco poderia ser viável. Para isso, através de um estudo de caso, aplicado a uma indústria frigorífica em fase de instalação, este trabalho apresenta as metodologias de avaliação que consideram os riscos de mercado e discute os impactos destes no processo de avaliação e gerenciamento do negócio.

O artigo está organizado da seguinte forma: seção 1 – Introdução e Justificativa do Tema; seção 2 – Discussão sobre as técnicas de avaliação de investimentos que consideram o risco isolado; na seção 3 é apresentada a metodologia utilizada; na seção 4 é feita a apresentação do caso; a seção 5 traz os resultados obtidos; e, finalmente, a seção 6 aponta para considerações finais do trabalho.

2 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO QUE CONSIDERAM O RISCO ISOLADO

O uso da estimativa de fluxos de caixas futuros é uma metodologia largamente utilizada na avaliação de investimento, pois se baseia no conceito de que o valor de um ativo representa os benefícios futuros esperados por este ativo, e estes benefícios podem ser traduzidos em geração de caixa ao detentor deste ativo. Este método de análise é conhecido por Método do Valor Presente Líquido.

A metodologia do VPL considera a previsão dos fluxos de caixa de um ativo trazidos a valor presente pelo custo de oportunidade do capital (r). Se esta previsão fosse feita em condições de plena certeza, não haveria necessidade de se considerar o risco. No entanto, qualquer previsão é caracterizada pelo risco e incerteza. O valor esperado do fluxo de caixa em cada período de vida do ativo não é um valor único, mas sim um conjunto de valores prováveis caracterizados por uma distribuição de probabilidade.

Há algumas maneiras de tratar este risco. Uma delas é a transformação da taxa de desconto (r), por uma taxa (k) ajustada ao risco que represente a soma da taxa livre de risco (r) mais um prêmio pelo risco (p') isto é, $k = r + p'$.

As questões de como o risco é medido, como é recompensado e quanto risco assumir são fundamentais em cada decisão de investimento. Há vários modelos utilizados para medir o risco, no entanto não há um consenso de qual deles é o mais adequado, sendo que um dos mais utilizados é o CAPM (Capital Asset Price Model), por ser simples e intuitivo (BREALEY; MYERS, 1998). O CAPM utiliza o conceito de diversificação do risco para relacionar o retorno esperado de um ativo individual ao risco de uma carteira que representa o mercado (risco não diversificável), baseado na correlação existente entre retorno de um ativo e o retorno do mercado como um todo.

O modelo mostra o retorno que qualquer ativo em equilíbrio deve ter para compensar o seu risco sistemático, oferecendo um limite de aceitação das taxas de retorno de projetos da empresa, ou sendo utilizada como a taxa de desconto na metodologia do VPL, representando, assim, o custo de oportunidade do capital investido pelos sócios.

Como, numa empresa, o capital disponível para investimento normalmente não é proveniente unicamente dos sócios, mas também de terceiros (dívidas), o custo total do capital deve ser ponderado pelo custo do capital de terceiros (dívidas) e pelo custo do capital investido pelos sócios (patrimônio líquido).

No entanto, mesmo considerando os melhores números para determinação dos fluxos de caixa futuros, e a melhor determinação da taxa de desconto, ainda há que se considerar as probabilidades na determinação destes números. Mesmo que o risco do projeto seja totalmente diversificável, é necessário que se conheçam os fatores que podem levar um empreendimento a fracassar. O risco pode estar presente em vários fatores determinantes do fluxo de caixa do projeto. A análise para se determinar estes riscos pode ser feita de várias formas, desde julgamentos informais a análises estatísticas mais complexas.

No esforço de se projetar o fluxo de caixa para o projeto, assume-se que algumas variáveis, por exemplo, quantidade de venda e preço, terão comportamentos determinísticos. Na realidade, os valores assumidos para estas variáveis são valores esperados retirados de uma distribuição de probabilidade. Estas distribuições podem apresentar um grande desvio-padrão representando uma fonte crítica de risco. A interação das distribuições de probabilidade destas variáveis e suas correlações determinam a natureza da distribuição do fluxo de caixa do projeto.

Há alguns métodos que tentam incorporar isoladamente a consideração destes riscos na ocorrência do fluxo de caixa estimado para o projeto (ou ativo), complementando a análise do valor presente líquido.

Um destes métodos é a metodologia de **análise de cenários** que considera o comportamento probabilístico de um conjunto de variáveis críticas (cenários) ao fluxo de caixa, estimando os efeitos de alterações destas variáveis ao valor presente líquido encontrado. Nesta análise, os analistas da empresa, juntamente com os gerentes operacionais, tentam traçar situações “melhores” ou “piores” que a do cenário mais provável (esperado), e novamente é calculado o VPL do projeto nestes cenários. O VPL final será obtido pela soma dos resultados da ocorrência de cada cenário ponderado pela probabilidade de ocorrência destes.

A dificuldade presente neste tipo de análise é a determinação das probabilidades de ocorrência destes cenários. Apesar de esta análise incorporar alguns dos riscos inerentes ao projeto, ela é limitada, pois considera apenas alguns resultados discretos do VPL, da mesma forma que a consideração da interdependência das variáveis ocorre somente em alguns pontos discretos.

Já a **simulação de Monte Carlo** é um instrumental estatístico que permite considerar todas as combinações possíveis de variáveis e, por conseguinte, analisar a distribuição de probabilidade do valor do projeto (BREALEY; MYERS, 1998), melhorando a análise. Segundo Weston e Brigham (2000), a vantagem primordial da simulação é que ela nos mostra a extensão de possíveis resultados juntamente com suas probabilidades vinculadas, em vez de meramente uma estimativa de pontos isolados do VPL. No entanto, esta análise não proporciona um mecanismo para indicar se a lucratividade de um projeto avaliada por seu VPL esperado é suficiente para compensar seu risco. Outro ponto crítico da simulação é a dificuldade encontrada na estimação das correlações entre as variáveis probabilísticas e todas as interdependências possíveis entre elas. Myers¹ (1976) *apud* Trigeorgis (2002, p. 56) ainda mostra outros problemas na interpretação dos resultados da simulação, referentes aos valores extremos da distribuição de probabilidades do valor do projeto. Já que esta distribuição é simétrica e baseada em valores históricos da volatilidade das variáveis, ela desconsidera a assimetria que pode ser inserida por interferências introduzidas pela flexibilidade gerencial na revisão dos planos iniciais do projeto.

Apesar de todas as críticas, a simulação é uma importante ferramenta, que deve ser usada conjuntamente com o VPL, a fim de complementar a análise. Ela não somente mostra a distribuição de probabilidades do VPL, como ajuda a compreender o projeto, prever seus fluxos de caixa e avaliar seu risco (BREALEY; MYERS, 1998).

Minardi (2000) atenta para o fato de que mesmo o projeto sendo analisado pela ótica do estudo de cenários, considerando vários deles, é impossível prever todos os cenários possíveis, e a probabilidade de ocorrência destes não deixa de ser subjetiva. Já nas técnicas de simulação o problema mais difícil consiste em estimar a interdependência entre as variáveis e a distribuição de probabilidades subjacentes.

A análise por **Árvore de Decisão** (*Decision Tree Analysis* – DTA) é uma técnica que incorpora a possibilidade posterior de decisão. Segundo Trigeorgis (2002), a DTA auxilia a gerência a estruturar os problemas de decisão, mapeando todas as possíveis alternativas de ações gerenciais em eventos futuros, de uma maneira hierárquica.

Porém, o maior problema desta técnica é a taxa de desconto utilizada. A cada ponto de decisão na realidade há fatores de risco que alteram esta taxa, o que levaria a estimação de diferentes taxas em cada “galho” da árvore decisória. Mesmo utilizando uma taxa livre de risco, os problemas não estariam resolvidos, pois indicaria que as incertezas são resolvidas em tempo contínuo e não em pontos discretos da árvore, o que não reflete a realidade. Outro fator que se deve levar em conta é a flexibilidade inserida na árvore. Quando esta

¹ MYERS, S.C.1976. *Using simulation for risk analysis. Modern Developments in Financial Management*, ed S.C. Myers. Paeger.

flexibilidade é inserida, o risco do projeto se altera, o que levaria a uma modificação da taxa de desconto.

Apesar de a árvore de decisão ter um conceito de análise coerente, no sentido econômico ela é falha devido à dificuldade de inserção de taxas de descontos apropriadas em cada “galho” da árvore.

Apesar das críticas e limitações na utilização destas técnicas, sua utilização complementa a análise tradicional do VPL, e mesmo que não consiga dar aos gestores um ponto de referência na tomada de decisão, ao menos demonstra o impacto que os fatores de risco podem trazer ao valor de um ativo ou projeto.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O caminho seguido por esta pesquisa é o estudo de caso único incorporado sugerido por Yin (2001). Para isto, foi selecionada uma empresa frigorífica em fase de instalação na região centro-norte do país. Foi utilizado o critério intencional para a escolha da empresa, já que esta deveria se encaixar no perfil econômico-financeiro desejado, além de os investidores estarem dispostos a ceder informações de cunho sigiloso e estratégico para a pesquisa.

Para garantir a confiabilidade da pesquisa foi construído um protocolo como sugerido em Yin (2001, p. 89), a fim de orientar o pesquisador durante a pesquisa. Constam deste protocolo, as questões orientadoras do estudo, divididas em cinco blocos distintos: características do investimento, perfil operacional do negócio, perfil financeiro do negócio, mercado, e riscos e oportunidades do negócio. Cada um destes blocos possui um conjunto distinto de questões, que foram levantadas junto aos respondentes chaves da pesquisa, sendo eles: investidores do projeto, gerentes operacionais, executivos financeiros, e executivos gerais de outros frigoríficos, *traders* e pesquisadores deste mercado.

Desta maneira, tentou-se analisar fontes de evidência diversas, buscando diferentes percepções sobre os negócios de produção e comercialização de carne de forma a minimizar os vieses pessoais sobre este assunto. Junto a isto, procurou-se contrastar as percepções auferidas com os dados numéricos do negócio publicados em diferentes fontes públicas de informações.

4 APRESENTAÇÃO DO CASO

O caso em questão trata de uma planta frigorífica, em fase de construção, no estado do Mato Grosso, por um grupo de produtores rurais, em forma de cooperativa, sendo que o capital necessário para o projeto virá dos próprios cooperados através da aquisição de cotas da empresa.

O objetivo básico desta planta frigorífica é o abate e desossa de carne bovina principalmente para exportação. O projeto encontra-se na fase inicial de estudos, e a identidade da empresa que representa o projeto será mantida em sigilo segundo recomendações do grupo de investidores.

4.1 Investimento e depreciação

O investimento em ativos operacionais é estimado em R\$ 20,7 milhões de reais e será realizado da seguinte forma:

- Primeira Fase: Capacidade de abate de 600 bois/dia, investimento de R\$ 17 milhões, a serem realizados no segundo semestre de 2005;
- Segunda Fase: Ampliação da capacidade para 1000 bois/dia, investimento adicional de R\$ 3,7 milhões a ser realizado no ano de 2008.

Neste investimento está contemplado todo o investimento em infra-estrutura e equipamentos, em padrões que permitam a obtenção de certificações internacionais.

Como haverá uma necessidade de capital de giro bem acentuada nos primeiros anos de operação do negócio, os sócios farão os seguintes aumentos de capital em dinheiro: R\$ 3 milhões, R\$ 600 mil e R\$ 2,5 milhões em 2006, 2007 e 2008 respectivamente. O aumento em 2008 diz respeito ao investimento em capital de giro, devido principalmente à expansão das vendas tanto no mercado interno e principalmente no externo.

Além dos investimentos na ampliação da capacidade em 2008, será considerado todo o ano um re-investimento para a manutenção da capacidade operacional. Este re-investimento está sendo determinado como valor da depreciação dos ativos no período. A depreciação é linear e aplicada conforme alíquotas estabelecidas pela receita federal.

4.2 Custos operacionais

Os custos foram projetados conforme as premissas operacionais. Eles foram divididos em custos variáveis que englobam o custo da matéria-prima principal (gado), embalagens, fretes, e consumo e tratamento de água e efluentes gerados pelo processo. Os custos fixos dizem respeito à mão-de-obra direta e indireta, manutenção, energia elétrica e outros custos fixos do processo e administrativos.

O maior item do custo variável refere-se aos animais abatidos, correspondendo a 86% do custo variável total. Este custo foi estimado considerando o preço pago pelos animais da região onde o empresa será instalada, em maio de 2005, e corrigidos pela variação prevista no mercado futuro para janeiro de 2006 e 2007. Nos outros anos, foi considerada a correção destes preços pela inflação. Como o frigorífico é responsável pelo transporte dos animais da fazenda até o frigorífico, foi considerado mais R\$ 1,50/@ transportada (conforme informações obtidas junto aos entrevistados).

O peso padrão considerado por animal e o rendimento da carcaça (quantidade auferida por corte de carne) foram obtidos junto ao ITAL (Instituto de Tecnologias em Alimentos) e conferidos com dados da FAMASUL (Federação da Agricultura e Pecuária do Mato Grosso do Sul). No item fretes de carne, estão considerados o frete no mercado nacional até um distribuidor (entrepasto) na cidade de São Paulo, e no mercado internacional engloba todas as despesas de exportação. O consumo de água e tratamento de efluentes diz respeito a toda água consumida no processo desde a lavagem dos currais e caminhões até a limpeza das carcaças, inclusive os subprocessos (bucharia, triparia, miúdos, etc.).

A mão-de-obra direta, na essência, é um custo variável, que guarda relação com o volume produzido. No entanto, para fins decisórios, na empresa analisada, ela tem um comportamento de custo fixo, aumentando em “patamares” de produção, ou seja, se a capacidade instalada for para 600 animais/dia, é necessário manter contingente de operários compatível com esta capacidade, mesmo que o volume de abate seja menor. Por este motivo, ela será aqui considerada custo fixo. Ela foi estimada conforme a produtividade observada e questionada nas visitas a outros frigoríficos, considerando o número de homens em cada fase do processo (abate, limpeza, desossa, etc.) sobre o número da capacidade de abate. Com este índice foi possível projetar a evolução da mão-de-obra conforme a evolução da capacidade.

4.3 Estrutura de capital

O projeto em questão é totalmente financiado pelo capital dos sócios, não haverá, a princípio, nenhum tipo de financiamento de terceiros. Desta maneira, a preocupação central é estimar o custo do capital próprio.

O modelo CAPM é um dos modelos utilizados para estimativa do custo do capital próprio. A estimativa do coeficiente beta deste modelo (medida de risco) é feita utilizando-se séries históricas dos retornos das ações da empresa regredidos contra os retornos de mercado. Como o empreendimento em questão está em início de atividades e será uma empresa de capital fechado, a utilização do modelo CAPM neste tipo de empresa apresenta limitações.

Uma das maneiras de lidar com este problema é utilizar os betas de empresas comparáveis, ajustando a alavancagem financeira (DAMODARAN, 2004, p.348). Outra maneira é utilizar o beta de empresas comparáveis no mercado acionário americano, ajustando o risco encontrado ao risco brasileiro, e assim obter o custo de capital para o acionista brasileiro. Esta metodologia também descarta possíveis falhas na consideração de títulos livre de risco em mercados emergentes, bem como distorções na apuração de um beta com poucas empresas listadas em bolsa (COPELAND *et al.*, 2002, p. 393-399).

Ambas as abordagens para se estimar o custo do capital próprio, apresentam limitações, vantagens e desvantagens. Como a taxa de desconto encontrada pela primeira abordagem foi de 16,7% e pela segunda, 16,4%, bastante próximas, e não há capital de terceiros (dívidas), será utilizada 16,4% como taxa de desconto do fluxo de caixa da empresa.

4.4 Fatores de risco do projeto

É sabido que este tipo de negócio está exposto tanto aos fatores macroeconômicos, como a fatores setoriais e privados que podem constituir em fatores de risco deste setor (carne bovina).

Quanto aos riscos setoriais e privados, De Zen (2005) agrupa-os principalmente em: riscos financeiros e contábeis, relacionados á gestão destas empresas; risco de preços relacionados aos preços de boi e carne; riscos ambientais e sanitários e riscos sociais.

Neste trabalho, serão tratados somente os riscos de mercado, sobre os quais os gestores podem identificar e estabelecer políticas de gestão para atingir os objetivos empresariais, sendo eles:

▪ Risco de preços dos insumos:

O risco de preços dos insumos num frigorífico é causado por uma gama de fatores e estes basicamente são refletidos no preço final do insumo (boi). A determinação dos preços internos de boi de cada região depende das condições ligadas à oferta e à demanda de animais para abate. Trata-se de um mercado que opera em condições de concorrência (MILLER, 1987 *apud* DE ZEN, 1997).

Para se conhecer o comportamento de preços de uma variável é necessário determinar a volatilidade desta. A volatilidade associada ao preço de uma mercadoria é a representação da variação de preço referente a um desvio-padrão da média, expresso em porcentagem, por um período de tempo predeterminado (SILVA NETO, 1996, p.154). Como é impossível determinar a volatilidade futura de um ativo, utiliza-se a volatilidade histórica nas previsões de preços deste ativo. Para se determinar o efeito da volatilidade desta variável, foi escolhida a série histórica diária dos preços do boi gordo negociados na praça de Cuiabá (MT), região próxima ao frigorífico que será implantado, desde janeiro de 2001 até maio de 2005 (dados CEPEA/ESALQ/USP), e calculada sua variação mensal. Como os

modelos de precificação de opção utilizam taxas contínuas, a determinação da volatilidade diária é dada por (HULL, 2003, p. 254):

$$u_i = \ln (S_i/S_{i-1})$$

Onde:

u_i : retorno continuamente capitalizado

S_i : preço do ativo ao final do i -ésimo intervalo ($i=0,1,\dots,n$)

Aplicando a equação acima, obtém-se uma média de $\mu = 0,026\%$ ao dia e volatilidade de $\sigma = 0,49\%$, que corresponde a $\sigma = 2,3\%$ ao mês e $\sigma = 7,8\%$ ao ano. A transformação da volatilidade para o período desejado é dada por:

$$vol = \sigma\sqrt{\tau}$$

Sendo: σ a volatilidade dos retornos diários u_i , e τ o tempo desejado em dias.

▪ **Risco de preços dos produtos:**

Da mesma forma que os preços do boi, através da série histórica diária dos preços da carne, utilizando os dados disponibilizados pelo CEPEA/ESALQ/USP, é possível calcular a volatilidade histórica de preços, e assumir esta volatilidade para as projeções futuras. Como as volatilidades diferem bastante corte a corte, é necessário que se faça uma ponderação sob o efeito das volatilidades na receita de venda do frigorífico. Desta forma, a volatilidade ponderada estimada é de $\sigma = 14\%$ ao ano.

O risco de preços da carne não deve ser visto como um risco isolado na determinação dos fluxos de caixa da indústria frigorífica. De Zen (1997), testando a eficiência deste mercado constatou que há um efeito bi-causal entre os preços do boi e da carne, ou seja, não é possível determinar se a carne é que afeta o preço do boi, ou vice-versa. As variações nos preços da carne são acompanhadas de variações no preço do boi, ou seja, há uma correlação positiva de preços. Esta correlação não é perfeita, portanto há momentos em que há queda de preços da carne e aumento de preços do boi, devido a diferentes agentes de oferta e demanda agindo em ambos. Para se verificar a correlação de preços boi e carne, foi utilizada a série histórica mensal de preços de abril de 2002 a abril de 2005, chegando-se a um índice de correlação de 85% (Índice de *Person*, significância a 1%), que sugere um alto nível de correlação. No entanto, é possível verificar que, em certos períodos, há um estrangulamento na margem de contribuição (considerando apenas o custo variável do insumo) do frigorífico chegando até a ser negativa em certos pontos. Este é um dos aspectos relevantes da gerência financeira deste negócio, no qual a instabilidade das margens e, conseqüentemente do fluxo de caixa, aumenta os níveis de risco do negócio.

▪ **Risco cambial**

Apesar de os preços médios da carne exportada permanecerem estáveis, há uma perda de renda real, devido à recente valorização da moeda, o que mostra que este fator econômico deve ser visto como um fator de risco no gerenciamento de uma planta frigorífica voltada para exportação.

Segundo Brandão (2002), a evolução recente da taxa de câmbio histórica real no Brasil pode ser dividida em épocas distintas: antes do início do Plano Real em 1994, até janeiro de 1999, e após esta data com a liberação do câmbio pelo Banco Central. Na segunda metade de 2004, o real vem apresentando valorização perante o dólar.

Desta maneira, para estimar a volatilidade histórica do dólar, utilizou-se a série histórica diária do dólar de janeiro de 1999 a junho de 2005. Foi escolhido o período a

partir de 1999 devido à alteração do regime de câmbio para flutuante. A volatilidade observada foi de $\sigma = 17,9\%$ ao ano.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Modelagem determinística – fluxo de caixa descontado

O modelo financeiro foi desenvolvido a partir das seguintes premissas (quadro 1):

Quadro 1 - Premissas adotadas na projeção

Variável	Condição
Início das Operações :	2006
Período de Projeção:	6 anos
Perpetuidade:	Estável sem taxa de crescimento
Capacidade Instalada Inicial:	600 bois abatidos/dia
Turnos de Abate	1
Aumento da capacidade:	No segundo ano, atingindo 1000 bois abatidos/dia
Utilização da Capacidade	100%
Fêmeas abatidas:	30% do total de abate
Vendas de cortes desossados	90% do faturamento
Vendas no Mercado Externo	60% do faturamento

Estas premissas é que determinarão o fluxo de caixa do projeto. A escolha do período de projeção levou em conta a disponibilidade de dados macroeconômicos projetados pelo Banco Central, e o fato deste ser o período para estabilização do investimento.

Como cada animal abatido gera um equivalente estável em quantidade de carne, o modelo de geração do fluxo de caixa deve levar em conta a maneira que estes cortes serão vendidos: *c/osso* ou *desossado*. A segunda decisão a ser tomada diz respeito ao mercado no qual o produto será vendido, se no mercado interno ou no externo. Somente a partir destas decisões é que é possível determinar o montante de receita anual do projeto.



Em toda a projeção foram analisados valores em reais, e o modelo do fluxo de caixa utilizado está representado no quadro 2.

Quadro 2 - Modelo do fluxo de caixa

Fluxo de Caixa	
	Vendas Brutas Mercado Interno
	Cortes c/Osso
	Cortes Desossados
(-)	Impostos
(-)	Abatimentos e Devoluções
(=)	Vendas Líquidas MI
	Vendas Brutas Mercado Externo
	Cortes c/Osso
	Cortes Desossados
(-)	Impostos
(-)	Abatimentos e Devoluções
(=)	Vendas Líquidas ME
(=)	Receita Líquida
(-)	Despesas Comerciais Variáveis
(-)	Custos Variáveis das Carnes
(+)	Margem Contribuição Subprodutos
(=)	Margem Contribuição Total
(-)	Custos e Despesas Fixos
(-)	Depreciação
(=)	LAIR
(-)	IR/CSSL
(=)	Lucro Líquido
(+)	Depreciação
(+)	Provisões e Amortizações
(+/-)	Variação da NCG
(=)	Fluxo de Caixa

As premissas operacionais utilizadas constam do quadro 3. Os dados foram calculados com base nos valores de maio de 2005 e corrigidos por um determinado fator de correção nos períodos subsequentes.

Quadro 3 - Premissas operacionais da projeção

Itens	Descrição	Fator de Correção²
Receita de Vendas MI	Quantidade vendida em quilos de cada corte, multiplicada pelo preço de venda em R\$, base maio de 2005	IPCA
Receita de Vendas ME	Quantidade vendida em quilos de cada corte, multiplicada pelo preço de venda em US\$, base maio de 2005	Câmbio
Impostos	ICMS – 3% e IR – 25%	-----
Boi	Valor negociação em R\$, base maio 2005 .	Mercado Futuro em 2006 e 2007; depois IPCA
Mão-de-Obra	Base maio 2005, dissídios anuais	IPCA
Outros Custos	Base maio 2005	IPCA
NCG - Necessidade de Capital de Giro	É a diferença entre ativo e passivo circulante. O saldo das contas circulantes foi montado a partir da estimativa dos prazos médios operacionais.	-----

² A projeção dos indicadores utilizados foi baseada nas projeções feitas pelo Banco Central do Brasil, publicadas no mês de junho de 2005.

Considerando o projeto no cenário básico, a uma taxa de desconto do capital próprio ajustado ao risco de 16,4% (custo demonstrado no tópico 4.3), o valor do fluxo de caixa descontado (FCD) do projeto, conforme o modelo apresentado no quadro 2, seria de R\$ 31,5 milhões. Dado que o valor dos investimentos líquidos trazidos a valor presente é de R\$ 32,4 milhões, o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto é negativo em R\$ 908 mil reais, ou seja, de acordo com a lógica básica de análise de projetos, este investimento não seria recomendado.

5.2 Incorporação das fontes de risco no fluxo de caixa

Na descrição dos riscos do projeto, foram vistas três principais fontes de risco: preços de insumos, preço de produtos e a paridade da moeda (dólar-real). Diante deste cenário, o primeiro passo na verificação dos impactos no valor da empresa é uma análise de sensibilidade. Com esta análise é possível checar as “variáveis-chave” na determinação do valor do projeto, bem como o tamanho do impacto em qualquer mudança destas.

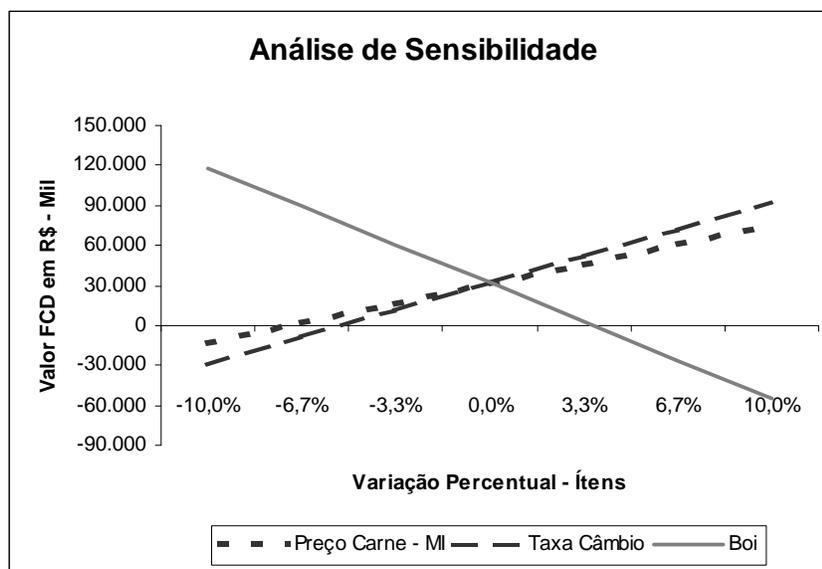


Gráfico 1 - Análise de sensibilidade do FCD

O gráfico 1 mostra a sensibilidade do valor do FCD em relação aos três fatores de risco analisados. Se o preço da matéria-prima (gado) for 10% acima ou abaixo do valor utilizado na projeção, o valor do FCD pode ser negativo em R\$ 70,7 milhões ou positivo em R\$ 103 milhões respectivamente, com todos os outros fatores constantes. Da mesma forma, uma variação de mais ou menos 10% no valor previsto para o dólar levará o FCD a variar de R\$ 44,5 milhões negativos, no caso de o real se valorizar em 10%, a R\$ 77 milhões positivos, no caso de uma desvalorização. Isto demonstra uma forte sensibilidade do valor do projeto a estes fatores de risco. O efeito da variação de preços no Mercado Interno segue a mesma lógica de análise.

Por esta análise, verifica-se a alteração do valor esperado do projeto mediante alterações isoladas em uma das variáveis estocásticas, mantendo-se as outras constantes. No entanto, considerando o nível de volatilidade destas variáveis, é mais provável que ocorram alterações simultâneas destas variáveis, o que ocasionaria maior nível de risco ao projeto. A análise de sensibilidade também não leva em conta a correlação existente entre as variáveis analisadas. Para modelar estes riscos conjuntamente, pode-se utilizar uma simulação estatística, que determinará o desvio-padrão do valor do projeto.

Como o modelo de simulação a ser utilizado neste trabalho é o Monte Carlo, é necessário que se determine a distribuição de probabilidade, média e desvio-padrão destas variáveis. Utilizando os dados das séries históricas destas variáveis, descritos no tópico 4.4, foi determinada a volatilidade de cada variável. A média utilizada no modelo de simulação será o valor esperado desta variável utilizada na composição do fluxo de caixa. Como estes preços nunca poderão ficar negativos, a distribuição de probabilidade mais adequada é a *lognormal* (COPELAND; ANTIKAROV, 2002). Uma variável possuirá distribuição *lognormal* se seu logaritmo natural for normalmente distribuído (HULL, 2003, p.249).

Outro ponto de atenção nos processos de simulação é a determinação da correlação entre estas variáveis. Para isto, foram inseridas, no modelo, as correlações cruzadas entre as variáveis (tabela 1).

Tabela 1 - Correlação cruzada entre as variáveis

	<i>carne</i>	<i>boi</i>	<i>dólar</i>
<i>carne</i>	1.000		
<i>boi</i>	0.856	1.000	
<i>dólar</i>	0.134	0.412	1.000

Utilizando-se o software @RISK, com um número de 10.000 iterações foi possível descobrir a variação do valor do projeto, tendo um valor esperado em R\$ 31,5 milhões, e desvio padrão de R\$ 56 milhões.

Apesar de incorporar o nível de risco, esta análise não dá subsídios para uma decisão futura, pois não indica se o nível de rentabilidade do projeto é compatível com o nível de risco a ser assumido pelos investidores. O gráfico 2 indica a distribuição dos valores do projeto. Como o valor do investimento inicial líquido é de R\$ 32,4 milhões, a probabilidade de a empresa obter um FCD maior que este número ($VPL > 0$) ao custo de capital de 16,4% é de 46,5% .

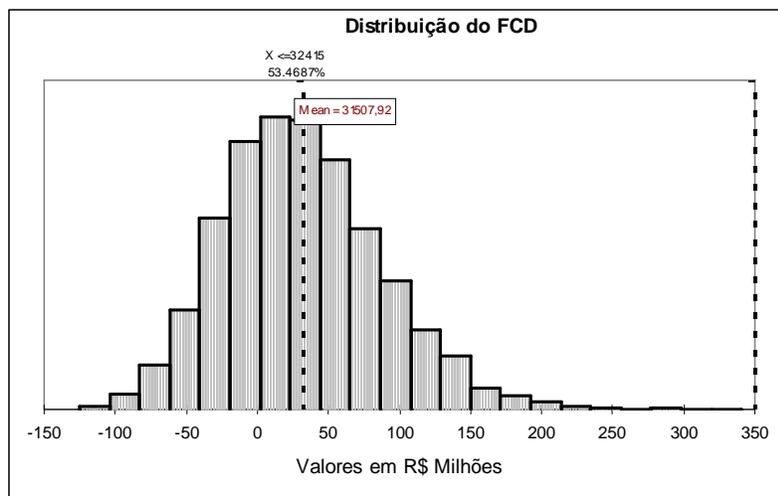


Gráfico 2 - Distribuição de probabilidade do FCD do projeto

Com 53,5% de probabilidade de VPL negativo e 46,5% de alcançar um resultado positivo, a análise do VPL pouco pode ajudar o investidor a tomar alguma decisão, já que o nível de risco do projeto é muito grande.

Alguns destes riscos podem ser gerenciáveis pela empresa. Pacífico (2005) mostra que a atividade de gerenciamento de riscos propicia que os resultados financeiros da empresa sejam mais informativos da habilidade gerencial, pois possibilita minimizar o efeito da volatilidade de fatores de mercado.

O gerenciamento de uma planta frigorífica é um processo dinâmico, onde uma gerência ativa pode aproveitar os ganhos ou minimizar as perdas. Os gerentes têm a opção de se proteger de movimentos adversos de preços, “comprando” *hedges* que assegurem o retorno desejado no investimento.

As estratégias de proteção diferem de uma empresa para outra, e nem sempre fazer determinado *hedge* significa uma opção viável. O *hedge* limita os ganhos possíveis na inversão de preços de mercado, da mesma forma que limita as perdas. Vários trabalhos mostram que há um número ótimo de “posições” de proteção que maximizam o resultado (KIMURA; PERERA, 2005).

Entretanto com todas as considerações acima é possível afirmar, que um programa de proteção poderia limitar a distribuição de valores do FCD na cauda inferior da distribuição, inserindo assim uma assimetria nesta distribuição, deslocando para a direita o valor esperado na distribuição exposta no gráfico 2. Neste sentido, é que o gerenciamento de risco pode contribuir para o aumento do valor da empresa. Resta ainda saber se o custo desta estratégia de proteção compensa o ganho agregado por ela.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A decisão de investimento em condições de risco não deve apenas restringir-se à análise do valor presente líquido (VPL). Diante do risco de um projeto ou ativo é necessário que se conheçam os elementos propulsores da volatilidade, para que seja possível delimitar políticas de atuação e controle destes elementos.

Neste trabalho buscou-se analisar a decisão de investimento no setor de processamento e comercialização de carne bovina, utilizando-se um estudo de caso. Considerando a

volatilidade dos principais fatores de risco do projeto: dólar, preço da carne e preço do boi, foi possível determinar, através de simulação probabilística a distribuição de probabilidade do fluxo de caixa descontado (FCD), e com isto estimar a probabilidade de se obter um VPL positivo. Dados os riscos deste projeto, o valor do VPL de R\$ 908 mil negativos, com probabilidade de 46,5% de se tornar positivo, pouco pode dar subsídios a uma decisão de investir ou não neste negócio. Qualquer mudança num dos fatores de risco mencionados pode trazer ganhos ou perdas expressivas ao negócio. Diante deste cenário, é importante o conhecimento sobre o comportamento destes fatores, para que seja possível o estabelecimento de uma política de gerenciamento para eles.

O gerenciamento de risco pode agregar valor a um negócio. Vários autores, dentre eles, Smith e Williams (1991); Bartram (2002); Kimura (2002) e Kimura e Perera (2005) apresentaram algumas das vantagens proporcionadas por um gerenciamento de risco.

Apesar de não ser objeto deste trabalho, discutir o gerenciamento de risco em si, por esta análise de valor considerando a combinação dos riscos, pode-se inferir a necessidade de se incorporar uma estratégia de gerenciamento de risco em investimentos neste setor, a fim de limitar as perdas previstas na distribuição de probabilidade do FCD do projeto, inserindo assim uma assimetria nesta distribuição, que deslocaria à direita o valor esperado do FCD, aumentando o valor do negócio.

Esta metodologia de análise pode também ser aplicada a outros setores do agronegócio, visto que a maioria deles está exposto á riscos de mercado semelhantes.

REFERÊNCIAS

AMRAN, Martha; KULATILAKA, Nalin. *Strategy and shareholder value creation: the real options frontier*. **The Continental Bank Journal of Applied Corporate Finance**, v. 13, n. 2, p.8-21, summer 2000.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Focus Séries – Expectativas de Mercado – Séries Históricas*. Disponível em <<http://www4.bcb.gov.br/?FOCUSERIES>>. Acesso em 10/06/2005.

BARTRAM, Sohnke M. *Enhancing shareholder value with corporate risk management*. **Corporate Finance Review**, v. 7, n. 3, p.7-12, nov./dec. 2002.

BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C. **Princípios de finanças empresariais**. 5th ed. Portugal: McGraw-Hill, 1998.

CARTER, David A. *et al. Asymmetric exposure foreign-exchange risk: financial and real options hedges implemented by U. S. Multinational Corporations*. In: **Real Options 7th Annual International Conference**. 2003. Disponível em: <<http://www.realoptions.org/abstracts>>. Acesso em: 30/06/2005.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA / ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO– CEPEA /ESALQ/USP. Disponível em <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em 31/05/2005.

COPELAND, Thomas E. *et al. Avaliação de empresas: valuation*. 3. ed., São Paulo: Makron Books, 2002.

COPELAND, Thomas E.; ANTIKAROV, Vladimir. *Opções reais – um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002 .

COPELAND, Thomas E.; WESTON, J. Fred. **Financial theory and corporate policy**. 3rd ed. [S.l.]: Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1992.

DAMODARAN Aswath. **Avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
_____. *Measuring company exposure to country risk: theory and practice*. **Working Paper**, sept. 2003. Disponível em: <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodaran>>. Acesso em: 30/06/2005.

_____. *Value and risk: beyond betas*. **Financial Analysts Journal**, vol. 61, n.2 mar./apr. 2005.

DE ZEN, Sérgio. **Integração entre os mercados de boi gordo e de carne bovina no centro-oeste e sudeste do Brasil**. Piracicaba, 1997. Tese (Doutorado) – Departamento de Economia Aplicada da Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo.

_____. Produtor e frigorífico: a simbiose necessária. **Agroanalysis**, v. 25, n. 6, jun. 2005.

DIXIT, Avinash K.; PINDYCK Robert S. **Investment under uncertainty**. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1994.

FIGUEIREDO NETO, Leonardo F. **Análise e gestão de projetos**: proposta de aplicação da teoria de opções reais na produção agropecuária. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

FISCHER, I. **The theory of interest**. Nova York: Augustus M. Kelley Publishers, 1965 (reimpressão de 1930).

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS – FAO. Disponível em <<http://www.fao.org/>>. Acesso em 27/09/2005.

FREZATTI, Fábio. **Gestão de valor na empresa**: uma abordagem abrangente do *valuation* a partir da contabilidade gerencial. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

HULL, John C. **Opções futuros e outros derivativos**. 5. ed. São Paulo: Editora da BM&F, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 05/08/2005.

KIMURA, Herbert. Administração de riscos em empresas agropecuárias e agroindustriais. **Caderno de Pesquisas em Administração**. São Paulo, v. 1, n. 7, abr./mai. 1998.

_____. Ferramentas de análise de riscos em estratégias empresariais. **RAE Eletrônica**. São Paulo, v. 1, n. 2, jul./dez. 2002.

KIMURA, Herbert; PERERA, Luiz Carlos J. Modelo de otimização da gestão de risco em empresas não financeiras. **Revista de Contabilidade & Finanças**. São Paulo, n. 37, p. 59-7, jan./abr. 2005.

MARTINS, Eliseu. **Avaliação de empresas**: da mensuração contábil à econômica. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

MINARDI, Andréa M. A. F. Teoria de opções aplicada a projetos de investimento. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, v. 40, n. 2, p.74-79, abr./jun. 2000.

McDONALD, R. L.; SIEGEL, D. R. *The value of waiting to invest*. **Quarterly Journal of Economics**, p. 707-727, nov. 1986.

MIRANDA, Silvia Helena Galvão. **Quantificação dos efeitos das barreiras não tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina**. Piracicaba, 2001. Tese (Doutorado) – Departamento de Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo.

MONTEIRO, Regina. C. **Contribuições da abordagem de avaliação de opções reais em ambientes econômicos de grande volatilidade: uma ênfase no cenário latino-americano**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

PACÍFICO, Daniel. *Hedge para empresas agropecuárias*. **Agroanalysis**, São Paulo, FGV, v. 25, n. 6, jun. 2005.

PETERSEN, Mitchell A.; THIAGARAJAN, Ramu S. *Risk measurement and hedging: with and without derivatives*. **Financial Management**, v. 29, n. 4, p. 5-30, winter 2000.

PINDYCK Robert S. *Irreversible investment, capacity choice and the value of the firm*. **American Economic Review**, v. 79, p. 969-985, 1988.

REVISTA AGROANALYSIS. São Paulo, FGV, vol.25, nr. 6, junho de 2005.

SHARPE, William F. **Investments**. Prentice Hall, Englewoow Cliffs, NJ, 1978.

SILVA NETO, Lauro de Araújo. **Opções do tradicional ao exótico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SMITH, Michael L.; WILLIAMS JR, Arthur. *How the corporate risk manager contributes to company value*. **Risk Management**, v. 38, n. 4, p. 58-66, apr. 1991.

TRIGEORGIS, Lenos. *The Nature of option interactions and the valuation of investments with multiple real options*. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 26, n. 3, 1993a.

_____. *Real options and interactions with financial flexibility*. **Financial Management**, v. 26, n. 3, autumn 1993b.

_____. **Real options: managerial flexibility and strategy in resource allocation**. 6th ed. Cambridge/Massachusetts: The MIT Press, 2002.



TRIGEORGIS, Lenos; KASANEN, Eero. *An integrated options-based strategic planning and control model*. **Managerial Finance**, v. 17, n. 2/3 1991.

WESTON, J. Fred; BRIGHAM, Eugene F. **Fundamentos da administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

WINSTON, Wayne L. *Operations research: applications and algorithms*. 4th. ed. Canadá: Thomson-Brooks/Cole , 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de caso, planejamento e métodos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

ZVI, Bodie *et al.* **Fundamentos de investimentos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.