

MODELO DE TOMADA DE DECISÃO EM UMA CADEIA VERTICALIZADA DE PRODUÇÃO DE CELULOSE

Adélia Beatriz Navarro Pascoal

Resumo:

A integração vertical, ou verticalização, em alguns setores produtivos torna possível a sinergia entre processos e a redução de custos. A opção pela verticalização origina-se muitas vezes das características intrínsecas ao processo produtivo, que facilita esta integração e conduz a resultados globais melhores do que as ações individuais, no que concordam PORTER (1991) , PERRY (1982) e MATHEWSON e WINTER (1984). Entretanto, alterações nos processos produtivos ou nas exigências de mercado, podem colocar em questionamento a estratégia de verticalização adotada e até que ponto ela reflete realmente redução de custos, que podem ser visualizadas diretamente. Com o objetivo de analisar os impactos das alterações em um segmento de produtos químicos dentro de uma cadeia verticalizada destinada a produção de celulose, desenvolveu-se um modelo de tomada de decisão, pautado em um modelo de custeamento, que considera a produção e venda de subprodutos na sua estrutura. O presente trabalho se propõe a apresentar as estruturas dos modelos aplicados ao custeamento e a tomada de decisão, desenvolvidas na ARACRUZ CELULOSE S.A.; entretanto não serão apresentados quaisquer espécies de valores, por se tratarem de informações confidenciais .

Palavras-chave:

Área temática: Custos e Tomada de Decisões: Modelos e Experiências

MODELO DE TOMADA DE DECISÃO EM UMA CADEIA VERTICALIZADA DE PRODUÇÃO DE CELULOSE

Adélia Beatriz Navarro Pascoal - Eng^a. Florestal - MSC em Economia Agrária.
Faculdade de Ciências Humanas de Aracruz - FACHA- ES
Prof^a e Chefe do Departamento de Ciências Contábeis, Administrativas e Comércio Exterior.
adelia@facha.com.br; facha@facha.com.br - CP331011 - CEP 29197000 - Aracruz - ES

1 - INTRODUÇÃO

A integração vertical, ou verticalização, em alguns setores produtivos torna possível a sinergia entre processos e a redução de custos.

A opção pela verticalização origina-se muitas vezes das características intrínsecas ao processo produtivo, que facilita esta integração e conduz a resultados globais melhores do que as ações individuais, no que concordam PORTER (1991) , PERRY (1982) e MATHEWSON e WINTER (1984).

Entretanto, alterações nos processos produtivos ou nas exigências de mercado, podem colocar em questionamento a estratégia de verticalização adotada e até que ponto ela reflete realmente redução de custos, que podem ser visualizadas diretamente.

Com o objetivo de analisar os impactos das alterações em um segmento de produtos químicos dentro de uma cadeia verticalizada destinada a produção de celulose, desenvolveu-se um modelo de tomada de decisão, pautado em um modelo de custeamento, que considera a produção e venda de subprodutos na sua estrutura.

O presente trabalho se propõe a apresentar as estruturas dos modelos aplicados ao custeamento e a tomada de decisão, desenvolvidas na ARACRUZ CELULOSE S.A.; entretanto não serão apresentados quaisquer espécies de valores, por se tratarem de informações confidenciais .

2 . O SEGMENTO DE PRODUÇÃO DE QUÍMICOS DENTRO DA CADEIA VERTICALIZADA ESTUDADA

2.1 - A CADEIA VERTICALIZADA

A produção de celulose em operação contínua de produção, ou seja, vinte e quatro horas por dia, exige a disponibilidade imediata de uma série de insumos direta e indiretamente ligados a produção, por isso, estas empresas, geralmente são altamente verticalizadas e auto suficientes em vários destes insumos, como madeira, água, energia elétrica, e em alguns casos, de acordo com o grau de verticalização , gerando parte dos químicos utilizados no processo de produção de celulose.

A ARACRUZ CELULOSE S.A., objeto deste estudo, é uma destas empresas verticalizadas, produzindo a madeira utilizada através de florestas próprias, a energia

elétrica necessária a produção de celulose, a captação e tratamento de água utilizada no processo e para outras utilidades, a geração dos químicos mais importantes na produção e dos quais demanda os maiores volumes para consumo.

Os segmentos produtivos integrados que compõem esta verticalização são apresentados no esquema da figura 1.

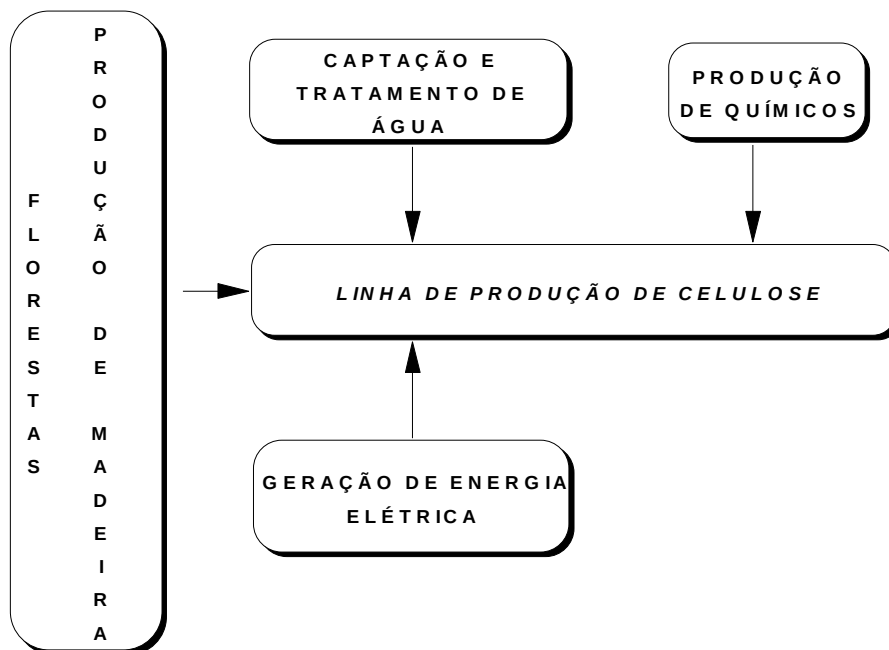


FIGURA 1 : ESQUEMA DOS SEGMENTOS PRODUTIVOS INTEGRADOS A PRODUÇÃO

O esquema anterior apresenta de forma simplificada a produção de celulose ligada a quatro segmentos produtivos dentro de sua cadeia de produção em um mesmo parque industrial, a saber:

- Produção de madeira necessária ao abastecimento industrial, o que ocorre através de florestas próprias conduzidos pela empresa.
- Captação e tratamento de água, sendo necessário para tanto a existência de duas barragens com capacidade aproximada de 45 milhões de m³ e de todo um complexo de captação, tratamento e controle da qualidade desta água. Esta medida se torna necessária, por que a água é um dos insumos básicos do processo de produção de celulose, e seu fornecimento contínuo dentro dos volumes e qualidade exigidos é estratégico.
- Geração de energia elétrica própria, o montante de energia elétrica demandado pela empresa é de 101 Mw, o suficiente para iluminar uma cidade de 400.000 mil habitantes. Para suprir a esta necessidade a empresa possui sistema próprio de geração de energia com cinco turbogeradores.
- Produção de químicos em planta eletroquímica cativa, a empresa possuía uma planta para a produção de cloro e soda, em processo conjunto de geração; uma planta de produção de clorato de sódio.

A opção por uma empresa verticalizada, segundo PERRY (1982), nasce das necessidades inerentes ao processo, da disponibilidade de acesso aos insumos de produção e da análise criteriosa dos custos e benefícios envolvidos em cada etapa. Este pontos deixam evidente que uma empresa verticalizada, deve estar sempre analisando os custos, benefícios e riscos presentes nos segmentos verticalizados.

2.2 - O SEGMENTO DE PRODUÇÃO DE QUÍMICOS E O PROBLEMA

A ARACRUZ CELULOSE , dadas as peculiaridades de implantação de seu projeto , que previa elevados volumes de cloro e soda no processo produtivo de celulose, optou por produzir estes insumos de forma cativa, através de uma planta eletroquímica instalada nas suas dependências. Esta decisão baseou-se em um estudo de viabilidade econômica que elegeu entre as alternativas, a produção cativa (“in house”) como a mais adequada.

A produção de cloro e soda, ocorre a partir de reações eletrolíticas (eletrólise) em solução de salmoura (cloreto de sódio, (sal), diluído em água), gerando soda e cloro , numa relação de 1 / 0,89 , ou seja, 1t (uma tonelada) de soda para cada 0,89 t de cloro.

Apesar da produção de soda estar vinculada a produção de cloro, nem todos os equipamentos utilizados são comuns. Eles são comuns até o momento da eletrólise, onde ocorrem as reações eletrolíticas, depois tornam-se produtos independentes, necessitando de tratamento isolados, sendo que o custo de tratamento do cloro é mais elevado.

Enquanto a empresa produzia basicamente um único produto, celulose branqueada de eucalyptus tipo Standard (STD), que utiliza grandes quantidades de cloro e de soda, existia um equilíbrio entre o consumo dos dois produtos, sendo que eventuais excessos de cloro, eram resolvidos através de doações ou pequenas vendas.

Devido às exigências do mercado por outras características nos produtos, houve a necessidade de se introduzir a produção de novos tipos de celulose; as celuloses ECF (Enough Chlorine Free - Sem Cloro Livre) e a TCF (Total Chlorine Free - Totalmente Sem Cloro), que não utilizam cloro na produção, mas demandam grandes volumes de soda, ocasionando um desequilíbrio no consumo de soda em relação ao cloro, o que gerou um excedente de cloro .

Este excedente de cloro fez com que a empresa, em um primeiro momento, deixasse de produzir toda a soda necessária, passando a comprá-la no mercado, sendo que a produção cativa da soda não poderia exceder o limite dos consumos de cloro, o que encareceu o custo com estes químicos e consequentemente do produto principal: celulose.

O mercado destes produtos químicos é cíclico, e hora valoriza mais a soda do que o cloro, e hora ocorre o inverso. Desta forma, para as empresas que atuam como fornecedoras destes produtos, a margem de lucros é estabelecida pelas vendas conjuntas dos dois produtos.

Como no caso em estudo, a soda é produzida para consumo próprio, a não utilização da capacidade plena da sua planta eletroquímica, significaria um aumento do custo

médio da produção interna, aliado a necessidade de compra do produto no mercado.

A tendência dos mercados de celulose a nível mundial, é de se consumir cada vez menos celulose que utilize em sua fabricação o cloro, o que significa que o cloro deve ser encarado como um subproduto para as empresas que produzem sua própria soda e não estão em equilíbrio com o consumo de cloro.

Dado este desequilíbrio, a empresa decidiu analisar alternativas viáveis para solucionar o problema, de modo que o custo absorvido pela produção de celulose fosse a o menor possível.

A opção foi pela análise de alternativas para a utilização ou descarte do cloro excedente, de forma que as medidas adotadas pudessem ser analisadas e sustentassem adequadamente a tomada de decisão no presente e no futuro, sendo refletidas diretamente no custo de produção da soda.

3 - ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS E O MODELO DE TOMADA DE DECISÃO

3.1 - AS ALTERNATIVAS

Para análise foram levantadas as seguintes alternativas:

1ª) Alternativa 1 : Base zero : Produção de soda até o limite de consumo de cloro.

Esta alternativa previa a continuação do cenário existente, ou seja, produzir soda até o limite de consumo de cloro, comprando o restante de soda no mercado, sujeito a ciclos periódicos de elevação de preços, absorvendo todos os aumentos possíveis, quer seja em relação ao mercado, quer seja no custo de produção dos produtos intermediários pertencentes a cadeia verticalizada e consequentemente o aumento do custo de produção de celulose.

2ª) Alternativa 2 : Vender todo o excedente de cloro.

Esta alternativa previa produzir toda a soda necessária para a produção de celulose, gerando um grande excedente de cloro, que deveria ser vendido no mercado. Para efetivar a alternativa 2, não seriam necessários investimentos adicionais, nem a contratação de mão de obra, apenas a empresa deveria se posicionar como uma fornecedora regular do produto. Sendo necessário um trabalho pela área de suprimentos para detectar os possíveis compradores e efetuar uma análise do mercado. A área de suprimentos já possui uma estrutura que poderia absorver esta rotina, não gerando custos adicionais.

3ª) Alternativa 3 : Utilizar parte do cloro excedente na geração de outros produtos consumidos pela companhia e/ou mercado e parte destinado a vendas como cloro.

Esta alternativa consistia em produzir toda a soda necessária, e o excedente de cloro gerado em relação ao consumo deveria ser parcialmente vendido como cloro e parcialmente transformado em outros produtos utilizados pela companhia e que

também pudessem ser vendidos. Entre os produtos levantados foi escolhido o ácido clorídrico como novo produto a ser gerado.

A terceira alternativa, baseou-se nos seguintes fatos ;

- a) O processo produtivo consome ácido clorídrico em diferentes etapas.
- b) O cloro é a principal matéria-prima para a produção de ácido clorídrico.
- c) O ácido clorídrico é mais valorizado no mercado de químicos do que o cloro, e seus preços são mais estáveis, gerando uma maior receita em equivalente cloro produzido convertido em ácido clorídrico.
- d) O complexo eletroquímico existente na empresa já é desenvolvido e a planta de ácido clorídrico seria uma incorporação ao mesmo, não sendo necessárias contratações adicionais.
- f) Os benefícios de se oferecer quantidades menores de cloro ao mercado.

Esta alternativa requereu projetos de investimentos para a instalação da planta de ácido clorídrico ,bem como, sua análise de viabilidade e tempo de retorno dos investimentos (pay-back).

Na análise de viabilidade de instalação da planta de ácido clorídrico, se o cloro, matéria prima básica, fosse custeado de maneira tradicional, considerando-se todos os seus custos fixos e variáveis, os projetos se tornariam inviáveis. Desta forma, foi adotado como critério, que o cloro utilizado, por ser considerado como um subproduto teria valor igual a zero, de modo a refletir adequadamente a visão estratégica pretendida: minimizar os gastos totais com a utilização de cloro e soda, a análise demonstrou que com este enfoque o projeto era viável.

Entre as alternativas, a terceira foi a eleita.

O passo seguinte foi definir um modelo de custeamento que refletisse toda a estratégia estabelecida, e que permitisse análises rápidas e diretas do impacto das decisões.

De acordo com SOUZA et al (1994); um dos problemas persistentes para a tomada de decisão é elaborar modelos que reflitam adequadamente a visão estratégica escolhida de forma que as informações disponíveis e as análises realizadas possam ser usadas no monitoramento dos resultados das decisões tomadas.

Analizando a área de operações relacionadas a produção e sabendo que as decisões neste âmbito influenciam diretamente os custos, CERTO e PETER (1993), enfatizam que a eficiência competitiva somente é alcançada quando as estratégias elaboradas podem ser adequadamente mensuradas.

Nos processos de tomada de decisão, STONER e FREEMAN (1982) , salientam que a todo processo deve evidenciar a alternativa selecionada para que a mesma possa ser monitorada e implementada quando necessário.

Considerando estes pontos de vista, elaborou-se um modelo de custeamento que ao mesmo tempo fornecesse informações para o monitoramento dos resultados traçados pela estratégia estabelecida e que possibilitasse a mensuração adequada destes resultados, comparando-os sistematicamente com a alternativa base zero, a fim de verificar a eficiência das decisões tomadas e que embasasse quaisquer alterações futuras na estratégia.

3.2 - OS MODELOS DE CUSTEAMENTO E DE TOMADA DE DECISÃO

3.2.1 - Modelo de Custeamento

O modelo proposto baseia-se nas seguintes premissas:

- a) A forma de custeamento é o custeamento por absorção, amplamente descrito e discutido na literatura.
- b) A empresa deseja minimizar o gasto total na utilização de soda/ cloro e ácido clorídrico.
- c) O insumo principal a ser considerado é a soda.
- d) O cloro ainda utilizado na produção de celulose, poderia ser adquirido no mercado a preços mais baixos do que o seu custo de produção na situação atual.
- e) Partindo das premissas a,b,c, considerou-se que a soda deveria absorver a parcela de custo total de produção do cloro que não se destinasse a produção de celulose, pois sua geração somente é efetuada, dada a necessidade do consumo da soda.
- f) Baseando-se na premissa anterior, concluiu-se que o custo do cloro que não se destinasse a produção de celulose, deveria ser considerado como zero, inclusive o cloro que permanecesse em estoque.
- g) Como a produção de soda absorveria todo o custo relativo a parcela da produção de cloro que não se destina a produção de celulose, a mesma deveria receber como crédito no seu custo de produção toda a receita líquida referente a venda de cloro e ácido clorídrico .

Com relação a esta última premissa, MARTINS (1996), considera que a redução de custos do produto principal, através de receitas geradas por subprodutos, pode ser justificada uma vez que os mesmos são de pouco interesse operacional e não o objeto de interesse. No que concordam MARTINS, IUDÍCIBUS e GELBCKE (1990), ao afirmarem “que as vendas de subprodutos devem ser também apresentadas como contas redutoras dos custos correspondentes, quando tais subprodutos forem normais e oriundos do processo produtivo da empresa”.

Ao considerar que todo excedente de cloro será tratado como subproduto, estabeleceu-se por paralelo que os produtos gerados a partir deste subproduto, também serão assim considerados, visto que sua produção corresponde a formas alternativas de descartar o subproduto em questão.

h) O modelo estabelece que todo cloro vendido, quer seja como cloro ou ácido clorídrico, corresponde a um equivalente soda que deixou de ser comprado, sendo que para uma análise gerencial de custos, este diferencial deve ser considerado.

A figura 2; apresenta de maneira esquemática o modelo de custeamento proposto.

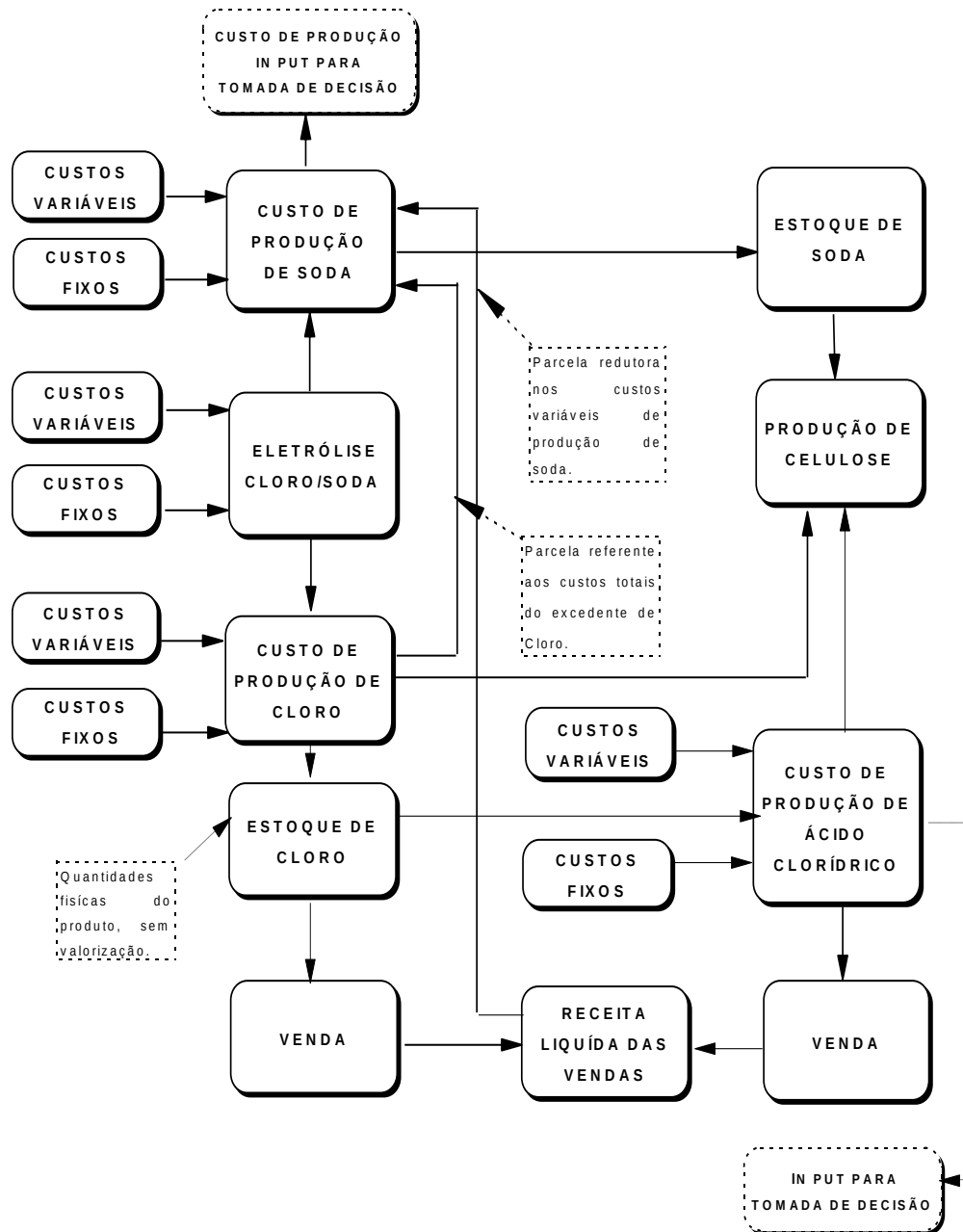


FIGURA 2 : ESQUEMA DO MODELO DE CUSTEAMENTO .

Com relação a figura 2 pode-se ressaltar:

a) A geração de cloro/soda através do processo de eletrólise possuem custos fixos e

variáveis comuns aos dois produtos.

- b) O tratamento recebido pelo cloro e pela soda após a geração, possuem custos fixos e variáveis distintos.
- c) A parcela de custos referente ao excedente de cloro não consumido na produção de celulose, é absorvido pelo custo de produção da soda.
- d) A absorção citada, refere-se tanto aos custos fixos, como aos variáveis da produção durante a geração do produto e no tratamento pós-geração .
Esta medida foi adotada, levando-se em consideração que atualmente a empresa não necessitaria da produção de cloro, podendo comprá-lo no mercado a preços equivalentes ao de produção, quando considerada a capacidade nominal da planta de cloro-soda, entretanto, visto que a planta já está instalada, e que a geração de soda é o ponto em questão, optou-se por este critério, uma vez que assim o custo levado à celulose estaria muito próximo ao adquirido no mercado.
- e) A produção de ácido clorídrico, somente considera seus custos fixos e variáveis, uma vez que os custos provenientes da produção de cloro são considerados igual a zero, a produção apenas absorve o produto fisicamente.
- f) As receitas líquidas provenientes da venda de cloro e ácido clorídrico são alocadas nos custos variáveis de produção da soda, como linhas redutoras deste custo.
- g) O custo do cloro absorvido pela celulose não passa por estoques, sendo absorvido ao custo de produção do mês.
- h) O cloro somente consta de controles de estoques em caráter físico, sua valorização é zero.
- i) O custo do ácido clorídrico passa por estoques, entretanto, estes estoques são mínimos e influenciam pouco o custo do produto utilizado no mês.

O modelo de custeamento, apresentado , torna possível a visualização e avaliação de como as estratégias de venda dos produtos derivados do cloro está contribuindo para a competitividade da empresa neste segmento de produção verticalizada.

3.2.2 – O Modelo de Tomada de Decisão

Os modelos de tomada de decisão, devem fornecer mecanismos que permitam as empresas checar e/ou elaborar suas estratégias para manter ou conquistar vantagens competitivas no seu ramo de atuação.

Em relação a este fato, SELIG; MARINHO e SILVA (1997), analisando a opinião e experiência de diversos autores , concluem que a necessidade de uma gestão de custos de forma integrada ao posicionamento estratégico da organização é uma necessidade crescente, entretanto ainda incipiente na maioria da empresas.

Neste trabalho, como o modelo de custeamento refere-se a apenas um segmento de uma cadeia verticalizada, considerou-se conforme proposto por FIGUEIREDO e CAGGIANO (1992); que toda a tomada de decisão aplicada ao controle operacional é um processo que deve assegurar que tarefas específicas estão sendo desempenhadas com eficiência, não perdendo a visão global.

Por se tratar de um segmento dentro de uma cadeia verticalizada, já implantada e em funcionamento, no desenvolvimento do modelo para tomada de decisão, considerou-se apenas os custos variáveis de produção, no que concorda LEÓN (1997), ao sugerir

que ao elaborar informações para a tomada de decisão, no curto-prazo, deveriam ser considerados apenas os custos marginais de produção, pois os custos fixos já estariam comprometidos, independentes da realização da produção, a mesma linha de raciocínio pode ser encontrada em FERGUNSON (1988) e SAMUELSON (1972) , quando abordam as teorias microeconômicas de produção e custos.

O modelo para tomada de decisão desenvolvido, considerou na sua elaboração basicamente os seguintes fatores:

- a) Como balizador para a tomada de decisão no curto-prazo, foi estabelecido o custo gerencial de produção da soda, calculado com base no total dos custos variáveis de produção da soda, gerado pelo modelo de custeamento que absorve os custos variáveis do cloro excedente, e utilizando como linha redutora o diferencial entre o custo médio de produção do ácido clorídrico e o preço de mercado, multiplicado pela quantidade utilizada na produção de celulose. A fórmula deste cálculo é apresentada na quadro 1.
- b) Como balizador para a análise da competitividade do processo estabelecido no que se refere ao longo-prazo, o custo de produção da soda, resultante do modelo de custeamento ,subtraindo-se o diferencial entre o custo médio de produção de ácido clorídrico e o preço de mercado, multiplicado pela quantidade utilizada na produção de celulose. Este balizador deve ser monitorado continuamente e comparado aos preços de mercado, a fim de que novas estratégias possam ser traçadas se o mesmo ficar significativamente maior que os preços de mercado, devendo ser consideradas inclusive as sazonalidades de preço existentes, e a possibilidade de se desverticalizar a produção.

$$CGS = CVS - BAC$$

Onde: CGS = Custo Gerencial de Soda.
 CVS = Custo Variável de Produção de Soda.
 BAC = Benefício Indireto Produção Ácido Clorídrico.

$$BAC = (CAC - PAC) \times QUAC$$

Onde: CAC = Custo Total Médio de Produção de Ácido Clorídrico.
 PAC = Preço do Ácido Clorídrico no Mercado.
 QUAC :Quantidade de Ácido Clorídrico utilizado na produção de celulose.

QUADRO 1 : CUSTO GERENCIAL DE SODA

O diagrama apresentado na figura 3, apresenta o processo de tomada de decisão desenvolvido, separado em duas etapas distintas, a decisão de curto-prazo e a de longo-prazo.

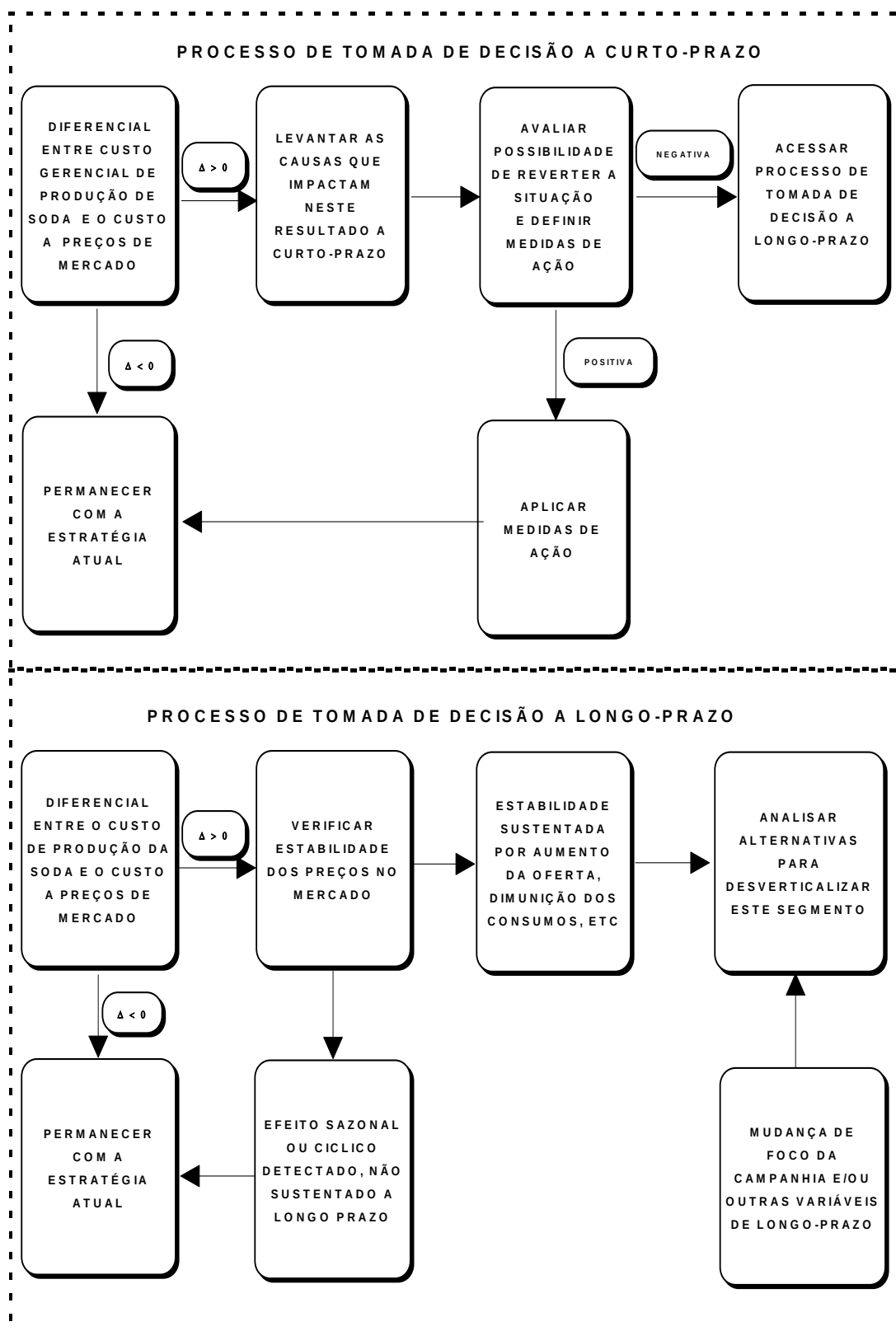


FIGURA 3 : MODELO DE TOMADA DE DECISÃO

4 - DISCUSSÃO E CONCLUSÕES DA APLICABILIDADE DOS MODELOS

O modelo de custeamento, pela definição dos conceitos utilizados e da forma como foi

estruturado, foi rapidamente absorvido pelos gestores, que passaram a avaliar a geração de cloro, soda e ácido clorídrico no seu contexto total, e não individual.

A utilização de um modelo de custeamento que refletisse diretamente a estratégia da companhia, facilitou a obtenção das informações que são a base para a tomada de decisão.

A análise de um segmento dentro de uma cadeia verticalizada de produção não pode ser abordada como se o segmento fosse uma unidade de produção independente, pois a sinergia existentes entre o segmento verticalizado e o produto final são essenciais a otimização do processo.

A necessidade de um modelo de tomada de decisão, após estabelecido o modelo de custeamento é primordial para que as informações geradas pelos custos e suas diferentes formas de visão sejam utilizadas na busca da competitividade empresarial.

Os modelos em questão tem se mostrado aptos a direcionar as ações da companhia, entretanto avaliações constantes nos mesmos são importantes a fim de manter a coerência entre o modelo de custeamento e tomada de decisão e a realidade empresarial.

5 - BIBLIOGRAFIA

CERTO; Samuel C. e PETER; J.Paul. **Administração Estratégica : Planejamento e Implantação da Estratégia** . São Paulo : Makron-Books, Cap.9.1993.

FIGUEIREDO; Sandra e CAGGIANO; Paulo C. **Controladoria: Teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 30-33, 1992.

FERGUSON; C.E. **Microeconomia** . Rio de Janeiro: 11ª, Forense-Universitária, 230-272, 1988.

LEÓN, Armando Ortega de. Algunas Técnicas para Controlar (Abatir) los Costos y para Optimizar Resultados. **In: V Congresso Internacional de Costos**. Acapulco, TOMO I, 191-204, 1997.

MARTINS; Eliseu. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: 5ª, Atlas,1996.

MARTINS; Eliseu, IUDÍCIBUS; Sérgio de e GELBCKE; Ernesto Rubens. **Manual de Contabilidade das Sociedades por Ações**. São Paulo: 3ª, Atlas, 1990.

MATHEWSON;G.F e WINTER; R.A. An economic theory of vertical restraints.
In:
Rand Journal of Economics. Santa Mônica, Vol.15:27-38; 1984.

PERRY; Martin K. Vertical Integration by competitive firms: uncertainly and diversification. **In: Southern Economic Journal**. Florida, Vol 49 : 201-208; 1982.

PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: Técnicas Para Análise de Indústrias e da Concorrência.** Rio de Janeiro , 7ª, Campus.1997.

SAMUELSON, Paul A. **Introdução á Análise Econômica.**Rio de Janeiro,7ª, AGIR-MEC, Vol. II , 1972.

SELIG; Paulo M., MARINHO; Sidnei Vieira e SILVA; Jader J.P.da. O posicionamento Estratégico da Organização dentro da Gestão de Custos. **In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos-ABC.** Belo Horizonte, 608-617, 1997.

SOUZA; Álvaro de. et al. A Informação como Vantagem Competitiva. **In: Programa de Gestão Avançada - Temas para Excelência- Fundação Dom Cabral.** Rio de Janeiro:Qualitymark, 61-72, 1994.

STONER; James A.F. & FREEMAN; R.E. **Administração.** Rio de Janeiro, 5ª, LTC , 179-198, 1998.