

## A aplicação dos métodos UP e multicritério no setor frigorífico de bovinos

Verônica Dalmolin Cattelan (UFSM) [veronica\\_vdc@hotmail.com](mailto:veronica_vdc@hotmail.com)  
Robson Peranconi Costa (UFSM) [robsonperanconi@bol.com.br](mailto:robsonperanconi@bol.com.br)  
Julio Cezar Mairesse Siluk (UFSM) [jsiluk@ufsm.br](mailto:jsiluk@ufsm.br)  
Alvaro Luiz Neuenfeldt Júnior (UFSM) [alvjr2002@hotmail.com](mailto:alvjr2002@hotmail.com)  
Marlon Soliman (UFSM) [marlonsoliman@gmail.com](mailto:marlonsoliman@gmail.com)

### Resumo:

O dinamismo do mundo contemporâneo obrigou as empresas a desenvolverem inúmeras ferramentas e técnicas para auxiliarem na sua administração. Neste sentido, o presente trabalho busca mostrar o desenvolvimento de uma modelagem capaz de revelar os custos dispendidos com a manufatura em uma empresa do ramo frigorífico, por meio da aplicação do método de Unidade de Produção em conjunto com conceitos a respeito dos métodos multicritérios. A fim de verificar o seu comportamento na prática, buscou-se aplicar o modelo em uma empresa situada no estado do Rio Grande do Sul entre o período de Março a Agosto de 2012, visualizando-se, ao final, que o produto denominado como “Costilhar” é o mais oneroso ( $CQ_{6b} = R\$ 1,05$ ), devido principalmente ao tempo necessário para o desenvolvimento dos seus processos ( $\partial_{6b} = 280,7$  UP). Em específico, encontraram-se valores satisfatórios em relação ao contexto de produção para quatro dos seis períodos avaliados, em relação ao valor estipulado como ideal ( $CQ_{fb} = R\$ 0,65$ ), no qual demonstra a boa situação da empresa perante o contexto abordado.

**Palavras chave:** Gestão estratégica, Competitividade, Unidades de produção, Custos de produção, Métodos multicritério.

## The application of methods UP and multi-criteria in a bovine slaughterhouse

### Abstract

The dynamism of the modern world has forced companies to develop many tools and techniques to assist in the administration. In this sense, the present work aims to show the development of a model capable of revealing the costs expended to manufacture on a branch company fridge, through the application of the method of production unit in conjunction with concepts about multi-criteria methods. In order to verify their behavior in practice, we sought to apply the model in a company located in the state of Rio Grande do Sul between the period of March to August 2012, visualizing in the end that "Sidecut" is the most expensive ( $CQ_{6b} = R\$ 1,05$ ), mainly due to time required for the development of their processes ( $\partial_{6b} = 280,7$  UP). Besides that, it was found values satisfactory for four of the six periods evaluated in relation to the amount stipulated as ideal ( $CQ_{fb} = R\$ 0,65$ ), which demonstrates the good business situation of the company face the context addressed.

**Key-words:** Strategic management, Competitivity, Unit production, Production costs, Multicriteria methods.

## 1. Introdução

Frente às dificuldades que o mundo globalizado apresenta e a velocidade em que essas se desenvolvem, pode-se observar que é imprescindível para o sucesso de uma organização o correto gerenciamento do controle de suas finanças, servindo de subsídio para o desenvolvimento da gestão e tomada de decisão, sendo possível afirmar que é na Unidade de Produção (UP) das empresas que são exercidas as atividades que dizem respeito à fabricação propriamente dita dos produtos, responsáveis diretamente pelo seu nível de sucesso ou fracasso em relação ao mercado (SLACK et al., 2008; PORTER, 2009).

Para que ocorra uma administração eficiente destas, é necessário a utilização de métodos e ferramentas adequadas, visando a otimização dos resultados, fato este que se contrapõe no momento da verificação do gerenciamento dos custos de produção desenvolvido sob critérios tradicionais, o qual persiste em manter controles baseados unicamente na experiência adquirida pelas pessoas com passar dos anos (ALLORA e ALLORA, 1995; PORTER, 2009; ANDERSON et al., 2013).

Desta forma, a empresa não leva em consideração os pressupostos que podem ser obtidos através do conhecimento de sua estrutura financeira, mentalidade mutável desde que elas encararem o conceito de produzir como uma unidade de negócios, com metas a serem alcançadas sob um controle sistemático dos processos (DRUCKER e MACIARIELLO, 2005; GRAHOVAC et al., 2011).

Portanto, pode-se afirmar que um dos pontos mais relevantes observados na gestão empresarial é o controle efetivo dos custos industriais, pois estes são parâmetro para definir o grau de desempenho do negócio, dando assim uma visão detalhada dos gastos para que estes se tornem uma ferramenta significativa da gestão estratégica. Para que isso aconteça, é importante a utilização de ferramentas e métodos de custeio que visam o saber a respeito do montante financeiro que está realmente impedindo a maximização dos lucros (MARTINS, 2003; MARTINS e ROCHA, 2010; PHUSAVAT et al., 2012).

Visando abordar o tema sob um enfoque inovativo, é possível afirmar que o objetivo do estudo é o desenvolvimento de uma modelagem capaz de verificar o perfil dos custos na manufatura com base na aplicação dos métodos de Unidade de Produção e multicritério, utilizando como piloto o caso de uma frigorífica situada no estado do Rio Grande do Sul, no período de Março a Agosto de 2012.

A abordagem se justifica frente ao cenário onde o alto índice de competitividade e as oscilações, à influência do mercado externo e interno, fazem com que as organizações tenham a sua disposição informações concretas sobre os reais dispêndios financeiros de fabricação, para que o processo de gestão estratégica e tomada de decisões aconteçam de forma eficiente, ressaltando assim a relevância tanto acadêmica-científica quanto profissional aplicada desta pesquisa. Além disso, a fundamentação do modelo é concebida de acordo com a noção de esforço produtivo, sendo tal dispêndio relacionado ao funcionamento da máquina, tarefas de natureza humana, rentabilização e outras direta ou indiretamente aplicadas, considerando como total o somatório de cada uma, que resultará na medida do esforço despendido pela fábrica para produzir (MARTINS e ROCHA, 2010; GRAHOVAC et al., 2011; MALIK et al., 2011).

## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento da aplicação existe uma série de passos que devem ser cumpridos, propostos através de treze operações, iniciando-se a partir do dimensionamento do local abordado e chegando-se ao final na realização dos cálculos propriamente ditos, sendo as

técnicas utilizadas nas etapas intermediárias mostradas durante a etapa de desenvolvimento do estudo.

Para a coleta de dados, esta foi realizada pelo contato dos pesquisadores com os setores industriais da empresa que são considerados como fundamentais para desempenhar as fases da aplicação do método. Cabe salientar que as informações geradas por este dimensionamento de processos estão propostas de maneira a serem inseridas em planilhas eletrônicas no formato do *software Microsoft Excel®*, onde é possível os cálculos necessários para a obtenção dos resultados esperados.

### 3. Desenvolvimento da modelagem

Diante da demanda predisposta, atualmente pode se afirmar que o frigorífico selecionado abate aproximadamente 11.500 bovinos por mês, com um total de 560 funcionários, formando um custo médio industrial por produto de R\$ 218,00. Logo, o processo de verificação inicia-se com o dimensionamento das áreas na indústria a serem mensuradas, onde para o caso se elencou o Abate, a Produção, os Miúdos, o Charque e a Graxaria. Mais especificadamente, após essa definição criaram-se os centros de custos (*cc*) representativos dos locais onde ocorrem a derivação da matéria-prima em produtos, seguindo a interrelação descrita esquematicamente pela Tabela 1, para um total de onze *cc*, dos quais 45% estão concentrados para a área considerada como chave para o processamento da carne que é a produção propriamente dita.

Centro de Custos	<i>cc</i>	Área
Mangueiras	1	Abate
Abate	2	Abate
Resfriamento de carcaças	3	Abate
Sala de corte	4	Produção
Desossa	5	Produção
Embalagem	6	Produção
Camara de resfriados	7	Produção
Camara de congelados	8	Produção
Miúdos	9	Miúdos
Charque	10	Charque
Graxaria	11	Graxaria

Tabela 1 - Alocação dos custos por centro e áreas de fabricação

Com isso, parte-se para as etapas de determinação dos postos operativos e sua recorrente classificação, onde para o primeiro são especificados os locais em que ocorrem os esforços da manufatura, separados em vinte e nove partes  $a$ ,  $\forall a \in \{1, 2, \dots, k\}$ , enquanto o segundo está estabelecido de acordo com o(s) tipo(s) de esforços que ocorre no posto, sendo classificados para tanto em seis maneiras distintas ( $g$ ),  $\forall g \in \{1, 2, \dots, r\}$ , de acordo com as suas características no processo em questão: máquina, manual, transporte, retrabalho, qualidade e o Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Estas condições estão dispostas seguindo os preceitos descritos pelo método de clusterização hierárquica, no qual busca-se realizar a organização dos dados disponibilizados sob a ótica *top-down* (fato característico da problemática abordada nesta etapa), possuindo inicialmente um grupo unidimensional que se subdivide, ao longo de etapas em grupos, até se chegar ao último nível capaz de retornar com maior número de detalhes esperados para a classificação em questão, evitando o efeito da subjetividade no momento da realização desta atividade.

Para tanto, parte-se inicialmente da definição do número de níveis percorridos até se chegar ao detalhamento esperado, havendo a segregação por meio da similaridade existente entre as

partes e a natureza através da caracterização quantitativas de cada uma destas e calculadas em pares a partir das definições propostas por Berkhin (2002), de modo a ser possível encontrar a distribuição dos elementos de acordo com a Tabela 2 relativa ao modelo estudado, percebendo-se que as classificações denominadas por “Retrabalho” e “Qualidade” não possuem postos operativos elencados, bem como os denominados por “Máquina” e “Manual” foram classificados predominantemente para a ordenação, com mais de 82% dos pontos constatados.

Classificação	<i>g</i>	Total
Máquina	1	11
Manual	2	13
Transporte	3	4
Retrabalho	4	0
Qualidade	5	0
SIF	6	1

Tabela 2 - Clusterização dos Postos Operativos

Com isso, é necessário elencar os produtos que fazem parte do portfólio de comercialização. Por se tratar atualmente de um número superior a 300 tipos distintos, a fim de facilitar a verificação, foi proposto o arranjo destes em famílias, tomando por base o método de clusterização matricial relacionado a dois fatores característicos: a matéria-prima de origem e a forma de comercialização, encontrando-se sete formas de classificação distintas (*f*),  $\forall f \in \{1, 2, \dots, n\}$ , capazes de compreender toda a gama de produtos da empresa, sendo elas: Coxa (*f*=1), Alcatra (*f*=2), Lombo (*f*=3), Paleta (*f*=4), Agulha (*f*=5), Costilhar (*f*=6) e Outros (*f*=7).

Seguindo a estrutura de escolhas desenvolvida por Guitouni e Martel (1998), definiu-se para a determinação das principais a utilização dos Processos de Análise Hierárquica Referenciado e B-G, ao qual se propõe o julgamento da importância relativa de cada um delas por um comparativo par a par, levando-se em consideração para o caso dois fatores  $d \in \{Fp_f, R_f\}$  preponderantes: o faturamento bruto proporcional ( $Fp_f$ ) e o rendimento médio de carne por boi ( $R_f$ ).

Quanto ao grau de priorização destas em comparação aos fatores elencados, é proposta a elaboração das matrizes  $C_{d_{n \times n}} = (c_{ij})$ , seguindo os pressupostos de Saaty (2008) e exposta pela Matriz (1),

$$C_{d_{n \times n}} = \begin{bmatrix} 1 & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ 1/c_{12} & 1 & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/c_{1n} & 1/c_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

tal que  $c_{ij} = c$ ;  $c_{ji} = 1/c$ ,  $\forall c_{ij} * c_{ji} = c_{in}$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  e  $c_{ii} = 1$ , além do número de julgamentos necessários para a construção de cada uma é definido por  $n * (n - 1) / 2$ , de maneira que *n*, nesta situação, compreende o número total de elementos  $c_{ij}$  existentes na matriz. Com isso, devem ser atribuídos para cada família os valores de *f* em analogia ao fator *d* determinante no momento do cálculo, caracterizando quantitativamente a sua importância e possibilitando a busca dos vetores em semelhança ao conjunto de fatores constituintes da matriz ( $\bar{v}_f(C_{d_{n \times n}})$ ), normalizados por intermédio do vetor  $\bar{v}_{P_f}(C_{d_{n \times n}})$  para com o somatório dos resultados estabelecidos para todas elas, conforme mostra a Equação (1), baseado nos pressupostos de Saaty (2008),

$$\bar{v}_{P_f}(\mathbf{C}_{d_{n \times n}}) = \frac{\bar{v}_f(\mathbf{C}_{d_{n \times n}})}{\sum_{i=1}^n \bar{v}_f(\mathbf{C}_{d_{n \times n}})} \quad (1)$$

de maneira que o  $\sum_{i=1}^n \bar{v}_f(\mathbf{C}_{d_{n \times n}}) = 1$ , além do cálculo da importância relativa entre as alternativas ( $\mathbf{w}_f$ ), através da comparação da estimativa para a importância dos fatores ( $x_d$ ) previamente definidos ao estudo e o vetor de normalização da matriz  $\bar{v}_{P_f}(\mathbf{C}_{d_{n \times n}})$ , resultando na proposta descrita pela Equação (2).

$$\mathbf{w}_f = \sum_{d=FP_f}^{R_f} x_d * \bar{v}_{P_f}(\mathbf{C}_{d_{n \times n}}) \quad (2)$$

Para a análise B-G, primeiramente deve-se encontrar, dentro de cada matriz  $\mathbf{C}_{d_{n \times n}}$ , o maior  $\bar{v}_i(\mathbf{C}_{d_{n \times n}})$ , denominado por  $z_{maxd}$ , de modo a tornar este proporcional a uma unidade de medida, possibilitando com isso a obtenção dos elementos  $z_{id}$  proporcionais ao máximo, chegando-se finalmente ao valor da importância de cada fator ( $\delta_d$ ) em relação ao modelo estabelecido e, conseqüentemente, o cálculo pela Equação (3) da relativa priorização existente para as famílias ( $\mu_i$ ).

$$\mu_i = \sum_{d=FP_f}^{R_f} \delta_d * z_{id} \quad (3)$$

Por fim, pelos dois métodos é possível se obter a média dos valores ( $\rho_f$ ) nos quais se estabelecerá a pré-ordem das famílias selecionadas, bem como das diferenças entre eles ( $\Delta_f$ ), verificando o nível de discrepância dos resultados para o caso, conforme as Equações (4) e (5).

$$\rho_f = \frac{(\mu_i + \mathbf{w}_f)}{p} \quad (4)$$

$$\Delta_f = \mu_i - \mathbf{w}_f \quad (5)$$

A Tabela 3 mostra a ordenação obtida das famílias de acordo com a sua relevância mensurada, chegando-se ao consenso de que a família denominada por “Coxa” é a mais relevante para o sistema em questão.

Para a fase de cadastramento e alocação das pessoas e dos equipamentos é necessário se elencar os dispêndios com o salário de cada colaborador e o consumo de energia elétrica, depreciação, vida útil, peças de manutenção e tempo de manutenção médio empregado mensalmente dos maquinários, de acordo com cada um dos grupos operativos classificados anteriormente. No caso de haver algum recurso humano ou material que seja dividido em dois ou mais desses, buscou-se alocar este no que possui a maior demanda para o período de verificação.

<i>f</i>	$\mathbf{w}_f$	$\mu_i$	$\Delta_f$	$\rho_f$
Coxa	17,9%	17,0%	0,9%	17,4%
Alcatra	12,2%	12,8%	-0,6%	12,5%
Lombo	13,1%	13,0%	0,0%	13,1%
Paleta	15,2%	15,2%	0,0%	15,2%
Agulha	15,8%	15,3%	0,5%	15,5%
Costilhar	17,3%	17,8%	-0,5%	17,5%
Outros	8,5%	8,9%	-0,4%	8,7%

Tabela 3 - Resultado final da ordenação estabelecida para as famílias de produtos

Após, surge a necessidade da definição dos mercados de atuação para cada família, embasada a partir do conhecimento sobre a legislação fiscal aplicada para o tipo de comercialização em

questão, pois a tributação realizada entre os produtos é diferenciada conforme o seu destino de consumo.

Com todo cadastramento da indústria realizado, definitivamente entra-se nas mensurações do tempo necessário ( $D_{f_\gamma}$ ) para que os processos possam ser realizados por quilo de carne para cada família (s/Kg ou h/Kg), derivados dos valores encontrados para os esforços operativos  $D_{g_\gamma}$ , que resultaram da mensuração de realizada em cada processo operativo, conforme a relação descrita pela Equação (6),

$$D_{f_\gamma} = \sum_{g=1}^r D_{g_\gamma} \rightarrow D_{g_\gamma} = \sum_{a=1}^k D_{a_\gamma} \quad (6)$$

$\forall \gamma \in \{b, 1, 2, \dots, n\}$  representativo do período no qual a mensuração está sendo submetida para verificação, considerando  $b$  como o período base que contém os valores considerados como ideais na gestão dos custos. Com esta determinação é necessário, em específico, mensurar a estimativa do tempo padrão gasto para a manufatura de cada uma dessas tarefas no fluxo industrial, seja em função do esforço da máquina ( $\overline{EM}_{g_\gamma}$ ) ou do trabalho humano ( $\overline{EO}_{g_\gamma}$ ), segundo descrito pela Equação (7) em função da quantidade de quilos de carne produzidos  $Qp_{g_\gamma}$  na tarefa em questão (em Kg),

$$D_{g_\gamma} = \begin{cases} \left[ \left( \frac{\overline{EM}}{Qp} \right)_g \right]_\gamma \\ \left[ \left( \frac{\overline{EO}}{Qp} \right)_g \right]_\gamma \end{cases} \rightarrow Qp_{g_\gamma} = \overline{Q}_{t_\gamma} * R_{D_g} \geq 0 \quad (7)$$

no qual  $\overline{Q}_{t_\gamma}$  representa a média do peso total por bovino manufaturado (Kg) e  $R_{D_g}$  é o rendimento estimado para a atividade em questão. Com a execução da cronometragem dos procedimentos industriais, notou-se principalmente a obtenção de baixos resultados para as operações que envolvem a utilização de máquinas no processo produtivo, o que já se tornou, em um primeiro instante, um ponto de relativa observação por parte dos dirigentes.

A partir dessas definições e com a cronometragens dos tempos de cada processos  $D_{a_\gamma}$  realizada, torna-se plausível a determinação do índice base  $\partial_{f_\gamma}$  relativo a mensuração dos dispêndios financeiros de fabricação das famílias de produtos, partindo inicialmente da definição do indicador padrão  $\partial_{p_\gamma}$  em relação ao tempo padrão  $D_{p_\gamma}$  para os esforços produtivos, servindo como balizador no momento de se atribuir uma contagem de UP padrão e dos índices de todos os restantes ( $\partial_{a_\gamma}$ ) conforme segue a Equação (8):

$$D_{p_\gamma} \propto \partial_{p_\gamma} \begin{cases} D_{a_\gamma} > D_{p_\gamma} \rightarrow \lim_{D_{a_\gamma} \rightarrow \infty} \partial_{a_\gamma} = \infty \\ D_{a_\gamma} < D_{p_\gamma} \rightarrow \lim_{D_{a_\gamma} \rightarrow 0} \partial_{a_\gamma} = 0 \\ D_{a_\gamma} = D_{p_\gamma} \rightarrow \partial_{p_\gamma} = 10 \end{cases} \quad (8)$$

Para o caso foi considerado como padrão  $D_{p_\gamma} = 0,0233$  h/Kg, que corresponde ao total de  $\partial_{p_\gamma} = 10$  UP's, sendo possível afirmar que o processo que demorar mais ou menos tempo na fabricação terá um valor proporcional de UP's disponíveis para o custeamento, entendendo que a função tempo passou a ser o único indexador de unidade de medida, eliminando as chances de haver divergências nas mensurações, parao  $\partial_{f_\gamma}$  obtido na Equação (9),

$$\partial_{f_{\gamma}} = \sum_{g=1}^r \partial_{g_{\gamma}} \rightarrow \partial_{g_{\gamma}} = \sum_{a=1}^k \partial_{a_{\gamma}} \quad (9)$$

Logo, a partir desse ponto são coletados todos os gastos nos centros de custos da indústria ( $CI_{t_{\gamma}}$ ), Equação (10), e a proporção relativa de UP's  $Pp_{f_{\gamma}}$  necessária para a manufatura em questão, Equação (11), para se obter o resultado individual dos produtos ( $CU_{f_{\gamma}}$ ) proposta pela Equação (12),

$$CI_{t_{\gamma}} = \sum_{cc=1}^n [(Cp * Qp)_{cc}]_{\gamma} \quad (10)$$

$$Pp_{f_{\gamma}} = \left( \frac{\partial f}{\partial t} \right)_{\gamma} \rightarrow \partial_{t_{\gamma}} = \sum_{f=1}^n \partial_{f_{\gamma}} \quad (11)$$

$$CU_{f_{\gamma}} = Pp_{f_{\gamma}} * CI_{t_{\gamma}} \quad (12)$$

onde  $Cp_{cc_{\gamma}}$  é relativo ao gasto por quilo de carne processada e  $Qp_{cc_{\gamma}}$  é a respectiva quantidade processada naquele local. Por fim, chega-se ao total necessário por quilo para a produção, de modo que a Equação (13) descreve, partindo-se das definições de custo unitário ( $CU_{f_{\gamma}}$ ) e da quantidade de carne disponível para a sua produção ( $Qp_{f_{\gamma}}$ ), sendo este variável conforme a qualidade do produto e a maneira com que é realizada a comercialização junto aos produtores rurais.

$$CQ_{f_{\gamma}} = \left[ \left( \frac{CU}{Qp} \right)_{f_{\gamma}} \right] \quad (13)$$

Com essa e as demais resoluções propostas durante a execução das etapas do trabalho é possível obter o cenário em que a empresa se encontra, segundo a Tabela 4 correspondente ao cálculo das variáveis em um cenário considerado como ideal para cada uma das famílias, denominado por base, definido como padrão de comparação da situação de cada um dos meses seguintes elencados para estudo durante o ano de 2012.

Dessa forma, percebe-se que ao final gerou-se um montante total  $\partial_{f_b}$  igual a R\$ 1.325,29 para transformar um boi em material acabado proporcional a  $CQ_{f_b} = R\$ 0,65$  e  $CU_{f_b} = R\$ 143,26$ .

<i>f</i>	Famílias	$Qp_{f_{\gamma}}$ (Kg)	$\partial_{f_{\gamma}}$ (UP)	$Pp_{f_{\gamma}}$ (%)	$CU_{f_{\gamma}}$ (R\$)	$CQ_{f_{\gamma}}$ (R\$/Kg)
1	Coxa	57,0	247,1	18,6	26,71	0,47
2	Alcatra	14,1	116,1	8,7	12,55	0,88
3	Lombo	29,6	169,0	12,7	18,27	0,62
4	Paleta	33,6	229,0	17,2	24,76	0,74
5	Agulha	45,4	223,4	16,8	24,15	0,53
6	Costilhar	29,0	280,7	21,1	30,34	1,05
7	Outros	11,0	59,6	4,50	6,45	0,59
	Total	220	1325	100	143,26	0,65

Tabela 4 - Rateio do custo industrial através do esforço de produção

Quanto aos resultados específicos, notou-se que o “Costilhar” é o maior fator oneroso para a manufatura ( $CQ_{6_b} = R\$ 1,05$ ), pois possui o índice base mais elevado dentre todos, devido principalmente tempo necessário para o desenvolvimento dos seus processos ( $\partial_{6_b} = 280,7$  UP), 12% superior ao segundo maior, apesar do rendimento para o total de carne aproveitada no boi ser apenas a quinta colocada ( $Qp_{6_b} = 29,0$  Kg), somado ao obtido para o

gasto absoluto ( $CU_{6b} = R\$ 30,34$ ), relativo ao encontrado em UP's com relação ao tempo gasto para a fabricação dos seus componentes.

Ainda, destaca-se para esse estudo o alto custo por quilo encontrado para a "Alcatra" ( $CQ_{2b} = R\$0,88/Kg$ ), de modo que, apesar do baixo valor encontrado em  $CU_{2b}$  (R\$ 12,55), este é considerado como elevado quando observada a quantidade produzida por boi ( $Qp_{2b} = 14,1$  Kg), chegando-se a conclusão que esse corte deve ser comercializado através de produtos com um maior valor no preço médio repassado ao consumidor, buscando a redução desses efeitos.

A seguir tem-se em terceiro lugar, tanto para o gasto tanto no custo por produção, a "Paleta", com  $CQ_{4b} = R\$ 0,74$  e  $CU_{4b} = R\$ 24,76$ , respectivamente, devido aos altos resultados encontrados para o aproveitamento de carne ( $Qp_{4b} = 33,6$  Kg) e UP da produção ( $\partial_{4b} = 229,0$  UP).

De modo geral, para a estimativa dos períodos base proposta pela variável  $\overline{Q}_{tb}$ , pode-se afirmar que os  $CQ_{fb}$  variaram com uma amplitude de R\$ 0,58, 81% inferior ao máximo (R\$ 1,05) e 9% superior ao mínimo estabelecido (R\$ 0,53), enquanto para o  $CU_{fb}$  médio é igual a R\$ 20,46, 48% abaixo do máximo e 68% maior que o mínimo, caracterizado por ser de baixa variação dos extremos para ambos indicadores. Com isso parte-se a próxima etapa de aplicação dos indicadores para a mensuração mês a mês, tomando por referência seis meses, desde Março até Agosto do ano de 2012, obtendo-se as estimativas gerais mostradas na Tabela 5.

Indicador	Base ( $\gamma = b$ )	Março ( $\gamma = 1$ )	Abril ( $\gamma = 2$ )	Maió ( $\gamma = 3$ )	Junho ( $\gamma = 4$ )	Julho ( $\gamma = 5$ )	Agosto ( $\gamma = 6$ )
$\partial_{f\gamma}$ (UP)	1325,2	1416,0	1381,7	1406,4	1393,7	1385,2	1401,6
$CU_{f\gamma}$ (R\$)	143,26	146,20	149,77	129,06	153,74	145,78	134,20
$Qp_{f\gamma}$ (Kg)	220,0	235,0	229,3	233,4	231,3	229,9	232,6
$CQ_{f\gamma}$ (R\$/Kg)	0,65	0,62	0,65	0,55	0,66	0,63	0,58

Tabela 5 - Resultados mensurados dos custos industriais de março a agosto/2012

Para as estimativas unitárias  $CQ_{f\gamma}$ , é possível notar que foram obtidos valores satisfatórios para quatro dos seis períodos (Março, Maio, Julho e Agosto) avaliados em relação ao valor estipulado como ideal ( $CQ_{fb} = R\$ 0,65$ ), sendo os melhores resultados obtidos para os meses de Maio ( $CQ_{f3} = R\$ 0,55$ ) e Agosto ( $CQ_{f6} = R\$ 0,58$ ), demonstrando assim a boa situação da empresa e a possibilidade de se obter valores mais reduzidos para os próximos meses, apesar do desempenho encontrado para o mês de Junho ( $CQ_{f4} = R\$ 0,66$ ) que, mesmo sendo considerado relativamente fraco em relação aos melhores se encontra próximo do considerado como ideal.

Quanto a  $\overline{Q}_{t\gamma}$ , estes estão predispostos conforme ao comportamento da demanda do mercado agropecuário para cada período, independentemente da ação direta das modificações estruturais, notando-se que todos os resultados localizados acima da estimativa base.

É importante destacar que por melhor que tenham sido os resultados encontrados para o sistema, os valores dos custos de produção em quatro dos seis períodos (Março, Abril, Junho e Julho) atingiu patamares superiores ao estipulado como base ( $CU_{fb} = R\$ 143,26$ ), fato que

contrapõe os bons resultados demonstrados anteriormente e considerada por excessão somente nos meses em que se encontrou os melhores valores para o custo unitário de produção (Maio e Agosto).

Para os valores encontrados para a quantidade de carne média disponibilizada para a produção, tem-se que todos os meses superaram as expectativas previamente realizadas, caindo um destaque especial para os períodos de Março ( $Qp_{f_1} = 235,0$  Kg) e Maio ( $Qp_{f_3} = 233,4$  Kg).

Portanto, diante dos pressupostos estabelecidos pelas variáveis mostradas pode-se afirmar que apesar de haver um significativo aumento dos custos de produção na maioria dos períodos designados para o estudo, este pode ser explicado pela necessidade de aumento na demanda de manufatura de carne, de maneira que esse comportamento está diretamente vinculado a necessidade de uma maior capacidade de produção para atender tal variação.

#### 4. Conclusão

Com este sistema de informações detalhado, a empresa conseguiu reunir esforços de todas as suas áreas em prol da redução dos seus custos, o que transformou o método UP em numa ferramenta de trabalho muito importante para esse tipo de aplicação, pois além de medir os esforços da manufatura, ele possibilitou uma visão detalhada dos esforços aplicados, visualizando-se de maneira mais clara soluções rápidas e eficientes sobre qualquer alteração que venha a ser realizada, oferecendo subsídios para que se alcance um número de abates e cabeças de gado considerado ideal para o momento, tornando possível um aumento do poder sobre o próprio custo para enfrentar as condições que o mercado impõe e abrir assim um leque de opções para se negociar os produtos.

Diante desse e de outros fatos, pode-se afirmar que o objetivo proposto inicialmente foi atingido com êxito pelos pesquisadores, principalmente no que tange a questão de se mensurar o quanto cada família influencia nas finanças industriais de uma empresa frigorífica, podendo-se assim abrir possibilidades de melhorias sob diversos cortes de tempos distintos, auxiliando assim no processo de apoio para a tomada das melhores decisões a respeito da gestão estratégica para os cenários estudados.

Considera-se, portanto, que este é o início de uma etapa, pois o sistema deve ser alimentado todos os meses a fim gerar continuamente relatórios mensais a respeito dos possíveis efeitos que as melhorias promovidas nos setores envolvidos irão afetar na manufatura. Como limitações da pesquisa, se verificou inicialmente a falta de documentos e dados organizados na empresa a respeito de custeio da produção, o que tornou o trabalho desgastante e, muitas vezes, repetitivo até se chegar a consolidação destes em informações claras e bem definidas a respeito do comportamento do sistema.

#### Referências

- ALLORA, F.; ALLORA, V. *UP: Unidade de Produção*. São Paulo: Pioneira, 1995.
- ANDERSON, M.; ASDEMIR, O.; TRIPATHY, A. *Use of precedent and antecedent information in strategic cost management*. Journal of Business research. Vol. 66, n. 5, p. 643-650, 2013.
- BARTZ, A.P.B.; WEISE, A.D.; RUPPENTHAL, J.E. *Aplicação da manufatura enxuta em uma indústria de equipamentos agrícolas*. Ingeniare Revista Chilena de Ingeniería. Vol. 21, n. 1, p. 147-158, 2013.
- BERKHIN, P. *Survey of clustering data mining techniques*. Technical report. Accrue Software, 2002.
- CARDOSO, R.L. *Contabilidade Gerencial*. São Paulo: Atlas, 2007.
- DRUCKER, P.F.; MARCIARIELLO, J.A. *The effective executive in action*. New York: Harper Business, 2005.

- FIGUEIRA, J.F.; GRECO, S.; EHRGOTT, M.** *Multiple criteria decision analysis: state of art surveys*. New York: Springer, 2005.
- GRAHOVAC, D.; DEVEDZIC, V.** *Comex: a cost management expert system*. Expert Systems With Applications. Vol. 37, n. 12, p. 7684-7695, 2011.
- GUITOUNI, A.; MARTEL, J.M.** *Tentative guidelines to help choosing an appropriate MCDA method*. European Journal of Operational Research. Vol. 109, n. 2, p. 501 – 521, 1998.
- MALIK, Q.A.; SAIF, I.; SAFWAN, N.; GULZAR, A.** *Impact of organizational innovation on success of cost management techniques in value creation: evidence from manufacturing sector of Pakistan*. African Journal of Business Management. Vol. 5, n. 15, p. 6618-6624, 2011.
- MARTINS, E.** *Contabilidade de custos*. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARTINS, E.; ROCHA, W.** *Métodos de custeio comparados*. São Paulo: Atlas, 2010.
- PHUSAVAT, K.; COMEPA, N.; SITKO-LUTEK, A.; OOI, K.** *Intellectual capital: national implications for industrial competitiveness*. Industrial Management & Data Systems. Vol. 112, n. 6, p. 866-890, 2012.
- PORTER, M.** *Competitividade*. São Paulo: Campus, 2009.
- SAATY, T.L.** *Decision making with the Analytic Hierarchy Process*. International Journal of Services Sciences. Vol. 1, n. 1, p. 83 – 98, 2008.
- SILVEIRA, J.Q.; MELLO, J.C.C.B.S.; ANGULO-MEZA, L.** *Evaluación de la eficiencia de las compañías aéreas brasileñas a través de un modelo híbrido de análisis envolvente de datos (DEA) y programación lineal multiobjetivo*. Ingeniare Revista Chilena de Ingeniería. Vol. 20, n. 3, p. 331-342, 2012.
- SLACK, N.; CHAMBERS, R.; JOHNSTON, R.; BETTS, A.** *Operation and process management: principles and practice for strategic impact*. Lebanon: Prentice Hall, 2008.