

**Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

Trabalho de Formatura

**Indicadores Gerenciais:**  
**Elaboração e Aplicação de um Sistema para Avaliação**  
**do Resultado Comercial**

Cassiel Valcarcel de Oliveira

ORIENTADOR: MARCELO PESSOA

**1997**

HF-1997  
024 i

## **Agradecimentos**

Ao Professor Marcelo Pessoa pela sua importante orientação;

A José Guilherme e Felix Yéboles pelas oportunidades criadas;

Aos companheiros de trabalho que contribuíram com a sua experiência para a formação da minha;

À minha família que sempre me apoiou, incentivou e esteve ao meu lado durante todos estes anos;

Aos meus amigos que me acompanharam do colegial ao final da faculdade.

## Sumário

Esta obra visa situar dentro de um processo de mudança no enfoque empresarial de uma empresa de grande porte, técnicas administrativas e de engenharia de informação para a melhor compreensão do desempenho da empresa e do ambiente de atuação, levando a conquista de novos patamares de performance.

São objetivos o desenvolvimento de uma ferramenta gerencial de diagnóstico da performance econômica interna e comparação com os dados de mercado. Isto será realizado a partir de um conjunto de indicadores de despesas e receitas para todos os negócios da companhia e indicadores externos.

Para que o objetivo do trabalho seja alcançado, será também elaborado um sistemas de informações, este necessário para que os participantes do processo e as gerências possam acompanhar e tomar decisões conforme os resultados obtidos.

Desta forma, este trabalho apresentará as estratégias da empresa, seu desdobramento até a formação e construção destes indicadores de performance e, finalmente, um sistema de armazena e disponibiliza informações de todas as plantas permitindo o monitoramento e reatividade de forma instantânea ao fechamento contábil mensal.

# ÍNDICE

## 1. INTRODUÇÃO

1.1 Conteúdo dos capítulos .....	2
----------------------------------	---

## 2. A EMPRESA

2.1 Alcoa no mundo.....	5
-------------------------	---

2.2 Alcoa no Brasil .....	6
---------------------------	---

2.3 Estrutura organizacional .....	7
------------------------------------	---

## 3. O DEPARTAMENTO DE AQUISIÇÃO E LOGÍSTICA

3.1 A Importância da compra para a empresa .....	11
--	----

3.2 O departamento.....	14
-------------------------	----

3.2.1 A antiga organização .....	14
----------------------------------	----

3.3 A nova organização.....	15
-----------------------------	----

3.3.1 Matérias primas estratégicas.....	16
---	----

3.3.2 Objetivos do departamento .....	18
---------------------------------------	----

3.3.3 Modelo de tratamento para as aquisições estratégicas .....	19
--	----

3.3.4 Frentes de mercado .....	20
--------------------------------	----

3.3.5 Descrição dos sistemas de informações atuais .....	21
--	----

3.4 Conclusão do capítulo e objetivos do trabalho.....	22
--	----

## 4. DESENVOLVIMENTO \ ESTUDO TEÓRICO

4.1 Introdução.....	27
---------------------	----

4.2 A informação .....	28
------------------------	----

4.2.1 Conceito .....	29
----------------------	----

4.2.2 A informação e a organização .....	30
--	----

4.2.3 A informação como uma arma competitiva .....	32
--	----

4.3 Conceito de Sistema .....	34
-------------------------------	----

4.3.1 Sistemas de informações gerenciais .....	36
--	----

4.3.2 A importância da metodologia em sistemas .....	37
--	----

4.4 Análise de requisitos .....	40
---------------------------------	----

<b>4.5 Índices quantitativos</b>	<b>43</b>
4.5.1 Metodologias	44
4.5.2 Índice de Laspeyres I	45
4.5.3 Índice de Laspeyres II	46
4.5.4 Índice Geométrico	47
4.5.5 Componentes de erros em números-índice	48
4.5.6 Comparação entre os índices	50
4.5.7 Discussão e escolha do índice	51

## **5. APLICAÇÃO**

<b>5.1 Introdução</b>	<b>54</b>
<b>5.2 Método de apuração dos resultados da empresa</b>	<b>55</b>
<b>5.3 As Naturezas de despesa</b>	<b>56</b>
5.3.1 Índice de preços de matérias primas	58
5.3.2 Índice de Logística	62
5.3.3 Índice de Serviços	64
5.3.4 Índice de Salários	67
5.3.5 Índice total de despesas	68
<b>5.4 Natureza das receitas</b>	<b>69</b>
<b>5.5 Índice Externo</b>	<b>73</b>
5.5.1 Índice externo de matérias primas	74
5.5.2 Índice externo de fretes	75
5.5.3 Índice externo de serviços	75
5.5.4 Índice externo de salários	76

## **6. DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES**

<b>6.1 Introdução</b>	<b>78</b>
<b>6.2 Reconhecimento do problema</b>	<b>79</b>
6.2.1 Módulo: Global	80
<b>6.3 Avaliação e síntese</b>	<b>82</b>
6.3.1 Módulo: Global	83
6.3.2 DFD nível 1	85
<b>6.4 Modelagem</b>	<b>86</b>
6.4.1 DFD nível 2 - Índice de matérias primas	87
6.4.2 DFD nível 3 - Função pesquisa de preços	88
6.4.3 DFD nível 3 - Função cadastro de preços	89
6.4.4 DFD nível 3 - Função cálculo do índice mensal	90
6.4.5 Estrutura das informações	91
6.4.6 Desdobramento das restrições	94

6.5 Especificação .....	95
-------------------------	----

6.6 Conclusão do sistema .....	96
--------------------------------	----

<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>98</b>
---------------------	-----------

**ÍNDICE FIGURAS**

**ÍNDICE GRÁFICOS**

**ÍNDICE TABELAS**

**ANEXO 1**

# ***1. INTRODUÇÃO***

## **1.1 Conteúdo dos capítulos**

- **Capítulo 2**

É apresentada a empresa e descritos seu ambiente de atuação, sua história e suas organizações no mundo e no Brasil, seus objetivos, e concluindo em uma breve análise de sua estrutura.

- **Capítulo 3**

Neste capítulo é discutida a importância da área de compras para as empresa de modo geral, o processo de implantação do Departamento de Aquisição e Logística e suas principais características e o motivo para a escolha do tema, justificando sua necessidade.

- **Capítulo 4**

É realizada uma revisão literária sobre os temas de informações e seu gerenciamento, análise de requisitos e métodos quantitativos para a criação de indicadores de performance financeira.

- **Capítulo 5**

Tendo um embasamento teórico realizado, são desenvolvidos os indicadores para as principais despesas da empresa e as principais receitas, além da elaboração de indicadores externos. São desdobrados os conceitos, parâmetros, hipóteses e origem dos dados adotados a cada um dos índices elaborados.



- Capítulo 6

A partir dos diversos índices criados e utilizando a teoria do capítulo 5 e as metodologias de sistemas de informação é desenvolvido uma análise de requisitos para a gestão dos indicadores e visualização das informações. Esta análise servirá, posteriormente, para a elaboração do sistema.

- Capítulo 7

Consiste na conclusão do trabalho, o levantamento da situação inicial, dos fatores positivos e negativos observados durante a aplicação da metodologia proposta. São também propostos os novos desafios e uma visão crítica do trabalho desenvolvido.

## ***2. A EMPRESA***

## 2.1 Alcoa no mundo<sup>1</sup>

A Aluminum Company of America (ALCOA) foi fundada em 1888, em Pittsburg, por Charles Martin Hall, o descobridor do processo eletrolítico de redução de alumínio. Hall iniciou o processo industrial e economicamente viável<sup>2</sup> de produção de alumínio, que é utilizado até hoje.

A Alcoa é líder mundial na produção e tecnologia do alumínio e alumina, da qual se extrai o alumínio. Atualmente, são produzidos cerca de 2 milhões de toneladas de alumínio primário por ano (10 % da produção mundial), com um faturamento global de US\$ 13 bilhões.

A empresa esta organizada em 22 unidades de negócio, com 169 fábricas e pontos de vendas em 26 países. A Alcoa atende aos mercados de embalagens, automotivo, aeroespacial, construção civil e outros, com grande variedade de produtos semi-manufaturados e produtos finais a base de alumínio.

A missão da Alcoa é tornar-se a melhor empresa de alumínio do mundo, definido padrões mundiais em qualidade e criando valor na percepção do cliente, funcionários e acionistas, através de tecnologia inovadora e excelência operacional.

---

<sup>1</sup> Adaptado das referências 1 e 2

<sup>2</sup> Até esta data, a produção de 1 tonelada de alumínio custava o equivalente a US\$ 220.000. Atualmente o preço de produção de 1 ton. custa aproximadamente US\$1.300. - Fonte: Referência 5

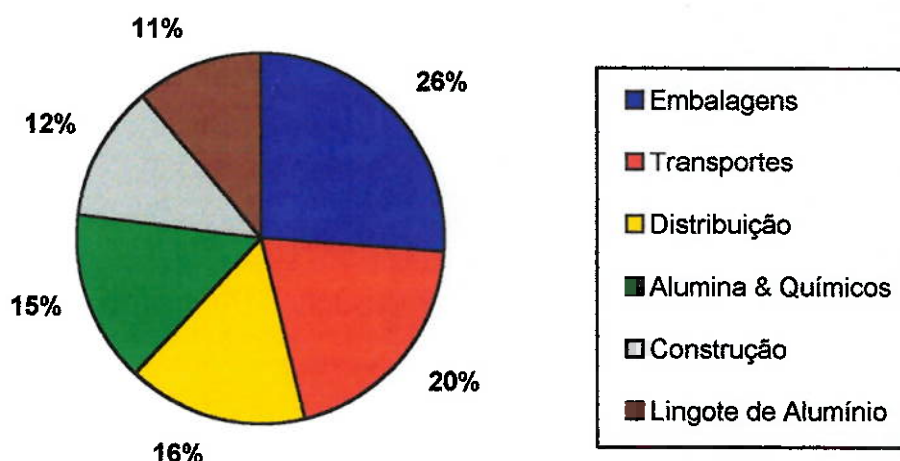


Gráfico 1 - Distribuição mundial dos negócios da Alcoa<sup>3</sup>

## 2.2 Alcoa no Brasil<sup>4</sup>

Criada em 1965 como Companhia Mineira de Alumínio, a Alcoa Alumínio S/A expandiu e diversificou suas atividades atuando hoje nos mercados de: mineração, alumina, alumínio primário, laminados, perfis extrudados, fundidos, cabos condutores de energia e telecomunicações, embalagens plásticas para alimentos, implementos rodoviários e materiais de construção.

A Alcoa iniciou suas atividades industriais no Brasil em 1970, com a instalação de uma fábrica de alumina e alumínio na cidade de Poços de Caldas, em Minas Gerais. Em 1985, em associação com a Billiton Metais, instalou a fábrica de alumínio e alumina do Consórcio Alumar, no Maranhão, consumindo investimentos da ordem de US\$ 1 bilhão e 400 mil, o maior feito por uma empresa privada no Brasil (até a venda da Vale do Rio Doce). Atualmente, a Alcoa Brasil é responsável por 270 mil toneladas de alumínio e 800 mil toneladas de alumina.

Em paralelo, a Alcoa investiu em fábricas de transformação de alumínio, passando a produzir extrudados, laminados e fundidos de alumínio, além de cabos e

<sup>3</sup> Referência 1

<sup>4</sup> Adaptado referência 1 e 2


condutores elétricos. Como aquisições mais recentes temos a fábrica da Cargovan(SP) de carrocerias para caminhões e *containers*, as fábricas de extrudados da Alcan em Utinga (São Caetano do Sul/SP) e Aratu (BA) e a fábrica de chicotes da AFL em (MG).

Hoje, a Alcoa possui um total de 20 fábricas na América Latina, mais escritórios e filiais de distribuição, empregando um total de 8500 funcionários.

## 2.3 Estrutura organizacional

A empresa está organizada em 14 Unidades de Negócio (BU's), que são responsáveis pelas operações, atividades mercadológicas e resultados na América Latina, por cada um de seus produtos nos mercados de atuação.

### Operações da Alcoa na América do Sul



		Alumina	Alumínio Primário	Chicotes Autônomos	Condôres	Embalagens	Expositores	Extrudados	Fundidos	Implementos Rodoviários	Laminados	Materiais p/ Const. Civil	Mineração de Bauxita	Pó	Químicos
<b>Argentina</b>	Alusud Argentina S.A. Industrial e Comercial														
	Ferrosar S.A. Industrial e Comercial														
<b>Brasil</b>	Alcoa Alumínio S.A.														
	Banveri														
	Colia														
	Ilapi Suma														
	Lajes														
	Pindamonhangaba														
	Poços de Caldas														
	Salto														
	São Caetano do Sul														
	Sorocaba														
	Tubarão														
	Utinga														
	Valinhos														
	AFL do Brasil														
	Consórcio Alumar														
	Mineração Rio do Norte S.A. (*)														
	Tend Tudo Materials para Construção Ltda.														
<b>Chile</b>	Alusud Embalagens Chile Ltda.														
<b>Colômbia</b>	Alusud Embalagens Colômbia Ltda.														
<b>Peru</b>	Alusud Embalagens Peru Ltda.														

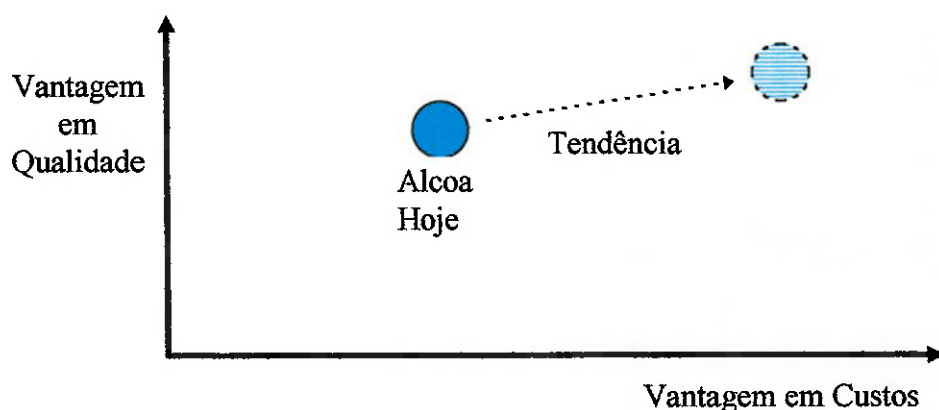
(\*) 13.2% participação entre Alcoa Alumínio e Abalco, em 1995.

Figura 1 - Quadro de operações na América Latina<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Referência 2

As operações da Alcoa são centralizadas no CENESP (Centro Empresarial de São Paulo), o qual é responsável pela direção da empresa, alocação de recursos, prestação de serviços comuns e interação com os acionistas, com a comunidade e com as autoridades governamentais.

Nos mercados em que a Alcoa atua existem duas vantagens competitivas básicas: **efetividade operacional** e **vantagem em custos**. Com relação a efetividade operacional, a Alcoa atua de forma única detendo patente de várias técnicas avançadas de produção e programas de qualidade reconhecidos nacionalmente, tendo vista o recebimento do prêmio nacional da qualidade do ano de 1996. Por outro lado, a necessidade de vantagem em custos justifica-se pela alta concorrência nos mercados de atuação e também a classificação de *commoditie* dada a parte de seus produtos (Alumínio, Alumina, Chapas, entre outros). O gráfico a seguir mostra o desdobramento destas duas vantagens competitivas, o posicionamento atual da Alcoa e a tendência de busca por uma melhor posição em custos e melhoria na qualidade.



**Gráfico 2 - Vantagens competitivas do mercado e posicionamento da Alcoa**

A Alcoa está implementando uma mudança de enfoque gerencial e adoção de novas estratégias corporativas e estruturais criando uma área corporativa de Aquisição e Logística, que centraliza o gerenciamento das compras, logística, serviços e estudo de mercados para todas as unidades no Brasil.

As principais metas incluem a busca, o estudo e orientação por mercado, estabelecimento de uma carteira de fornecedores potenciais e firmar contratos de longo prazo. Estas mudanças visam atingir o posicionamento competitivo mostrado no gráfico anterior.

No próximo capítulo será descrito melhor a importância da área de compras para o resultado da empresa, a criação da área de Aquisição e Logística e os objetivos deste trabalho.

### **Bibliografia Capítulo 2**

1. ALCOA, *Fact Book*, 1997
2. ALCOA, *Annual Book*, 1997
3. ALCOA, Intranet
4. ALCOA, *Manual Aquisição e Logística*
5. METAL BULLETIN, *Trading in Metals*. Metal Bulletin Books Ltd - 3º Edition, 1996

### ***3. O DEPARTAMENTO DE AQUISIÇÃO E LOGÍSTICA***



### 3.1 A Importância da compra para a empresa

Qualquer atividade industrial requer produtos e serviços (insumos) com os quais possa trabalhar. Antes que uma simples engrenagem possa girar, no processo de manufatura, os insumos devem estar disponíveis e deve haver uma certeza de que este suprimento seja contínuo, para satisfazer as necessidades e os programas de produção. A qualidade dos insumos deve estar apropriada ao processo e equipamentos. Qualquer deficiência em um desses pontos poderá provocar demoras onerosas, produção ineficiente, produtos inferiores, o não cumprimento dos prazos de entrega e clientes insatisfeitos. Desta forma, para termos uma produção eficiente, temos que ter uma área de suprimentos eficiente, ou como explicitado<sup>6</sup> “...não adianta tentar resolver na produção os problemas de suprimentos, consertar o que já está perdido”. A tabela a seguir tenta enfocar os problemas de suprimentos e suas consequências para a percepção do cliente final.

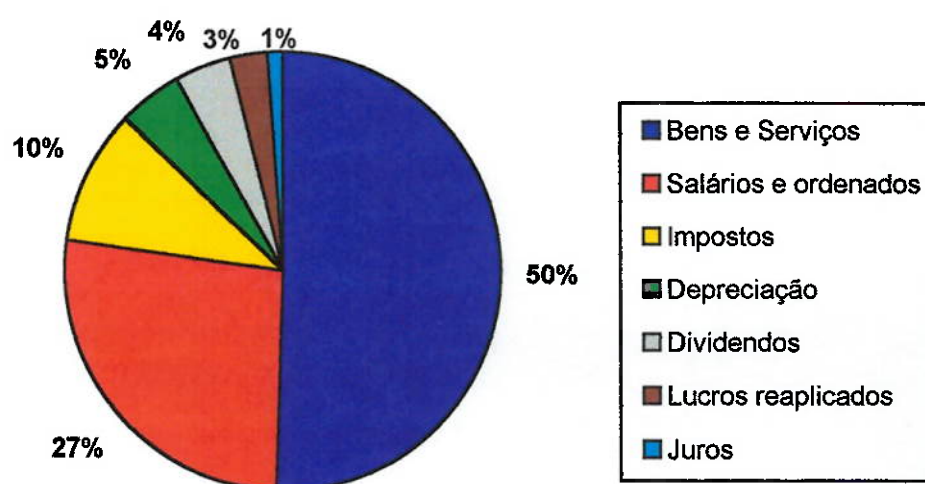
Características necessárias aos insumos	Possíveis Problemas	Consequências para produção	Consequências para os produtos	Percepção do cliente final
Disponibilidade	Indisponibilidade	Atrasos	Atrasos	
Suprimentos constante	Inconstância	Aumento do tempo de espera	Atrasos	Cliente insatisfeito
Qualidade	Má qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perdas de material</li> <li>• Ineficiência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtos inferiores</li> <li>• Custos elevados</li> </ul>	

**Tabela 1 - Fluxo de matérias primas e satisfação do cliente**

<sup>6</sup> Referência 8

Para manter a posição competitiva, os insumos devem ser adquiridos na melhor relação custo benefício, ou seja, baixo custo desde que satisfaçam a exigências da qualidade e processamento. O custo final mais vantajoso pode ser alcançado quando são considerados, frente aos fatores de utilidade e emprego, os custos dos insumos e a relação de outros custos adjacentes, como por exemplo, fator de consumo, conseqüências ao equipamento, conseqüências aos produtos finais, entre outros.

Estudos, como o realizado na elaboração do gráfico abaixo, mostram que nas indústrias manufatureiras mais da metade da renda total da venda dos produtos é gasta na aquisição de bens e serviços necessários à elaboração do produtos final.



**Gráfico 3 - Como o Dólar é distribuído em 100 manufatureiras importantes<sup>7</sup>**

Este valor pode variar amplamente dependendo do negócio, de seu índice de agregação de valor e qualidade dos insumos empregados. Podemos ver no quadro a seguir a distribuição dos custos da materiais primas por setor industrial.

<sup>7</sup> Adaptado da Referência 1 - Figura 1.1

Tipo de indústria	%	Tipo de indústria	%
Produtos Farmacêuticos	25,7	Fábricas de Carvão	57,4
Equipamento Fotográfico	32,3	Plásticos e Resinas	58,7
Equipamento de Rádio e TV	35,9	Tecelagem de Algodão	59,8
Cimento	41,0	Pneus e Câmaras de Ar	60,5
Motores, Geradores	43,3	Altos Fornos e Siderurgias	62,8
Engrenagens e Distribuições	43,4	Tecelagem de Lã	64,8
Rolamentos	43,8	Produtos Sanitários de Papel	64,9
Componentes Eletrônicos	44,8	Embalagens Corrugadas	67,7
Aviões	48,9	Sacos de Papel	68,9
Produtos Químicos e Inorgânicos	50,1	Laminados e Fio de Alumínio	73,9
Produtos Plásticos	52,4	Laminados e Fio de Cobre	74,0
Produtos Químicos Orgânicos	53,0	Refinação de Petróleo	83,4
Máquinas de Construção	54,3	Alumínio Primário	89,1

**Tabela 2 - Gastos relativos a compras em empresas de manufatura<sup>8</sup>**

Por outro lado, as compras não são um fim em si mesmas, devendo estar em sintonia com os interesses da companhia e sua busca da excelência, a satisfação dos clientes internos e seu desdobramento até os clientes externos

Concluindo, a função de compras fica diretamente conjugada com o sucesso da companhia, sendo seus ganhos ou perdas conseqüências diretas ao resultado, performance e visão do cliente final sobre a empresa.

<sup>8</sup> Referência 2 - Tabela 5.1

## **3.2 O departamento**

A área de Aquisição e Logística foi criada em julho de 1996 com o intuito de administrar a compra das principais matérias primas através de um enfoque global das operações da empresa na América do Sul.

Com um projeto audacioso e inovador, o departamento agrupou funcionários de várias áreas e traçou uma perpendicular sobre as funções das diretorias já existentes, passando a coordenar os principais gastos de capital da companhia.

### **3.2.1 A antiga organização**

A Alcoa Brasil fatura aproximadamente US\$ 1.2 bilhão anualmente, dos quais, aproximadamente US\$ 650 milhões são gastos anualmente com compras de matérias primas e contratação de serviços. Na antiga organização, cada planta possuía seus compradores, estes responsáveis unicamente pelas aquisições da planta. Como quase não exista intercâmbio de informações e contratos em conjunto entre as plantas, inexistia uma visão globalizada das aquisições pela companhia.

Nesta estrutura, compras descentralizadas, a Alcoa comprava os mesmos produtos em várias localidades a preços diferentes e em quantidades pequenas, não conquistando melhores preços devido ao pouco poder de negociação, e portanto, não realizando economias substanciais. As áreas de compras podiam ser consideradas como um apêndice da operação, ou seja, sua função restringia-se a execução dos pedidos de materiais, não tendo enfoque comercial como a área de vendas.



### 3.3 A nova organização

A nova organização foi concebida com o intuito de implantar um enfoque de alavancagem global as aquisições da empresa, estabelecendo e padronizando procedimentos, centralizado as principais negociações visando a conquista de ganhos de performance estruturam e financeira.

Para a criação da Área de Aquisição e Logística foram definidas a distribuição do gerenciamento da compra de produtos e serviços em estratégicos e os administrados por planta, estas agrupadas em 3 regiões, tornando o foco de aquisição de local para regional. As outras principais mudanças foram o adoção de uma cultura pró-ativa frente a uma cultura reativa comum aos departamentos de compra, a padronização dos procedimentos e da nomenclatura dos produtos para todas as localidades, busca do estabelecimento de contratos para os principais produtos e serviços, entre outras mudanças na administração mostradas na tabela a seguir.

Estratégia de Aquisição e Logística	
Antiga Organização	Nova Organização
Foco Local - Visão de unidade	Foco Regional - Orientação Global
Área Operacional - Especialização em compras	Unidade de Negócios - Perfil Multifuncional
Privilégio a menor cotação	Melhor relação custo/benefício
Orientação reativa	Orientação Pró-ativa
Administração baseada na experiência	Administração baseada em fatos
Diversos procedimentos e sistemas	Padronização
Compras em pequenos lotes e ocasionais	Compras maiores e sustentadas por contratos
Baixo poder de negociação	Alto poder de negociação

**Tabela 3 - Comparativo entre a antiga e a nova organização**

### 3.3.1 Matérias primas estratégicas

A área de Aquisição e Logística central administra apenas as matérias primas e serviços estratégicos, ficando os demais insumos sob responsabilidades dos gerentes regionais de aquisição. É considerada matéria prima ou serviço estratégico aquela que representa uma parcela de 10 % ou mais no custo de produção de um determinado produto acabado a que se destina, seja como um item individual ou inserido num grupo de produtos com sinergia de mercado. Da mesma forma, ela deve ter um gasto anual superior a US\$ 1 Milhão.

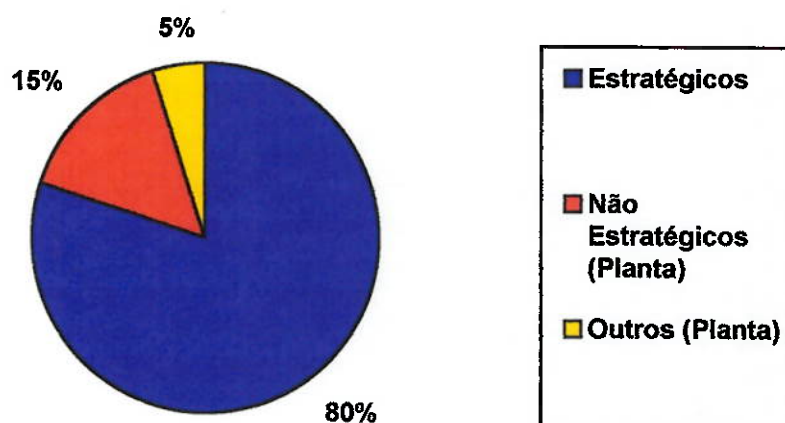
A seguir apresenta-se um quadro com a distribuição das matérias-primas em relação a definição de produto estratégico e a forma de gerenciamento (enfoque):

Enfoque	Estratégicas	Não estratégicas
<b>Global</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soda Caustica</li> <li>• PET, PP e Vedantes</li> <li>• Coque Calcinado, Fluido de Coque, Fluoreto de Alumínio e Piche</li> <li>• Blocos de Carbono</li> <li>• Alumina, Hidrato, Criolita e Bauxita</li> <li>• Ligas e Elementos Metálicos</li> <li>• Fretes Marítimos Internacionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refratários</li> <li>• Carvão</li> <li>• Óleo de Laminação</li> <li>• Aço para ferramentas</li> </ul>
<b>Regional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobre</li> <li>• Polietileno e Resinas de PVC</li> <li>• Frete Marítimo de Cabotagem</li> <li>• Fio de Aço</li> <li>• Energia</li> <li>• Piche Liquido</li> <li>• Coque Verde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel de Embalagem</li> <li>• Fita de Aço</li> <li>• Gás Natural</li> <li>• Diesel</li> <li>• Óleo BPF</li> <li>• Gases Especiais</li> <li>• Bobinas</li> <li>• Tintas</li> </ul>
<b>Local</b>	Inexistente	Demais suprimentos da planta

Tabela 4- Tabela das matérias primas divididas por enfoques<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Referência 7

Com o estabelecimento das matérias primas estratégicas negociadas pelo departamento, este passou a coordenar aproximadamente 80% de todas as compras da companhia conforme pode ser visto no gráfico a seguir.



**Gráfico 4 - Distribuição do valor de compra por gerência**

As compras locais compõem a cesta básica de matérias-primas não estratégicas e outros. Como visto no gráfico, a maior representatividade em valor movimentado dos estratégicos justifica seu tratamento especial.

### 3.3.2 Objetivos do departamento

A área de Aquisição & Logística tem como diretrizes básicas as seguintes ações<sup>10</sup>:

- 1 - Assegurar o fluxo de produtos e serviços de modo a garantir plena produtividade dos ativos;**
- 2 - Minimizar a participação do custo de produtos e serviços no cash cost<sup>11</sup>;**
- 3 - Otimizar os processos de A&L de modo a ter a melhor relação desempenho operacional por custo funcional.**

Através destas, o departamento compromete-se a dispor os produtos necessários às plantas, na melhor relação custo benefício e com o menor custo operacional interno, comprometendo-se com os objetivos da companhia.

Entre as estratégias para alcançar estes objetivos destacam-se: a multidisciplinaridade, através de equipes formadas por vários tipos de perfis; e o menor custo, buscando sempre as melhores oportunidades de negócio na aquisição de bens e serviços para a companhia.

---

<sup>10</sup> Referência 7

<sup>11</sup> Cash cost ou custo de capital é a somatória dos custos (matérias primas, mão de obra, etc.) associados a produção de um produto



### 3.3.3 Modelo de tratamento para as aquisições estratégicas

O modelo de atuação esperado da gestão das matérias-primas estratégicas compreende em aplicar sistematicamente as seguintes etapas:

- **Inteligência:** Conhecimento do mercado fornecedor, como também o entendimento da estratégia de longo prazo da Unidade de Negócio.
- **Planejamento:** É realizado com base no conhecimento adquirido na fase de inteligência, o qual pode ser de longo prazo e ser aplicável em compras baseada em contratos, como também ser de curto prazo para ser aplicado em compras *spot*<sup>12</sup>, onde irá ter um ciclo de planejamento menor. É esta etapa em que se confecciona o plano operacional e plano alternativo, nos quais devem ser listado o planejamento de consumo da matéria-prima e as suas opções negociais.
- **Aquisição:** É a negociação e aquisição da matéria prima estratégica, utilizando-se como base o trabalho feito nas etapas anteriores.
- **Execução:** é a execução da logística de movimentação da matéria prima estratégica para a fábrica, conforme estabelecido na etapa de aquisição e corrigindo-a se necessário.
- **Pós-execução:** Avaliação / feedback posterior do processo como um todo e envio de informações de fluxo de caixa para Tesouraria.

---

<sup>12</sup> Compras de ocasião, através de sondagem no mercado e sem compromisso futuro

### 3.3.4 Frentes de mercado

A área foi dividida em quatro frentes de matérias primas, uma de serviços e uma de logística. O gráfico de visualização das quatro frentes de matérias primas: petroquímicos, metais, suporte de inteligência e mercado orientado pelo alumínio, é apresentado a seguir.



**Figura 2 - Frentes de mercado**<sup>13</sup>

Abaixo de cada frente estão as matérias primas e em seguida as divisões de negócio correspondentes.

<sup>13</sup> Referência 7

### 3.3.5 Descrição dos sistemas de informações atuais

A Alcoa destaca-se pelo uso intensivo de informática para telecomunicações e sistemas estruturados de acompanhamento e controle, estes na maioria baseados ou adaptados dos usados pela empresa externamente (principalmente dos EUA).

Quanto aos sistemas de informações gerenciais, existem específicos para cada departamento, mas o principal para a empresa é o *Financial Report*. Neste relatório está presente todo o resumo financeiro da empresa de forma macro atualizada um mês após o fechamento contábil.

Para o projeto de Aquisição foi criado um novo sistema com a ajuda de uma consultoria especializada, o SIAL (Sistema Integrado de Aquisição e Logística). Este sistema destina-se a acompanhar todo o “status<sup>14</sup>” das matérias primas para todas as plantas.

O ponto mais importante de sua implantação foi a padronização da descrição dos insumos. Cada planta possuía sua forma de descrever e organizar os materiais e serviços e com este sistema, todas as plantas passaram a adotar o mesmo código para cada tipo de produto.

Outra vantagem deste sistema é que seus dados podem ser extraídos facilmente na forma de planilha EXCEL, o que veremos mais a frente, será importante para este trabalho.

Outro sistema a ser implantado é o sistema de fretes para a divisão e Logística do departamento, mas este só será disponibilizado no início de 1998. Este sistema cadastrará todos os tipos de operação com fretes e servirá a todas localidades.

---

<sup>14</sup> Todas as qualidades necessárias para um sistema de acompanhamento de compras, de estoques e movimentação de matérias primas

### **3.4 Conclusão do capítulo e objetivos do trabalho**

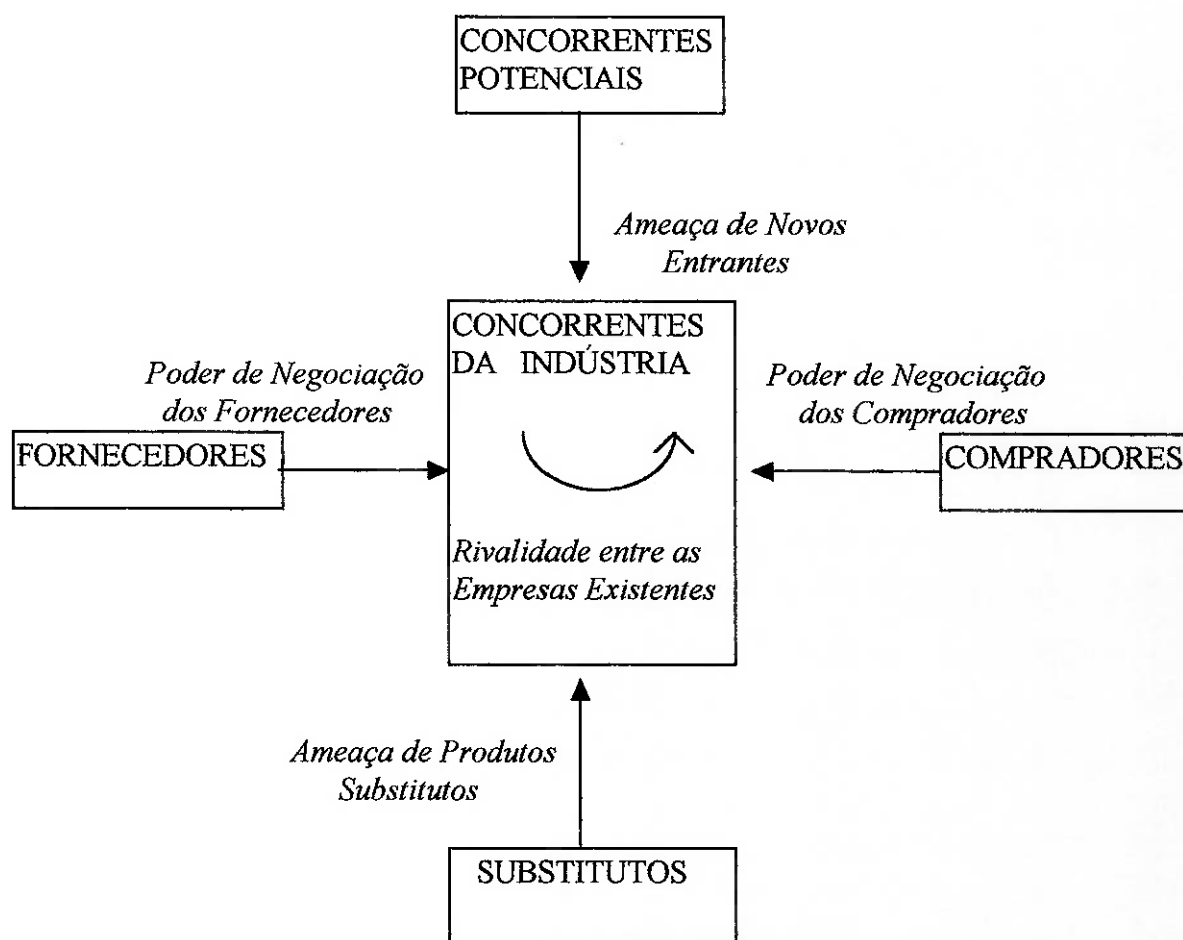
A área de Aquisição e Logística constitui em um importante alicerce para o sucesso da empresa, estando nela concentrados os principais gastos da companhia, assim como, as principais oportunidades de ganho de performance e obtenção de lucros.

A Alcoa possui vários sistemas de monitoramento da performance financeira e de qualidade, mas são necessários no caso de finanças, um mês para que se possa tomar uma decisão estratégica ou corretiva sobre a situação apresentada. Porém, quando tomada esta decisão, ela pode ter se tornado inadequada uma vez que o ambiente da empresa pode ser diferente. Na mesma linha, os relatórios existentes mostram uma visão macro da situação, escondendo a má performance e sendo necessário destrincharlos através de várias pesquisas e suposições para se chegar a resposta do problema.

O departamento de Aquisição e Logística necessita de informações de forma ágil, completa e descritiva, mas está inserido em um contexto que dificulta a existência destas, comprometendo a sua própria performance e seus objetivos.

O objetivo inicial deste trabalho era criar uma ferramenta que suprisse o departamento com informações e qualidades necessárias, monitorando sua performance e apontado os problemas e ganhos na administração dos insumos. Para tanto, seria criado um índice da evolução de preços para as principais matérias primas, chegando a um número que representa 70% dos gastos da empresa. Foi então constatado a oportunidade de, no mesmo modelo desenvolvido para este indicador, elaborar índices para as principais despesas da empresa e traçando uma linha até a outra ponta, criar um índice para os produtos vendidos, monitorando a situação da empresa frente a seus mercados.

PORTER<sup>15</sup>, como visto no quadro a seguir, explica que as empresas possuem cinco forças competitivas básicas: entrada, ameaça de substituição, poder de negociação do compradores, poder de negociação dos fornecedores e rivalidade entre os principais concorrentes. Estas forças variam de intensidade conforme o mercado de atuação e determinam o potencial de lucro e rentabilidade das empresas.



**Figura 3 - Forças que dirigem a concorrência na indústria**<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Referência 6

<sup>16</sup> Adaptado referência 6, pag 23, figura 1.1

Traçando um paralelo a esta teoria, teríamos um conjunto de indicadores monitorando a performance da Alcoa frente aos mercados onde ela atua, tanto comprando, como vendendo, constituindo em uma importante informação para conhecer a sua posição competitiva e uma prévia de seu resultado financeiro, o qual poderia-se, posteriormente, ver através dos relatórios financeiros. Desta forma, pode-se separar a performance atribuída ao poder de negociação da área de compras frente aos fornecedores, da área de venda frente os clientes e da performance da administração de capital e investimento.

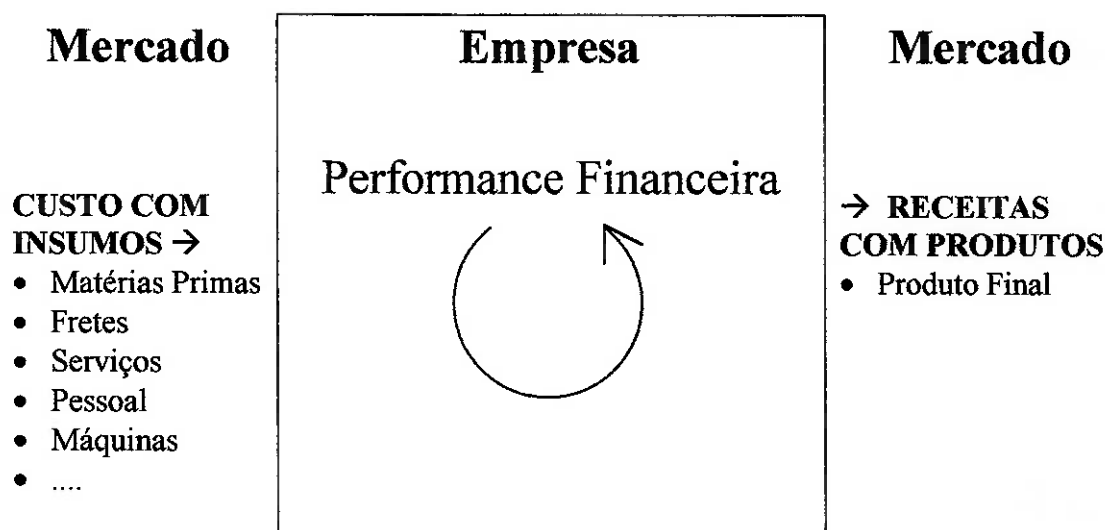


Figura 4 - A empresa frente seus mercados

“A competição entre empresas no mercado global é uma luta de vida e morte. Vencerá a luta, a empresa que possuir uma equipe de pessoas que, pelo seu preparo e entusiasmo, consiga atingir as metas que as equipes dos adversários não consigam.”<sup>17</sup>

“A informação não é poder. O verdadeiro poder reside na habilidade de coletar, processar e dispor a informação de tal modo a transformá-la em conhecimento que pode ser utilizado para atingir metas”<sup>18</sup>. Assim, será elaborada uma análise de requisitos para desenvolvimento de um sistema que transmita estas informações, agregando-as

<sup>17</sup> Referência 5 , pag 26-27

<sup>18</sup> Referência 5 , pag 26-27

conforme as necessidades de cada usuário, desde o comprador que monitora o preço das matérias primas correspondentes, os vendedores e o preço realizado em seus produtos, até a diretoria e presidência que monitoram a performance da empresa como um todo, concluindo o objetivo desta obra.

No próximo capítulo, abordaremos a teoria necessária à elaboração de um sistema de informações a partir da análise de requisitos e os métodos quantitativos de criação de índices de inflação, os quais servirão à elaboração dos indicadores financeiros representativos no ambiente da empresa.

### **Bibliografia Capítulo 3**

1. HEINRITZ, S. F. & FARRELL, P. V. *Compras: Princípios e Aplicações*. São Paulo, Atlas, 1975
2. GURGEL, F. A. *Administração dos Fluxos de Materiais e de Produtos*. São Paulo, Atlas, 1996
3. ARMER, D. S. *Administração de Materiais*. Rio de Janeiro, Livros técnicos e científicos, 1981
4. BAILY, P. & FERMER *Compras: Princípios e Técnicas*
5. CAMPOS, V. F. *Gerenciamento pelas Diretrizes: Hoshin Kanri*. Belo Horizonte, Fundação Cristiano Ottoni, 1996
6. PORTER, M. E. *Estratégia Competitiva*. Rio de Janeiro, Campus, 1997
7. ALCOA, Manual Aquisição e Logística
8. GURGEL, F. A. *Notas de Aula*. PRO - 180

## ***4. DESENVOLVIMENTO \ ESTUDO TEÓRICO***



## **4.1 Introdução**

Este capítulo procura organizar o estudo de técnicas a serem empregadas no trabalho, e a sua conceituação teórica. Inicia-se o capítulo com conceitos de informações e sua influências dentro das organizações. A seguir, procede-se os conceitos de sistemas de informações e sistemas de informações gerenciais e sua importância para uma empresa.

Uma ferramenta útil para identificar oportunidades de melhoria na área de software é denominada análise de requisitos. Neste capítulo, será explicada esta metodologia e suas vantagens frente a um desenvolvimento de sistemas sem metodologia.

Em seguida, procede-se a conceituação de indicadores de desempenho quantitativos de relativos de preço, os quais serão utilizados para monitorar os resultados do departamento de Aquisição e Logística e o desempenho da empresa como um todo.

## 4.2 A informação

Em um mundo que focaliza em realizações e vantagens, a informação pode ser o fator crítico para habilitar gerentes e organizações a alcançar a competitividade necessária.

Olhando para o passado, pode-se entender melhor a constante necessidade de informação pelas organizações. No Vale Mesopotâmico existiram civilizações desde antes de 4500 A.C. que possuíam como característica o arquivamento em tabletes de argila informações referentes aos recebimentos de materiais comercializados, estoques, vendas, divisões nos negócios e contratos, entre outras informações. Um outro exemplo, os Incas desenvolveram um sistema de informação baseado em modelos de processamento de milhares de extensos nós chamados “quipus”. Estes “quipus” representavam, por exemplo, o número de pessoas em uma vila, suas obrigações, estoques de alimentos, transações de negócio, memória de batalhas, entre outras.

No século atual, a necessidade de produzir mais informações para um número sempre maior de usuários, esta aumentando. Os investidores em um negócio precisam informações sobre o *status* financeiro e os prospectos futuros. Banqueiros e necessitam de informações para sentir a performance dos negócios antes de investir ou fornecer um empréstimo. Agências governamentais precisam de relatórios financeiros e de operações em atividades para propor taxações e regulamentações. As pessoas, por sua vez, inseridas em um contexto que exige o conhecimento e a atualização constante tornam-se envolvidas e dependentes de informação no seu dia-a-dia.

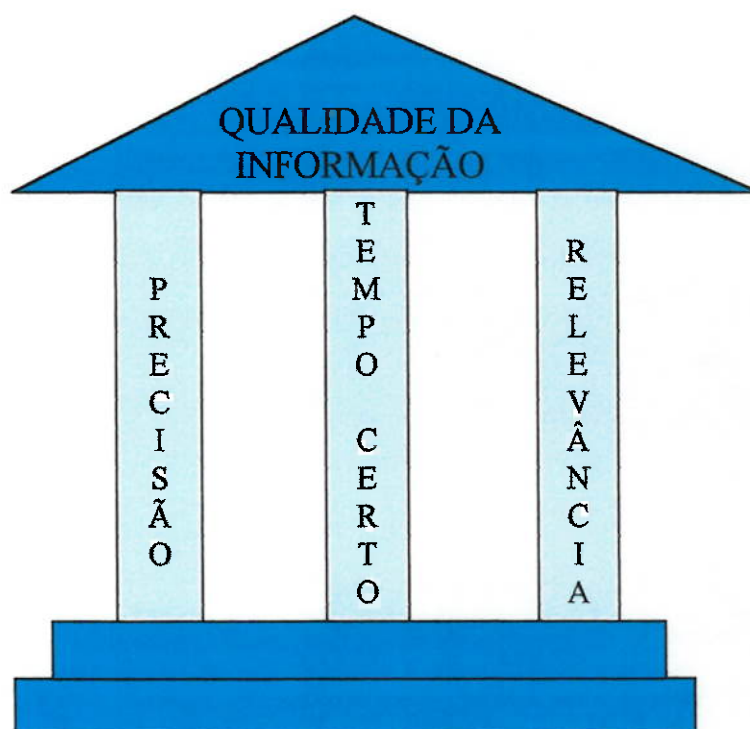
### 4.2.1 Conceito

Há várias definições para informação. Entre elas são destacadas:

- **Informação** é o resultado da manipulação, no caso, processamento ou análise de dados. A informação não é um dado, é um significado;<sup>19</sup>

- **Informação** consiste em dados, imagens, textos, documentos e voz, as vezes inexplicavelmente interligadas, mas sempre organizada em um contexto significativo.<sup>20</sup>

Segundo GRUDNITSK<sup>21</sup>, a qualidade da informação deve baseada em três características: precisão, tempo certo e relevância, conforme mostrada na figura a seguir, em que a qualidade da informação é sustentada por três pilares.



**Figura 5 - Três pilares da informação**<sup>22</sup>

<sup>19</sup> Referência 5

<sup>20</sup> Referência 6

<sup>21</sup> Referência 6

<sup>22</sup> Referência 6 Figura 1.2 pag 6

Precisão implica na informação ser livre de falhas e erros e refletir a fontes em que é baseada, sendo livre de manipulações. Tempo certo significa que a informação deve estar disposta quando ela se torna necessária. A relevância significa a distribuição do correto volume de informação para cada pessoa. A união destes três conceitos leva a qualidade de informação e serão fundamentais na construção do sistema de avaliação comercial.

#### 4.2.2 A informação e a organização

Os componentes essenciais da organização, segundo GRUDNISK<sup>23</sup>, são o local de trabalho, a cultura, os ativos base e os investidores/líderes. Para uma organização operar sem problemas, estes quatro componentes devem estar orientados para os mesmos objetivos e sincronizados um com os outros. Informação é um dos ingredientes chaves para habilitar a organização a alcançar e manter este estado de harmonia. A figura a seguir ilustra os componentes da organização.



**Figura 6 - Os principais componentes de uma organização<sup>24</sup>**

<sup>23</sup> Referência 6

<sup>24</sup> Referência 6, pag 8, fig1.3

O local de trabalho é representado por pessoas, que trabalham com operação ou informação, e com um objetivo comum: criar ou oferecer um produto ou serviço. A necessidade de informação tem grande influência sobre estes trabalhadores: os trabalhadores de operação<sup>25</sup>, tem em suas áreas um aumento da necessidade de automação e conseqüente informação, enquanto os trabalhadores de informação<sup>26</sup> recebem grandes investimentos nos meios de obtenção de informação e na virtualização<sup>27</sup> do local de trabalho.

Cultura é o meio da empresa fazer coisas a sua volta. Ela é a cola social que une a empresa, ou em alguns momentos, a separa. Algumas culturas aceitam a mudança e inovação, enquanto outras, eliminam a possibilidade de mudanças e risco. Com relação a informação, esta pode ser um fator de pressão frente a cultura da empresa, ou de fortalecimento. Ainda hoje, muitas pessoas possuem certa aversão a informática e todos seus efeitos. Os sistemas de informação fazem com que as pessoas pensem diferente, diminui os trabalhos operacionais e cria novas possibilidades de performance tanto operacional como na informação, exigindo mudanças profundas desde as funções realizadas até os cargos organizacionais. Estes fatos constituem uma ameaça à inércia de paradigmas culturais das organizações.

Com sistemas, a quantidade e qualidade da informação aumentam e representam um poder, como também, a informação tende a ser mais repartida dentro da organização, gerando incomodo aos seus antigos donos. A tecnologia introduz muitas mudanças não só nas empresas como na cultura da sociedade: das caravelas aos foguetes, dos hieróglifos as holografias, a informação será uma importante influências para a mudança na a cultura das empresas.

Os ativos base de uma empresa podem ser definidos como uma variedade de meios, formas e características próprias de cumprir seus objetivos. Os ativos bases de uma organização, por exemplo, podem ser pessoas, dinheiro, máquinas, materiais e métodos. Existem várias formas de classificar os ativos base de uma empresa: eles podem ser divididos entre tangíveis (planta, equipamentos, etc.) e intangíveis (patentes,

---

<sup>25</sup> Aqueles que trabalham diretamente com manufatura e distribuição de produtos e serviços

<sup>26</sup> Gerentes, contadores, secretárias, programadores, etc.

<sup>27</sup> Possibilidade de executar as mesmas tarefas no local de trabalho ou na própria casa.

*copyrights*, etc.), ou financeiros (dinheiro, capital, etc.) e operacionais (todos os recursos tangíveis e intangíveis necessários para alcançar um objetivo). Dependendo do tipo de empresa, estes ativos base podem estar mais concentrados em uma destas classificações, sendo necessária a cada organização sistemas que possibilitem informações específicas a sua atuação.

Apesar de diferentes organizações necessitarem de diferentes tipos de informações, todas precisam de certas informações relativas a estes ativos. Por exemplo, todas necessitam de informações contábeis básicas (receitas, despesas, contas a pagar, etc.), informações de mercado (análises de mercado, pesquisa de mercado, previsões de venda), quadro de funcionários (cargos, local de trabalho, salário), entre outras. Todas estas informações são universais as organizações e representam o mínimo necessário para um gerenciamento, controle e uso destes ativos.

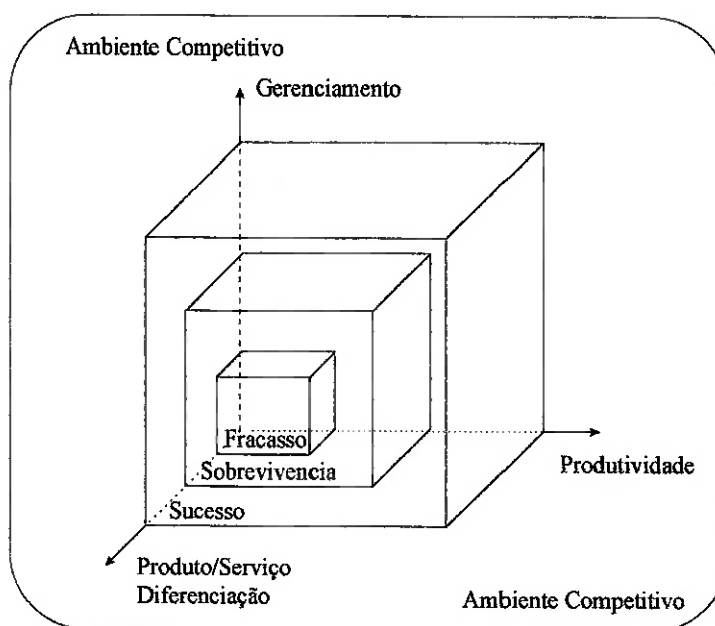
A interação entre a empresa e o ambiente faz com que informações fluam entre eles. Este fluxo envolve os investidores/líderes da organização. Os impactos da organização no meio ambiente, no comércio, nas forças de trabalho e o sucesso da organização constituem importantes informações que devem fluir da empresa para seus investidores/líderes.

#### **4.2.3 A informação como uma arma competitiva**

As organizações operam em um ambiente competitivo que não permite falhas. Para evitar o fracasso, sobreviver e alcançar o sucesso, as organizações devem explorar as dimensões (como visto na figura abaixo) de um gerenciamento informado, produtos e serviços diferenciados<sup>28</sup> e aumento de produtividade.

---

<sup>28</sup> Segundo PORTER, as vantagens competitivas são vantagem em custos ou diferenciação. Neste modelo, produtividade pode ser considerado como custos.



**Figura 7 - O ambiente competitivo e as dimensões de oportunidade de gerenciamento, diferenciação de produtos e serviços e produtividade<sup>29</sup>**

A informação é uma importante arma, não única, para ajudar e conduzir o gerenciamento, os produtos e serviços e a produtividade a penetrar no ambiente competitivo, fazendo a diferença entre o fracasso, a sobrevivência e até o sucesso. Ela auxilia o gerente a ter uma melhor performance frente os competidores, inovar, reduzir o conflito a adaptar as dificuldades de mercado. Na diferenciação de produtos e serviços, a informação é responsável pela interligação entre os desejos do consumidor as características do produto e possibilitada, também, melhorias em seus processos de criação e desenvolvimento, quebrando barreiras entre a direção e a operação. Na mesma linha, a tecnologia de informação e a informação implicam em melhorias significativas na produtividade da própria informação e dos trabalhadores operacionais pois geram um melhor conhecimento do processo e acompanhamento do realizado, possibilitando feedback e as melhorias provenientes de uma maior integração.

<sup>29</sup> Adaptado referência 6, pag. 18, figura 1.4



### 4.3 Conceito de Sistema

A seguir são apresentadas algumas definições de sistemas de informações:

“É um conjunto de elementos. Materiais ou ideais, entre os quais se possa definir ou encontrar alguma relação (...) Disposição das partes ou elementos de um todo, coordenados entre si, e que funcionam de forma organizada. (...) Conjunto particular de instrumentos e convenções que funcionam como estrutura organizada.”<sup>30</sup>

“Sistemas de informações é um subsistema da organização, interessado no registro, armazenamento, fluxo, tratamento, divulgação e outros usos que possam ser feitos da informação.”<sup>31</sup>

Sintetizando, sistemas de informações é o meio entre a informação de forma bruta ou analisada e seu usuário, ou como definido por POLLONI<sup>32</sup>, “Sistema de Informação é qualquer sistema usado para prover informações (incluindo seu processamento), qualquer que seja sua utilização”.

Analisando as características necessárias a sistemas de informação, segundo GRUDNITSKI<sup>33</sup>, um sistema de informações requer as seguintes características operacionais:

---

<sup>30</sup> Referência 5

<sup>31</sup> Referência 5

<sup>32</sup> Referência 14

<sup>33</sup> Referência 6



1. **Confiança:** O sistema deve ter uma performance satisfatória segundo os requisitos do cliente;

2. **Necessidade:** o sistema deve ser útil aos seus usuários;

3. **Flexibilidade:** o sistema deve permitir mudanças conforme a necessidade dos usuários;

4. **Calendário de instalação:** é o comprometimento com as datas e entrega dos módulos e atualizações;

5. **Expectativa de vida e potencial de crescimento:** especifica novas possibilidades de inclusão de módulos e modificações de software, assim como, o tempo previsto de sua utilização na organização;

6. **Manutenção:** um sistema de informações necessita de revisões e manutenção constante e esta deve ser agendada junto aos seus desenvolvedores. Com a construção do sistema através de uma metodologia, o tempo gasto em manutenção é bem diminuído, mas este continua necessário.

Estas características necessárias aos sistemas serão abordadas posteriormente no desenvolvimento do sistema para elaboração da análise crítica.

### 4.3.1 Sistemas de informações gerenciais

Um sistema de informações de gerenciais deve estar contido no processo de modernização administrativa, sintetizando e integrando as diversas áreas de atuação da empresa, em um processo que reverte a especialização excessiva na informação, apresentando base e seus parâmetros para a tomada das decisões estratégicas.

“Um sistema de informações gerências é um método organizado para prover informações sobre o presente e passado e fazer projeções relacionadas com as operações internas de uma empresa e com o meio externo. Serve de suporte para o planejamento e controle das funções operacionais de uma organização, fornecendo informações uniformes no tempo apropriado, para ajudar o processo de tomada de decisão<sup>34</sup>”

“O Planejamento estratégico no nível da alta administração requer uma grande variedade de dados externos e internos. O sistema de informações para atender esta atividade, deve incluir possibilidades de obtenção de dados e análise pré-estabelecidas”

<sup>35</sup>

Agregando estes conceitos ao conceito de sistema de informação do item anterior, o sistema de informações gerenciais caracterizado nesta obra tem como objetivos ser o meio de informação entre as áreas de compra e venda e a gerência, organizando, armazenando e divulgando informações uniformes e no tempo apropriado geradas pelas áreas de compras e vendas, conforme as necessidades pré-estabelecidas pela gerência.

---

<sup>34</sup> Referência 13

<sup>35</sup> Referência 13

### 4.3.2 A importância da metodologia em sistemas

Qualidade possui várias definições. Uma definição geralmente adotada é a conformidade do produto às especificações. Porém, não faz sentido com relação a sistemas, pois toda vez que um sistema é desenvolvido às especificações são definidas. A qualidade dos sistemas está ligada ao processo de desenvolvimento.

Devido aos eventos do desenvolvimento de um sistema, é necessário utilizar uma metodologia. A metodologia permite que o desenvolvimento seja controlado, aumenta a qualidade do sistema e reduz custos de manutenção.

Os motivos para a utilização de uma metodologia para o desenvolvimento de um sistema<sup>36</sup> são:

#### 1 - Capacidade para construir grandes aplicações.

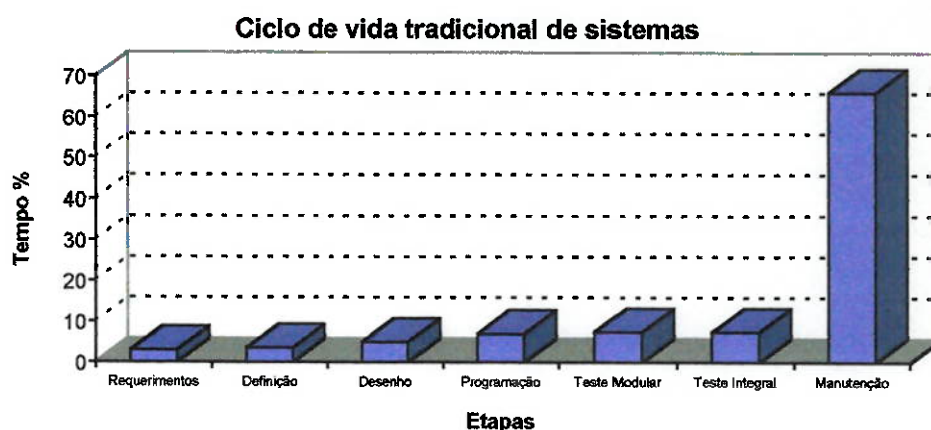
Definido do panorama flexível do desenvolvimento de sistemas, a metodologia não pode ser considerada como uma fórmula mágica. Não pode-se assegurar que um sistema feito com base numa metodologia será perfeito, porém, um sistema de grande porte só poderá ser realizado com o apoio de uma metodologia.

#### 2 - Aumenta a qualidade do sistema.

No gráfico a seguir, pode-se ver como o tempo é distribuído ao longo do ciclo de vida tradicional do sistema.

---

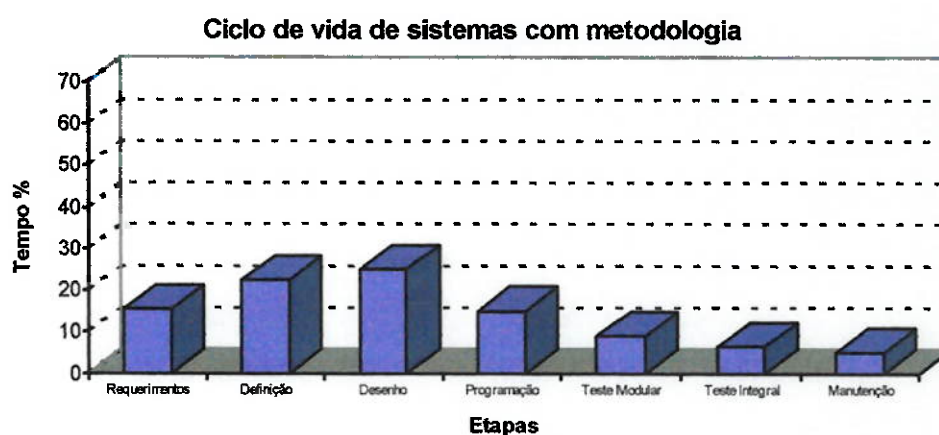
<sup>36</sup> Referência 2



**Gráfico 5 - Ciclo de vida tradicional de sistemas<sup>37</sup>**

Fica claro neste gráfico que o maior volume de tempo é gasto na manutenção, devido a focalização no tempo de desenvolvimento, e criando um software que funcione o mais rápido possível. Não há planejamento e os parâmetros são vagos.

Quando o desenvolvimento segue uma metodologia, as etapas de requerimento, definição e análise são mais exploradas. O gráfico a seguir mostra esta situação:



**Gráfico 6 - Ciclo de vida de sistemas que utilizam a metodologia proposta<sup>38</sup>**

<sup>37</sup> Adaptado referência 2, pag 4, figura 1.2

<sup>38</sup> Adaptado referência 2, pag 6, figura 1.3

**3 - Aumentar a produtividade**

Em sistemas com metodologia os recursos podem ser melhor distribuídos e as etapas tem prazos para terminar. Existe diminuição de retrabalhos, pois existe um planejamento das etapas. Os programadores não perdem tempo desenvolvendo aplicativos fora dos objetivos do software.

**4 - Ambiente estável para o cliente final**

O bom planejamento do software resulta no melhor atendimento do usuário. As manutenções são minimizadas, o tempo de disponibilidade do sistema aumenta, e o usuário passa a ter conhecimento do lugar das informações devido a documentação, podendo desenvolver seus próprios aplicativos.

## 4.4 Análise de requisitos

Esta obra pretende concluir, através da análise das necessidades dos clientes, um sistema a ser desenvolvido. Para tal, será utilizada a ferramenta de análise de requisitos.

Para um desenvolvimento bem sucedido de um sistema é necessário uma compreensão completa dos requisitos, pois não importa quão bem é projetado, ou codificado, um programa mal analisado e especificado não trará os benefícios requeridos pelos usuários.

A análise de requisitos consiste na descoberta, refinamento, modelagem e especificação do sistema. Tanto quem desenvolve o sistema, como o cliente tem importância fundamental na análise de requisitos. Enquanto o cliente tenta formular um conceito concreto de função e desempenho do sistema, o desenvolvedor age como consultor e solucionador de problemas. O conteúdo de comunicação é a chave do sucesso nesta análise, sendo as chances de más interpretações, ambigüidades e informações falsas bem altas.

Segundo PRESSMAN<sup>39</sup>, a análise de requisitos liga a engenharia de sistema de computador ao projeto de software, especificando a função e desempenho do software, as interfaces e suas restrições. A análise é dividida em cinco áreas: reconhecimento do problema, avaliação e síntese, modelagem, especificação e revisão, em que cada etapa serve de base para a posterior e seu conjunto para a fase de projeto do sistema.

O reconhecimento do problema consiste no estabelecimento de contato entre a administração, o pessoal técnico da organização do usuário/cliente e com os responsáveis pelo desenvolvimento do sistema. O responsável por este papel é o

---

<sup>39</sup> Referência 1

analista, o qual tem como meta o reconhecimento dos elementos problemáticos básicos, conforme percebidos pelo usuário/cliente.

A avaliação e síntese buscam resolver os problemas apontados na etapa anterior. Através a avaliação do fluxo e conteúdo de informação, elaboração das funções do sistema e compreensão do comportamento frente aos sistemas adjacentes, são estabelecidas as interfaces e restrições do projeto.

Após avaliar os problemas atuais e informações desejadas, as informações devem ser sintetizadas uma a uma. O foco persiste em responder “o que”, e não “como”. *Quais* as entradas e saídas do sistema, *quais* as funções necessárias, *quais* as restrições.

Na etapa de modelagem são criados modelos do sistema para a melhor compreensão do fluxo de dados e de controle, o processamento funcional e o conteúdo da informação. A confiança em que o sistema está adequadamente especificado para as etapas de desenvolvimento posteriores é a restrição de passagem para as próximas etapas.

Os critérios de validação são fundamentais ao entendimento e viabilização de uma bem-sucedida implementação do sistema. Este critérios servem como base para posteriores atividades de teste no processo de Engenharia de Software. Uma especificação das exigências para definir as características e os atributos de sistema, e um *Manual do Usuário Preliminar* deve ser rascunhado para impor um ponto de vista de usuário<sup>40</sup> ao desenvolvedor do sistema. O manual focaliza o software para a satisfação aos requisitos do usuário, impedindo, o pelo menos, adiantando, possíveis insatisfações com a apresentação e rotinas criadas no sistema.

A revisão dos requisitos, de forma geral, resulta em modificações na função, desempenho, representações da informação, restrições ou critérios de validação.

---

<sup>40</sup> Principalmente em sistemas interativos, como o caso do elaborado nesta obra.

Esta metodologia de desenvolvimento de sistemas será mais detalhada na sua aplicação no capítulo 6.

Tendo uma revisão bibliográfica sobre o a importância de sistemas e metodologias de desenvolvimento, será feita uma revisão a respeito da metodologia de desenvolvimento de indicadores quantitativos para medir-se a variação das receitas e despesas de uma empresa, concluindo o objetivo deste capítulo.



## **4.5 Índices quantitativos**

O índice de preços é um indicador econômico que mede a variação de relativos de preço de um conjunto de bens e serviços entre dois intervalos de tempo ou de espaço.

Os índices de preço, embora sejam usados freqüentemente para comparações no tempo, também podem servir para comparar os níveis gerais de preços em diferentes áreas, em determinados períodos. Como exemplo tem-se a comparação dos índices de custo de vida entre as capitais brasileiras.

Outros fatores importantes para a medida da variação de preços são a ponderação de cada um de seus componentes, o objeto do índice (consumidores, setores econômicos, indústria, etc.) e o intervalo de tempo para as medições. Assim, um índice de preços é calculado através de uma média ponderada dos relativos de preços, mês  $t$  contra mês  $t-1$ , tomando como peso as participações, em quantidade ou valor, dos componentes da cesta de mercadorias.

### 4.5.1 Metodologias

Existem várias formas de ponderar ou agregar um índice, conforme bibliografia consultada<sup>41</sup>, no entanto, o interesse desta obra é optar por soluções que se adaptam à produção sistemática e que já são adotadas por órgãos que elaboram e divulgam índices de preços, são elas:

- Índice de Laspeyres I;
- Índice de Laspeyres II;
- Índice Geométrico.

O índice de Laspeyres Clássico, o qual originou as duas primeiras expressões, representa a divisão entre a média ponderada dos preços, de cada componente *i*, em dois tempos distintos, como pode ser visto na fórmula a seguir:

$$\text{Índice Laspeyres Clássico} = \frac{\sum_{i=1}^n P_1^i * Q_0^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i * Q_0^i}$$

Onde:

- P = preço de cada componente *i* no período de tempo 0 e 1  
Q = quantidade de cada componente *i* no período de tempo 0 e 1

A seguir estão detalhados os três métodos de índice de preço.

---

<sup>41</sup> Referência 10 e 11

### 4.5.2 Índice de Laspeyres I

O índice de Laspeyres I é formado pelos preços levantados mensalmente, e uma estrutura de ponderação formulada na participação (preço X quantidade) de cada produto no instante inicial. O índice de cada mês é extraído através da somatória da variação de cada preço multiplicado pelo correspondente peso base, como visto a seguir:

$$\text{Índice. Laspeyres. } I(t-1 \rightarrow t)_{-} = \sum_{i=1}^n \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} * W_0^i$$

Onde:

$$W_0^i = \frac{P_0^i * Q^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i * Q^i}$$

- P = preço i em cada período t
- Q = quantidade i em cada período t
- W = participação ponderada base

### 4.5.3 Índice de Laspeyres II

O índice de Laspeyres II apresenta algumas variações: a estrutura de ponderação é formulada na participação (preço X quantidade) de cada produto para o instante  $t-1$  e  $t$ . Desta forma, o índice de cada mês é extraído através da somatória da variação de cada preço multiplicado pelo correspondente peso, significando que a cada período o cálculo dos pesos é reavaliado, conforme expressão a seguir:

$$\text{Índice. Laspeyres. II}_{(t-1 \rightarrow t)} = \sum_{i=1}^n \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} * W_{t-1}^i$$

Onde:

$$W_{t-1}^i = \frac{P_{t-1}^i * Q^i}{\sum_{i=1}^n P_{t-1}^i * Q^i}$$

P = preço i em cada período t

Q = quantidade i em cada período t

W = participação ponderada em cada período t

Esta fórmula também pode ser escrita de seguinte maneira:

$$\text{Índice. Laspeyres. II}_{(t-1 \rightarrow t)} = \frac{\sum_{i=1}^n P_t^i * Q_0^i}{\sum_{i=1}^n P_{t-1}^i * Q_0^i}$$

#### 4.5.4 Índice Geométrico

O índice de Geométrico é definido como a média aritmética ponderada dos logaritmos das divisões dos preços do período  $t$  com os do período anterior  $t-1$ . Esta definição é melhor compreendida conforme expressão a seguir<sup>42</sup>:

$$Indice.Geometrico(t-1 \rightarrow t) = \prod_i \left( \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \right)^{W_0^i}$$

Onde:

$$W_0^i = \frac{P_0^i * Q^i}{\sum_{i=1}^n P_0^i * Q^i}$$

P = preço  $i$  em cada período  $t$   
 Q = quantidade  $i$  em cada período  $t$   
 W = participação ponderada base

Os pesos, assim como na Laspeyres I, é definido pelas participações relativas de cada sub-item na despesa total e mantêm-se constante.

A seguir estão importantes qualidades necessárias aos índices.

<sup>42</sup> || significa multiplicação

#### 4.5.5 Componentes de erros em números-índice

Nos itens anteriores foram mostrados os principais índices utilizados, sem fazer menção aos erros que podem estar presentes nos resultados medidos. Os principais erros são: erros de fórmula, erros de amostragem e erros de homogeneidade

Em relação aos erros de fórmula, segundo FISCHER<sup>43</sup>, a fórmula de número índice deve passar pelos seguintes critérios:

**Critério de Identidade:** O índice é igual a unidade, caso a situação se confunda com a do período base. Simbolicamente, temos:

$$Indice(0 \rightarrow 0) = 1$$

**Critério de Reversibilidade:** O índice do período base em relação ao período atual, deve ser igual ao inverso do índice que representa o período atual em relação ao período base, ou seja:

$$Indice(0 \rightarrow 1) * Indice(1 \rightarrow 0) = 1$$

**Critério Circular:** Esta propriedade é enunciada da seguinte forma: “O índice entre dois períodos distantes, deve ser igual a multiplicação entre todos os índices de cada período contido entre estes dois períodos”. A propriedade está formulada a seguir:

$$Indice(0 \rightarrow n) = Indice(0 \rightarrow 1) * Indice(1 \rightarrow 2) * \dots * Indice(n-1 \rightarrow n)$$

Desta forma, como exemplo, o índice de variação de uma cesta básica durante um ano seria igual ao produto entre os índices mensais.

---

<sup>43</sup> Referência 10

Os outras critérios são: **Homogeneidade**, não deve haver influência no valor do índice pela mudança da unidade de medida; **Proporcionalidade** e **Determinação**, o índice não pode tornar-se nulo, infinito ou indeterminado, caso um preço ou quantidade seja zero.

O erro de amostragem decorre do fato de trabalhar com amostras que não correspondem ao universo estatístico (ou a população). Como não é possível controlar todos os itens, como será visto na aplicação, será adotada uma curva ABC para a seleção dos principais e divulgado o índice de incremento de precisão para cada indicador

O erro de homogeneidade ocorre ao se comparar a variações de preço entre produtos comuns entre o período-base e o período atual. Conforme a distância de tempo entre as duas medidas, é evidente que apareçam e desapareçam produtos no mercado, assim como, a amostra de comparação contenha itens não importantes ou não possua itens importantes. Como não existe um método específico para cálculo deste erro, será estabelecido períodos de revisão da cesta do índice para minimizar este erro.



#### 4.5.6 Comparação entre os índices

Na tabela abaixo estão levantados os principais itens de comparação e alguns exemplos de utilização:

Índice	Crítérios de Fischer <sup>44</sup>	Índice de utilização	Entidades que o utilizam/Índice
<i>Índice de Laspeyres I</i>	Todos menos circularidade	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FGV (Índice de Produtos Agrícolas)</li> <li>• DIEESE (Índice de Custo de Vida)</li> </ul>
<i>Índice de Laspeyres II</i>	Todos	Alta/Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FGV (Índice de Custo de Vida, Índice de Preços no Atacado)</li> <li>• IBGE (IPCA)</li> </ul>
<i>Índice Geométrico</i>	Todos	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FIPE (Índice de Preços da Cidade de São Paulo)</li> <li>• FGV (Item Alimentos do ICV)</li> </ul>

**Tabela 5 - Comparação entre índices de inflação**

<sup>44</sup> Demonstrado na referência 10

#### 4.5.7 Discussão e escolha do índice

A escolha do tipo de índice é uma das principais decisões deste trabalho pois a partir desta, haverá um meio de mensuração para os valores realizados de todas as receitas e despesas da empresa e o acompanhamento da evolução destes valores. Para tal escolha, serão comparados três fatores de decisão: grau de utilização por outras entidades, facilidade na implantação e comprimento das qualidades necessárias aos índices.

Quanto ao fator grau de utilização, os três tipos de índice são bem utilizados, existindo maior ênfase ao Laspeyres II. Isto se explica devido aos problemas de circularidade do índice de Laspeyres I e a maior complexidade de cálculos do índice Geométrico. Os principais indicadores nacionais, como visto na tabela anterior, utilizam o índice de Laspeyres II, enquanto o Laspeyres I tem a tendência de deixar de ser utilizado e o Geométrico tende a ser mais utilizado no futuro.

Os três indicadores são de fácil implantação devido aos recursos e ferramentas de informática atualmente disponíveis, sendo a qualquer um dos tipos de indicador irrestrita a adoção.

Ao comparar-se as características importantes aos índices, o índice de Laspeyres I não possui circularidade enquanto os demais a possuem. Sendo esta uma, característica importante para um índice como visto anteriormente, desclassifica este tipo de indicador.

Desta forma, restam dois índices: Laspeyres II e Geométrico. Por ser o índice Geométrico sempre igual ou inferior ao um índice linear<sup>45</sup> e ainda pouco utilizado, ponto fundamental quando for comparar o índice interno ao externo, será adotado o índice de Laspeyres II para a formulação do índice interno da Alcoa.

---

<sup>45</sup> Conforme demonstrado na referência 10

### Bibliografia Capítulo 4

1. PREESMAN, R. S. *Engenharia de Software*. São Paulo, Makron Books, 1995
2. NETO, A. F. & FURLAN, J. D. & HIGA, W. *Engenharia da Informação: Metodologia, Técnicas e Ferramentas*. São Paulo, McGraw-Hill, 1992.
3. WEINBERG, G. M. *Software com Qualidade: Pensando e Idealizando Sistemas*. São Paulo, Makron Books, 1993
4. CONTADOR, J. C. *Gestão de Operações: A Engenharia de Produção a serviço da Modernização da Empresa*. São Paulo, Edgard Blucher, 1997
5. BARRELA, W. D. *Sistemas Flexíveis de Informações Baseadas em Medidas de Produtividade*. Tese de Mestrado, Escola Politécnica, 1995
6. GRUDNITSKI, G. *Information Systems: Theory and Practice*. Nova Iorque, John Wiley & Sons, 1989
7. OLIVEIRA, C. L. C. *Metodologia para Desenvolvimento e Documentação de Sistemas de Informações*. Trabalho de Formatura, Escola Politécnica, 1996
8. GODOY, G. K. *Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Informações Gerenciais*. Trabalho de Formatura, Escola Politécnica, 1995
9. JOBIN FILHO, P. *Uma Metodologia para Planejamento e o Desenvolvimento de Sistemas de Informações*. São Paulo, Blucher M. E. C. , 1979
10. ENDO, S. K. *Números Índices*. São Paulo, Atual, 1988
11. FISHER, I. *The Making Index Numbers*. Boston, Houghton Mifflin Co., 1922
12. SILVA, C. A. F. *Inflação em uma Empresa: Metodologia de Cálculo e Aplicações*. Trabalho de Formatura, Escola Politécnica, 1986
13. RODRIGUES, W. *Conceituação de sistema e de sistema de informações*. São Paulo, F.G.V., 1979.
14. POLLONI, E.G.F, CAUTELA, A. L. e BERNANDO, V. . *Management Information Systems: a estratégia da informação*. São Paulo, Thema, 1993

## ***5. APLICAÇÃO***

## **5.1 Introdução**

Neste capítulo serão aplicados os métodos de índices quantitativos a situação da empresa. Serão elaborados e descritos os índices de despesas e receitas, iniciando por matérias primas, e prosseguindo por fretes, serviços e salários

A seguir, utilizando os mesmos conceitos, iremos medir a performance das entradas de capital, ou seja, as vendas. Será construído um índice para todos os produtos finais representativos orientando-os por mercado. Também serão traçadas as linhas gerais de um indicador externo baseado nos indicadores de mercado para todos os itens representativos nas despesas.

## 5.2 Método de apuração dos resultados da empresa

A Alcoa possui uma estrutura própria para a demonstração de resultados para facilitar as análises gerenciais. Enquanto a contabilidade registra atos e fatos econômicos ocorridos na empresa, a área financeira interpreta registros contábeis formando relatórios financeiros por gerência.

A Alcoa possui um sistema mundial padronizado de apuração financeira. Este conta com a distribuição dos centros de custo, com a totalização em contas de todas as despesas fixas e variáveis incorridas na produção e venda de um bem e com as receitas da venda, obtendo o resultado.

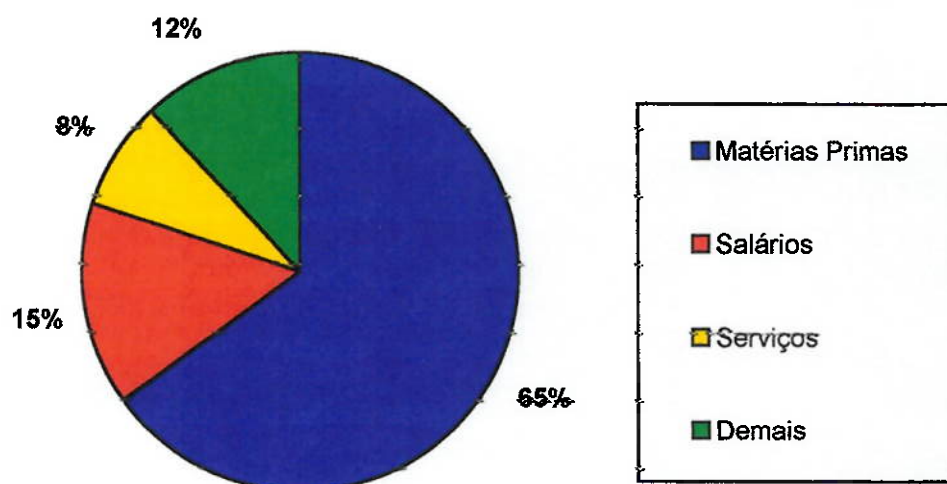
Um conjunto de matérias primas ou serviços significativos no total de compras de forma a caracterizar uma cesta básica, pode representar um comportamento médio dos gastos da empresa com seus insumos, como por outro lado, o índice construído a partir dos relativos de preço dos produtos finais da companhia, constitui a suas receitas frente a um volume de vendas constantes.

Para termos um índice significativo, deve-se desmembrar e analisar cada tipo de dispêndio e verificar sua influência na composição do índice.

Será usando uma curva ABC para selecionar os itens significativos e o intervalo para tomada de dados igual a um ano, eliminando dispêndios esporádicos e não representativos.

### 5.3 As Naturezas de despesa

Seguindo a formatação do gráfico 3<sup>46</sup>, e com base nos dados fornecidos pela empresa, elaborou-se um demonstrativo da distribuição dos gastos da companhia e sua importância percentual, como é mostrado a seguir:



**Gráfico 7 - Distribuição percentual das despesas na Alcoa**

As matérias primas (onde já está incluído o custo de frete), salários e serviços somados totalizam aproximadamente 88% dos dispêndios, representando grande maioria das despesas da companhia. Estes itens serão a base para a formação do índice de preços. Os demais itens são de difícil caracterização de consumo, pois o consumo ou é perene, incidindo em apenas um período do ano, ou depende de restrições externas (impostos, dividendos, etc.).

Devido a exclusão dos demais itens, é necessário a realização de um estudo sobre o incremento de precisão ao somar a importância destes aos já escolhidos. Assim, será utilizada a fórmula a seguir para este estudo.

<sup>46</sup> vide pag. 12



$$\text{Incremento de precisão} = \left( \frac{PND + 88}{88} - 1 \right) \times 100$$

Onde:

PND = Participação da demais despesas, em porcentagem

Utilizando esta fórmula, chegamos a um aumento de precisão da ordem de 9%, ou seja, caso os preços dos três principais itens (matérias primas, serviços e salários) subissem 20% e os demais 100%, a inflação real seria de 21%. Desta forma, temos uma amostra suficiente para caracterizar um índice para a companhia, sendo aos demais itens não caracterizada a necessidade de esforço pela precisão obtida.

Por estar o processo de Aquisição e Logística mais adiantado na área de matérias primas, o índice de matérias primas será o primeiro a ser realizado e terá como data inicial dezembro de 1996. Os demais indicadores descritos serão implantados durante o ano de 1997 e o início das medições será em dezembro de 1997.

Nos próximos subitens serão explicados cada índice de despesa e depois será abordado os índices de receitas.

### 5.3.1 Índice de preços de matérias primas

Com uma contribuição de aproximadamente 65% às despesas da companhia, as matérias primas constituem o principal alvo quando quer-se diminuir despesas, sendo economias realizadas e suas aquisições representativas para todo o resultado da empresa.

No caso da Alcoa, ao criar uma curva ABC para os gastos em matérias primas, nota-se uma abrupta queda de importância logo no décimo item. Isto se justifica devido aos tipos de produto final<sup>47</sup> e ao nível de agregação de valor existentes nesses processos ao produto<sup>48</sup>.

Como visto no gráfico 4 <sup>49</sup>, aproximadamente 80 % do gasto em matérias primas esta concentrado nos produtos estratégicos. No entanto, este valor fica abaixo de uma porcentagem representativa para um índice, como também, algumas localidades ficam sem produtos classificados, sendo conveniente uma maior abrangência. Desta forma, será adicionado os principais itens controlados pela planta, somando mais 15% totalizando 95% do gasto em produtos. Assim, tem-se não só um índice corporativo, mas também um índice individual por planta.

Para o levantamento dos artigos de consumo mais significativos por planta, em termos de valor (preço X quantidade consumida), construiu-se uma curva ABC e seleciona-se aqueles que representam os níveis A e B da curva, ou seja, 80% do valor gasto em materiais. Nesta amostra são retirados os produtos estratégicos pois estes não são responsabilidade da planta.

---

<sup>47</sup> Ver pag 69, figura 8

<sup>48</sup> Rever pag 13, tabela 2

<sup>49</sup> pag 17

Com esta seleção, a soma dos itens estratégicos com os representativos por planta resultam em 350 itens frente os 60.000 cadastrados e representam aproximadamente 95% do total gasto.

A maioria dos itens selecionados possui um consumo constante dado a baixa ocorrência de deficiências de produção<sup>50</sup> nas plantas e um consumo geralmente estável pela própria natureza dos produtos finais<sup>51</sup> frente seus mercados, sendo as quantidades consumidas representativas em qualquer período de tempo. O consumo será adotado como a média de um ano, no caso, do ano anterior: 1996. Com este valor, eliminamos efeitos de sazonalidade ou possíveis inconstâncias de consumo caso pegássemos um menor período. Por outro lado, é prevista uma revisão anual destes consumo, como já explicado.

O preço de cada material deve ser o relativo ao mês inicial do índice, pois como visto na parte teórica, deve-se adotar um ponto inicial e as demais medições deverão representar as mudanças neste valor. Caso pegássemos a média de preço anual como valor inicial, o segundo valor do índice, o valor do preço medido no mês de janeiro, não teria nenhuma dependência ou referência ao valor inicial.

Ainda o preço será adotado como o contábil da referente matéria prima durante o mês. Valor contábil representa segundo MARTINS<sup>52</sup> : “todos os gastos incorridos para a colocação do ativo em condições de uso ou em condições de venda incorporam o valor deste ativo”. Assim, o valor contábil é o resultado final da matéria prima, ou seja, o resultado do giro de estoque mais a qualidade, mais a disponibilidade (fatores de mercado), mais o valor de compra, deduzido das perdas anormais.

Existem vantagens e desvantagens à adoção deste parâmetro, como pode ser visto no quadro a seguir.

---

<sup>50</sup> Referência 1

<sup>51</sup> Rever Tabela 1

<sup>52</sup> Referência 3, pag 96

Desvantagens	Vantagens
<ul style="list-style-type: none"><li>• Não representa o real valor pago pela matéria prima no ato de compra;</li><li>• Leva em conta a obsolescência do estoque.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representa o valor pago adicionado do giro de estoque, sendo uma ferramenta útil para medir a performance do comprador quanto a política de estoques;</li><li>• Mesmo valor utilizado pela área financeira;</li><li>• Facilidade e conseguir via sistema este valor;</li><li>• Existência de valor mensal quando o item não for comprado no mês.</li></ul>

**Tabela 6 - Vantagens e desvantagens na adoção do valor contábil para indicador mensal de preço**

Como visto na tabela acima, apesar deste valor não representar o real valor pago pelo bem e levar em conta a obsolescência de estoques, este adere melhor a administração de materiais pois considera a administração de estoques. Também são fatores de peso na decisão a relativa facilidade em dispor do valor via sistemas e a constante existência de um valor para cada material mesmo este não sendo adquirido no mês. Por outro lado, a política de estoques baixos para aumento do capital de giro aliado ao consumo intermitente da maioria dos itens da cesta básica, garante ao valor obtido de estoque ter grande aderência ao valor comprado no mês.

A empresa possui grande verticalização com relação ao alumínio, dado que realiza a sua produção e utiliza-o, como por exemplo para extrusão e laminação. No cálculo do índice de preços deve-se excluir a transferência de artigos, considerando a empresa de forma única, com insumos entrando e produto final saindo.

Definidos os itens que representarão a cesta básica do índice, deve-se determinar como serão coletados os preços mês a mês e calculado o índice.

A fonte da informação é o SIAL (Sistema Integrado de Aquisição de Logística) que acumula todos os dados referentes ao fluxo de materiais. Dele podem ser extraídos diversas informações como preços, níveis de estoque, quantidades compradas, fornecedores, entre outras características necessárias aos sistemas desta magnitude.

Tendo a lista de produtos a ser controlada, é necessário apenas tirar uma listagem dos valores referentes no mês através de um relatório contendo as seguintes informações, estas mais detalhadas no capítulo de desenvolvimento do sistema.

- Código da matéria prima
- Valor contábil do mês

Com relação as unidades de mensuração<sup>53</sup> das matérias primas, estas serão as mesmas de cadastradas no sistema, não sendo necessárias adaptações.

Utilizando o método de cálculo de índice Laspeyres II, conforme discutido no capítulo anterior, o valor do índice será calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice Matéria Prima (mês)} = \frac{\text{valorcontabil(mês)}}{\text{valorcontabil(dez / 96)}}$$

$$\text{Índice Total Materiais (mês)} = \frac{\sum \text{valorcontabil(mês)} \times \text{quantidade(mês / 96)}}{\sum \text{valorcontabil(dez / 96)} \times \text{quantidade(mês / 96)}}$$

---

<sup>53</sup> unidade, peso, par, dúzia, etc.

### 5.3.2 Índice de Logística

Da mesma forma que nas despesas gerais, é necessário realizar uma curva ABC para selecionar uma cesta representativa dos fretes para os itens que necessitem de transporte.

No entanto, não está-se mais controlando itens físicos de um estoque, e sim um serviço de transporte que, no caso da empresa, possui várias formas de mensuração e controle.

A Alcoa dispõe de vários modais de transporte para o mesmo tipo de carga (rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial, aéreo) e a situação inversa, várias cargas podendo ser transportada por um tipo de transporte. Assim, seria muito complexo aliar um índice ao transporte de cada tipo de matéria prima, voltando o enfoque deste índice aos diversos serviços de frete contratados pela área de logística para todas as plantas.

Como mais de 85% do total transportado (recebimento, interno a companhia e vendas) é contratado pela Alcoa, torna-se necessário o controle nos três casos.

Assim, os objetos deste indicador serão os diversos tipos de frete tanto para a entrega de matéria prima, quanto para o transporte do produto semifaturado dentre as unidades da companhia e distribuição do produto acabado.

O departamento de Aquisição & Logística em sua fase de implementação estabeleceu um controle para todos os tipos de serviço de frete, e conseguiu quantificá-los conforme a intensidade de uso no ano de 1996 e estabeleceu os prioritários. Assim, a seleção da cesta de itens, como o peso de cada item já estão estabelecidos para o índice.

Por outro lado, existem vários tipos de unidade de mensuração para cada tipo de frete. Por exemplo: o frete pode ser contratado por peso (cargas pesadas), ou por volume (carga volumosa). Assim, um caminhão pode carregar 2 toneladas de certo material ao mesmo custo de um que carrega 27 toneladas. É, portanto, necessário estabelecer estes dois tipos de mensuração de frete: por viagem e por peso. A cada serviço de frete deve-se avaliar qual é mais impactante e adotar o mais conveniente a cada caso, ou os dois se necessário.

Os valores base, como no item anterior, serão os relativos ao mês de Dezembro/97, e a partir deste, o indicador será medido mês a mês.

O índice, portanto será calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice Frete (mês)} = \frac{\text{valorcontabil(mês)}}{\text{valorcontabil(dez / 97)}}$$

$$\text{Índice Total Frete (mês)} = \frac{\sum \text{valorcontabil(mês)} \times \text{quantidade(mê di 97)}}{\sum \text{valorcontabil(dez / 97)} \times \text{quantidade(mê di 97)}}$$

Diferentemente do item anterior, a área de logística esta desenvolvendo um sistema informatizado de controle, e sua conclusão está prevista para janeiro de 1998.

O índice de fretes não fará parte do indicador global de despesas pois seu valor já esta incluso no custo das matérias primas pois é adotado o valor contábil.



### 5.3.3 Índice de Serviços

O estabelecimento do um índice de serviços possui as mesmas dificuldades do dois itens anteriores, somada as suas específicas.

Primeiramente, é caracterizado serviço na Alcoa todo o trabalho contratado de terceiros com o intuito de agregar valor ou executar uma tarefa que não caracteriza o objetivo das funções internas da empresa, ou os meios de obtenção do retorno sobre investimentos.

São serviços na Alcoa: alimentação, recepção, limpeza, manutenção predial, segurança, xerox, agência de viagens, posto médico, certos tipos de serviços de manutenção na produção, entre outros.

A Alcoa não possui um sistema uniforme de mensuração e contratação de serviços, estando estes condicionados a gerência de cada planta. Devido ao estabelecimento da área de coordenação de serviços (agregada a Aquisição & Logística), iniciou-se um projeto de uniformização das unidades de medição e contratação.

Por outro lado, por estar o projeto de padronização em andamento, e já presente em algumas plantas, serão adotados seus métodos de mensuração e controle de serviços para a criação do índice.

Este método foi elaborado por PEREIRA & VASCONCELOS<sup>54</sup> e consiste no valoração dos serviços prestados por terceiros através do método CPU ou Custo Padrão Unitário. Este método busca uma unidade útil para a medição de um serviço através da decomposição do custo do serviço prestado em custos dos métodos, máquinas, meio ambiente, mão de obra, materiais e medidas utilizadas em sua execução pela empresa

---

<sup>54</sup> Referência 5

prestadora. Geralmente o resultado desta decomposição chega a um valor de preço por hora, mas como visto na tabela abaixo, esta mensuração pode variar.

Serviço	Unidade
Limpeza	Custo por m2 limpo com cadência regular
Movimentação	Custo de transporte por ton.
Manutenção	Custo unitário de cada tarefa.
Alimentação	Custo por refeição servida.
Consultoria	% do ganho estipulado para o projeto (mais custo fixo mínimo que remunere o trabalho)

**Tabela 7 - Exemplos de serviços e suas possíveis unidades de medição<sup>55</sup>**

Com a adoção deste método (CPU), o serviço compara-se a uma matéria prima que é consumida constantemente, sendo portanto, sua metodologia de índice idêntica ao de matérias primas.

A unidade de medição será a padronizada para cada serviço e o indicador de serviços será o custo contratado do serviço durante o mês. A ponderação de participação de cada serviço na cesta de cada planta será igual ao peso médio do serviço durante o ano de 1997.

Os serviços são controlados através do SIAL, sendo este a fonte de informações como no item materiais.

---

<sup>55</sup> Referência 5

Os valores base serão os relativos ao mês de Dezembro/97, e a partir deste, o indicador será medido mês a mês.

O índice será calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice Unitário de Serviço (mês)} = \frac{\text{valorcontabil(mês)}}{\text{valorcontabil(dez / 97)}}$$

$$\text{Índice Total Serviços(mês)} = \frac{\sum \text{valorcontabil(mês)} \times \text{quantidade(mês de 97)}}{\sum \text{valorcontabil(dez / 97)} \times \text{quantidade(mês de 97)}}$$

### 5.3.4 Índice de Salários

O índice de salários representará o custo de mão de obra para a empresa. A Alcoa possui um sistema de níveis salariais, nos quais estão descritos todas as necessidades para ocupar cada nível como grau de escolaridade, experiência, tempo de empresa entre outros.

A área de Recursos Humanos já elabora este indicador na forma de valor médio por grupo de funcionários, no caso, por localidade e tipo de contrato, por exemplo: um grupo seria funcionários horistas do Centro Empresarial.

Devido a sigilosidade desta informação, o indicador será alimentado apenas do valores finais por grupo e a participação relativa de cada grupo, cabendo ao sistema de informações apenas agregar e dispor a informação.

Será adotado o instante inicial dezembro/97 e o índice será calculado conforme o índice unitário.

$$\text{Índice Salários (mês)} = \frac{\text{valorcontabil(mês)} / N\_pessoas(mês)}{\text{valorcontabil(dez / 97)} / N\_Pessoas(dez / 97)}$$

### 5.3.5 Índice total de despesas

Cabe a este indicador receber os valores totalizados dos índices anteriormente explicados e transformar em um indicador único e representativo para todos os gastos de capital da companhia.

Para tal, é necessário conhecer a porcentagem de participação de cada índice nas despesas. Este valor já está calculado e disposto do gráfico 7 <sup>56</sup>.

Novamente cabe lembrar que o índice de fretes não fará parte deste cálculo pois já participa no cálculo do índice de matérias primas.

Assim sendo, a fórmula do índice de despesas será calculada levando-se em conta o peso de cada índice de despesa no cálculo da somatória de despesas total<sup>57</sup>:

$$\text{Índice Despesas (t-1} \rightarrow \text{t)} = \frac{I\_Mat * P\_Mat + I\_Serv * P\_Serv + I\_Sal * P\_Sal}{P\_Mat + P\_Serv + P\_Sal}$$

Onde:

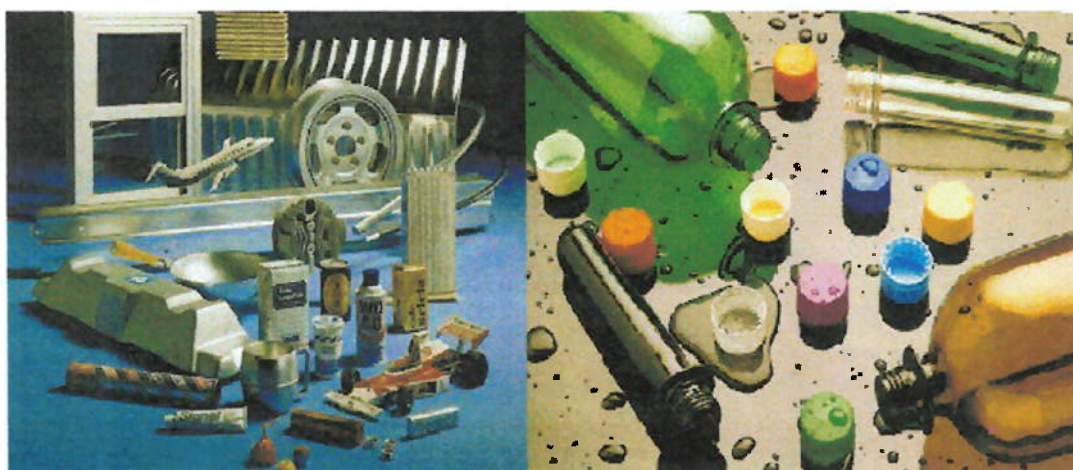
- I\_Mat = Índice de materiais (t-1 → t)
- I\_Serv = Índice de serviços (t-1 → t)
- I\_Sal = Índice de salários (t-1 → t)
- P\_Mat = Porcentagem de participação média dos materiais no total de despesas
- P\_Serv = Porcentagem de participação média dos serviços no total de despesas
- P\_Sal = Porcentagem de participação média dos salários no total de despesas

<sup>56</sup> Pesos → pag 56

<sup>57</sup> Cálculo realizado de forma idêntica a ponderação do IGP, referência 7

### 5.4 Natureza das receitas

As receitas nas empresas são basicamente formadas pelo resultado das vendas de produtos finais ou serviços. No caso da Alcoa, as receitas são provenientes da venda das diversas famílias de produtos, conforme visto na abaixo.



**Figura 8- Quadro de produtos -**

À esquerda o alumínio e produtos derivados como perfis, rodas e cabos e à direita embalagens e tampas plásticas

Para formar um índice, neste caso, é necessário apenas estabelecer uma cesta de produtos finais, seus respectivos valores e quantidades. Esta seria uma tarefa simples se o número de famílias e produtos não fosse tão variado. Excluindo a alumina e o alumínio bruto, os demais produtos possuem grande diversidade em suas especificações. Na tabela a seguir tem-se alguns exemplos da variedade de especificações para cada tipo de produto final.



Produto Final	Número de especificações (ou modelos)
Cabos de Energia Elétrica	+ de 1000
Chicote de automóvel	+ de 500
Garrafas PET	+ de 50
Tampas	+ de 50
Extrudados	+ de 400 perfis em linha + produção sob encomenda
Laminados	+ 100 espessuras diferentes

**Tabela 8 - Número aproximados de especificações diferentes alguns produtos da Alcoa**

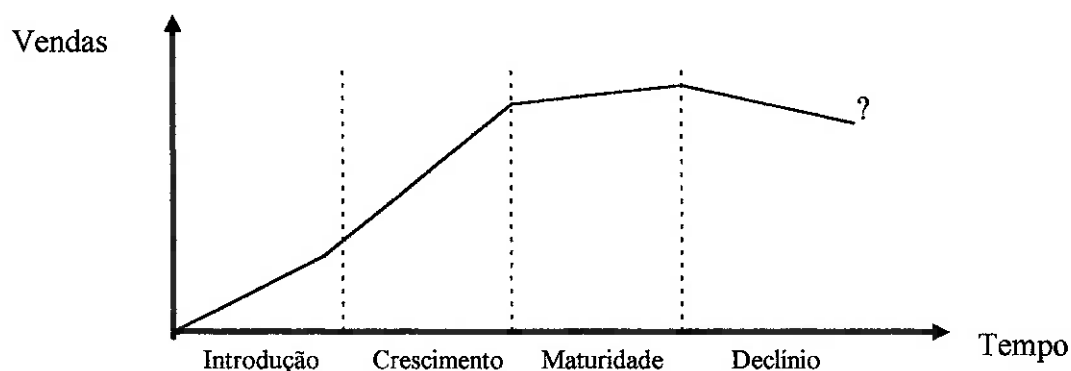
Junto com a grande diversidade especificações para os produtos finais, em vários casos não é possível aplicar uma curva ABC para selecionar os principais. Todos os produtos finais tem uma participação constante e pequena na receita geral, ocorre ao selecionar-se 80% da receita (itens A e B) representar 70 % do número de itens, o que significa para cabos elétricos mais de 2800 diferentes tipos de cabos.

Para solucionar este problema, os produtos serão agrupados por famílias, da mesma forma que estão organizados na linha de produção. Este artifício será adotado de forma seletiva, pois para alguns itens o valor das vendas é representativo, sendo esta medida desinteressante. Com esta medida, o número de itens do índice será reduzido a um decimo de seu número inicialmente estipulado, passando para 500.

Por outro lado, o software<sup>58</sup> não apresenta restrições ao número de itens, havendo apenas uma maior na utilização de memória virtual.

<sup>58</sup> O Excel, por exemplo, na versão 5.0 possui mais de 16.000 linhas verticais, o que representa a possibilidade da inclusão ao menos 16.000 itens. Este número é bem superior a quantidade de itens selecionada.

Outro fator a considerar é a constante renovação e introdução de novos produtos, podendo exigir modificações frequentes na cesta base do índice. Ao mesmo tempo, os produtos finais obedecem as forças de mercado, e uma conseqüente curva de vida, fazendo-se necessário, em uma primeira análise, uma variação considerável na cesta de produtos finais durante um determinado período.



**Gráfico 8- Curva de vida de um produto<sup>59</sup>**

Apesar destes dois fatores, introdução de novos produtos e curva de vida do produto, interessa ao índice apenas os produtos de maior representatividade, o que retira da cesta básica produtos recém lançados ou prestes a sair de linha, incluindo apenas os produtos na fase de crescimento e maturidade. Como estas duas fases (crescimento e maturidade) tem nos produtos da Alcoa uma duração média de 4 anos<sup>60</sup>, serão estes os produtos adotados, não acarretando em grande variação de representação na cesta.

Adotaremos, como nos índices anteriores, o mesmo período de revisão da cesta de materiais, 1 ano, e as bases de cálculo (quantidades vendidas) resultantes da média de vendas mensal do ano de 1997.

<sup>59</sup> Referência 6, pag 33

<sup>60</sup> Informações baseadas no tempo de produção dos principais produtos



Sendo assim, a fórmula do índice de compras será:

$$\text{Índice Produto Final (mês)} = \frac{\text{valorcontabil(mês)}}{\text{valorcontabil(dez / 97)}}$$

$$\text{Índice Total Produtos(mês)} = \frac{\sum \text{valorcontabil(mês)} \times \text{quantidade(mé dia 97)}}{\sum \text{valorcontabil(dez / 97)} \times \text{quantidade(mé dia 97)}}$$

## 5.5 Índice Externo

Os fatores externos a empresa regulam todo seu ambiente interno. Eles influenciam nas operações, as interações com os mercados fornecedores, os resultados e a conseqüente as tomadas de decisões. A tabela a seguir exemplifica alguns destes fatores externos e alguns exemplos de suas influências.

Fator	Exemplos de influência
<b>Economia</b>	Regula a saúde financeira da empresa resultando nas decisões sobre investimentos.
<b>Leis e Políticas</b>	Conjugam o ambiente e estabelecem normas e limites de atuação das empresas. Qualquer mudança em uma lei ou política pode resultar na mudança completa do ambiente
<b>Cultura</b>	Hábitos de compra em um certo ambiente.
<b>Demografia</b>	Descreve a distribuição das empresas pelo mundo, o tamanho e a origem das decisões
<b>Tecnologia</b>	Em conjunto com a Cultura, descreve os hábitos de consumo conforme a capacidade tecnológica disponível
<b>Empresas Concorrentes</b>	Regula a necessidade de atualização e foco para continuidade na liderança ou atuação no mercado

**Tabela 9 - Influência das forças externas sobre a empresa**<sup>61</sup>

Este trabalho não visa quantificar estas forças de forma direta, e sim indiretamente, através da avaliação, como visto no objetivo, da performance da empresa frente aos mercados de interação. Devido a complexidade do índice externo, aliada a sua importância à empresa, estes estarão em desenvolvimento durante e após o término

<sup>61</sup> Referência 4

desta obra, sendo apenas reportadas as linhas gerais que serviram a sua elaboração preliminar.

Os itens de cada índice externo serão os mesmos dos índices internos, buscando uma relação entre cada insumo da cesta e seu valor de mercado.

O índice externo de produtos finais não será realizado pois não constitui um indicador relevante, já que as vantagens no mercado nas vendas podem ser melhor traduzidas em margem gerada pelo produto e a porcentagem do mercado, sendo o valor do produto consequência destas duas forças.

### 5.5.1 Índice externo de matérias primas

Devido as matérias primas possuírem uma grande importância frente as demais despesas, requerem um esforço maior na elaboração de seu indicador. Quanto as matérias primas estratégicas, existem várias fontes de informações sobre o movimento do preços, por estas, em grande parte, serem *comodities*. A existência de várias publicações internacionais que acompanham o preço de cada uma nos diversos mercados constitui uma importante ferramenta na criação de um índice externo. Como exemplos temos: ICIS-LOR para o valor da Soda Cáustica, CHEMICAL DATA para derivados petroquímicos, etc.

Quanto aos demais produtos da cesta definida para o índice de matérias primas, deve-se considerar a existência de algumas publicações dedicadas ao seu acompanhamento, e para as que não o possuem, índices governamentais ou de outras instituições. O passo inicial é conhecer a composição de cada produto, e a partir destes, buscar indicadores e compô-los de forma a caracterizar o preço do produto comprado. Para exemplificar temos: índice de combustíveis da FGV para balizar os produtos petroquímicos como óleos lubrificantes, gases, combustíveis entre outros; índice de construção civil para materiais como tijolos, madeira, etc.

A pesquisa por fontes de informação será realizada em institutos de pesquisa econômica, os mesmos que realizam índices de inflação dos diversos setores econômicos<sup>62</sup>.

A conclusão deste indicador será um valor de mercado calculado mensalmente para cada produto comprado, este servindo para balizar os possíveis ganhos negociais, e também um melhor acompanhamento do mercado para futuras negociações.

### **5.5.2 Índice externo de fretes**

Os preços de fretes tem como principais influências as despesas oriundas de combustível, depreciação do veículo, seguro e mão de obra utilizada. O índice externo de fretes será o resultado de um indicador com as porcentagens de participação de cada um destes itens na formação de preço e o valor de mercado de cada um, este último calculado da mesma forma que o índice externo de matérias primas.

O trabalho de identificação das porcentagens de participação dos custo de cada componente será realizado junto as transportadoras contratadas pela Alcoa, sendo previsto para o próximo ano.

### **5.5.3 Índice externo de serviços**

Os serviços devem ser comparados por seus componentes de formação de preço. Assim, devem entrar na composição de cada índice externo de serviço os índices econômicos do valor da mão de obra, índices setoriais, índice de combustíveis, índices de inflação real, entre outros. É importante analisar cada serviço individualmente devido a grande diversidade, como visto na elaboração do índice interno. Como exemplos de índices externos já criados temos o índice para alimentação formado pelo índice do valor da cesta básica e do índice de mão de obra regionais, conforme determinada porcentagem.

---

<sup>62</sup> FGV, FIPE, etc.

#### 5.5.4 Índice externo de salários

O índice externos de salários terá como base o caderno de emprego final de cada mês dos dois principais jornais servidos a cada localidade. Mas neste indicador será apenas enfatizado as tendências de curva e não o valor comparativos pois a Alcoa propõem um diferencial de salário frente ao mercado.

### Bibliografia Capítulo 5

1. ALCOA, *Annual Book*, 1997
2. ALCOA, Manual Aquisição e Logística
3. MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. São Paulo, Atlas, 1995
4. KOTLER, P. *Administração do Marketing*. São Paulo, Atlas, 1996
5. PEREIRA, N. T. P. & VASCONCELOS, F. C. *A Revolução nos Serviços*. Editora Livre Mercado.
6. SILBIGER, S. *The Ten Day MBA*. New York, William Morrow, 1993
7. ENDO, S. K. *Números Índices*. São Paulo, Atual, 1988

## ***6. DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES***

## **6.1 Introdução**

Tendo a pesquisa bibliográfica realizada no capítulo 4 e toda a metodologia de desenvolvimento do índice traçado no capítulo anterior, será realizada uma análise de requisitos para a construção de um sistema para suportar o índice, estabelecendo desde as metas até as restrições e manual preliminar do usuário. Este capítulo também tem como objetivos agregar todos conceitos e informações dispostas nesta obra e resultar em um modelo próximo a programação.

A metodologia de desenvolvimento será composta das seguintes etapas: reconhecimento do problema, avaliação e síntese, modelagem e especificação, sendo a revisão já realizada na elaboração de todas estas etapas. Será trabalhado um módulo macro do índice interno, ou seja, o sistema que agrega todos os índices de receitas e despesas, e o módulo de índice matérias primas para mostrar a aplicação desta metodologia.

## 6.2 Reconhecimento do problema

Esta etapa tem como objetivo o reconhecimento do ambiente e levantamento dos problemas básicos através da análise dos usuários, das fontes de informações e dos benefícios propostos, resultando nas metas e restrições iniciais do sistema. Também serão levantadas as questões de desempenho exigidas, as restrições especiais e os responsáveis por interface no fluxo de informações.

Os resultados desta etapas dependem diretamente da relação do conjunto clientes/fornecedores e o fluxo bem sucedido das informações. Existem diversas técnicas de conhecidas de *Brainstorm* e optou-se por um método orientado ao desenvolvimento de sistemas, o método denominado *técnica facilitada para a especificação de aplicações* - FAST<sup>63</sup> ( Facilitated Application Specification Techniques), o qual consiste em uma abordagem que estimula a criação de uma equipe conjunta de clientes e desenvolvedores trabalhando juntos para identificar o problema, propor elementos de solução, negociar abordagens e especificar um conjunto preliminar de requisitos de solução.

Desta forma, para a elaboração do sistema, foi estabelecido o líder, no caso o autor desta obra, e convocada um equipe para trabalhar no desenvolvimento do reconhecimento do problema.

Como visto na introdução, muitas informações presentes neste item já foram justificadas em itens anteriores, sendo estas resumidas. A seguir tem-se o resultados desta etapa.

---

<sup>63</sup> Referência 5



### 6.2.1 Módulo: Global

#### Benefícios propostos:

- Fornecimento de informações através de índices individuais sobre a evolução das despesas e receitas resultantes do exercício da empresa;
- Propiciar, através da interface entre os setores comerciais e a direção da empresa, o acompanhamento da situação das mercalológica e a maior agilidade da empresa na tomada de decisões.

#### Usuários:

- Presidência
- Diretoria
- Gerência de planta
- Aquisição e Logística
- Vendedores
- Auditoria
- Planejamento corporativo

#### Fontes de informação:

- Sial (Sistema Integrado de Aquisição e Logística)
- Sistema de contabilidade (onde o Sial esta a implantar)
- Sistema de fretes
- Siscom (Sistema Comercial de Vendas)
- Sistema do RH

#### Restrições:

- Custo baixo de desenvolvimento
- Pequeno porte (módulo principal deve caber em 1 (um) disquete)
- Ser *User Friendly*
- Três pilares da informação
- Acessibilidade restrita
- Flexibilidade a incorporação de novos índices ou indicadores

**Desempenho:**

- Multi-usuário
- Clareza visual
- Constante atualização

**Responsáveis:**

Área	Responsável
<b>Coordenação Geral</b>	Cassiel / Diretoria de Aquisição & Logística
<b>Aquisição &amp; Logística</b>	José Guilherme
<b>Logística</b>	Hércules
<b>Serviços</b>	Cláudio
<b>Recursos Humanos</b>	Cirleu
<b>Vendas</b>	Diretores por unidade de negócios
<b>Sistemas</b>	Cassiel / Isaque / Oracle

### **6.3 Avaliação e síntese**

Tendo como restrições as informações existentes na etapa anterior será realizada a síntese das informações, funções e restrições necessárias ao funcionamento e cumprimento dos benefícios propostos pelo sistema. Meta desta etapa é definir “o que” o sistema irá transportar, transformar, estradas e saídas, sendo o “como” apresentado nas próximas etapas

Nesta etapa, por estarem as metas e restrições definidas, a equipe de desenvolvimento ficou restrita ao líder e aos desenvolvedores de sistema, sendo os demais integrantes participando apenas nas etapas de demonstração e em consultas esporádicas.

A reunião de síntese de informações funciona através da prévia elaboração de listas individuais de informações de operação, restrições e desempenho baseadas no item anterior. A combinação das listas resulta na solução adotada para o sistema. O próximo passo é estabelecimento de uma discussão para rever os pontos levantados e refletir adequadamente o sistema/produto a ser desenvolvido. As restrições elaboradas na etapa inicial servirão para restringir as decisões e serão descritas no item de especificação.

De posse dos resultados desta reunião é elaborado um diagrama de fluxo de informações, DFD nível 1, possibilitando uma melhor compreensão da situação e aparecimento de novos pontos de discussão.

### 6.3.1 Módulo: Global

#### Entradas de Informação:

Informação	Origem	Formato
Valores mensais de matérias primas	Sial	Tabela Excel
Valores mensais de fretes	Sistemas de Frete	Tabela Excel
Valores mensais de serviços	Sial	Tabela Excel
Valores mensais de salários	Sistema gerencial do RH	Tabela Excel
Valores mensais dos produtos finais	Siscom	Tabela Excel

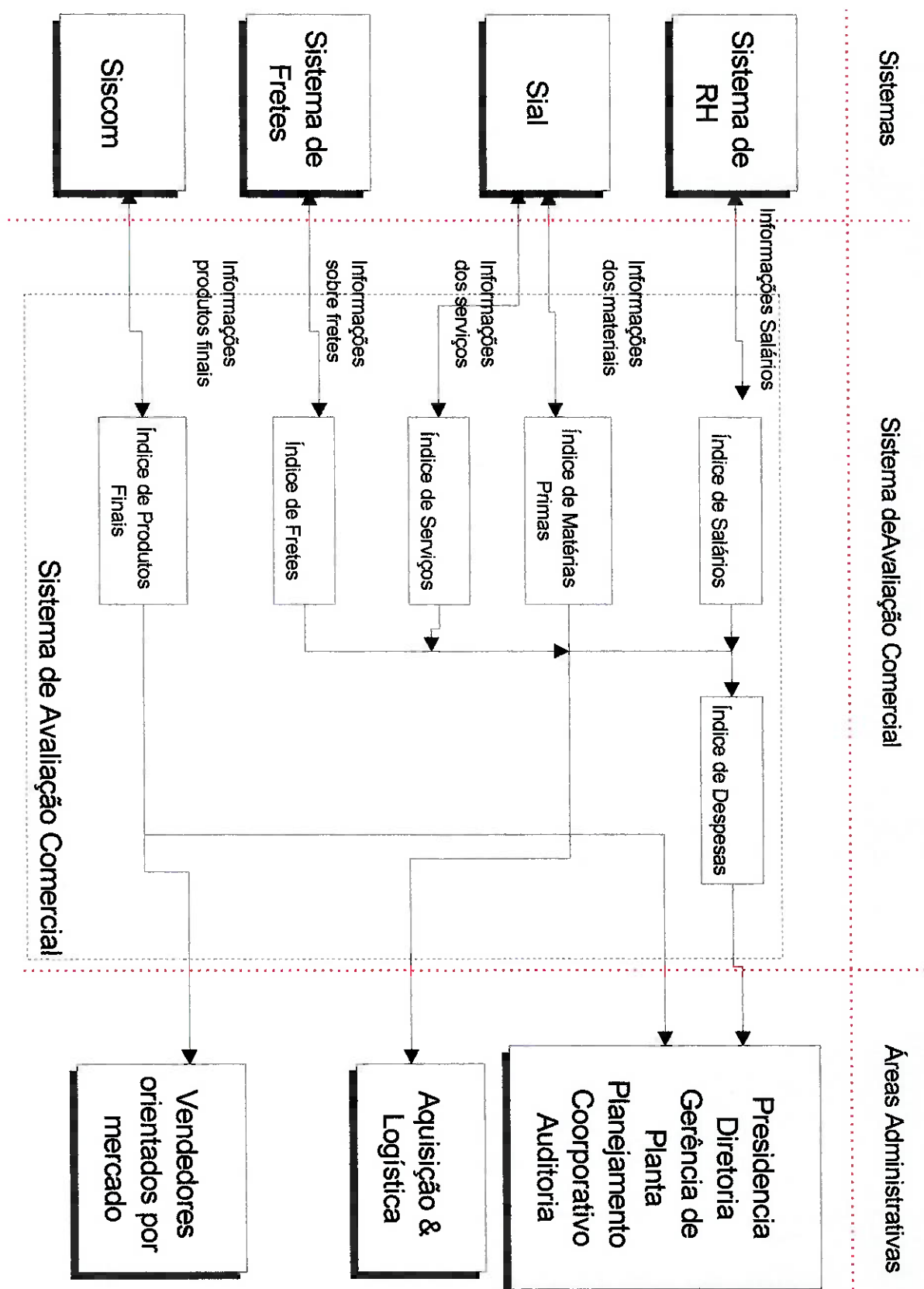
#### Saídas de Informação:

Informação	Destino	Formato
Código das matérias primas	Sial	Tabela Excel
Código dos fretes	Sistemas de Frete	Tabela Excel
Código dos serviços	Sial	Tabela Excel
Código dos grupos salariais	Sistema gerencial do RH	Tabela Excel
Código dos produtos finais	Siscom	Tabela Excel
Valores das matérias primas, fretes, serviços, dos grupos salariais e produtos finais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presidência</li> <li>• Diretoria</li> <li>• Gerência de planta</li> <li>• Aquisição e Logística (- salários)</li> <li>• Auditoria (- salários)</li> <li>• Planejamento corporativo (- salários)</li> <li>• Vendedores (- salários)</li> <li>• Compradores (- salários)</li> </ul>	Tabela Excel (gráficos, relatórios e agrupados por planta, unidade de negócios e totalizado)

**Funções necessárias:**

Função	Descrição	Entradas	Resultado
Pesquisa de preços	Executa interface com os sistemas existentes levando os códigos e retornando os valores mensais	Depósito dos dados, códigos dos itens e período (mês).	Código dos itens e valores.
Cadastro de preços	Confere itens e cadastra os valores caso sejam consistentes	Cesta de produtos do mês	Histórico de valores mensais atualizados
Cálculo de cada índice mensal	Através da fórmula de Laspeyres II e os valores atualizados da lista de materiais e preços, a função calcula o índice de cada grupo de despesa ou receita.	Cesta de itens e respectivos valores base, atuais e quantidades de consumo base	Índice de cada grupo
Cálculo de índice total de despesas	Através da fórmula de cálculo de índice composto é calculado o índice de despesa total	Índice de cada grupo e respectiva participação	Índice de despesas global

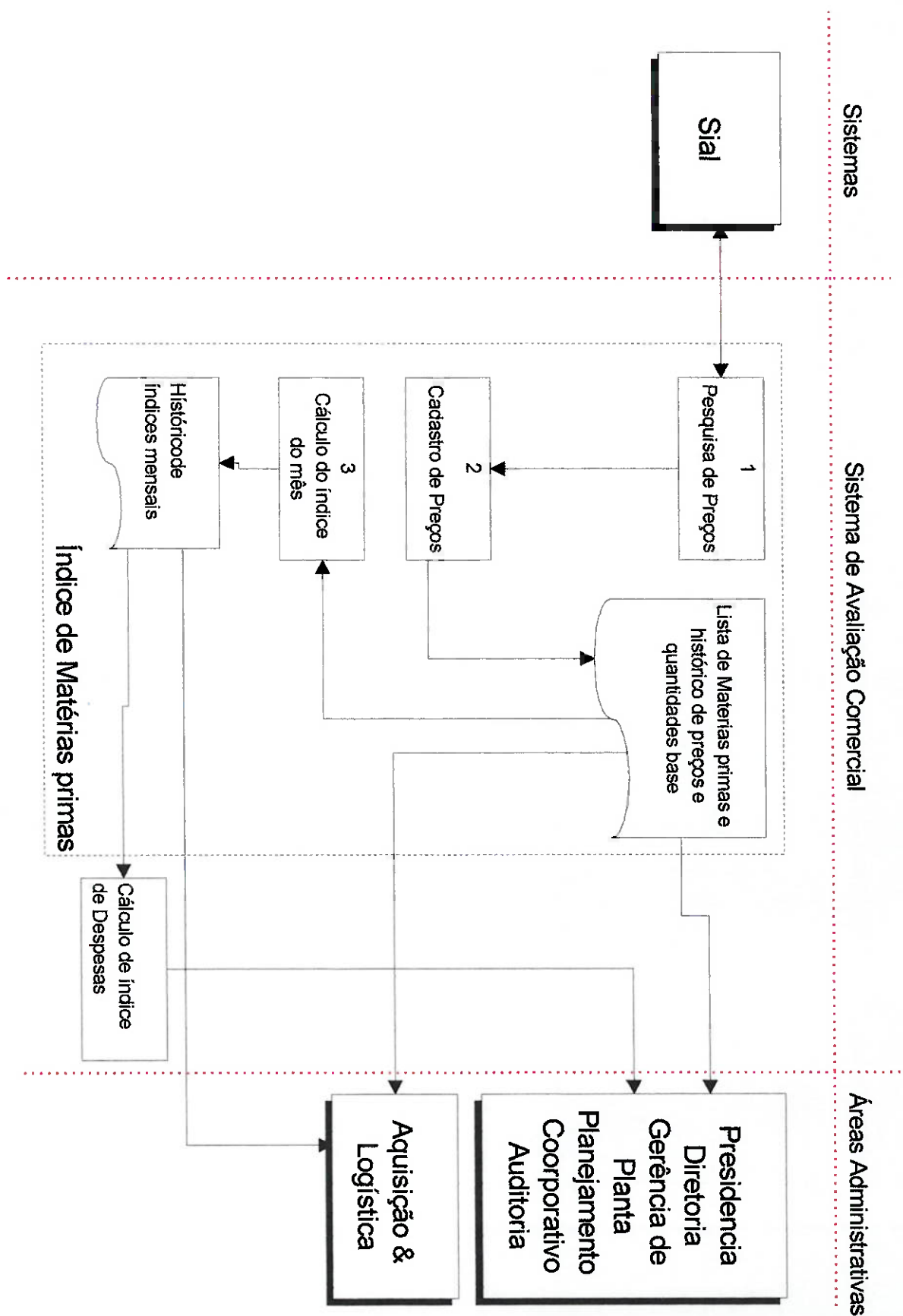
### 6.3.2 DFD nível 1



## **6.4 Modelagem**

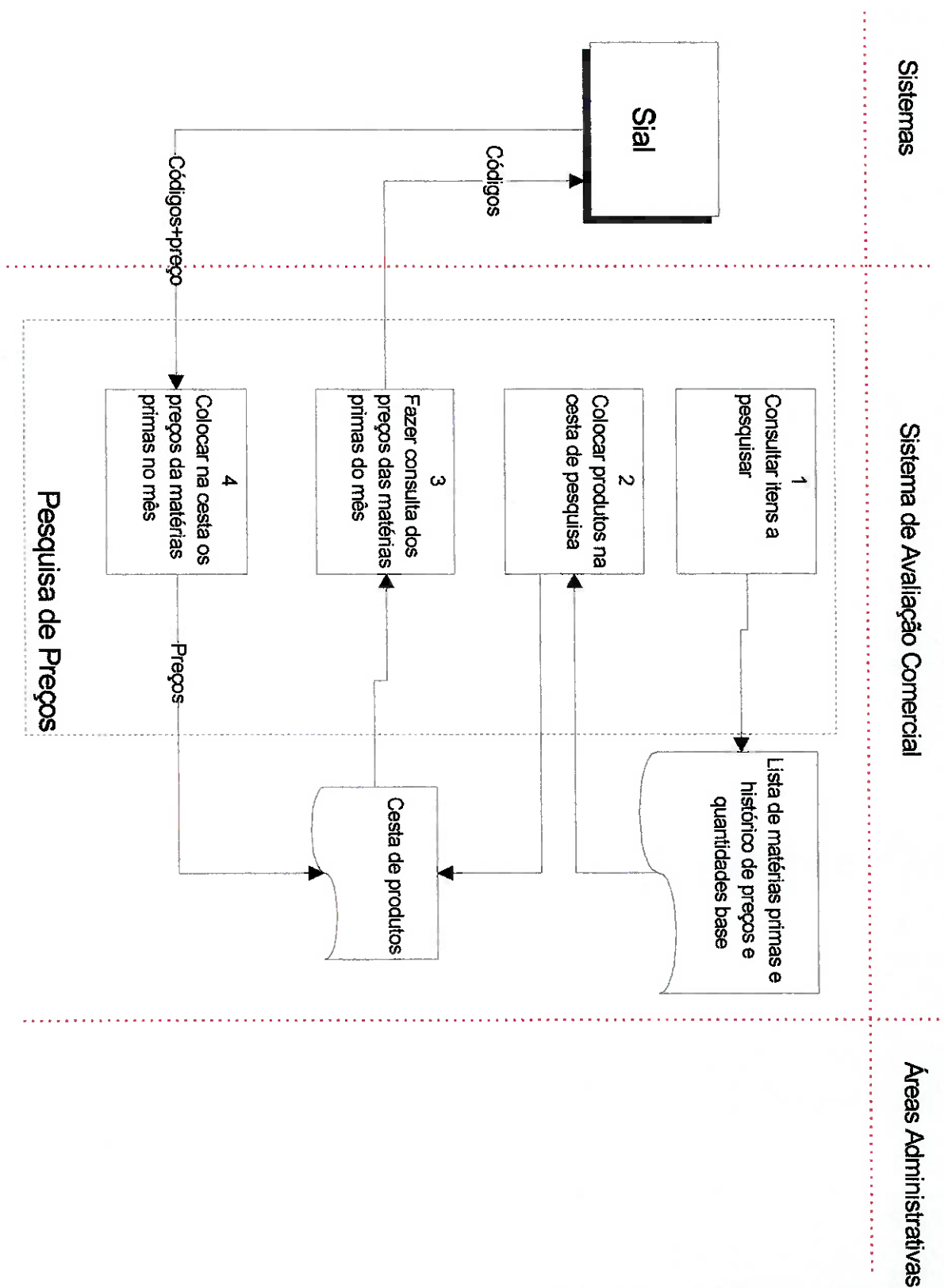
Nesta etapa são utilizadas ferramentas da elaboração de diagramas de fluxo de dados na elaboração de modelos, estendendo a compreensão sobre as possibilidades e necessidades do sistema com relação a controle, processamento funcional e o conteúdo da informação. São desenvolvidos os DFDs de nível 2 e 3, com a descrição das funções, assim como, a descrição de cada tipo de informação. Por fim, são desdobradas as restrições elaboradas nos itens anteriores em ações e responsáveis.

### 6.4.1 DFD nível 2 - Índice de matérias primas

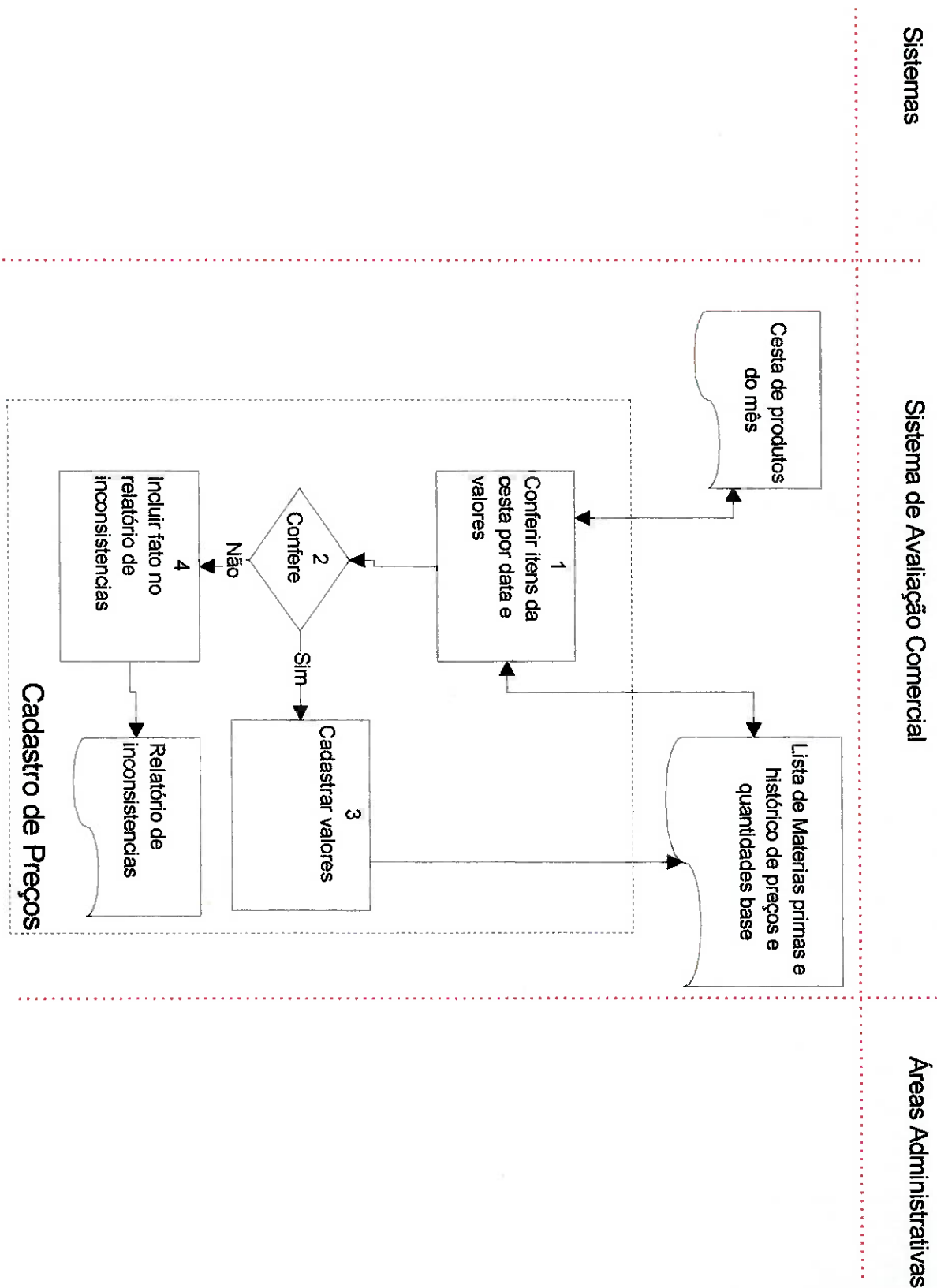




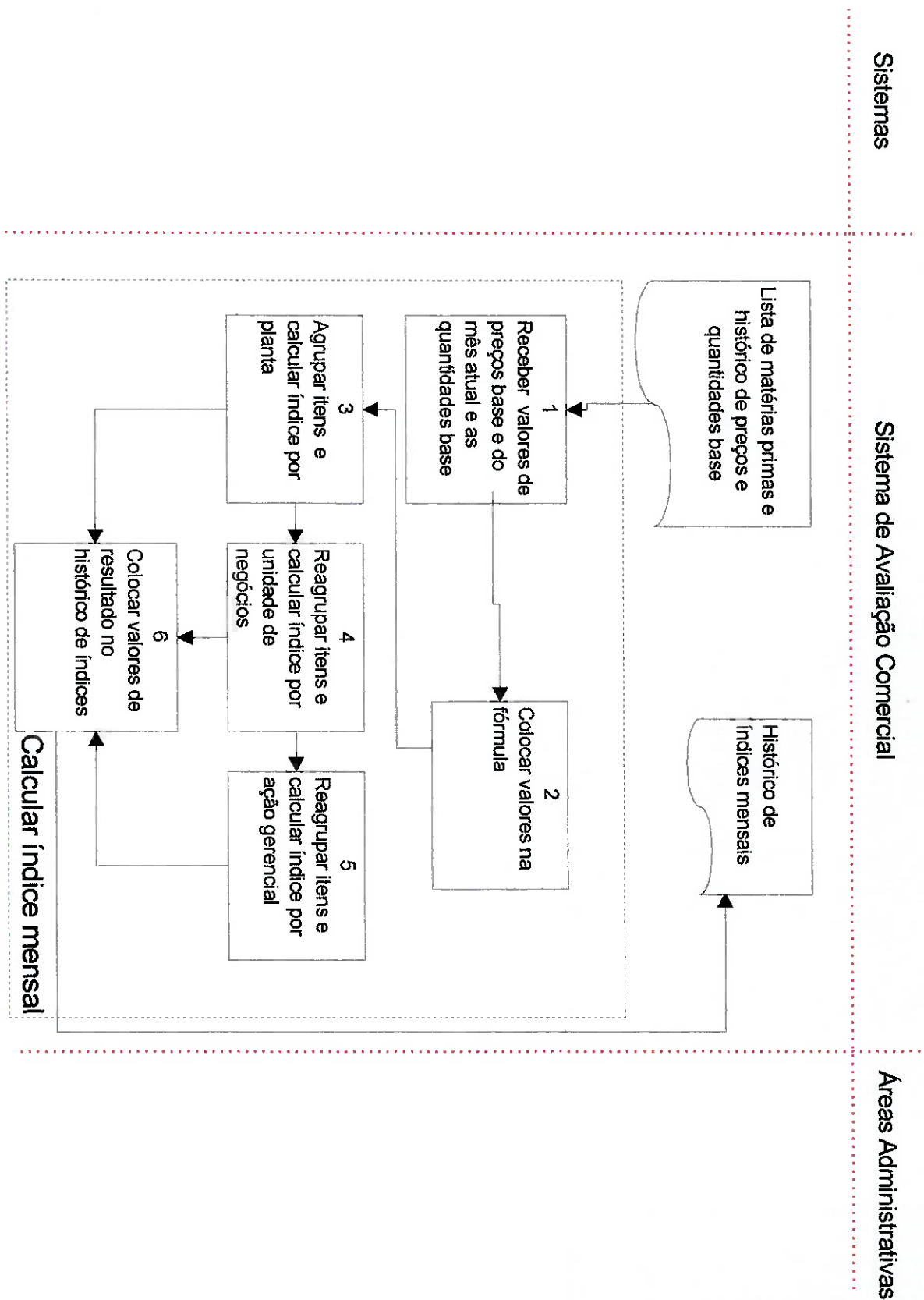
### 6.4.2 DFD nível 3 - Função pesquisa de preços



### 6.4.3 DFD nível 3 - Função cadastro de preços



### 6.4.4 DFD nível 3 - Função cálculo do índice mensal



#### 6.4.5 Estrutura das informações

A estrutura da informação será realizada seguindo alguns modelos de NETO<sup>64</sup> e estão diagramadas a seguir. As informações presentes nos DFDs anteriores (nível 1, 2 e 3) são de quatro tipos:

1. **As formadoras dos índices:** aquelas repensáveis pelo valor do índice. A união do primeira com as versões do segundo banco de dados formam o bando de dados **lista de matérias primas e histórico de preços e quantidades base**.

- Banco de dados: **Códigos componentes do índice**

Componentes
Número item
Código Sial
Descrição da matéria prima
Quantidade base
Unidade de mensuração
Valor Base
Gerência
Planta
Unidade de negócios
Comprador

- Banco de dados: **Cesta de produtos mês.**(1 por mês)

Componentes
Número item
Código Sial
Data
Valor

- Banco de dados: **Cesta de Produtos.**

Componentes
Número item
Código Sial

---

<sup>64</sup> referência 2

2. **Os índices.** A união entre **Índices** e as versões de **Atualização mensal índice** formam o banco de dados **histórico dos índices das matérias primas**.

- Banco de Dados: **Índices**.

Componentes
Número item
Código do índice
Descrição
Data Base
Valor Base

- Banco de dados: **Atualização mensal índice**.(1 por mês)

Componentes
Número item
Código Índice
Data
Valor

3. **Os índices de despesas e receitas.** A união entre **Índices Gerais** e as versões de **Atualização mensal índices gerais** formam o **histórico dos índices gerais**.

- Banco de Dados: **Índices Gerais**.

Componentes
Número item
Código do índice
Descrição
Data Base
Valor Base

- Banco de dados: **Atualização mensal índices gerais**.(1 por mês)

Componentes
Número item
Código Índice
Data
Valor

4. **Inconsistências Geradas.** Guarda os problemas relatados nos procedimentos internos do sistema.

- Banco de Dados: **Inconsistências.**

Componentes
Número item
Data ocorrência
Código ocorrência
Descrição
Solucionado
Data solução

#### 6.4.6 Desdobramento das restrições

##### Restrições:

Restrição	Ação	Responsável
Custo baixo	Sistema desenvolvido em Excel ocupando parte do tempo de três pessoas	Cassiel
Pequeno porte	Módulo de visualização de resultados será separado dos módulos de atualização e interface com os demais sistemas.	Cassiel / Isaque
Flexibilidade a incorporação de novos índices ou indicadores	Na fase de construção do software será prevista a construção dos índices em paralelo, sendo previsto espaço para mais índices.	Fase de programação
Ser <i>User Friendly</i>	Prever facilidades de navegação e obtenção das informações para os usuários. A utilização de uma linguagem de navegação próxima a da Internet.	Cassiel
Três pilares da qualidade da informação	Dispor a informação da mesma forma que ela é adquirida no sistema, no prazo determinado (atualização do sistema) e dispor conforme a responsabilidade (acessibilidade restrita).	Cassiel / Isaque
Atualização	Atualização deverá ocorrer 1 dia após o fechamento contábil mensal.	Cassiel / Isaque
Acessibilidade restrita	Proteção e disposição das informações conforme responsabilidade	Fase de programação

## 6.5 Especificação

Nesta etapa é elaborado o *Manual do Usuário Preliminar*. O manual focaliza o software para a satisfação aos requisitos do usuário, impedindo, o pelo menos, adiantando, possíveis insatisfações com a apresentação e rotinas criadas no sistema.

Por outro lado, o manual preliminar tem intuito de indicar as possíveis telas do programa e as interações com o usuário final, criando um comprometimento com o resultado esperado para o sistema.

A união entre a apresentação ao cliente (Manual Preliminar) e as operações do sistema discutidas nas etapas anteriores, constitui as ferramentas necessárias para desenvolver o aplicativo.

A manual esta descrito no anexo 1.



## 6.6 Conclusão do sistema

Analizando os critérios de GRUDNITSKI<sup>65</sup> quanto as características dos sistema em desenvolvimento, temos:

1. **Confiança:** a performance dos módulos já implantados do sistema foi satisfatória frente seu cliente e esta já requisitou novos módulos e informações a serem agregadas a este.
2. **Necessidade:** o sistema possibilitou os seus objetivos aos clientes, adicionando controle e um maior conhecimento da realidade da situação da empresa. Por outro lado, este passou a ser requisito inicial para as reuniões mensais (onde já implantado), assim como, possibilitou uma maior produtividade das mesmas nos tópicos relacionados.
3. **Flexibilidade:** devido a operação em Excel e a possibilidade de construção de módulos em paralelo, o sistema apresenta grande flexibilidade.
4. **Calendário de instalação:** o calendário de instalação foi um pouco comprometido devido a execução de outras operações pelos departamentos envolvidos, mas o sistema esta dentro dos prazos previamente estabelecidos.
5. **Expectativa de vida e potencial de crescimento:** por este sistema ter ultrapassado os objetivos previstos, serão adaptados a ele não só novos módulos, como também a possibilidade de relatórios gerenciais e indicação de ações tomadas.
6. **Manutenção:** a revisão do índice será anual e do sistema conforme as novas requisições de módulos.

---

<sup>65</sup> Referência 3

### **Bibliografia Capítulo 6**

1. PREESMAN, R. S. *Engenharia de Software*. São Paulo, Makron Books, 1995
2. NETO, A F. & FURLAN, J. D. & HIGA, W. *Engenharia da Informação: Metodologia, Técnicas e Ferramentas*. São Paulo, McGraw-Hill, 1992.
3. GRUDNITSKI, G. *Information Systems: Theory and Practice*. Nova Iorque, John Wiley & Sons, 1989
4. GANE, C. & SARSON, T. *Análise Estruturada de Sistemas*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1983.
5. ZAHNISER, R. A. *Building Software in Groups*, American Programmer, vol. 3, nº7/8, junho/agosto de 1990

## ***7. CONCLUSÃO***

O trabalho mostra que a área de suprimentos é uma área estratégica para a empresa e que o seu melhor posicionamento é fundamental para alavancar o crescimento da empresa e a redução de custos, com conseqüente aumento da margem de lucro.

O departamento de Aquisição & Logística era desprovido de um indicador que monitorasse seu poder de barganha frente os fornecedores. Na mesma linha, a Alcoa não possuía indicadores comerciais para suas despesas e receitas. Estes indicadores, como visto nesta obra, constituem um importante alicerce de competitividade.

A contribuição do autor foi, através de conhecimentos adquiridos na engenharia de produção, cooperar para a elaboração da idéia de um índice de avaliação comercial e liderar a definição dos parâmetros deste aplicativo desde caracterização do ambiente, passando pela pesquisa bibliográfica e aplicação dos conceitos, assim como, sendo responsável por sua execução e novos projetos relacionados.

Os índices criados representam a competitividade da empresa e estão tornando-se item de agenda nas reuniões de gerência tanto na área de compras como na de vendas, além de ser cogitada a sua implantação no exterior. A facilidade em conseguir informações até então escondidas dentro de sistemas operacionais, e dispô-las de forma simples, compacta e segura aumenta os controles corporativos das áreas diretamente envolvidas (Aquisição e Logística, RH e Vendas), e a antecipação de ações pelas área de planejamento corporativo e auditoria interna, que também terão acesso ao sistema. São mencionados os seguintes pontos de crítica:

✎ O método de indicadores comerciais monitora o resultado de diversas ações em conjunto (operacionais e gerenciais), sendo necessário também monitorar o performance das ações individualmente. Na mesma linha, apenas uma avaliação comercial do negócio para a área de compras e vendas não é recomendável. Esta em fase de estudo a incorporação dos indicadores do Plano Operacional ao sistema, criando o sistema com não só os indicadores de valores realizados, mas com outros indicadores

administrativos financeiros importantes (performance dos estoques, custos administrativos, etc.) e não financeiros (indicadores de qualidade, status dos projetos, etc.).

✎ Quanto ao método de cálculo do índice, este pode ser melhorado e ter seu método de cálculo adaptado a cada caso (compras, vendas, serviços, produtos finais, etc.). Por outro lado, a vantagem de ter um método padrão, aliada a facilidade de aplicação constituem os principais fatores de continuidade do método adotado. É prevista uma revisão da metodologia para o fim de 1998.

✎ Quanto à metodologia de sistemas adotada (análise de requisitos), esta pode ser mais elaborada, ou conter mais etapas caso as necessidades do sistema aumentem. Por ser a responsabilidade da elaboração de sistemas externa ao departamento, caberá a informática avaliar e proceder conforme suas necessidades a respeito de futuras modificações.

É proposto para o próximo ano a criação de um relatório de status dos departamentos de compras e vendas para a justificativa dos números realizados, notificação de ganhos e perdas envolvidas. Com isto, a prévia análise necessária na elaboração do relatório de status e o enriquecimento com fatos realizados, possibilitam ganhos de performance e objetividade, além de atingir melhor os benefícios já mencionados nos objetivos da obra.

Também será realizado no próximo ano, através do fator de consumo, o estabelecimento de uma relação entre as principais matérias primas (estratégicas e principais por planta) e os principais e respectivos produtos finais, obtendo a margem aproximada para cada produto final constituindo mais uma importante ferramenta de avaliação gerencial.

Este trabalho superou as expectativas configuradas inicialmente e possibilitou não só a monitoração da performance, como também o aumento dos controles internos os quais são política da empresa e, por outro lado, o estabelecimento de comparativos

entre o preço realizado em itens de compra e venda de diferentes plantas contribui para o movimento de globalização da empresa.

O processo de mudança será longo e sempre envolve riscos. Considera-se que a mudança é necessária e estrategicamente importante para a empresa e as ferramentas de análise e controle elaboradas nesta obra serão de grande importância para esta mudança.

---

## Índice Figuras

<i>Figura 1 - Quadro de operações na America Latina</i>	7
<i>Figura 2 - Frentes de mercado</i>	20
<i>Figura 3 - Forças que dirigem a concorrência na indústria</i>	23
<i>Figura 4 - A empresa frente seus mercados</i>	24
<i>Figura 5 - Três pilares da informação</i>	29
<i>Figura 6 - Os principais componentes de uma organização</i>	30
<i>Figura 7 - O ambiente competitivo e as dimensões de oportunidade de gerenciamento, diferenciação de produtos e serviços e produtividade</i>	33
<i>Figura 8- Quadro de produtos -</i>	69

## Índice Gráficos

<i>Gráfico 1 - Distribuição mundial dos negócios da Alcoa</i>	6
<i>Gráfico 2 - Vantagens competitivas do mercado e posicionamento da Alcoa</i>	8
<i>Gráfico 3 - Como o Dólar é distribuído em 100 manufatureiras importantes</i>	12
<i>Gráfico 4 - Distribuição do valor de compra por gerência</i>	17
<i>Gráfico 5 - Ciclo de vida tradicional de sistemas</i>	38
<i>Gráfico 6 - Ciclo de vida de sistemas que utilizam a metodologia proposta</i>	38
<i>Gráfico 7 - Distribuição percentual das despesas na Alcoa</i>	56
<i>Gráfico 8- Curva de vida de um produto</i>	71

---

## **Índice Tabelas**

<i>Tabela 1 - Fluxo de matérias primas e satisfação do cliente</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 2 - Gastos relativos a compras em empresas de manufatura</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 3 - Comparativo entre a antiga e a nova organização</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 4- Tabela das matérias primas divididas por enfoques</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 5 - Comparação entre índices de inflação</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 6 - Vantagens e desvantagens na adoção do valor contábil para indicador mensal de preço</i>	<i>60</i>
<i>Tabela 7 - Exemplos de serviços e suas possíveis unidades de medição</i>	<i>65</i>
<i>Tabela 8 - Número aproximados de especificações diferentes alguns produtos da Alcoa</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 9 - Influência das forças externas sobre a empresa</i>	<i>73</i>



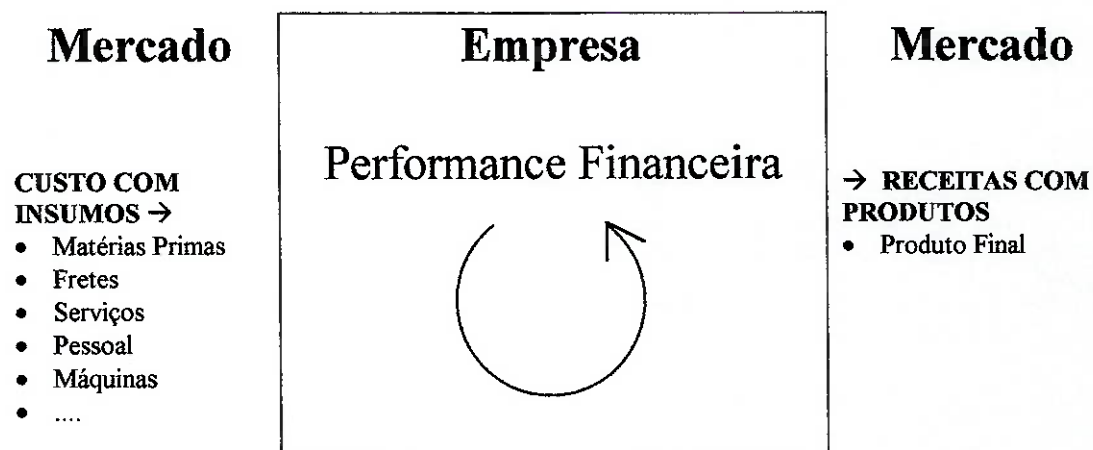
## ***ANEXO 1***

## 1- Apresentação

Este software tem como objetivos:

- Fornecimento de informações através de índices individuais sobre a evolução das despesas e receitas resultantes do exercício da empresa;
- Propiciar, através da interface entre os setores comerciais e a direção da empresa, o acompanhamento da situação das mercalológica e a maior agilidade da empresa na tomada de decisões.

O sistema medi as duas pontas de mercado da empresa: as despesas e vendas através de indicadores individuais e compostos.



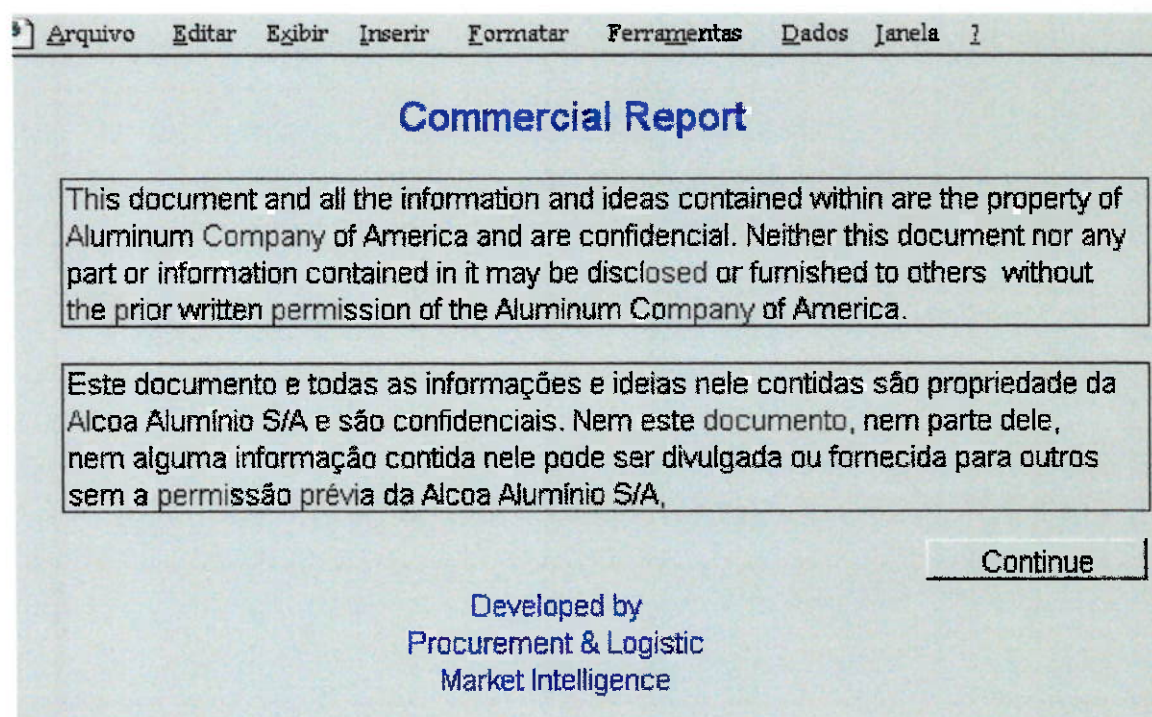
Ele é destinado aos compradores, vendedores, gerências de planta, diretoria e presidência.

## 2 - Como assessor:

Dentro do gerenciador de programas do Windows clicar no ícone “Commercial Report”.



A primeira tela tem como objetivo mostrar a importância das informações e idéias contidas no sistema e o propõe o comprometimento de sua sigilosidade ao usuário. Para prosseguir é necessário clicar em “continue”, como visto na figura a seguir:



### 3 - Tela inicial

Após clicar em continue é visualizada a seguinte tela inicial:



Nesta tela estão dispostos todos os acessos do sistema, a organização dos índices e um acesso ao módulo de atualização. Para acessar basta clicar na palavra correspondente ao índice.

(o manual só detalhará as funções do índice de matérias primas)

## 4 - Índice de matérias primas (PPI)<sup>1</sup>

Este indicador apresenta as seguintes opções:

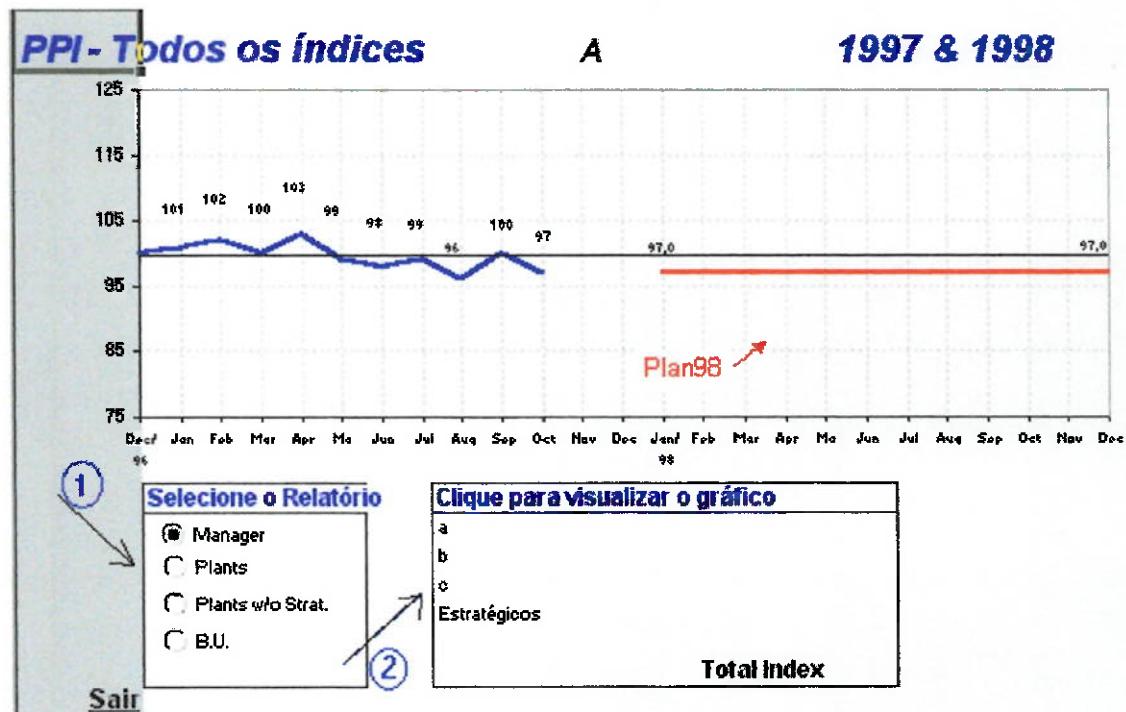
**Todos os índices:** Possibilita visualizar todos os índices de materiais conforme gerência, unidade de negócios e planta.

**Lista de materiais:** Visualizar a lista de materiais

**Distribuição dos materiais:** Conhecer como a informação esta agregada

**Relatórios Globais:** Macro relatórios por gerência, unidade de negócios e por planta

Na tela “Todos os Índices” é possível acompanhar graficamente o retrospecto de cada indicador de matérias primas. Ao entrar na tela, basta selecionar a forma de visualização (conforme indicado em 1) e selecionar o índice (conforme indicado em 2)




<sup>1</sup> Procurement Price Index, ou índice de preço de aquisição.



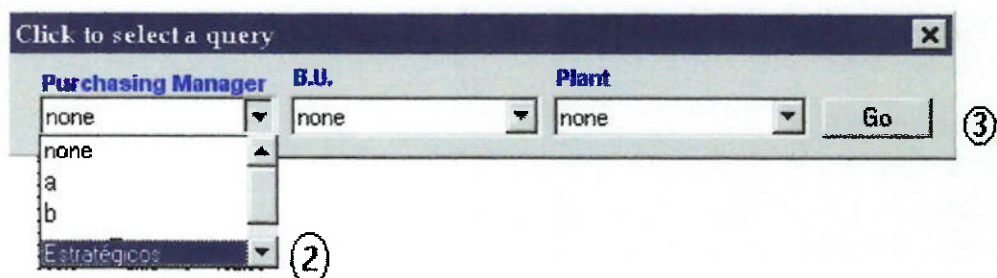
Na tela “Lista de Materiais” pode ser visualizada toda a cesta básica da Alcoa, os correspondentes valores, quantidades e unidades base e os valores e índices mensais. Para visualizar os demais itens da cesta ou valores mensais, é necessário utilizar as barras horizontais e verticais.

Para selecionar uma cesta de produtos é necessário clicar em “Query”. Ao clicar, é disposta uma caixa de dialogo contendo todas as possibilidades de pesquisa. Para executar uma seleção é necessário clicar nas setas para baixo e selecionar uma gerência, unidade de negócios ou uma planta. É possível fazer uma combinação das seleções. Ao terminar, clicar em “OK”, para que o sistema selecione a cesta.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	 <b>Query</b>	<b>Data Distribution</b>									
2	Back	100,0%									
3											
4	<b>DESCRIPTION</b>	<b>Monthly Consumption</b>		<b>Base Mounty - Dec/96</b>			<b>Jan/97</b>			<b>Fev/97</b>	
5				<b>Accounting BASE</b>			<b>Accounting Price</b>			<b>Accounting</b>	
6				<b>Value</b>	<b>Q X Value</b>	<b>Ind. Mont.</b>	<b>Value</b>	<b>Q X Value</b>	<b>Ind. Mont.</b>	<b>Value</b>	<b>Q X V.</b>
7	A1	10.000,0 unid		110,00	1.100.000	100	111,00	1.110.000	100,9	112,00	1.120,0
8	A2	10.000,0 unid		109,00	1.090.000	100	110,00	1.100.000	100,9	111,00	1.110,0
9	A3	10.000,0 unid		108,00	1.080.000	100	109,00	1.090.000	100,9	110,00	1.100,0
10	A4	10.000,0 unid		107,00	1.070.000	100	108,00	1.080.000	100,9	109,00	1.090,0
11	A5	10.000,0 unid		106,00	1.060.000	100	107,00	1.070.000	100,9	108,00	1.080,0
12	A6	10.000,0 unid		105,00	1.050.000	100	106,00	1.060.000	101,0	107,00	1.070,0
13	A7	10.000,0 unid		104,00	1.040.000	101	105,00	1.050.000	101,0	106,00	1.060,0
14	A8	10.000,0 unid		103,00	1.030.000	100	104,00	1.040.000	101,0	105,00	1.050,0
15	A9	10.000,0 unid		102,00	1.020.000	100	103,00	1.030.000	101,0	104,00	1.040,0
16	A10	10.000,0 unid		101,00	1.010.000	100	102,00	1.020.000	101,0	103,00	1.030,0
17	A11	10.000,0 unid		100,00	1.000.000	100	101,00	1.010.000	101,0	102,00	1.020,0
18	A12	10.000,0 unid		99,00	990.000	100	100,00	1.000.000	101,0	101,00	1.010,0
19	A13	10.000,0 unid		98,00	980.000	100	99,00	990.000	101,0	100,00	1.000,0
20	A14	10.000,0 unid		97,00	970.000	100	98,00	980.000	101,0	99,00	990,0
21	A15	10.000,0 unid		96,00	960.000	100	97,00	970.000	101,0	98,00	980,0
22	A16	10.000,0 unid		95,00	950.000	100	96,00	960.000	101,1	97,00	970,0
23	A17	10.000,0 unid		94,00	940.000	100	95,00	950.000	101,1	96,00	960,0
24	A18	10.000,0 unid		93,00	930.000	100	94,00	940.000	101,1	95,00	950,0
25	A19	10.000,0 unid		92,00	920.000	100	93,00	930.000	101,1	94,00	940,0
26	A20	10.000,0 unid		91,00	910.000	100	92,00	920.000	101,1	93,00	930,0
27	A21	10.000,0 unid		90,00	900.000	100	91,00	910.000	101,1	92,00	920,0
28	A22	10.000,0 unid		89,00	890.000	100	90,00	900.000	101,1	91,00	910,0
29	A23	10.000,0 unid		88,00	880.000	100	89,00	890.000	101,1	90,00	900,0

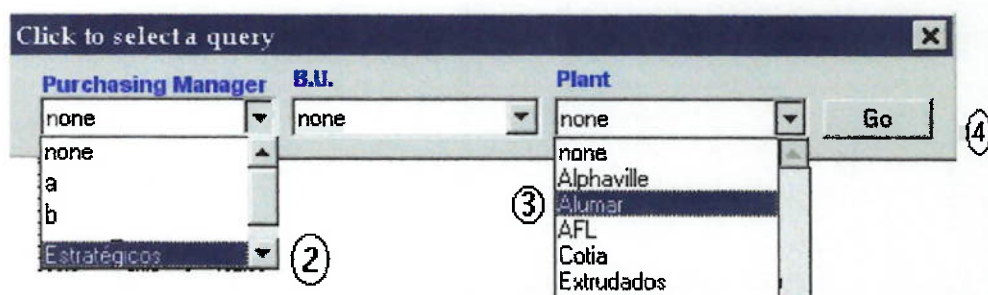
**1º exemplo:** Quer-se selecionar a cesta de produtos estratégicos da Alcoa:

Clicar em “Query”(1), selecionar na seta de gerência o item “estratégicos”(2), e clicar “OK”(3), ou como visto na figura abaixo:



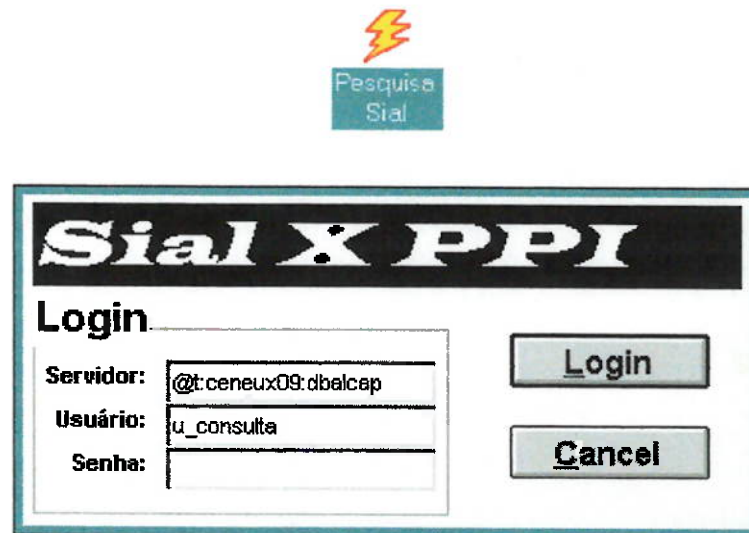
**2º exemplo:** Quer-se selecionar os produtos não estratégicos da planta da Alumar:

Clicar em “Query”(1), selecionar na seta de gerência o item “a”(2), o item planta “Alumar” (3) e clicar “OK”(4), ou como visto na figura abaixo:



## 5-Manutenção:

Para atualizar o índice mensal deve-se entrar no programa “Atualiz.exe” e fornecer a senha de acesso.



Selecionar a lista de materiais (os sistema só permite alteração na opção “Nova”) e o mês que deseja-se obter dados conforme figura abaixo. O Final da seleção, clicar em “pesquisar”.

[illegible]



Esta operação criará um arquivo do tipo "Excel" que será gravado em um drive específico. Para atualizar o sistema com este dados, é necessário entrar no "Commercial Report" e clicar em "Atualização" na tela inicial. Para completar a operação é necessário fornecer a senha de acesso.

Nesta tela é necessário selecionar o tipo de índice à atualizar e o mês. Ao clicar "OK", o programa buscará no arquivo indicado os dados do último mês e realizará a atualização.

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela ?

## Commercial Report / Atualização

Selecione o item a atualizar, mês (MM/AAAA) e clique em OK:

Índice de Preços:

<u>Matérias primas</u>	}	<u>Despesas</u>
<u>Frete</u>		
<u>Serviços</u>		
<u>Salários</u>		
		<u>Produtos Finais</u>

Mês: