

# IMPACTO DA QUALIDADE DO PRODUTO NA SELEÇÃO DO MERCADO DE CARNE BOVINA UTILIZANDO ANÁLISE MULTICRITERIAL

## IMPACT OF THE PRODUCT QUALITY ON THE SELECTION OF BEEF MARKET USING MULTICRITERIAL ANALYSIS

João G. M. REIS<sup>1\*</sup>

Irenilza A. NÄÄS<sup>2</sup>

Pedro L.O.COSTA NETO<sup>3</sup>

Oduvaldo VENDRAMETTO<sup>4</sup>

### RESUMO

O mercado de carne bovina tem grande importância para o Brasil, representando 40% do Produto Interno Bruto (PIB) agrícola. Produtores procuram atender aos dois tipos de mercados, o interno e o externo, embora apenas poucos produtores se enquadrem nos requisitos de normas internacionais. O mercado interno consiste prioritariamente de produto *in natura*, em cortes específicos, que podem ser adquiridos nos centros de distribuição do varejo; enquanto o mercado externo exige requisitos especiais, que vão desde as questões de sanidade, até aquelas de ética na produção. Este trabalho propõe a seleção, pelo produtor, do mercado de carne bovina, considerando o padrão internacional e utilizando a análise multicriterial proposta pelo uso do *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, além de determinar o impacto do uso dos conceitos de qualidade no atendimento destes mercados. Foram selecionados um objetivo principal (nível 1) e três níveis de critérios (níveis 2, 3 e 4). Os dados foram processados utilizando o *software web based AHPProject*<sup>®</sup>. Os resultados indicam que, embora o cenário de atendimento aos requisitos do mercado externo seja mais complexo, este mercado específico apresenta maiores oportunidades do que o mercado interno, em que a qualidade é o critério de desempenho mais importante para se atender a esse mercado.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UNIP. Rua Dr.Bacelar, 1212 - Vila Clementino - São Paulo. betomendesreis@msn.com

<sup>2</sup> Professora Doutora do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UNIP. Rua Dr.Bacelar, 1212 - Vila Clementino - São Paulo

<sup>3</sup> Professor Doutor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UNIP. Rua Dr.Bacelar, 1212 - Vila Clementino - São Paulo

<sup>4</sup> Professor Doutor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UNIP. Rua Dr.Bacelar, 1212 - Vila Clementino - São Paulo

**Palavras-chave:** mercado internacional de carne bovina, análise multicriterial, AHP, controle de qualidade.

## ABSTRACT

The beef market is of great importance to Brazil, and it represents 40% of the agricultural Gross National Product (GNP). Producers try to meet the two types of market, the internal and the export; although just few producers may be adequate to the international norms demands. The internal market consists primarily of raw product in specific cuts which can be purchased in the retail market; while the export market present demands of special requisites, which are range health issues to those involving ethics in production. This research proposes a selection of the beef market by the producer, considering the international standard and using multicriterial analysis advised by the use of the Analytical Hierarchy Process (AHP), besides determining the impact of the application of quality concept within these markets. A main objective (level 1) and three levels of criteria (levels 2, 3 and 4) were selected. Data were processed using the software web based AHPProject<sup>®</sup>. Results indicated that, although the scenario to meet the requisite for the export market is more complex, this specific market presents more opportunities than the internal market, where the quality is the most important performance criteria to meet the demand of this market.

**Keywords:** beef international market; multicriterial analysis; AHP, quality control.

## INTRODUÇÃO

Em 2009 o Brasil produziu cerca de 9 milhões de toneladas de carne bovina, sendo que 2 milhões de toneladas se destinaram ao mercado externo, principalmente à União Européia e aos Países Árabes, resultando em um retorno financeiro de exportações de 4,12 bilhões de dólares (ABIEC, 2010). A pecuária brasileira representa cerca de 40% do PIB agrícola e a carne bovina tem ocupado lugar de destaque internacional, desde a detecção da doença Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) no Reino Unido. Ao final dos anos 90 houve a expansão do mercado internacional, sendo os principais produtos exportados os cortes especiais (traseiro/ dianteiro) e o *corned beef* (enlatado), conforme

relatam PEREIRA & LIMA (2000) e MIRANDA & MOTTA (2001).

Atualmente, o produto exportado hoje, não somente deve responder à qualidade e ao sabor, mas também às demandas dos consumidores (VERBEKEA et al., 2010). Valendo-se das questões de sustentabilidade, estes aspiram que itens específicos como, atendimento às questões de bem estar animal, atendimento à saúde do trabalhador, respeito aos biomas e normas ambientais e o não uso de mão de obra infantil, sejam considerados no processo produtivo sob risco de cancelamento das vendas. O que aumenta o custo de produção (MIRANDA, 2010).

O mercado interno consiste prioritariamente de produto *in natura* em cortes específicos, que podem ser

adquiridos nos centros de distribuição do varejo (nos supermercados e lojas de varejo). O mercado é ordenado principalmente pelos contratos de fornecimento, administrados pelos frigoríficos. Entretanto, organizando sua produção e se especializando mais, o produtor pode ter condições de decisão sobre o comércio de seu produto. Considerando esta possibilidade, este trabalho teve

## MATERIAL E MÉTODO

O trabalho consistiu em três etapas: a primeira foi especificar o cenário do mercado de carne bovina; a segunda foi estabelecer critérios decisórios que, em ordem hierárquica, influenciam a seleção multicriterial; e a terceira, analisar o impacto da qualidade do produto e processo na escolha desses mercados.

### Mercados

Estabelecer mercados em que uma empresa deve atuar ou competir é uma estratégia a ser adotada pelos diversos segmentos empresariais e comerciais. Para escolha dos critérios, neste trabalho, optou-se por avaliá-los com base em dois segmentos: Mercado externo e o Mercado interno.

A decisão de “em que mercado atuar” é fundamental, pois esta é uma decisão que impacta no volume de vendas, na saúde financeira da empresa, ou até na sua capacidade de crescer ou atingir determinado segmento de mercado. Segundo BUAINAIN & BATALHA (2007), para a carne bovina chegar aos mercados internacional e brasileiro, é preciso seguir critérios de qualidade, pontualidade,

como objetivo propor a seleção, pelo produtor, do mercado de carne bovina, a partir da análise de critérios adotados pelos mercados internacional e nacional, utilizando para isto a análise multicriterial *Analytical Hierarchy Process* (AHP), além de identificar o impacto da qualidade do produto e do processo na escolha desses mercados.

flexibilidade/diversidade, custo e rapidez/agilidade, que são auditados auditados pela GLOBALGAP (2009).

O detalhamento da escolha dos critérios, para este estudo, é apresentado a seguir.

### *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios (SAATY, 1980). A aplicação deste processo reduz o estudo de sistemas complexos a uma seqüência de comparações aos pares de componentes adequadamente identificados. O método se caracteriza pela capacidade de analisar um problema e propor uma tomada de decisão, através da construção de níveis hierárquicos, sendo o problema decomposto em fatores, que, por sua vez, são subdivididos em um novo nível de fatores e assim por diante, até determinado nível.

A proposta do método AHP é prover vetores de pesos expressando a importância relativa desses pesos. A definição da importância comparativa desses pesos baseia-se no trabalho de SAATY (1980), que usa uma escala de 1 a 9 para fazer a comparação paritária (Tabela 1).

**TABELA 1** - Esquema das hierarquias de critérios de quatro níveis, estabelecidos para a seleção de mercado de carne bovina

<b>Intensidade da importância</b>	<b>Definição</b>
1	Igual importância
3	Importância moderada
5	Grande importância
7	Importância muito grande
9	Importância extrema
2, 4, 6, 8	Valores intermediários de importância
Valores recíprocos	Se o fator $i$ tem um dos números acima, quando comparado com o fator $j$ , então ele tem um fator recíproco quando comparado com $i$

Fonte: Adaptado de SAATY (1980)

A aplicação da AHP é realizada através do cálculo de uma matriz para realizar as comparações paritárias. Na referida matriz nas linhas e colunas são descritos os componentes que pertencem ao mesmo grupo de decisão (Eq 1). O peso do componente  $i$  é comparado com o componente  $j$ . A determinação do pesos é feita considerando a escala sugerida por Saaty (Tabela 1), sendo designado o valor  $(i, j)$  da comparação na matriz.

Automaticamente, o valor designado é recíproco à posição  $(j, i)$ . Uma vez feita a comparação, os pesos dos componentes são calculados e comparados com o uso do auto vetor, usando o *software* AHP Project (2010). Dessa forma, o peso  $(i, j)$  da importância dos critérios representa o valor do critério  $i$ , que é mais importante que o critério  $j$ . As comparações paritárias devem ser feitas entre cada par de fatores, dado o nível de hierarquia.

$$A = \left\{ \begin{array}{l} \text{Critério 1} \\ \text{Critério 2} \\ \text{Critério 3} \\ \dots \\ \text{Critério n} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{Critério 1} \\ \text{Critério 2} \\ \text{Critério 3} \\ \dots \\ \text{Critério n} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ P_{1,2} \\ P_{1,3} \\ \dots \\ P_{1,n} \\ P_{2,1} \\ 1 \\ P_{2,3} \\ \dots \\ P_{2,n} \\ P_{3,1} \\ P_{3,2} \\ 1 \\ \dots \\ P_{3,n} \\ \dots \\ \dots \\ 1 \\ P_{1,n} \\ P_{4,1} \\ P_{4,2} \\ P_{4,3} \\ \dots \\ 1 \end{array} \right\} \text{Eq 1}$$

A comparação paritária é feita de maneira recíproca  $(n, n)$  na matriz  $A$ , onde  $a_{ij} = 1/a_{ji}$  (elementos diagonais) e

$a_{ji} = 1/a_{ij}$ . Assim, somente a primeira coluna da matriz  $A$  é provida da relativa importância dos fatores 2, 3, ...,  $n$ , com o respectivo fator 1. Se o

juízo for consistente, então as colunas restantes da matriz deve ser testadas. Entretanto, se não houve consistência entre  $a_{ji}=1/a_{ij}$ , o juízo do critério deve ser refeito. Os julgamentos devem ser processados individualmente, para cada quesito. Para medir a consistência da matriz é utilizado um índice de consistência IC (Eq 2).

$$IC = (\lambda_{\text{máx}} - n)/n-1 \quad \text{Eq 2}$$

O IC do problema estudado é comparado com as média obtidas em matrizes associadas. Quando a taxa de consistência  $\leq 0,1$ , há consistência na matriz. Caso contrário, as

comparações paritárias devem ser revisadas.

### Escolha dos Critérios

Com a finalidade de encontrar o melhor mercado para o pecuarista brasileiro foram estabelecidos alguns critérios específicos para seleção dos mercados (preço, qualidade, ética, condições de pagamento, custo), a partir de dados da literatura (SCHNETTLER et al., 2009; VERBEKEA et al., 2010; MIRANDA, 2010), em função da escolha de cada mercado, nacional (interno) e internacional (externo), conforme ilustra a Figura 1.

Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Seleção do Mercado de Carne	Preço	Atacado	
		Varejo	
	Qualidade	Higiene	
		Condições do Produto	
	Ética	Sustentabilidade	Localização do Rebanho
		Bem estar do produtor	Sustentabilidade do Pasto
		Bem estar animal	
	Condições de Pagamento	A vista	
		A prazo	
	Custo		Custo da Sustentabilidade
			Custo Bem Estar do Trabalhador
		Custo de Ética	Custo do Bem Estar Animal
		Custo de Produção	Alimentação
			Saúde Animal
Custo de Qualidade		Custo de Certificações	
	Rastreabilidade		

**FIGURA 1** - Esquema adotado das hierarquias de critérios em quatro níveis, estabelecidos para a seleção de mercado de carne bovina

Foram adotados quatro níveis de critérios, sendo o objetivo principal o nível 1. Foi utilizado o *software web based AHPProject* (2010), para processar os dados. Utilizando-se

esta ferramenta, passou-se à atribuição dos pesos e da importância de cada critério, de acordo com as alternativas de mercado a atingir. Finalmente, avaliou-se como a

qualidade influencia na escolha do

mercado.

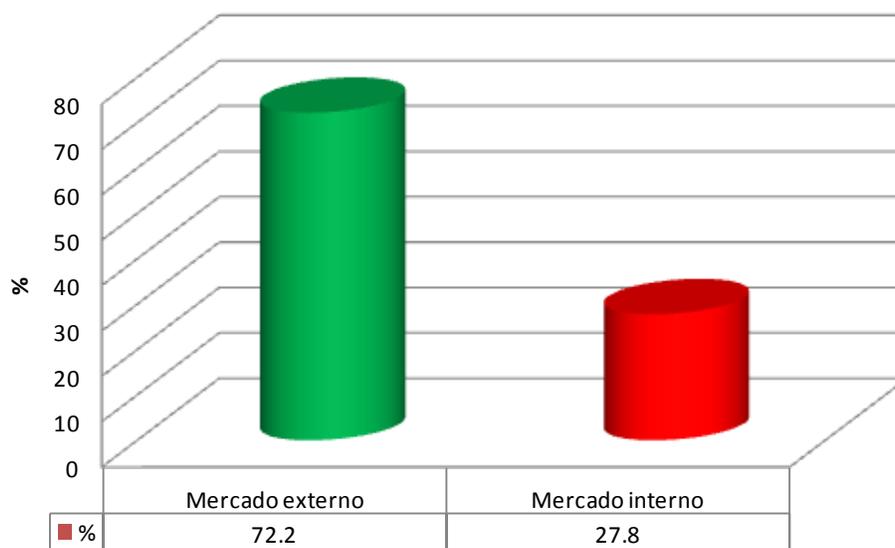
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados na ordem de citação dos critérios adotados.

### Preço

No que tange ao Preço (nível 2) foram estabelecidos dois elementos distintos, o preço instituído no atacado e o preço da carne no varejo.

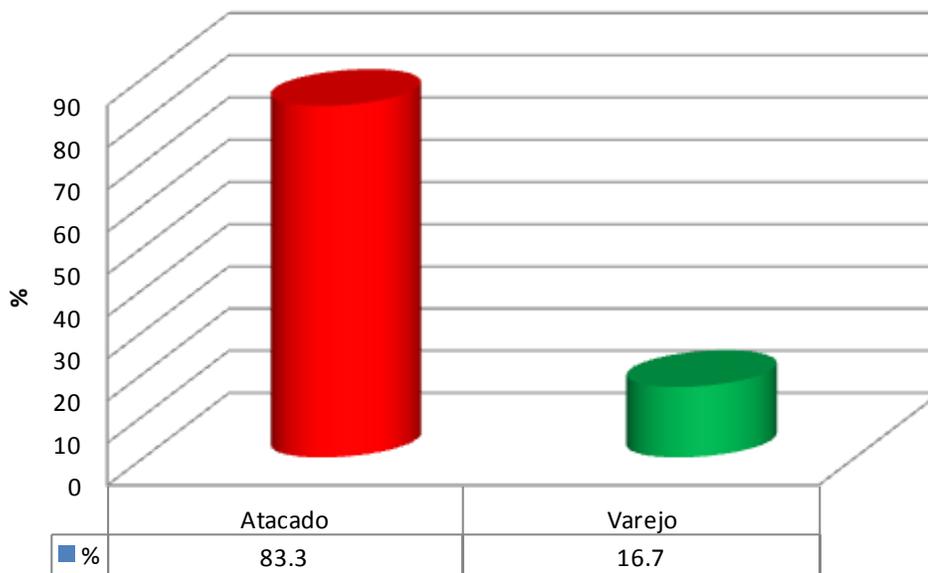
Aqui se estabeleceu um contraponto, pois quando se trata do varejo o mercado interno é fortemente preferível e, quando se analisa o atacado, o mercado externo é fortemente preferível (72,2%). A Figura 2 apresenta a comparação entre o mercado interno e externo.



**FIGURA 2** – Gráfico comparativo do preço da carne no mercado externo e interno (Fonte: ABIEC, 2010).

O mercado externo apresenta um cenário mais favorável ao produtor, sendo preferível vender mais de 70% de sua produção a esse mercado (Figura 2). O critério Preço apresenta alta influência do mercado externo, sendo o atacado a principal forma de acesso aos mercados

(MIRANDA, 2010). Na comparação do preço no atacado e no varejo, os resultados indicam que o preço no atacado é altamente preferível (83,3%), indicando que a produção deveria dirigir a vendas no atacado, em que se pratica o melhor preço (Figura 3).

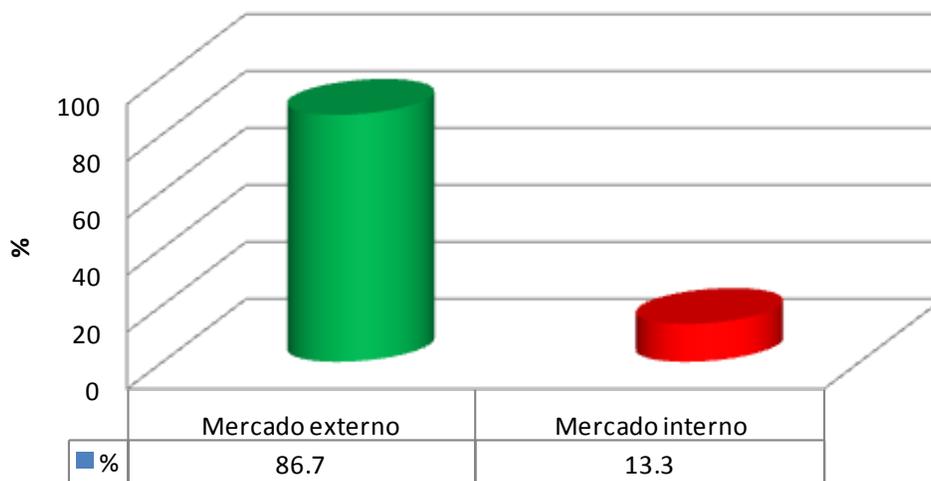


**FIGURA 3** – Comparação do critério Preço entre os mercados no atacado e no varejo.

### Qualidade

Outro critério importante é a qualidade e este foi avaliado em relação às condições do produto e à higiene (VERBEKEA et al., 2010). De acordo com os resultados (Figura 4), a qualidade do produto é fortemente dominante pelo mercado externo. Na comparação paritária a qualidade é fundamental (86%) para o mercado externo. Do ponto de vista do produtor, embora o mercado externo

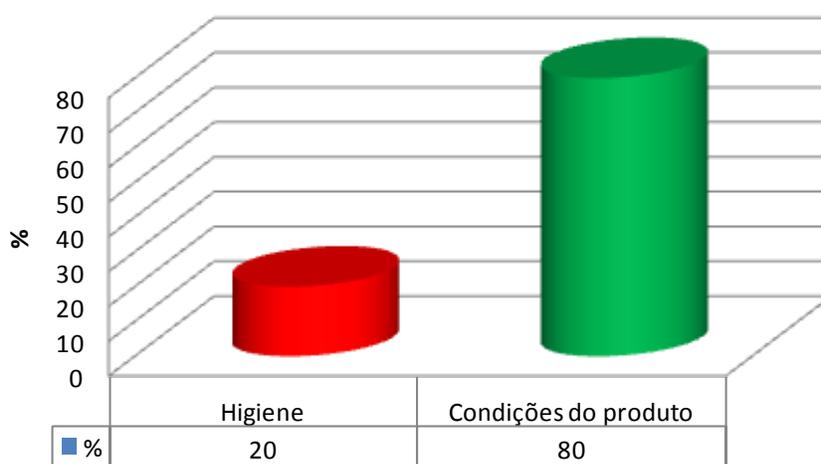
pague um valor maior pela carne comprada, ao mesmo tempo exige uma maior qualidade do produto em relação ao mercado interno. Todavia não se quer dizer que o mercado nacional espere má qualidade do produto, apenas que o mercado de exportação é mais rigoroso e estabelece exigências com maior poder de negociação no momento da compra.



**FIGURA 4** - Comparativo do critério Qualidade da carne nos Mercados externo e interno

No que se refere ao critério Qualidade (nível 2), relacionado com higiene e as condições do produto, ao item condições do produto, foi

atribuído importância maior do que a higiene (GLOBALGAP, 2009), representando 80% do peso da qualidade.

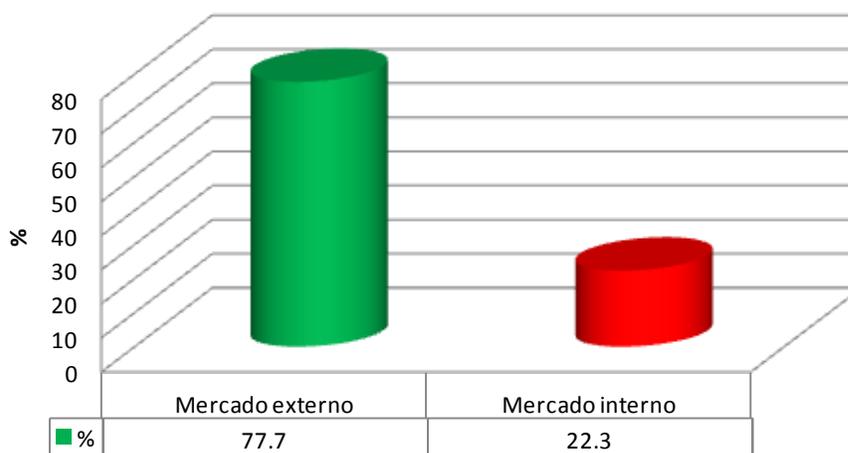


**FIGURA 5** - Comparação entre os critérios do nível 3, higiene e as condições do produto

## Ética

O critério Ética (nível 2) foi dividido em bem estar do trabalhador, bem estar animal e sustentabilidade (nível 3). Os custos do uso da ética na produção foram analisados em

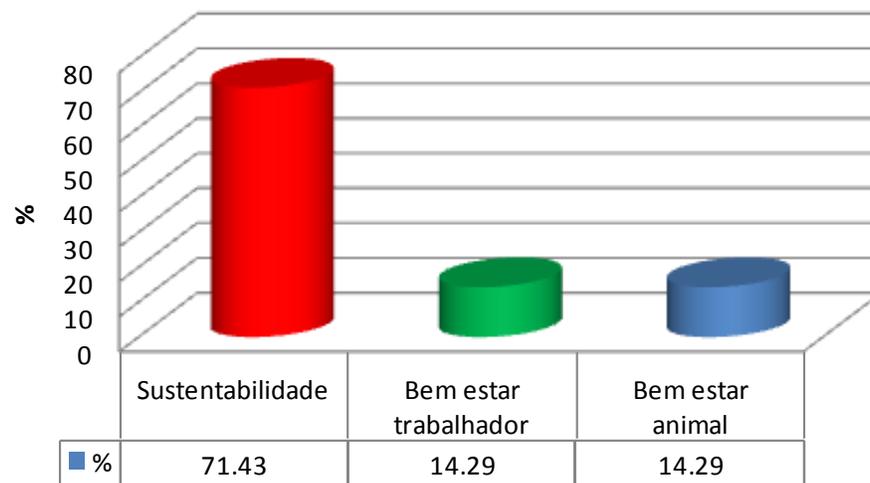
associação a estes três itens. Este critério possui forte impacto no mercado externo, da mesma forma que estabelecido no custo da ética (Figura 6).



**FIGURA 6** - Comparativo do critério Ética nos Mercados externo e interno

A Ética têm um peso alto (77,7%) no mercado externo, ou seja, se o produtor pretende comercializar o produto no mercado externo deve adotar a ética no processo produtivo. No que tange a sustentabilidade, esta foi analisada com base em dois elementos: a localização do rebanho e sustentabilidade do pasto (nível 4). Ambos os critérios (ética e sustentabilidade) tiveram maior peso na alternativa do mercado externo. O peso do critério foi considerado moderado para o mercado interno e

fortemente preferível, para o mercado externo. O mesmo ocorreu com os critérios bem-estar do trabalhador e bem-estar animal. O critério Ética incidiu forte impacto na alternativa de mercado externo, da mesma forma que a análise do custo da ética. Neste caso a sustentabilidade foi o elemento dominante, com 71,43% (MIRANDA, 2010). A Figura 7 compara os três quesitos considerados na análise do critério Ética.

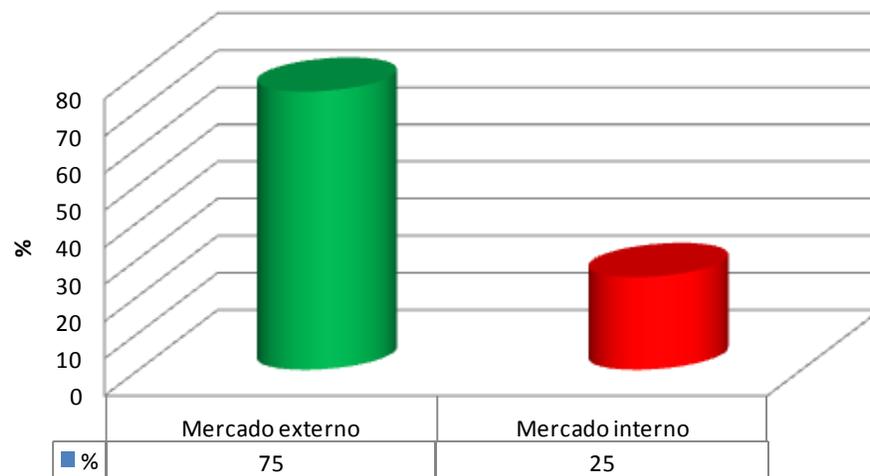


**FIGURA 7** - Comparação entre os pesos de sustentabilidade, bem-estar do trabalhador e bem-estar animal, no critério Ética

### Condições de Pagamento

As condições de pagamento foram avaliadas considerando dois aspectos: o pagamento realizado a vista e o pagamento realizado a

prazo. No primeiro caso o elemento dominante é o mercado externo, que foi fortemente preferível ao mercado interno (Figura 8).

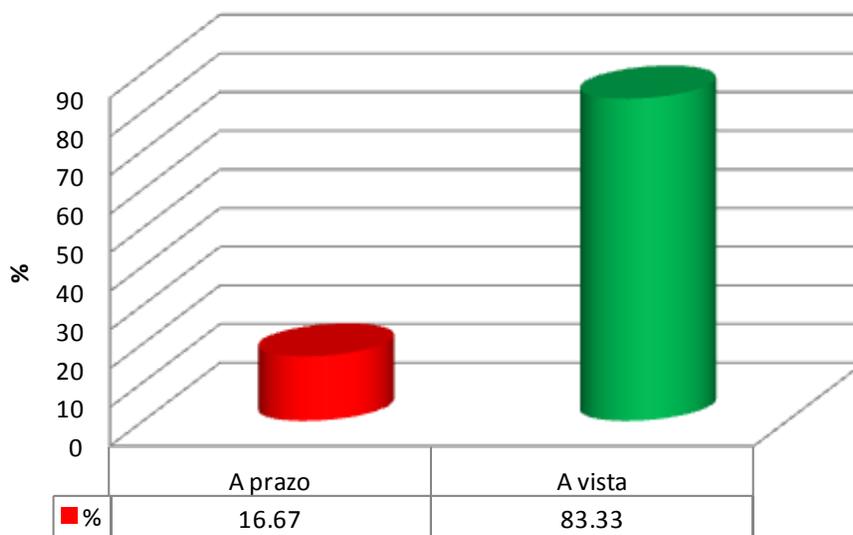


**FIGURA 8** – Gráfico comparativo das condições de pagamento nos

### Mercados externo e interno

Ao tratar-se do prazo de pagamento, o mercado interno apresentou leve preferência, uma vez que, neste mercado, as compras a prazo de diversos produtos e serviços são importantes para o fluxo de caixa

de empresas distribuidoras (Figura 9). Neste critério os resultados indicam que o mercado interno se sobressai ao externo e que, as condições do valor a vista, são mais desejáveis que a prazo.

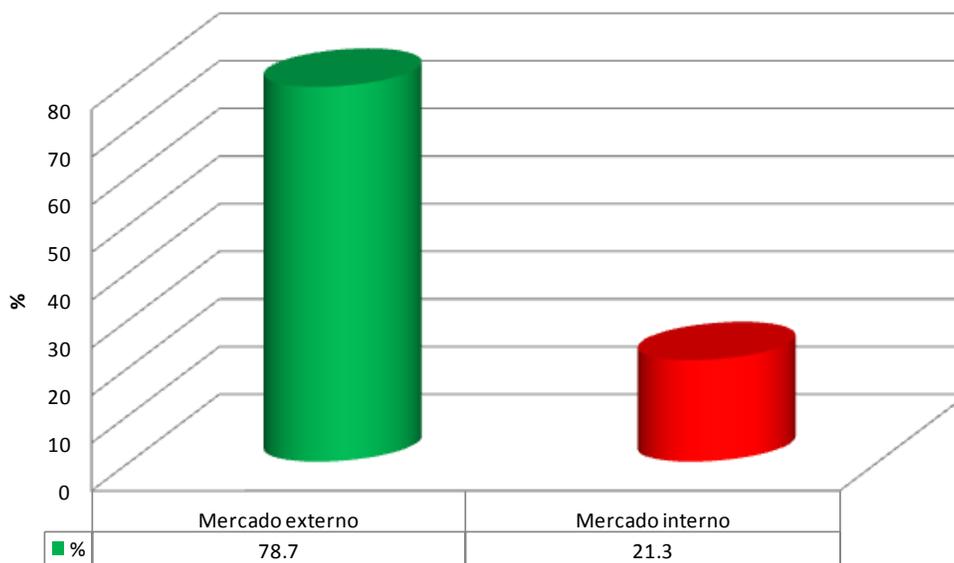


**FIGURA 9** - Comparação de pagamento a prazo e a vista.

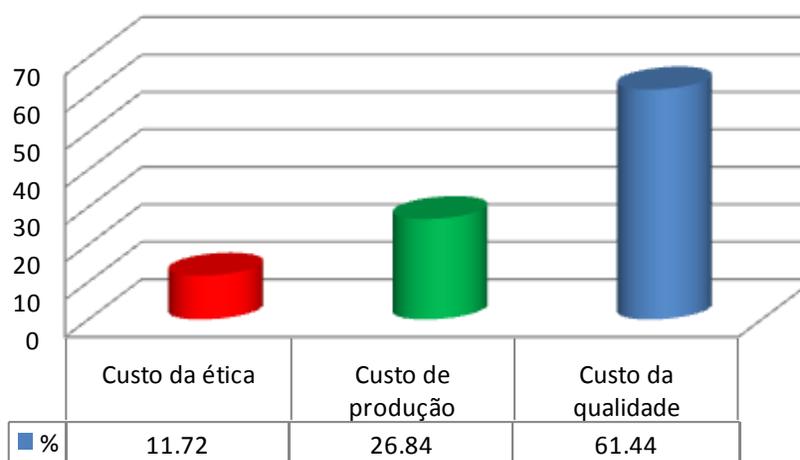
### Custo

Para a avaliação do critério Custo foram adotados três sub-critérios: custos da qualidade, custos da produção e da ética. A comparação entre o mercado externo e interno pode ser vista na Figura 10. Aplicando a matriz do AHP, percebe-se que o mercado externo se apresenta mais relevante que o mercado interno (78,7%), o que corrobora com BUAINAIN & BATALHA (2007). A Figura 11 apresenta a comparação entre os tipos de custos, que compuseram os

sub-critérios. Considerando que o custo da qualidade é dominante em relação ao custo da ética e da produção, atribuiu-se cerca de 60% de importância, considerando o pecuarista que pretende vender ao mercado externo. Por comparação, pode-se afirmar que, inclusive para atender ao mercado interno é preciso melhorar seus processos de qualidade, sem afastar-se da ética na produção, mantendo os custos aceitáveis.



**FIGURA 10** – Gráfico comparativo do Custo nos Mercados externo e interno

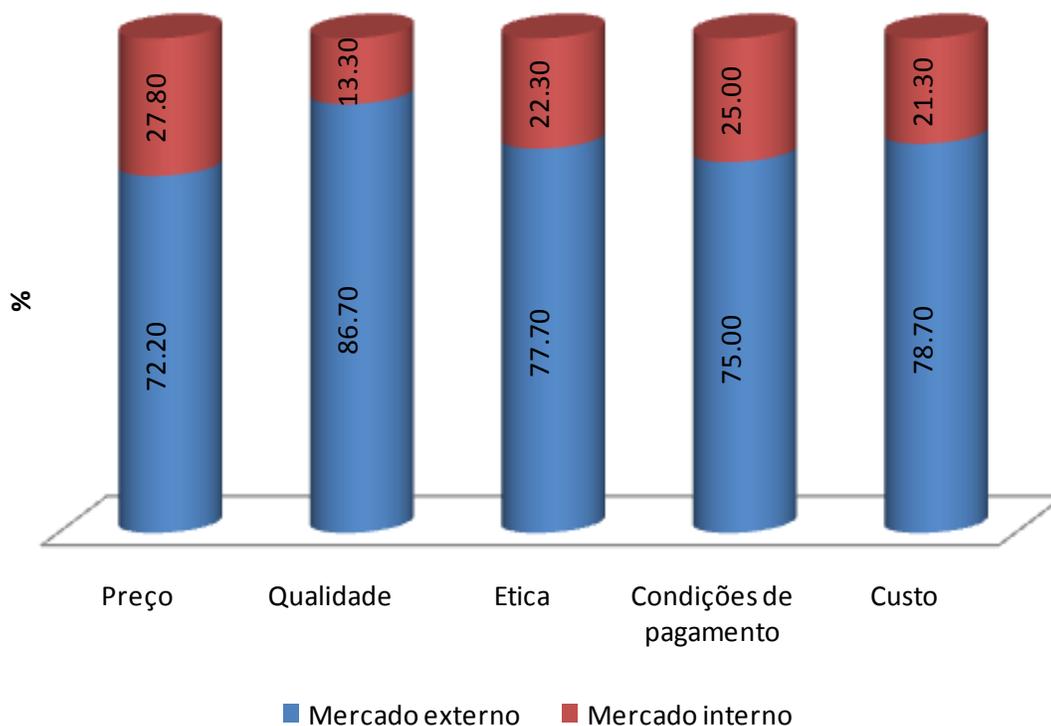


**FIGURA 11** - Comparativo dos critérios que compõem o Custo nos Mercados externo e interno

### Seleção do Mercado

Coletados os dados e estudados os critérios individualmente pode-se, pelo processo AHP sumarizar (Figura 12). Percentualmente percebe-se que o mercado externo é mais importante em todos os quesitos em relação ao

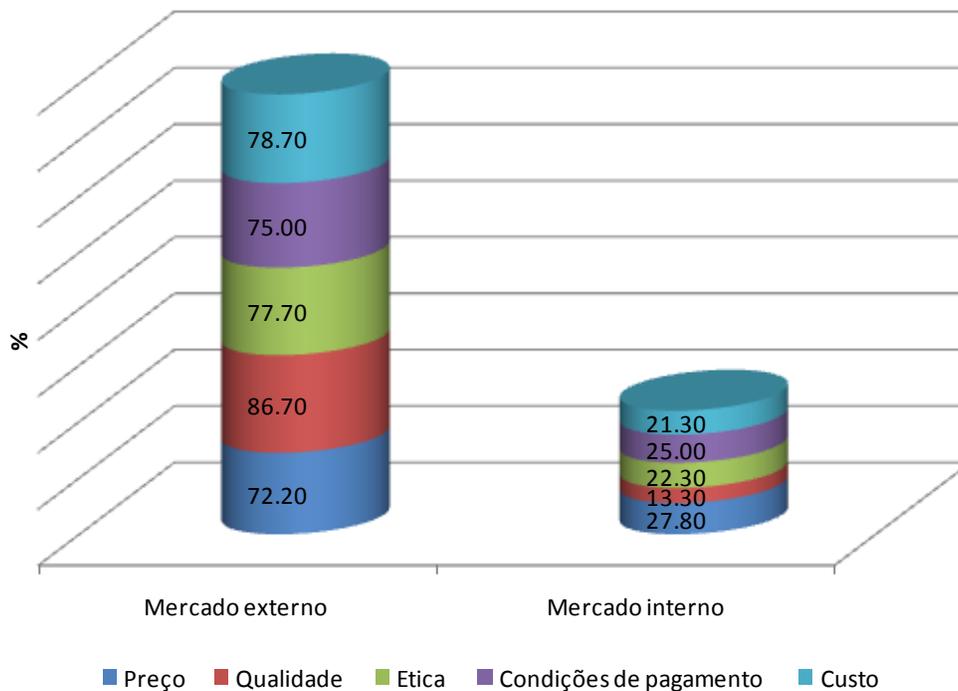
mercado interno (EUCILDES FILHO, 2004). Este fato também pode ser representado de forma quantitativa. Segundo a análise AHP, o mercado externo apresenta 80% da preferência do produtor, contra 20% do mercado interno (Figura 13).



**FIGURA 12** - Divisão dos critérios para seleção dos Mercados interno e externo

Para o mercado externo a qualidade foi considerada como o principal critério para atender este mercado, seguido do preço. Já no mercado interno estes critérios se

invertem. Ao analisar o impacto da Qualidade, percebe-se que este é o fator competitivo primordial nos mercados, sendo uma exigência ao tratar-se de vendas no mercado internacional (GEMG, 2010).

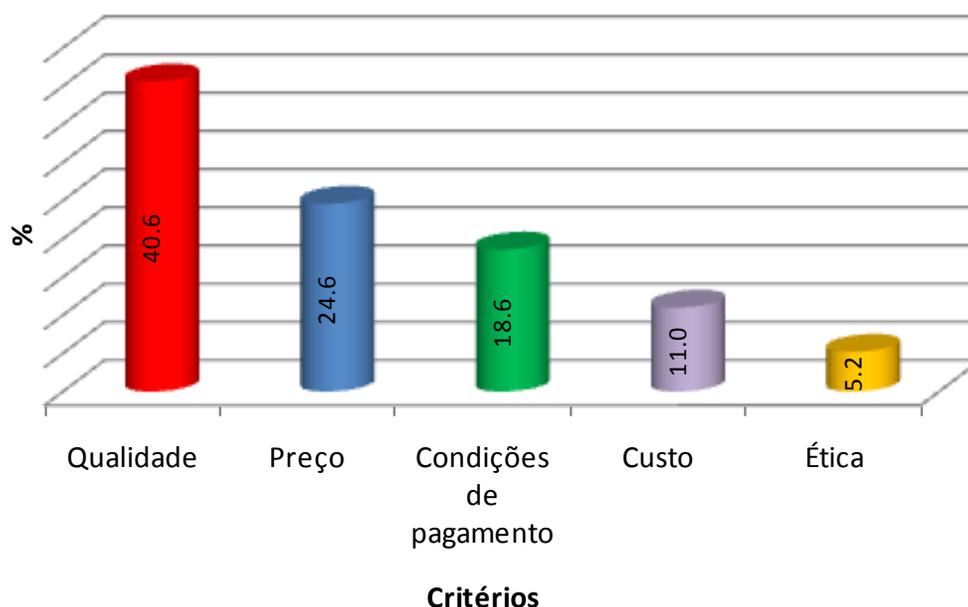


**FIGURA 13** - Divisão dos critérios para seleção do mercado interno e externo

A Figura 13 apresenta os critérios classificados por ordem de importância. Segundo FERRIERA & LAMB (2006), a tendência do mercado internacional de carnes é ter um produto cada vez mais especializado, assegurando principalmente sua qualidade.

Para a seleção do mercado o principal critério foi a qualidade, seguidos do preço, das condições de pagamento, do custo e da ética. Assim é possível considerar com base nas Figuras 13 e 14 que, se o produtor pretende atuar no mercado externo, deve melhorar e cuidar da qualidade dos seus produtos. Já no mercado interno, embora o preço seja

o principal critério, a qualidade começa a ganhar força, podendo refletir neste mercado como principal fator competitivo. Dessa forma, esses resultados indicam que os produtores brasileiros devem se preparar para enfrentar a competição no mercado internacional de carne bovina, uma vez que a expansão das barreiras técnicas e das chamadas não tarifárias é uma realidade. Segundo EUCLIDES FILHO (2004), a adoção de novas tecnologias no campo é o caminho para o crescimento da competitividade brasileira no mercado internacional de carne, além da adoção de sustentabilidade na bovinocultura de corte.



**FIGURA 14** - Ordem de importância dos critérios do nível 2

## CONCLUSÕES

Considerando os critérios adotados e utilizando o processo de análise multicriterial AHP foi possível concluir que é vantagem para o produtor fornecer carne para o mercado externo (maior que 80%), quando comparado com o mercado interno (aproximadamente 20%). O

estudo identificou também que o principal critério exigido do mercado externo é a Qualidade dos Processos e Produtos (41%) indicando que o produtor pretende vender a esses consumidores, deve investir no quesito qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. *Estatísticas - Exportação por país importador*. Disponível em: [http://www.abiec.com.br/41\\_exportacao.asp?ano=2009](http://www.abiec.com.br/41_exportacao.asp?ano=2009). Acesso em: 17/03/2010.

AHPPROJECT. Disponível em: <http://www.ahpproject.com>. Acesso em 05/03/2010.

BUAINAIN, A.M., BATALHA, M.O. *Cadeia produtiva da carne bovina*. SÉRIE AGRONEGÓCIOS, v. 8. MAPA- SPA. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA. 2007. 88p.

EUCLIDES FILHO, K. Supply chain approach to sustainable beef production from a Brazilian perspective. *Livestock Production Science*, Elsevier, v. 90, n.1, p. 53-61, 2004.

FERRIERA, P., LAMB, R. Government regulation and quality in the US beef market. *Food Policy*, Elsevier, v. 32, n. 1, p. 84-97, 2006.

GEMG - GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Pólo de excelência em genética bovina*. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. MG. Disponível em: <http://excelenciagenetica.simi.org.br/2010/02/11/china-voltara-a-importar-carne-bovina-brasileira/>. Acesso em: 17/03/2010.

GLOBALGAP. *The global partnership for good agricultural practice*. Disponível em: <http://www.globalgap.org/Languages/English/2009>. Acesso: 16/12/10.

MIRANDA, S.H.G. *Quantificação dos efeitos das barreiras não-tarifárias sobre as exportações brasileiras de carne bovina*. Disponível em: <http://lakh.unm.edu/handle/10229/27005>. Acesso em: 18/03/2010/

MIRANDA, S.H.G., MOTTA, M.A.S.B. *Exportação de carne bovina brasileira: evolução por tipo e destino*. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (SOBER). Recife, Ago 2001. 13p.

PEREIRA, M. A., LIMA, J. E. *Oferta de carne bovina brasileira para exportação no período de 1980 a 1998*. Anais do XXXVIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro. Jul/Ago. 2000, 10p.

SAATY, T.L. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill. 1980.

SCHNETTLER, B. M., ROBERTO SILVA, R., SEPÚLVEDA, N. B. Utility to consumers and consumer acceptance of information on beef labels in southern Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*, Chilean, v. 69, n. 3, p. 373-382, 2009.

VERBEKEA, W., WEZEMAEL, L.V., BARCELLOS, M.D., KÜGLER, J.O., HOCQUETTE, J.F., UELAND, O., GRUNERT, K.G. European beef consumers' interest in a beef eating-quality guarantee: Insights from a qualitative study in four EU countries. *Appetite*, Elsevier, v. 54, n.2, p.289-296, 2010.