

**MURILO SILVÉRIO**

**APLICAÇÃO DO DMAIC EM SERVIÇOS**

Trabalho de Formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo para obtenção do Diploma de  
Engenheiro de Produção

**São Paulo**

**2003**

**MURILO SILVÉRIO**

**APLICAÇÃO DO DMAIC EM SERVIÇOS**

Trabalho de Formatura apresentado à  
Escola Politécnica da Universidade de  
São Paulo para obtenção do Diploma de  
Engenheiro de Produção

**ORIENTADOR:**

**Prof. Dr. ALBERTO WUNDERLER  
RAMOS**

**São Paulo**

**2003**

"Quando você elimina o impossível,  
o que sobra por mais incrível que  
pareça só pode ser a verdade."

Arthur Conan Doyle

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Marcos e Berenice, que sempre proporcionaram todas as oportunidades necessárias para meu desenvolvimento pessoal, intelectual e profissional;

Ao Professor Alberto Ramos, pela orientação e paciência durante todo o trabalho, e pelas aulas sobre o Seis Sigma;

Aos diretores e amigos da Omni, Juan e Tosaki, pela confiança e total apoio durante o projeto, e pela preocupação em sempre ensinar o caminho para o sucesso;

Aos amigos Jatuba, Ferreira e todos os colaboradores do Setor de Cobrança, que demonstraram total empenho para que o projeto prosperasse;

Ao Watabe, chefe e amigo, pela paciência e atenção, e pelo auxílio durante o desenvolvimento do trabalho;

Aos amigos de todas as repúblicas que morei, que muito ajudaram e compartilharam de minha vida acadêmica, pessoal e profissional;

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção, que possibilitaram minha formação acadêmica.

## **RESUMO**

A metodologia Seis Sigma originalmente utilizada em empresas de manufatura tem sido cada vez mais difundida em empresas de serviço. Um grande desafio é conseguir adequar estes conceitos, entendendo as diferenças entre estes dois setores. O presente trabalho apresenta um estudo de caso baseado na aplicação desta metodologia em uma instituição financeira. Os resultados financeiros, e os benefícios trazidos pela melhoria dos processos, demonstram como através de uma abordagem clara e direta baseada em dados e análises estatísticas podem garantir o sucesso desta ferramenta em uma empresa de serviços.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO** **1**

1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	5
1.3	A EMPRESA	6
1.4	O ESTÁGIO	8

### **CAPÍTULO 2 – A METODOLOGIA SEIS SIGMA** **10**

2.1	OBJETIVOS	11
2.2	A ORIGEM DO SEIS SIGMA	11
2.3	OS SIGNIFICADOS DO CONCEITO SEIS SIGMA	12
2.4	A METODOLOGIA	15
2.4.1	<i>A FASE DE DEFINIÇÃO</i>	15
2.4.2	<i>A FASE DE MEDIÇÃO</i>	20
2.4.3	<i>A FASE DE ANÁLISE</i>	23
2.4.4	<i>A FASE DE IMPLANTAÇÃO DAS MELHORIAS</i>	26
2.4.5	<i>A FASE DE CONTROLE</i>	27

### **CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO – APLICAÇÃO DO DMAIC** **29**

3.1	ESTUDOS PRELIMINARES	30
3.2	APLICAÇÃO DO DMAIC	32
3.2.1	<i>DEFINIÇÃO</i>	32
3.2.2	<i>MEDIÇÃO</i>	40
3.2.3	<i>ANÁLISE</i>	44
3.2.4	<i>IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS</i>	53
3.2.5	<i>CONTROLE</i>	60

### **CAPÍTULO 4 – ANÁLISE FINANCEIRA** **64**

4.1	REDUÇÃO DO NÚMERO DE NOTIFICAÇÕES _____	65
4.2	REDUÇÃO NO TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO DINHEIRO _____	67
4.3	BENEFÍCIOS TOTAIS DO PROJETO _____	69

## **CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES** **71**

5.1	QUANTO AOS OBJETIVOS DO TRABALHO _____	72
5.2	A CONTINUIDADE DO TRABALHO _____	72

## **ANEXOS** **74**

## **LISTA DE REFERÊNCIAS** **91**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> - A Dinâmica do Custo. Fonte: Apostila – Seminário Executivo Seis Sigma	3
<b>Figura 1.2</b> - Custo da má qualidade versus nível sigma. Extraída de PYZDEK (2003)	4
<b>Figura 2.1</b> – História da Implementação do Seis Sigma. Elaborado pelo autor.	12
<b>Figura 2.2</b> – Distribuição Normal e Desvios-Padrão. Elaborado pelo autor.	13
<b>Figura 2.3</b> – Distribuição Normal Deslocada. Elaborado pelo autor.	14
<b>Figura 2.4</b> – Estrutura das equipes Seis Sigma na Omni S.A. Elaborado pelo autor.	18
<b>Figura 2.5</b> – Diagrama FEPSC. Elaborado pelo autor.	20
<b>Figura 2.6</b> – Representação utilizada para o fluxograma. Elaborada pelo autor.	21
<b>Figura 2.7</b> – Guia para Análise Estatística. Extraído de RAMOS(2003)	24
<b>Figura 2.8</b> – Matriz de ferramentas de padronização do processo. Extraído de ECKES(2001).	27
<b>Figura 3.1</b> – Fluxograma do processo de cobrança. Elaborado pelo autor.	31
<b>Figura 3.2</b> – Cronograma das etapas do DMAIC. Elaborado pelo autor.	36
<b>Figura 3.3</b> – Estatuto da Equipe. Elaborado pelo autor.	37
<b>Figura 3.4</b> – Árvore CTQ do cliente Omni. Elaborado pelo autor.	38
<b>Figura 3.5</b> – Diagrama FEPSC do processo de montagem. Elaborado pelo autor.	39
<b>Figura 3.6</b> – Fluxograma do processo de montagem. Elaborado pelo autor.	41
<b>Figura 3.7</b> – Histograma do tempo de retorno do físico das notificações. Elaborado pelo autor.	45
<b>Figura 3.8</b> - Histograma do tempo de tratamento das notificações negativas.	46
<b>Figura 3.9</b> – Resultado do teste de hipóteses. Elaborado pelo autor.	47
<b>Figura 3.10</b> – Histograma do Tempo de Montagem Final. Elaborado pelo autor.	48
<b>Figura 3.11</b> – Gráfico de Pareto para os defeitos encontrados. Elaborado pelo autor.	49
<b>Figura 3.12</b> – Fluxos do filtro utilizado pelo sistema. Elaborado pelo autor.	50
<b>Figura 3.13</b> – Fluxo do tratamento das notificações negativas. Elaborado pelo autor.	51
<b>Figura 3.14</b> – Tabulação da ferramenta “Cinco porquês”. Elaborado pelo autor.	52
<b>Figura 3.15</b> – Fluxo do processo alterado. Elaborado pelo autor.	57
<b>Figura 3.16</b> – Exemplos de “Dashboards”. Elaborado pelo autor.	61
<b>Figura 3.17</b> – Escolha do gráfico de controle adequado. Extraído de RAMOS(2003).	62
<b>Figura 3.18</b> – Gráfico de controle tipo p. Elaborado pelo autor.	63



## LISTA DE TABELAS

<b><i>Tabela 1.1</i></b> – As 20 maiores em lucro líquido e operações de crédito _____	7
<b><i>Tabela 2.1</i></b> – Dados atributos. Extraído de ROTONDARO et al. (2002) _____	23
<b><i>Tabela 3.1</i></b> – Levantamentos do desempenho do processo. Elaborado pelo autor _____	43
<b><i>Tabela 3.2</i></b> – Estudo das etapas do subprocesso. Elaborado pelo autor. _____	51
<b><i>Tabela 3.3</i></b> – Resumo dos estudos de natureza e fluxo do trabalho. Elaborado pelo autor. _____	52
<b><i>Tabela 3.4</i></b> – Resultado da simulação do processo de montagem. Elaborado pelo autor. _____	59
<b><i>Tabela 4.1</i></b> – Histórico do número de processos e notificações. Elaborado pelo autor. _____	66
<b><i>Tabela 4.2</i></b> – Resumo dos cálculos. Elaborado pelo autor. _____	66
<b><i>Tabela 4.3</i></b> – Exemplo de contratos defeituosos. Elaborado pelo autor. _____	67
<b><i>Tabela 4.4</i></b> – Apuração das perdas. Elaborado pelo autor _____	68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**CDC** – Crédito direto ao consumidor

**CEP** – Controle estatístico de processos

**Cp e Cpk** – Índices de capacidade do processo

**CTQ** – Crítico para a qualidade (*Critical to quality*)

**DMAIC** – Definir, medir, analisar, melhorar, controlar

**DPMO** – Defeitos por milhão de oportunidades

**DPO** – Defeitos por oportunidades

**DPU** – Defeitos por unidade

**FEPSC** – Fornecedores, entradas, processo, saídas, clientes

**LIE** – Limite inferior de especificação

**LSE** – Limite superior de especificação

**Zcp** – Capacidade Sigma de curto prazo

**Zlp** – Capacidade Sigma de longo prazo

# Capítulo 1

## Introdução

**"A maior habilidade de um líder é desenvolver habilidades extraordinárias  
em pessoas comuns"  
(Abraham Lincoln)**



# Capítulo 2

## A Metodologia Seis Sigma

"Precisamos de homens que consigam sonhar com coisas que nunca  
foram feitas"

(John Kennedy)



# Capítulo 3

## Estudo de Caso – Aplicação do DMAIC

**"Quando um arqueiro erra o alvo, deve buscar a solução para o erro dentro de si mesmo. Se você não acerta no centro, a culpa não é do alvo. Para melhorar a sua mira, melhore a si mesmo"**

**(Gilbert Arland)**



# Capítulo 4

## Análise Financeira

**“A habilidade de uma organização para aprender e traduzir este aprendizado em ação rapidamente é a máxima vantagem competitiva”**

**(Jack Welch)**



# Capítulo 5

## Conclusões

**"Trate as pessoas como se elas fossem o que poderiam ser e você as ajudará a se tornarem aquilo que elas são capazes de ser"**

**(Goethe)**



# Anexos

**“A melhor maneira de se ter boas idéias é ter várias idéias”  
(Linus Pauling)**





# Lista de Referências

”O mais importante é nunca parar de questionar”  
(Albert Einstein)





### ***1.1 Considerações Iniciais***

A busca por produtos e serviços de excepcional qualidade tem sido estratégica para o sucesso de empresas no atual mercado altamente competitivo. A qualidade percebida pelos clientes, assim como suas necessidades, têm aumentado consideravelmente nos últimos anos, obrigando as empresas a reduzirem drasticamente seus custos, defeitos e a aumentarem a produtividade.

Durante as últimas décadas várias ferramentas e metodologias têm sido utilizadas para que se conseguisse a redução de falhas, e conseqüente aumento da qualidade, porém uma tem se destacado nos últimos anos: a metodologia Seis Sigma.

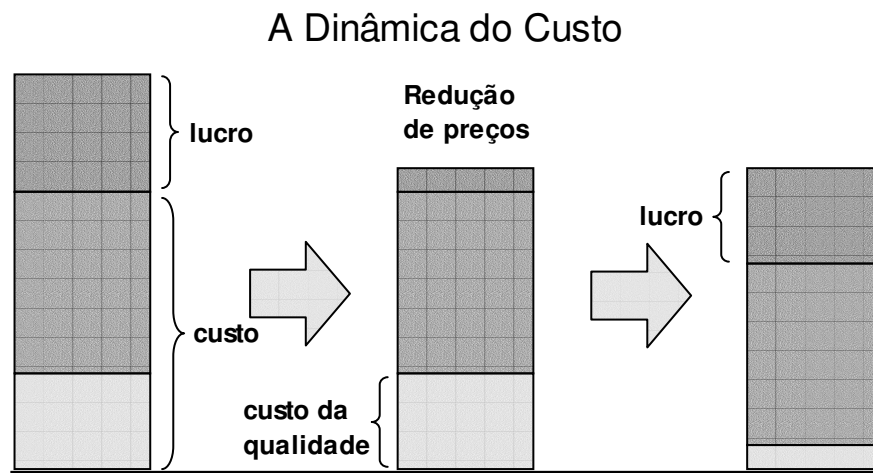
Este destaque ao Seis Sigma se deu principalmente pelo excelente desempenho de empresas que o adotaram como estratégia gerencial. Muitas empresas têm demonstrado que o Seis Sigma tem gerado um substancial retorno sobre o investimento feito em sua implementação (MCCLUSKY, 2000).

Por que uma empresa deve implantar o Seis Sigma e não qualquer outra metodologia na busca da qualidade de seus produtos? Segundo PYZDEK (2003), diferentemente do que se acredita, o Seis Sigma não se ocupa da qualidade no sentido tradicional, ou seja, a conformidade com as normas e requisitos internos. Na verdade, o programa redefine qualidade como o valor agregado por um esforço produtivo e busca que a empresa alcance seus objetivos estratégicos.

A busca por produtos competitivos invariavelmente esbarra na redução de custos, uma vez que a concorrência por preços é cada vez maior. Além dos custos inerentes à produção de determinado produto, existe um custo denominado custo da qualidade, decorrente da imperfeição do processo. Estes

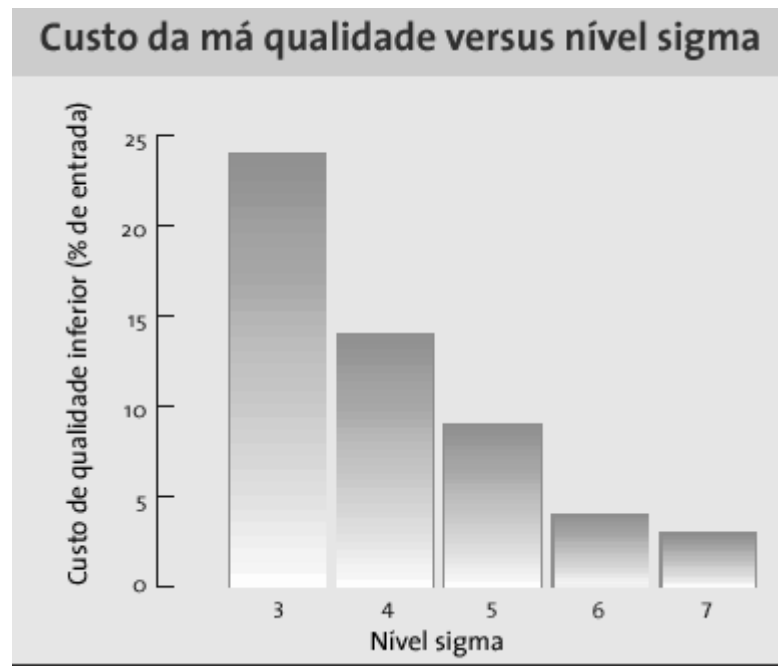
---

custos são gerados por falhas, atividades de avaliação e de prevenção. Tais custos seriam eliminados se o ambiente fosse perfeito e não existisse variabilidade, pois produziríamos um produto sem defeitos. O impacto da redução dos custos da má qualidade nos lucros da empresa podem ser observados na figura 1.1.



**Figura 1.1** - A Dinâmica do Custo. Fonte: Apostila – Seminário Executivo Seis Sigma

A figura 1.2 relaciona o custo da má qualidade com os diversos níveis sigma da capacidade. As falhas podem estar relacionadas não só ao produto, mas também aos processos produtivos, transações e serviços. Empresas que operam em níveis Três Sigma ou Quatro Sigma geralmente gastam entre 25% e 40% de suas receitas para reparar ou resolver problemas. Empresas que operam em Seis Sigma geralmente gastam menos de 5% de suas receitas para consertar problemas. A General Electric estima que a diferença entre Três Sigma ou Quatro Sigma e Seis Sigma lhe custava entre US\$ 8 bilhões e US\$ 12 bilhões por ano (PYZDEK 2003).



**Figura 1.2** - *Custo da má qualidade versus nível sigma. Extraída de PYZDEK (2003)*

Ainda hoje a maioria dos relatos de sucesso quanto à implantação da metodologia Seis Sigma são de empresas de manufatura. As empresas de serviço, entretanto, vêm aos poucos obtendo excelentes resultados com a utilização do Seis Sigma. Na área financeira, os resultados têm sido ainda mais impactantes. Nos Estados Unidos, os projetos dos primeiros trinta e quatro *Black Belts*, treinados pela administradora de cartões de crédito American Express economizaram US\$ 169 mil por projeto, totalizando US\$ 5,75 milhões (CAMPOS 2002).

O presente trabalho tratará das principais diferenças a serem observadas quanto à utilização do Seis Sigma em uma empresa de serviços. Através de um estudo de caso será demonstrado como esta metodologia foi implantada com sucesso em uma empresa brasileira de serviços.

## ***1.2 Estrutura do Trabalho***

O objetivo principal deste trabalho de conclusão de curso é demonstrar que é possível aplicar a metodologia Seis Sigma em uma empresa de serviços brasileira com sucesso. Os benefícios para a empresa na utilização de tal metodologia ficarão claros no decorrer dos capítulos. Outro aspecto importante que poderá ser observado é como o projeto Seis Sigma utilizou ferramentas de análise estatística simples, obtendo excelentes resultados.

Dentro do escopo explicitado acima, o trabalho foi estruturado da seguinte forma:

- O primeiro capítulo introduz o presente trabalho, mostrando a importância estratégica da qualidade para a empresa, os objetivos do trabalho e dados sobre o ambiente onde o trabalho foi desenvolvido.
  - O capítulo dois trata da conceituação da metodologia Seis Sigma, assim como uma revisão bibliográfica sobre o assunto. Por ser um assunto considerado de grande importância no meio acadêmico, a bibliografia encontrada é bastante vasta. No entanto, são poucos os textos que tratam da utilização do Seis Sigma em serviços. Desta forma, serão analisados os conceitos mais importantes e maneiras de utilizar tais conceitos originalmente desenvolvidos para manufatura, em serviços.
  - No terceiro capítulo será apresentado o estudo de caso desenvolvido na empresa, utilizando ferramentas e recursos da qualidade para aperfeiçoar um processo crítico para empresa. Neste capítulo será avaliado o potencial da metodologia estudada, assim como sua aplicabilidade em casos reais.
-

- O quarto capítulo apresentará o resultado financeiro obtido pela aplicação da metodologia, justificando os recursos empregados durante o desenvolvimento do projeto.
- O capítulo cinco concluirá o trabalho avaliando a metodologia, assim como as ferramentas utilizadas durante o trabalho. Os resultados do projeto serão avaliados quanto aos resultados financeiros e quanto à cultura desenvolvida com a implantação do Seis Sigma.

### ***1.3 A Empresa***

A Omni S.A. – Crédito, Financiamento e Investimento é atualmente uma financeira que atua principalmente com financiamentos de veículos leves e pesados.

Foi fundada em 1968 como Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários. Em 1991 seu controle acionário passou às mãos dos atuais acionistas, que, em 1994, a transformaram em sociedade de Crédito, Financiamento e Investimento.

A Omni iniciou suas atividades como Financeira no dia primeiro de julho de 1994, e está classificada entre as cinco maiores financeiras independentes do Brasil, de acordo com a revista “Balanço Anual” da Gazeta Mercantil.

Levando em consideração todas as financeiras do país, inclusive as vinculadas a outras instituições como bancos e montadoras, a Omni encontra-se na décima segunda posição, tanto em relação ao lucro líquido anual (R\$ 4 milhões), como em operações de crédito (R\$ 69 milhões), como pode ser observado na tabela 1.1.

---

*Tabela 1.1 – As 20 maiores em lucro líquido e operações de crédito. Fonte: [www.portalbrasil.eti.br](http://www.portalbrasil.eti.br)*

As 20 MAIORES em lucro líquido			As 20 MAIORES em operações de crédito		
Financeiras	Sede	R\$ milhões	Financeiras	Sede	R\$ milhões
1 Itaucard CFI	SP	382,9	1 BV CFI	SP	1599,5
2 Fináustria CFI	SP	52,3	2 Alfa CFI	SP	976,0
3 Alfa CFI	SP	29,2	3 Fináustria CFI	SP	970,5
4 BRB CFI	DF	23,0	4 Renault do Brasil CFI	SP	618,1
5 BV CFI	SP	15,8	5 Itaucard CFI	SP	360,7
6 Renault do Brasil CFI	SP	14,7	6 BRB CFI	DF	248,2
7 FMX CFI	SP	12,7	7 Caterpillar Financial CFI	SP	214,3
8 Pernambucanas CFI	SP	11,0	8 FMX CFI	SP	196,9
9 Mercantil do Brasil CFI	MG	6,9	9 Máxima CFI	RJ	181,3
10 Máxima CFI	RJ	6,7	10 Mercantil do Brasil CFI	MG	91,4
11 Direção CFI	SP	6,0	11 Pernambucanas CFI	SP	83,5
12 <b>Omni CFI</b>	<b>SP</b>	<b>4,0</b>	12 <b>Omni CFI</b>	<b>SP</b>	<b>69,0</b>
13 Intermedium CFI	MG	3,8	13 BMW CFI	SP	58,7
14 Finamax CFI	SP	3,6	14 Portocred CFI	RS	57,4
15 Dacasa CFI	ES	3,3	15 Direção CFI	SP	46,1
16 Santinvest CFI	SC	3,0	16 Crefisa CFI	SP	45,1
17 Barigüi CFI	PR	2,9	17 Oboé CFI	CE	43,6
18 Creditec CFI	BA	2,5	18 Finamax CFI	SP	42,8
19 Portocred CFI	RS	2,1	19 ASB CFI	RJ	40,7
20 Caterpillar Financial CFI	SP	2,0	20 Dacasa CFI	ES	39,5

A empresa atua no estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo, através de uma rede de franqueados. Os agentes franqueados abrangem aproximadamente 750 municípios.

O principal produto da empresa é o CDC (Crédito Direto ao Consumidor), que consistem no financiamento de veículos (carros, utilitários, caminhões e motos), onde o bem é garantia do negócio. Outros produtos oferecidos pela Omni são o Crédito Pessoal sem garantia e o Refinanciamento, uma espécie de crédito pessoal envolvendo um veículo do cliente como garantia.



## 1.4 O Estágio

O estágio que possibilitou o desenvolvimento do presente trabalho de formatura foi realizado a partir de junho de 2003, desde quando o autor vem desempenhando o papel de *Black Belt*.

Uma vez que a metodologia Seis Sigma já estava sendo implantada na empresa quando o trabalho foi proposto, a estruturação e a viabilização do projeto foi deveras facilitada.

Como pôde ser observado anteriormente na tabela 1.1, o mercado de crédito financeiro é extremamente acirrado. Várias financeiras estão vinculadas a bancos, montadoras ou indústrias, o que torna este mercado ainda mais competitivo. Para tais financeiras o custo de captação de capital é muito mais baixo que para as financeiras independentes. Outro aspecto, é a facilidade para as financeiras supracitadas trabalharem com *spreads* menores que o das financeiras independentes, uma vez que têm menos necessidade de liquidez, conseguindo ganho de escala.

Tendo em vista estes aspectos, torna-se claro a necessidade da empresa reduzir os custos da má qualidade para continuar competitiva no mercado. Mesmo não conseguindo ser competitiva em preços por ter um elevado custo de captação, a Omni busca a diferenciação pela qualidade de seus produtos e processos, tornando-se ágil e eficiente.

A área da Qualidade está ligada à diretoria de negócios, cujo diretor tem larga experiência com a utilização da metodologia por ter trabalhado diretamente com o Seis Sigma na GE Capital da França. O suporte à equipe de qualidade é total, e existe uma preocupação muito grande quanto ao envolvimento de todos quanto à visão de busca da perfeição. Para atingir este objetivo, todos os funcionários da

---

empresa passaram por um seminário de oito horas, com o intuito de sensibilizá-los quanto à importância da qualidade de produtos e processos.

Os três estagiários que exercem o papel de *Black Belts*, inclusive o autor, receberam treinamento interno e cada um foi alocado em um setor da empresa para que ali desenvolvesse um projeto.

Os setores de responsabilidade do autor foram o setor financeiro e de suporte à cobrança, sendo que o projeto foi desenvolvido neste último, por apresentar maiores oportunidades.

---



## ***2.1 Objetivos***

Este capítulo tem por objetivo apresentar resumidamente alguns conceitos da metodologia Seis Sigma, com o intuito de familiarizar o leitor com as técnicas e ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do projeto. Serão apresentadas as diferenças entre a abordagem da metodologia no contexto de uma manufatura e um ambiente de serviços. Outro ponto importante que será discutido é a importância na utilização do Seis Sigma como estratégia gerencial e agente modificador da cultura organizacional pré-estabelecida e não apenas sua utilização como ferramenta para desenvolvimento de projetos de melhoria de processos e produtos.

## ***2.2 A origem do Seis Sigma***

A década de oitenta foi marcada por grande crescimento da indústria japonesa, principalmente no setor automotivo. Em 1990, a Toyota oferecia aos consumidores de todo o mundo tantos produtos quanto a General Motors, ainda que tivesse a metade do tamanho desta (WOMACK 1992). Esta “invasão” japonesa no mercado norte americano levou-os a várias tentativas de mudança no conceito da qualidade, como o Controle Estatístico de Processos, a Gestão da Qualidade Total, *Just in Time Manufacturing* entre outras.

Apesar dessas abordagens apresentarem alguns resultados positivos, na maioria das vezes decepcionavam. Normalmente esta decepção se dava porque seus proponentes faziam com que a implantação de tais métodos parecesse demasiado fácil e seus usuários acabavam por esperar resultados muito imediatos. Outro ponto negativo de tais abordagens é a falta de mensuração financeira rigorosa dos ganhos associados à Qualidade.

---

Foi no final da década de oitenta que os engenheiros da Motorola, Mikel Harry e Bill Smith, baseando-se nos conceitos pregados por W. Edwards Deming sobre a variação de processos, verificaram a seguinte correlação: quanto menos falhas existiam no processo produtivo, menos falhas ocorriam no produto com o cliente, logo a redução de custos de garantia implicava em eliminar as falhas no processo de manufatura. Foi em janeiro de 1987, sob o comando de Bob Galvin, que a Motorola estabeleceu a meta de alcançar Seis Sigma em seus processos até 1992.

O sucesso da metodologia Seis Sigma foi tão grande que diversas outras empresas resolveram adotá-la. Foi em 1995 que a metodologia foi apresentada a Jack Welch, então presidente executivo da GE, que logo adotou o Seis Sigma como estratégia gerencial, conseguindo talvez os resultados mais expressivos até hoje relacionados ao Seis Sigma. Na figura 2.1 podemos observar o histórico de implementações da metodologia Seis Sigma.

1987	1988	1990	1993	1994	1995	1996	1999
Motorola	Texas Instruments	IBM	ABB	AlliedSignal, Kodak	General Electric	Whiripool, PACCAR, Invensys, Polaroid	Ford, American Express, DuPont, LG, Sony, Smasung, Johnson & Johnson

**Figura 2.1**– História da Implementação do Seis Sigma. Elaborado pelo autor.

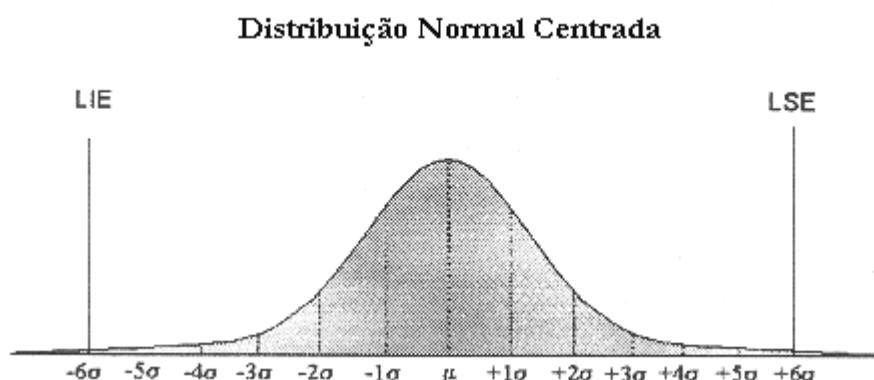
### 2.3 Os significados do conceito Seis Sigma

Seis Sigma, no estrito senso da palavra, é uma medida de capacidade do processo, como o  $C_p$  e  $C_{pk}$  do Controle Estatístico de Processo. A diferença entre as duas

---

medidas de capacidade é que para o Seis Sigma o processo não necessita estar estável.

O Sigma é a letra grega que representa o desvio-padrão, logo o Seis Sigma significa um processo cujos limites, tanto superior quanto inferior distem seis desvios-padrão da média. A figura 2.2 representa esta distribuição.

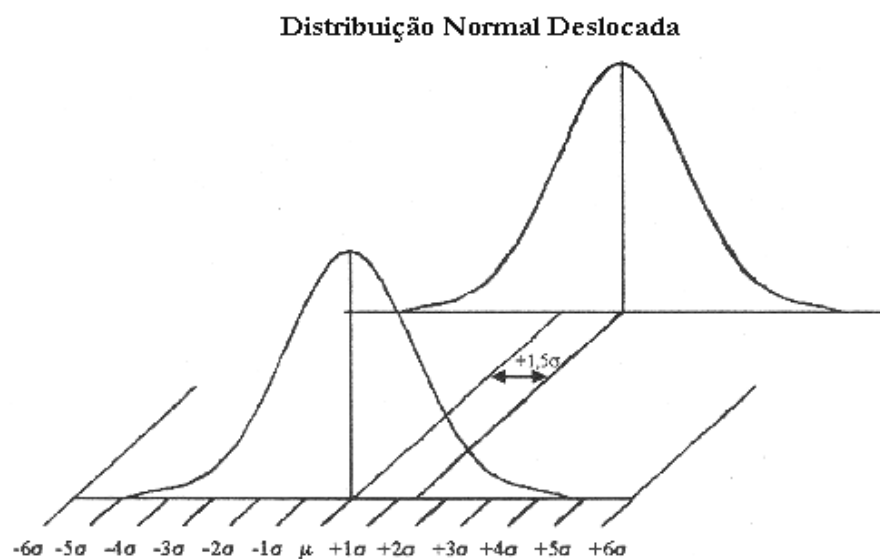


**Figura 2.2** – Distribuição Normal e Desvios-Padrão. Elaborado pelo autor.

Considerando o que foi apresentado acima, o número de defeitos apresentados em um processo Seis Sigma deveria apresentar 1,25 defeitos por bilhão de oportunidades, porém o número associado é 3,4 partes por milhão.

A explicação para tal fenômeno é a dificuldade em manter um processo constantemente centralizado em uma média. O deslocamento desta média pode ser para cima ou para baixo, e pode ser gerado por diversos fatores. Para a correção deste deslocamento, se aceita o acréscimo de 1,5 ao cálculo do sigma, gerando assim os 3,4 defeitos por milhão de oportunidades. Apesar deste não ser um valor totalmente confiável, tornou-se um padrão internacional, o que já torna considerável seu uso.

---



**Figura 2.3**– Distribuição Normal Deslocada. Elaborado pelo autor.

O termo Seis Sigma, entretanto, pode ser interpretado de várias maneiras, o que pode gerar algumas confusões. Apesar de todas as definições estarem corretas, a abordagem de cada uma é bastante diferente:

- Este pode ser entendido como uma métrica, que indica a capacidade do processo, ou seja, o nível de qualidade dos processos da empresa.
- Outra perspectiva é encarar o conceito como uma meta a ser atingida, que consiste em 3,4 partes por milhão de unidades defeituosas.
- Uma terceira abordagem seria o Seis Sigma como uma estratégia gerencial. Segundo Jack Welch, ex-CEO da General Electric, “Seis Sigma é a maneira pela qual a GE está gerenciando seus negócios...”.

Aqui temos o primeiro ponto a ser chamada a atenção quanto à utilização eficaz da metodologia. Um aspecto fundamental do Seis Sigma é sua atuação como agente de transformação da cultura organizacional. A busca do padrão Seis

---

Sigma difunde a necessidade da melhoria contínua para que a empresa possa atingir suas metas estratégicas. Por isto, torna-se vital o envolvimento da empresa, principalmente os níveis hierárquicos mais altos, para o sucesso da implantação da metodologia.

## ***2.4 A Metodologia***

A metodologia de desenvolvimento de projetos mais comumente utilizada no Seis Sigma é o DMAIC, que são as iniciais de Definir, Medir, Analisar, Implementar Melhorias e Controlar. Em cada uma dessas fases, vários passos devem ser cumpridos, ferramentas específicas devem ser utilizadas, o que acaba criando uma disciplina muito grande no desenvolvimento de projetos, fator fundamental para o sucesso do Seis Sigma.

A seguir, cada fase do DMAIC será detalhada, lembrando que nem todas as possibilidades serão estudadas, tendo como foco as ferramentas utilizadas no projeto desenvolvido na Omni S.A.

### **2.4.1 A Fase de Definição**

A fase de definição do Seis Sigma consiste em se definir quais os projetos serão desenvolvidos, quais os processos-chave relacionados ao projeto, a abrangência ou escopo em que o projeto atuará, assim como a equipe que atuará diretamente no projeto.

#### ***2.4.1.1 A seleção do projeto Seis Sigma***

Um ponto importante para o sucesso da utilização do Seis Sigma em uma organização é a seleção dos projetos. Esta deve ser muito cuidadosa, uma vez

---



que deve apresentar resultados expressivos em um prazo relativamente curto. Existe sempre um certo ceticismo em qualquer empresa em relação aos programas de qualidade, e resultados rápidos e impressionantes, que causem impacto na empresa, são uma excelente maneira de criar e manter um clima propício para isso (ECKES 2001).

Segundo RAMOS (2003), algumas características desejáveis em projetos são:

- Ter impacto sobre um CTQ (*Critical to Quality*) de um cliente externo.
- Ter alta probabilidade de sucesso.
- Ser concluído num tempo inferior a seis meses.
- Ser de tamanho adequado e de escopo gerenciável.
- Estar relacionado com atividades diárias do pessoal que compõem a equipe.
- Gerar impacto financeiro e redução mínima de 50% no DPMO (Defeitos Por Milhão de Oportunidades).
- Ter defeito facilmente identificável.

Vale lembrar que não é necessário, mas sim desejável, que um projeto apresente as características supracitadas.

#### 2.4.1.2 A Equipe de Projeto

Após a seleção do projeto, o próximo passo é a construção da equipe de trabalho. Um aspecto muito potente do Seis Sigma é a criação de uma infraestrutura para garantir que as atividades de melhoria de desempenho obtenham os recursos necessários. A falha em proporcionar essa infra-estrutura tem sido o principal motivo de fracasso do TQM – 80% de todas as implementações, segundo diferentes estatísticas realizadas nos Estados Unidos (PYZDEK 2003).

---

A primeira figura é o campeão, que funciona como um patrocinador da equipe. Este normalmente é o dono do processo envolvido, conhece a ferramenta e está comprometido com o sucesso. Suas responsabilidades vão desde o envolvimento na seleção da equipe, passando pela orientação estratégica da equipe, até a remoção de obstáculo que venham a interferir no andamento do projeto.

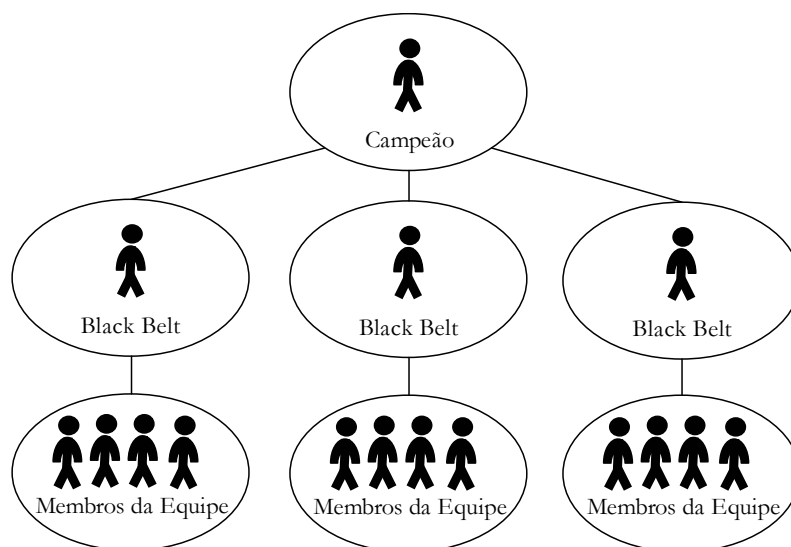
Em seguida temos o *Black Belt*, talvez a figura mais importante da equipe. Cabe a ele liderar a equipe e dedicar-se integralmente ao projeto. Este certamente é um ponto chave no sucesso da metodologia Seis Sigma, quando comparado a outras metodologias. A dedicação integral de uma parcela do quadro de funcionários em projetos de melhoria contínua traz grandes benefícios para a empresa. É de responsabilidade dos *Black Belts* a coordenação das reuniões com a equipe assim como a cobrança dos resultados. Estes devem necessariamente possuir um conhecimento estatístico amplo, participando ativamente na análise dos dados coletados pela equipe.

Dependendo do porte da empresa e quão desenvolvido o Seis Sigma esteja, pode surgir a figura do *Master Black Belt*, uma espécie de *Black Belt* experiente, que funciona como um consultor interno, ajudando na resolução de situações complicadas encontradas pela equipe. No caso da Omni, esta função é desenvolvida também pelo campeão, uma vez que este possui vasta experiência junto ao Seis Sigma.

Os outros atores são os membros da equipe, que são selecionados conforme as competências técnicas e envolvimento no processo a ser estudado.

Na figura 2.2 temos o organograma simplificado de como estão estruturadas as equipes Seis Sigma na Omni S.A.

---



**Figura 2.4** – Estrutura das equipes Seis Sigma na Omni S.A. Elaborado pelo autor.

#### 2.4.1.3 O Estatuto da Equipe

Com a equipe criada, a próxima atitude é criar o Estatuto da Equipe. Este é o pilar do projeto, pois nele constará a definição do problema, o escopo e metas a serem atingidas. Deve ser assinado pelos principais envolvidos com o projeto, para que não surjam dúvidas durante o desenvolvimento do projeto.

Os componentes do estatuto, segundo ECKES (2001), são:

- O caso do negócio: neste item devem constar os argumentos do patrocinador para justificar a importância do projeto quanto aos objetivos estratégicos da empresa.
  - A definição do problema: deve ser uma frase curta que descreva o problema, específica e mensurável. Também deve descrever o impacto da questão sobre os negócios.
-

- O escopo do projeto: especifica as fronteiras do projeto. Este ponto é muito importante, pois deixa claro em quais áreas e problemas o projeto não irá atuar.
- Metas e objetivos: devem ser apontados os níveis de melhoria a serem atingidos, assim como o prazo para que isto ocorra.
- Cronograma: cronograma de cada etapa do DMAIC.
- Papéis e responsabilidades: definição da equipe de trabalho, já definindo as respectivas responsabilidades.

#### *2.4.1.4 Identificação dos clientes e suas necessidades*

O primeiro ponto é descobrir quem são os clientes do processo descrito na definição do problema. Este não precisa necessariamente ser um cliente externo. No estudo de caso apresentado adiante, apesar do projeto ter grande impacto sobre o negócio, o cliente do processo é interno à empresa.

O passo seguinte é descobrir quais as necessidades do cliente. Para tanto, existem algumas ferramentas simples, como entrevistas, enquetes ou mesmo observação do cliente. Uma ferramenta mais complexa mas bastante utilizada nesta fase do projeto é o QFD (*Quality Function Deployment*).

#### *2.4.1.5 Criação do Mapa de Processo de Alto Nível*

Este mapeamento é importante para que se possa obter uma visão macro do processo, estabelecendo fronteiras, clientes, fornecedores e áreas envolvidas.

A ferramenta utilizada nesta etapa é o diagrama FEPSC (Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes). Os passos para a construção do diagrama, segundo RAMOS (2003), são:

- Determinar limites do processo: primeira e última etapa.
-

- Determinar as principais saídas do processo
- Determinar quem são os clientes, tanto internos como externos, do processo.
- Determinar as entradas necessárias para geração das saídas necessárias.
- Estabelecer os fornecedores mais importantes para as entradas listadas.



**Figura 2.5** – Diagrama FEPSC. Elaborado pelo autor.

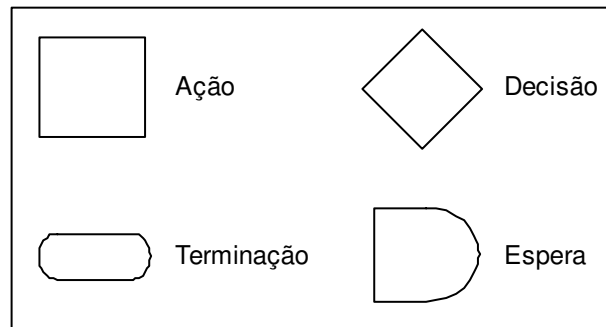
## 2.4.2 A Fase de Medição

Esta próxima fase do projeto Seis Sigma tem como principal objetivo o levantamento de dados. Este levantamento de dados será importante para avaliar o sistema de medição, determinar a capacidade atual do processo e determinar as possíveis causas de variação.

### 2.4.2.1 Fluxograma do processo

O fluxograma do processo é importante para representar as diversas etapas do processo. Através do fluxograma se consegue entender mais claramente o processo em estudo. Existem diversas representações diferentes que são utilizadas para a representação de uma determinada ação. A utilizada neste trabalho é apresentada na figura 2.6.

---



**Figura 2.6** – Representação utilizada para o fluxograma.  
Elaborada pelo autor.

#### 2.4.2.2 Indicadores de Qualidade

Os indicadores de qualidade são utilizados para quantificar a capacidade do processo atender as expectativas do cliente. Tais indicadores devem ser levantados com o auxílio do mapa do processo. Uma vez que tal mapa foi determinado na etapa anterior, basta identificar os pontos críticos, ou seja, os pontos do mapa onde se torna necessário alguma inspeção e definir qual o indicador que melhor representa a qualidade deste ponto.

#### 2.4.2.3 Avaliação do Sistema de Medição

O sistema de medição é composto, basicamente, de três fatores: instrumentos de medição, os operadores destes instrumentos e os métodos de medição. A avaliação deste sistema como um todo é imprescindível para a credibilidade dos dados coletados.

Temos aqui uma grande diferença entre os sistemas de medição de uma manufatura e de uma empresa de serviços. Enquanto em uma manufatura existe uma grande quantidade de dados que são coletados através de aparelhos e

---

métodos específicos de medição, na área de serviços a maior parte dos dados são provenientes do sistema de informação e são expressos em forma de relatórios.

Neste caso, cabe a avaliação da confiabilidade dos dados existentes no sistema. Outro ponto a ser observado é quanto à existência de relatórios suficientes para medir os indicadores de qualidade especificados no tópico anterior.

#### *2.4.2.4 Cálculo da Capacidade do Processo*

Como foi citado anteriormente, o índice de capacidade Seis Sigma é muito semelhante ao  $C_{pk}$  utilizado no Controle Estatístico de Processos. Vale ressaltar a necessidade de ser válida a hipótese de normalidade dos dados.

A capacidade Seis Sigma pode ser calculada tanto para dados contínuos como para dados discretos. Será discutido apenas o cálculo para os casos discretos (atributos), uma vez que este será o cálculo utilizado no estudo de caso.

Segundo ROTONDARO et al. (2002), para detalhar a capacidade para atributos, é preciso definir alguns conceitos básicos, quais sejam: defeito, defeituosos, unidade oportunidade defeito por unidade e defeitos por milhão de oportunidades. Estes conceitos estão explícitos na tabela 2.1.

Definidos estes conceitos, podemos observar pelas fórmulas apresentadas acima que o cálculo do índice de defeitos por milhão de oportunidades (DPMO) nada mais é que o índice de defeitos por oportunidade (DPO) multiplicado por um milhão.

---

**Tabela 2.1** – Dados atributos. Extraído de ROTONDARO et al. (2002)

Defeito	Qualquer não conformidade às especificações
Defeituoso	Unidade que apresenta um ou mais defeitos
Unidade	Saída do processo que será avaliada segundo a presença de defeitos
Oportunidade	Formas que o processo tem de se desviar do que é especificado para cada unidade, gerando não conformidade
Defeitos por unidade (DPU)	Número de defeito/Número de unidades
Defeitos por oportunidade (DPO)	Número de defeito/(Número de oportunidades x Número de unidades)
Defeitos por milhão de oportunidades (DPMO)	(Número de defeitos/(Número de oportunidades x Número de unidades))x10 <sup>6</sup>

A tabela do Anexo 1 relaciona o índice DPMO com a capacidade sigma de curto prazo e de longo prazo. Como já foi explicada anteriormente, tal diferença ocorre pois quando retiramos uma amostra para o cálculo do  $C_{pk}$ , isto é realizado em um espaço curto de tempo. Para corrigir esta variação inerente a quase todos os processos existentes, adiciona-se 1,5 ao sigma calculado. Este é o sigma de curto prazo.

### 2.4.3 A Fase de Análise

As etapas da metodologia Seis Sigma têm por finalidade o afunilamento das possibilidades de causas para o problema em estudo. É na fase de análise que uma grande parte deste afunilamento acontece. Os caminhos a serem tomados são dois: a análise dos dados ou a análise do processo.

#### 2.4.3.1 A Análise dos Dados



Este caminho é mais indicado para medidas de eficácia. Para a análise dos dados primeiramente deve-se verificar a qualidade dos dados históricos, e caso estes não sejam confiáveis, coletam-se novos dados. Uma vez coletados os dados são utilizadas ferramentas estatísticas para dar tratamento a estes.

Em uma análise preliminar a construção de gráficos é bastante útil. Assim, as ferramentas mais utilizadas na fase de análise preliminar são: Box Plot, Histograma, Diagrama de Dispersão, Gráfico Linear e Diagrama de Pareto.

Após a análise preliminar, segue-se uma análise mais aprofundada dos dados. Nesta etapa as ferramentas mais utilizadas são: Teste de Hipóteses, Análise de Variância (ANOVA), Teste Qui-quadrado, Correlação, Regressão, Regressão Logística. Na tabela 2.2 é apresentada a relação entre o tipo da entrada (X) e da saída (Y) com a ferramenta a ser utilizada.

		X	
		Contínuo	Discreto
Y	Contínuo	Correlação Regressão	Teste de hipóteses Análise de Variância
	Discreto	Regressão Logística	Teste Qui-quadrado

**Figura 2.7** – Guia para Análise Estatística. Extraído de RAMOS(2003)

#### 2.4.3.2 Análise do Processo

Outra opção para proceder com a etapa de análise, principalmente quando o objetivo do projeto é a melhoria de eficiência, é a análise do processo.

A primeira etapa da análise do processo é o detalhamento do mapa original que foi elaborado na etapa de definição. Cada caixa do mapa de alto nível deve ser

detalhada em 5 a 7 passos, com o objetivo de tornar mais claro em que ponto do processo existe ineficiência. Este novo mapeamento é chamado mapeamento dos subprocessos.

A próxima etapa é levantar a natureza do trabalho, ou seja, quais os pontos do subprocesso que agregam valor ou não. Segundo ECKES(2001), para que uma fase do processo agregue valor deve obedecer obrigatoriamente a três critérios:

- O cliente precisa estar disposto a pagar por aquele passo do processo.
- O passo precisa modificar ou transformar fisicamente o produto ou serviço.
- A atividade é realizada corretamente logo na primeira vez.

Quanto às etapas que não agregam valor ao produto, estas podem ser classificadas em seis principais categorias:

- Falhas internas: são os retrabalhos para correção de problemas provenientes de falhas internas.
- Falhas externas: são os retrabalhos de defeitos percebidos pelo cliente.
- Controle/Inspeção: todo o tipo de inspeção ou revisão de processos que, normalmente, agregam valor.
- Atrasos: esperas dentro do processo.
- Preparação/Ajustes: tempo gasto com preparação de uma etapa subsequente.
- Movimentos: transporte de peças, subconjuntos e produtos acabados.

A última etapa antes da análise da raiz do problema é definir o fluxo do trabalho, que consiste no cálculo do tempo que dura cada etapa do subprocesso.

Após a realização das etapas descritas acima, estas são resumidas em uma planilha de Resumo da Análise, onde deve constar cada etapa do processo, se esta etapa

---

agrega ou não valor, a classificação das etapas que não agregam valor e o tempo gasto com cada uma destas etapas.

A análise da raiz do problema é dividida em três etapas:

- Abertura: onde são levantadas idéias de causas (X) que expliquem o efeito (Y) estudado. Normalmente estas idéias são levantadas através de um *brainstorming* com a equipe.
- Afunilamento: organização das idéias levantadas acima, agrupando as idéias semelhantes, visando reduzir o número de idéias a uma quantidade manipulável.
- Fechamento: nova redução, chegando às causas essenciais. Uma ferramenta característica desta etapa é o diagrama dos cinco porquês, que consiste questionar o porquê de cada causa, cinco vezes consecutivas.

#### 2.4.4 A Fase de Implantação das Melhorias

Nesta fase do DMAIC são selecionadas e implantadas as melhorias com base na análise feita anteriormente. Os pontos a serem melhorados são aqueles que podem ser eliminados por serem desnecessários ou por não agregarem valor, etapas que podem ser combinadas com outra, tornando-se assim mais eficiente, etapas que possam ser simplificadas de forma a não comprometer a saída ou mesmo alterações na sequência do processo de forma a permitir uma melhor integração, e conseqüente desempenho do processo.

Algumas ferramentas utilizadas na etapa de melhoria são: delineamento de experimentos, simulação de processos, *benchmarking*, reprojetado do processo, manufatura enxuta, automação ou mecanização.

---

No estudo de caso apresentado à frente será utilizado o reprojeto do processo. Este reprojeto será realizado com o auxílio da simulação, visando testar vários cenários, obtendo, desta forma, um processo simples, ágil e robusto.

#### 2.4.5 A Fase de Controle

Uma grande dificuldade no desenvolvimento de projetos é garantir que as melhorias implantadas, assim como os ganhos obtidos, serão mantidos. Como estas melhorias geralmente são acompanhadas por mudanças de hábitos e vícios, existe uma tendência de retorno à situação inicial, por esta ser aparentemente mais confortável.

A fase de controle dos projetos Seis Sigma visa exatamente garantir que os ganhos de qualidade e produtividade obtidos na fase de implementação das melhorias persistam.

Algumas ferramentas utilizadas para se obter o controle desejado do processo são: padronização, *Poka-Yoke*, CEP (Controle Estatístico de Processo), lista de verificações ou mesmo gráficos de Pareto. A escolha de uma ou outra ferramenta dependerá das características do processo. A figura 2.8 mostra uma matriz para auxiliar a escolha das ferramentas de controle mais adequada.

<b>Alta Padronização</b> <b>Baixo Processamento</b> Lista de verificação Cronograma	<b>Alta Padronização</b> <b>Alto Processamento</b> Controle Estatístico de Processo Outros tipos de gráficos estatísticos
<b>Baixa Padronização</b> <b>Baixo Processamento</b> Revisões periódicas da situação	<b>Baixa Padronização</b> <b>Alto Processamento</b> Gráfico de pizza Gráficos de Pareto

**Figura 2.8** – Matriz de ferramentas de padronização do processo. Extraído de ECKES(2001).

A padronização do processo diz respeito à estabilidade de suas etapas depois de completada a etapa de melhoria. O processamento, por sua vez, refere-se à intensidade com o qual o processo é repetido.



Este capítulo é dedicado à apresentação do estudo de caso desenvolvido na Omni, demonstrando a aplicação da metodologia descrita no capítulo anterior. Pretende-se mostrar o poder do Seis Sigma através da descrição de como o projeto foi desenvolvido; sua estruturação e ferramentas utilizadas.

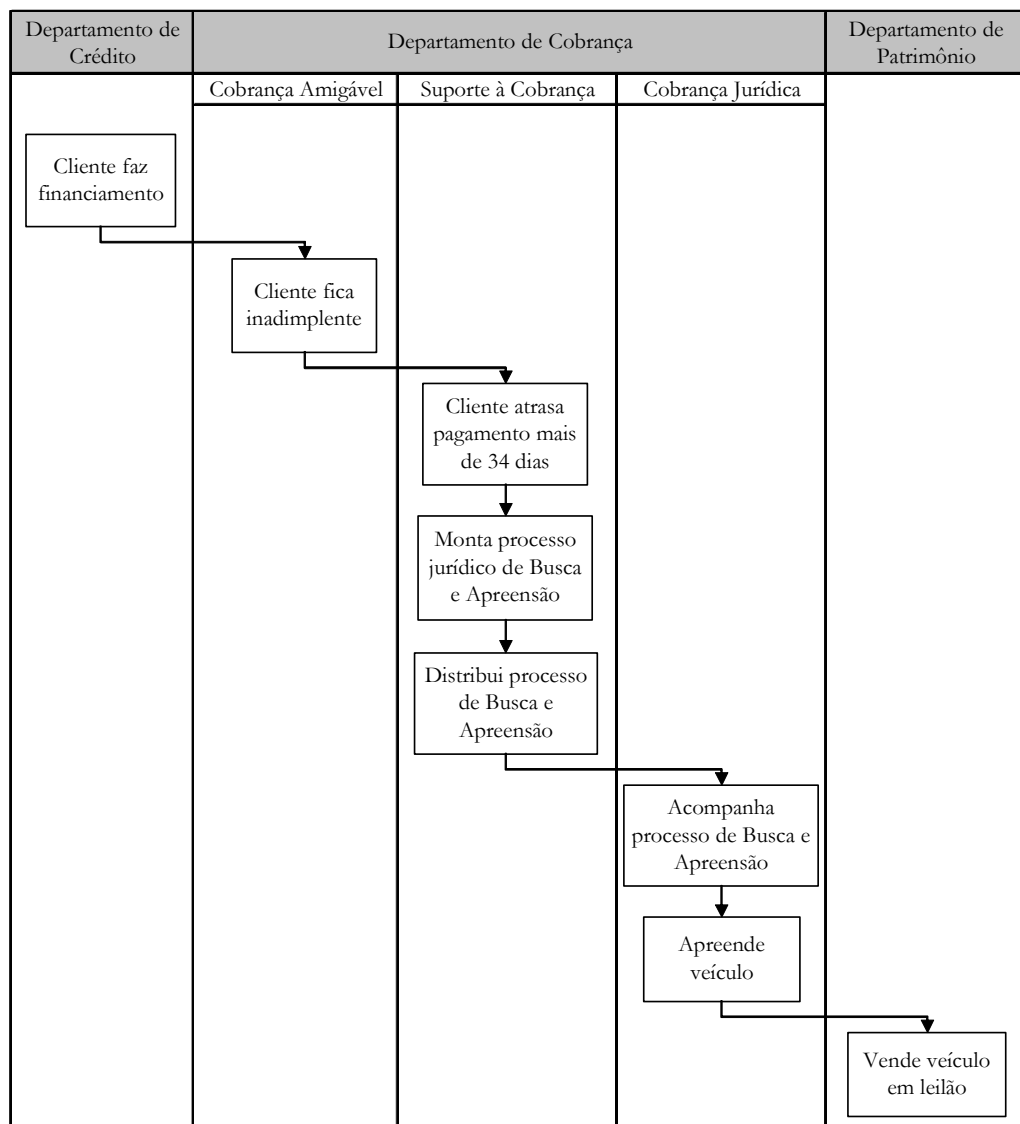
### ***3.1 Estudos Preliminares***

Como foi citado anteriormente, o trabalho foi desenvolvido no setor de cobrança da Omni. Este setor foi escolhido em conjunto com a diretoria da empresa por apresentar grandes oportunidades de ganho, uma vez que tal setor trabalha com uma quantidade muito grande de dinheiro. Atrasos, retrabalhos e não-qualidades em geral, representam grandes perdas financeiras pois o este dinheiro que se encontra parado dentro dos processos deste setor poderia estar sendo investido em novos financiamentos.

O setor de cobrança é dividido, basicamente, em três partes:

- Cobrança amigável: atua no acompanhamento do índice de inadimplência, desenvolvendo ações de recuperação de crédito junto aos agentes e clientes. São as primeiras ações tomadas em relação ao cliente, quando este atrasa o pagamento de seu financiamento.
  - Suporte à cobrança: esta área tem como principal função garantir o recebimento, tomando as medidas cabíveis a cada caso. Nos financiamentos do tipo CDC, onde existe uma garantia envolvida, a principal ação é a montagem do processo jurídico de busca e apreensão.
  - Cobrança jurídica: a atuação desta área se inicia no momento que o processo de busca e apreensão é distribuído. Todo o acompanhamento do processo, até o momento em que o veículo é apreendido, é responsabilidade da cobrança jurídica.
-

Uma vez que o veículo é apreendido torna-se responsabilidade do departamento de patrimônio. O próximo passo é a venda do veículo em leilão. O fluxograma apresentado na figura 3.1 representa o momento que cada setor envolve-se no processo.



**Figura 3.1** – Fluxograma do processo de cobrança. Elaborado pelo autor.

De todo o processo de cobrança, as áreas que apresentavam maiores oportunidades eram o suporte à cobrança e a cobrança jurídica. Desta forma,



ficou definido que cada uma dessas áreas teria um projeto Seis Sigma, sendo cada projeto desenvolvido por um *Black Belt* diferente.

O projeto de responsabilidade do autor foi na área de suporte à cobrança, mais especificamente no processo de montagem dos processos jurídicos de busca e apreensão. Esta área possui em sua estrutura 2 supervisores e 7 colaboradores que lidam diretamente com o processo de montagem.

### ***3.2 Aplicação do DMAIC***

Seguindo a revisão bibliográfica, abaixo serão descritos os passos que compõem a metodologia, com a aplicação a este caso em específico.

#### **3.2.1 Definição**

##### ***3.2.1.1 A seleção do projeto***

Como citado acima, o projeto aqui descrito foi selecionado em conjunto com a diretoria da empresa. Para tanto, foram levados em conta os pontos considerados importantes para o sucesso de um projeto Seis Sigma:

- O projeto selecionado tem alta probabilidade de sucesso pois o processo não apresenta grandes complicações técnicas e nunca sofreu grandes mudanças e tentativas de melhoria.
  - O tempo para a execução do projeto será inferior a seis meses pois não se trata de um processo muito complexo e extenso.
-

- O tamanho e o escopo do projeto serão perfeitamente gerenciáveis, não representando problema.
- Será baseado nas atividades desenvolvidas diariamente pelos colaboradores.
- Gerará impacto financeiro, tanto pela redução de ciclo quanto pela redução dos custos da não qualidade, e redução será superior a 50% no DPMO, uma vez que o número atual de defeitos é bastante grande.
- O defeito é de fácil identificação, pois a qualquer momento pode-se observar a quantos dias um processo está sendo montado.

O principal problema apresentado no processo de montagem, diz respeito ao tempo levado para que este processo seja completado. O atraso na montagem dos processos jurídicos tem dois impactos principais: primeiro o impacto financeiro, pois uma vez que se demora mais para montar o processo, mais tempo levará para que o veículo seja apreendido e vendido, o que acarreta na imobilização de dinheiro; o segundo impacto é em relação à dificuldade em apreender o veículo, que aumenta consideravelmente caso o processo jurídico demore a ser iniciado.

Apesar deste projeto estar voltado a um cliente interno da Omni, ele passa a ser de extrema importância para a empresa uma vez que a matéria-prima do negócio de financiamentos é o dinheiro, e a maneira mais barata para a empresa obtê-lo é recuperar o capital que se encontra em inadimplência.

Foi definido que qualquer cliente que tivesse a sua parcela mais atrasada com um vencimento superior a 90 dias, e não estivesse com seu processo de busca e apreensão distribuído, seria considerado um defeito. Como a variação presente nesse processo é muito grande, gerando um número alto de defeito, a possibilidade de redução no DPMO (Defeitos Por Milhão de Oportunidades) é muito grande.

---

Uma vez selecionado o projeto Seis Sigma, e sendo esse totalmente apoiado pela diretoria da empresa, passamos ao próximo passo da definição do problema.

#### *3.2.1.2 A Seleção da Equipe de Projeto*

O processo de seleção da equipe é um ponto muito importante para o sucesso de um projeto. A escolha equivocada da equipe pode levar o projeto ao fracasso, pois o desenvolvimento deste será reflexo do envolvimento e capacidade dos membros da equipe de projeto.

O papel de campeão da equipe é desempenhado pelo diretor de negócios, responsável pelo departamento de qualidade. Este também acumula a função de *Master Black Belt*, tendo em vista sua larga experiência com a metodologia Seis Sigma.

O papel do autor é o de *Black Belt*, tendo dedicação integral ao projeto Seis Sigma. As principais responsabilidades relacionadas a esta função são: a condução da equipe durante o projeto, a coordenação das reuniões, cobrança das tarefas delegadas a cada membro da equipe.

Por último, procede-se com a escolha dos membros da equipe. Foram envolvidos os dois supervisores da área, assim como cinco colaboradores. Estes foram escolhidos com base em suas competências e por serem considerados importantes para o processo de montagem.

#### *3.2.1.3 O Estatuto da Equipe*

O primeiro ponto do estatuto da equipe é a definição do caso do negócio, como explicado no Capítulo 2. A principal justificativa quanto à importância do

---

projeto é a quantidade de capital parado que pode ser recuperado antecipadamente caso a montagem dos processos jurídicos seja realizada de forma eficiente. Atualmente, a Omni tem como objetivo estratégico a rapidez de seus processos internos, o que vai ao encontro dos objetivos do projeto.

O próximo passo é a definição do problema, de forma curta e clara. Para isto, o defeito a ser analisado deve ser facilmente identificado. Tendo em vista estas considerações, ficou definido como defeito todo contrato cuja parcela mais atrasada estiver com noventa dias de atraso e seu processo jurídico não esteja sendo distribuído. Também deve constar da definição o que estará sendo medido. Sendo assim, ficou definido que o índice que indicaria a qualidade seria a quantidade de defeitos em relação ao total de processos na mesma situação. No início do projeto esse índice se encontrava em 35%, ou seja, 350.000 DPMO.

Um aspecto importante da fase de definição é estipular o escopo do projeto. Isto significa especificar as fronteiras do projeto, aonde este vai atuar e, talvez mais importante ainda, aonde o projeto não vai atuar. Desta forma, ficou estabelecido que o projeto não contemplaria contratos de determinados agentes franqueado, uma vez que estes tinham procedimentos próprios para montagem dos processos jurídicos. Outro ponto, é no que diz respeito a contratos que foram cedidos a um banco parceiro. Tal banco também possui procedimentos próprios de montagem de processos jurídicos. Sendo assim, também estão fora do escopo do projeto. Foi observado em uma análise preliminar dos dados que aconteciam situações em que um contrato apresentava parcelas com atraso superior a seis meses e que ainda não tinham processo jurídico. Estes, entretanto, apresentavam motivos diversos para tal situação, totalmente diferentes do que os contratos mais recentes. Estipulou-se, então, que só estariam no escopo do projeto contratos cuja parcela mais antiga estivesse com menos de 180 dias de atraso. Por último, só entram na medição contratos do produto CDC, pois apenas nestes existe uma garantia envolvida, justificando a busca e apreensão.

---

Como meta, foi estipulado que o indicador de qualidade deveria ser reduzido do seu patamar inicial de 35% para 3,5%. Esta meta tão agressiva foi estipulada pois a capacidade do processo, quando do início do projeto, era muito baixa. Em relação ao objetivo, podemos dizer que o principal é a recuperação do capital parado graças à inadimplência dos financiamentos. Outro ponto definido nesta etapa é o tempo esperado para a finalização do projeto. Este tempo ficou estipulado em 120 dias.

Na sequência, deve-se estabelecer o cronograma de cada etapa do DMAIC, que é muito importante para que o projeto não se perca e para que as pessoas da equipe possam ser cobradas de forma adequada. O cronograma do projeto pode ser observado na figura 3.2.

jul/03	ago/03	set/03	out/03
Definição			
Medição			
	Análise		
		Implantação	
			Controle

**Figura 3.2**– Cronograma das etapas do DMAIC. Elaborado pelo autor.

Definidos os pontos acima, redigimos o estatuto da equipe, que é um documento aprovado por todos da equipe, estabelecendo o rumo do projeto. A figura 3.3 mostra como ficou estruturado este estatuto.

No atual estudo de caso, os clientes do processo de montagem de processos jurídicos são internos à empresa. São estes: a própria diretoria, que tem grande interesse que o capital inadimplente seja recuperado, e o setor de cobrança

---

jurídica, que necessita de uma petição inicial montada com rapidez e com todos os requisitos exigidos pela lei, preenchidos.

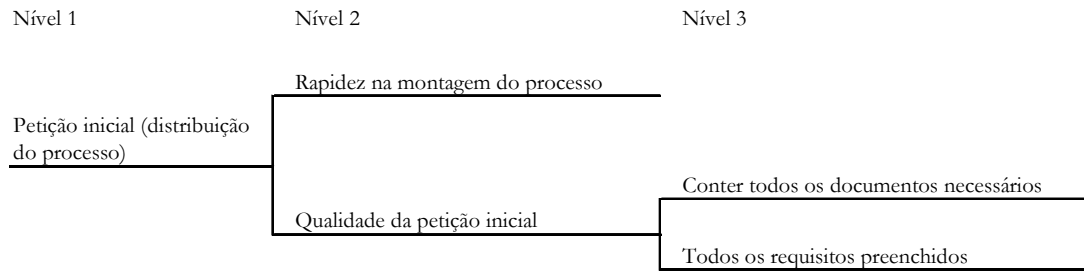
Mesmo existindo dois clientes diferentes para o processo, preferiu-se não segmentá-los, uma vez que suas necessidades são semelhantes. Ficou definido que o cliente seria tratado como a própria Omni.

O Caso do Negócio			
Observou-se que é grande o número de contratos onde a parcela mais antiga encontra-se com mais de 90 dias de atraso e a montagem de seus respectivos processos ainda não foi realizada. Concluiu-se juntamente com a diretoria que minimizar tal fato é de grande influência para a empresa atingir seus objetivos estratégicos. Para conseguir agilidade em seus processos, assim como atender sua demanda de financiamentos, a Omni precisa de fundos, preferencialmente a custos baixos. Uma excelente oportunidade são os processos que ficam atrasados por demora ou mesmo inexistência da montagem dos processos.			
Definição do Problema			
Atualmente, o número de contratos dentro da faixa de atraso de 90 dias sem a distribuição do processo sobre o total de contratos dentro da faixa de atraso de 90 dias é, em média, 35%, gerando custos financeiros adicionais.			
Escopo do Projeto			
Para iniciar o projeto, definiu-se que só seria estudado o processo a partir do primeiro dia de atraso da parcela até distribuição do processo. Estará fora do escopo do projeto a montagem dos processos do banco parceiro uma vez que esta acontece a maior parte no próprio banco, não dependendo do desempenho da OMNI. As montagens dos processos de determinados agentes não serão contempladas pelo projeto, pois estes são montados somente a pedido do agente e com características próprias. Estarão fora do escopo contratos cuja parcela mais antiga esteja com mais de 180 dias de atraso. Por último, foram excluídos os contratos de crédito pessoal e material de construção, tendo em vista não interessar o processo por não haver uma garantia para ser apreendida.			
Metas e Objetivos			
A meta do projeto será a redução do indicador citado na definição do problema de 35% para 3,5%. Esta melhoria deverá ser implantada em 120 dias. O objetivo principal do projeto será a recuperação de capital parado, transformando prejuízo em lucro, e diminuindo a necessidade de captação de capital a custos altos através do recebimento dos financiamentos que se encontram inadimplentes.			
Cronograma			
jul/03	ago/03	set/03	out/03
Definição			
Medição			
	Análise		
		Implantação	
			Controle

**Figura 3.3** – Estatuto da Equipe. Elaborado pelo autor.

#### 3.2.1.4 Identificação dos clientes e suas necessidades

Uma vez o cliente definido, desenhamos então a árvore o que é crítico para a qualidade ou CTQ. A figura 3.4 mostra este diagrama.



**Figura 3.4**– Árvore CTQ do cliente Omni. Elaborado pelo autor.

Como os clientes do processo de montagem são todos internos, a validação dos CTQ's encontrados acima foi realizada através de entrevistas com os colaboradores do setor de cobrança jurídica.

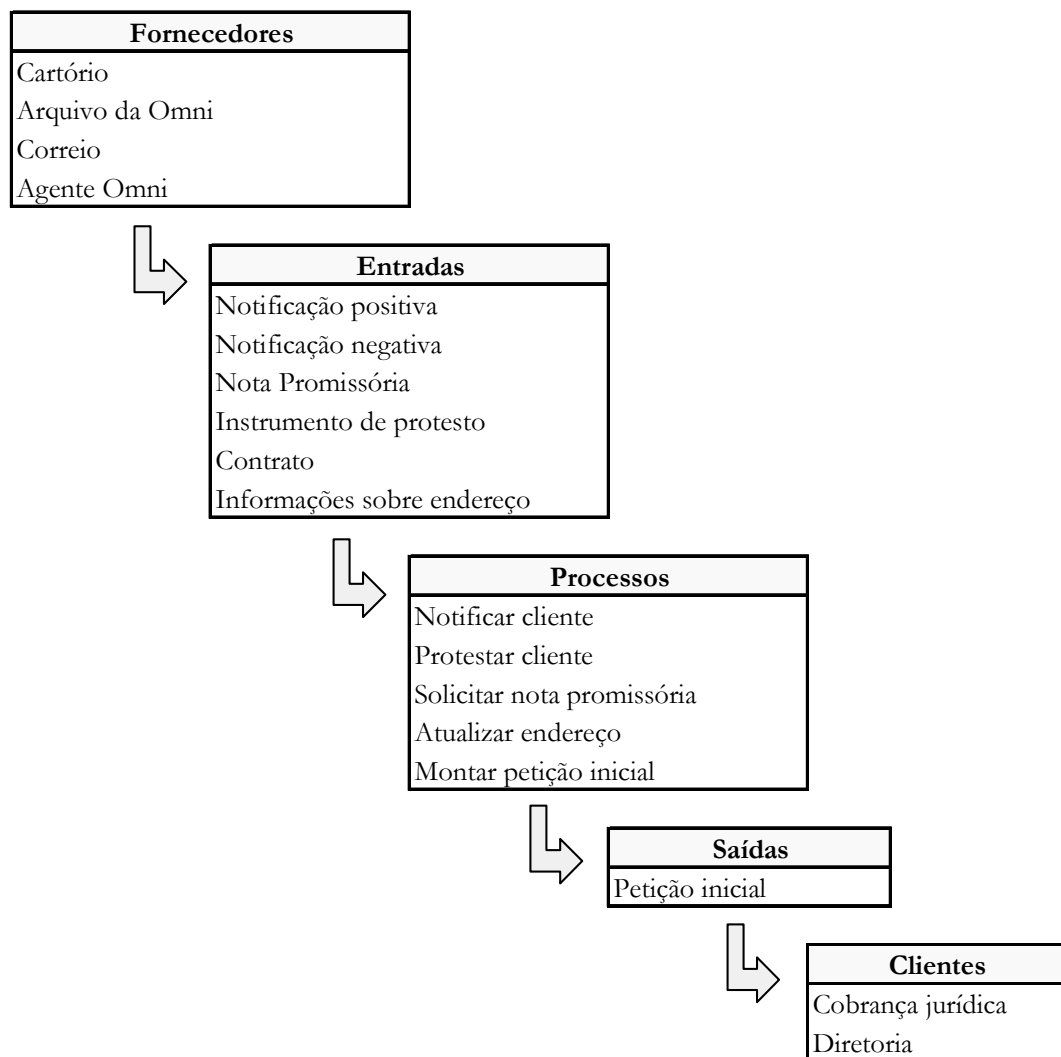
Tais entrevistas revelaram que o aspecto mais importante realmente era a rapidez na montagem da petição inicial, uma vez que a qualidade destas (documentos e requisitos necessários) estava atingindo suas expectativas.

#### 3.2.1.5 Criação do Mapa de Alto Nível

Para a criação do mapa de alto nível do processo utilizamos o diagrama FEPSC (inicial de Fornecedor, Entrada, Processo, Saída e Cliente). A figura 3.5 mostra o diagrama para o processo de montagem.

#### 3.2.1.6 Estimativa de economia anual

Como são distribuídos aproximadamente 10.000 processos por ano, com uma média de valor de causa aproximadamente igual à R\$ 3.000,00, e supondo que apenas metade destes processos resultam em algum retorno financeiro à Omni, podemos estimar os benefícios do projeto. Assumindo que a média de atraso na montagem dos processos é em média um mês, utilizando um custo de oportunidade de 2% ao mês, temos uma redução de R\$ 300.000,00 ao ano.



**Figura 3.5** – Diagrama FEPS do processo de montagem. Elaborado pelo autor.



### 3.2.2 Medição

Dando prosseguimento à metodologia, temos a fase de medição. É nesta fase que será realizada a coleta de dados, a avaliação dos sistemas de medição e o cálculo da capacidade do sistema.

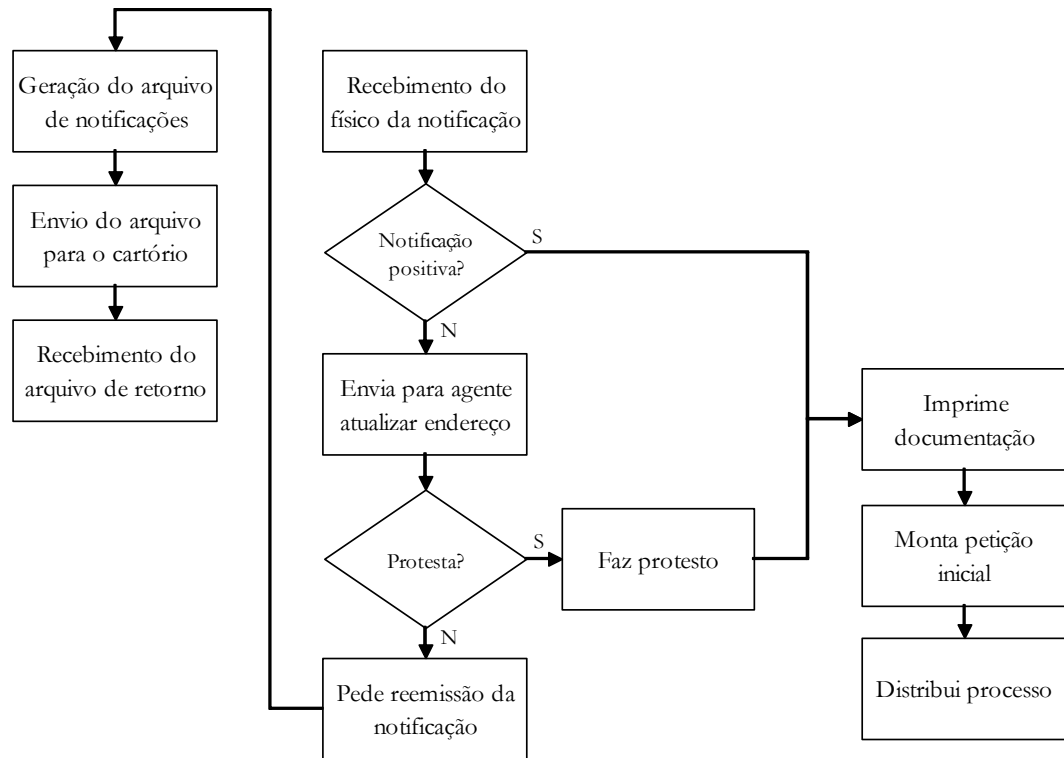
#### 3.2.2.1 Fluxograma do processo

Para definirmos os indicadores de qualidade que serão medidos, primeiramente necessitamos mapear o processo. A ferramenta utilizada para tal mapeamento é o fluxograma. A simbologia utilizada já foi apresentada anteriormente.

Vale lembrar que, neste primeiro momento, o fluxograma a ser desenhado irá representar apenas os macro-processos. O detalhamento dos subprocessos só será realizado, caso haja necessidade, na fase de análise. Outro ponto importante a ser observado no desenvolvimento do fluxograma é o cuidado em se mapear o processo como ele se encontra no momento, e não como gostaríamos que ele estivesse. A figura 3.6 apresenta o fluxograma do processo estudado.

A maior dificuldade neste primeiro mapeamento foi quanto à falta de padronização do processo. Um exemplo é o momento em que uma notificação retorna negativa. Isto pode ocorrer por diversos motivos, como mudança de endereço, endereço incorreto ou mesmo por a pessoa não se encontrar na residência no momento em que o correio tenta a notificação. Apesar do protesto ser uma alternativa à notificação negativa, é preferível a tentativa da reemissão da notificação, por ser de mais fácil aceitação pelo juiz. Como a decisão de reemissão cabia ao colaborador, este podia deixar o contrato sem notificação, tentado atualizar o endereço, e também sem o protesto, causando um grande atraso na montagem do processo jurídico.

---



**Figura 3.6**– Fluxograma do processo de montagem. Elaborado pelo autor.

Podemos observar, também, que a informação contida no arquivo de retorno (informação esta que indica quais notificações foram positivas e quais foram negativas) não era utilizada, dando-se tratamento apenas ao físico da notificação. Por este motivo é que o fluxo da informação termina na caixa de recebimento do arquivo de retorno.

### 3.2.2.2 Indicadores de Qualidade

Para levantarmos os indicadores de qualidade, precisamos identificar os pontos que possam influenciar no CTQ do cliente, ou seja, o tempo de montagem. Outro aspecto interessante a ser medido são os pontos onde podem ocorrer desperdícios, uma vez que existe a preocupação que o projeto tenha impacto financeiro.

O primeiro ponto de ruptura, ou seja, que possa influenciar o tempo da montagem, é o tempo entre o envio da solicitação de notificação ao cartório e o recebimento do físico da notificação, uma vez que é o físico e não a informação de retorno que dá início ao processo.

Outro ponto importante a ser medido é o tempo levado entre o retorno da notificação negativa e a atualização do endereço do cliente ou o pedido de protesto, pois desta forma o processo continua, seja para uma reemissão de notificação ou para a montagem final.

Uma terceira medição quanto aos pontos que têm influência no tempo da montagem é no que diz respeito ao tempo levado para a montagem final, ou seja, quando começa a impressão da documentação até o momento em que o processo é distribuído.

Em relação aos desperdícios do processo, uma métrica foi estabelecida como sendo a quantidade média de notificações existentes para cada processo distribuído.

#### *3.2.2.3 O Sistema de Medição*

O principal instrumento de medição em processos de serviços é o sistema de informação, uma vez que se está lidando basicamente com informações e estas, normalmente, ficam armazenadas em bancos de dados.

A principal avaliação a se fazer neste ponto é o quanto às informações armazenadas são confiáveis e até que ponto os dados do passado refletem o cenário real. No caso da Omni, foram realizadas várias consultas ao banco de

---

dados e as informações retornadas foram comparadas com a realidade, comprovando a confiabilidade dos dados.

Nem todas as informações encontravam-se no sistema, como por exemplo a data de retorno do físico das notificações. Como esta informação não existia no sistema, foram realizadas medições durante 30 dias. Todo dia era retirada uma amostra aleatória de dez notificações dos físicos que retornavam, e era verificada a data de solicitação desta.

Tendo em vista os pontos levantados acima, iniciou-se o processo de levantamento de dados para a medição dos índices definidos anteriormente. A tabela 3.1 traz um resumo dos índices levantados.

***Tabela 3.1 – Levantamentos do desempenho do processo. Elaborado pelo autor***

Métrica	Desempenho (dias)	
	média	desvio padrão
Tempo de retorno do físico	15,5	4,2
Tempo de tratamento das notificações negativas	35,1	21,4
Tempo da montagem final	7,1	2
Quantidade média de notificações por cliente	4,9	3,5

#### 3.2.2.4 Cálculo da Capacidade do Processo

Após terem sido levantados os dados das medições de desempenho dos pontos especificados como importantes para a qualidade do processo, o próximo passo é medir a capacidade do processo.

---

Na fase de definição, como uma mensuração preliminar, verificou-se existirem 35% dos contratos que deveriam estar com seus processos distribuídos, na situação de defeito.

Como esta é uma medida de atributos, o cálculo da capacidade sigma do processo é realizado através do número de defeitos por milhão de oportunidades (DPMO). Para transformar a porcentagem de defeituosos em DPMO utilizamos a equação abaixo:

$$\frac{\text{nº de defeitos}}{\text{nº de oportunidades} \times \text{nº unidades}} \times 10^6 = \text{Porcentagem defeituosa} \times 10^4$$

Desta forma, temos que 35% de defeitos representam 350.000 DPMO. Para a transformação da medida DPMO em capacidade sigma utilizamos a tabela do Anexo 1. Procuramos na coluna Defeitos por 1.000.000 o número 350.000. O número que mais se aproxima é 344.578. Em seguida procuramos na coluna Sigma de Curto Prazo do Processo a capacidade sigma correspondente. Encontramos, então, a capacidade sigma deste processo que é 1,9 Sigma.

### 3.2.3 Análise

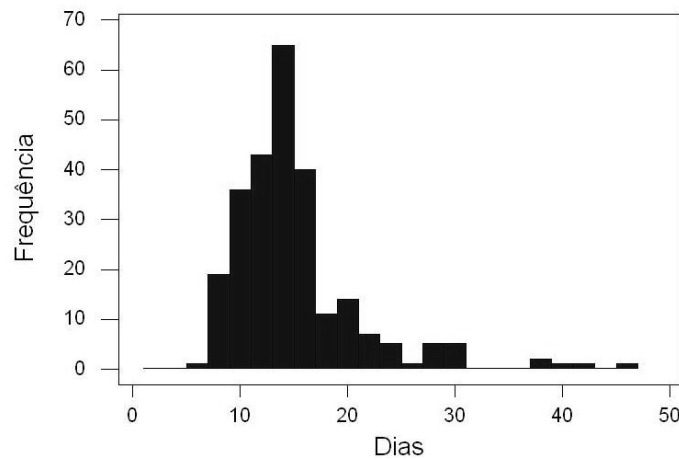
#### 3.2.3.1 Análise dos Dados

Nesta fase do projeto procedemos com a análise dos dados coletados na fase anterior, a de medição. Basicamente, utilizaremos a análise gráfica por esta se mostrar bastante eficiente para este caso.

---

O primeiro conjunto de dados que analisaremos é o relativo ao indicador de tempo de retorno do físico. Como temos uma quantidade de dados superior a 50, utilizamos o histograma para a análise gráfica. Através deste gráfico temos uma idéia de como é a dispersão dos dados, assim como os pontos de maior concentração.

Histograma - Tempo de Retorno do Físico das Notificações



**Figura 3.7** – Histograma do tempo de retorno do físico das notificações.

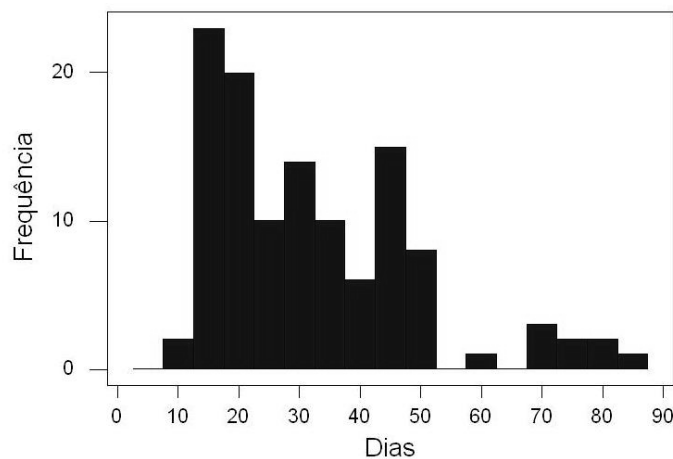
*Elaborado pelo autor.*

Pelo histograma, podemos perceber uma concentração grande em torno do ponto 15. No entanto, também existe uma quantidade razoável de contratos com 30 ou mais dias para o retorno. Foram feitos questionamentos quanto a esses fatos e observou-se que os retornos próximos de 15 dias eram essencialmente de clientes que residiam no estado de São Paulo. Já as notificações que retornaram próximo de 30 dias correspondiam aos clientes de outros estados, uma vez que o correio leva mais tempo para estes casos. As notificações com mais de 40 dias para o retorno, basicamente tratavam-se de erros do cartório, que demorava a mandar o físico da notificação, muitas vezes já tendo enviado inclusive a informação pelo arquivo de retorno.

---

O próximo conjunto de dados a ser analisado é o do tempo levado para que seja dado tratamento às notificações que retornam negativas. Este tratamento significa a correção do endereço do cliente com posterior pedido de reemissão da notificação, ou mesmo o pedido de protesto, no caso em que não se consegue atualizar o endereço do cliente. Mais uma vez será utilizado o histograma para avaliar a dispersão dos dados. A figura 3.8 traz este histograma.

Histograma - Tempo de Tratamento das Notificações Negativas



**Figura 3.8** - Histograma do tempo de tratamento das notificações negativas.

*Elaborado pelo autor.*

O gráfico mostra uma grande dispersão dos dados, como era esperado, graças ao desvio-padrão dos dados ser alto. Olhando os dados mais de perto, percebe-se que isto ocorre pela falta de padronização no procedimento, uma vez que a decisão do processo fica a cargo do colaborador. São vários os exemplos de retornos de notificação negativa por problemas que não eram de endereço, como ausente ou notificação rejeitada, e que o colaborador insistia na tentativa de atualização de endereço.

---

Outra situação comum era a reemissão do mesmo cliente várias vezes ao invés de solicitar o protesto, atrasando a montagem do processo de busca e apreensão e também gerando despesas que às vezes ultrapassavam a dívida do cliente.

A amostragem utilizada para o levantamento de dados sobre o tempo de montagem final dos processos jurídicos indicou uma média de 7,1 dias com desvio-padrão de 2,0 dias para a amostra. O prazo estipulado como suficiente para esta etapa do processo era de 7 dias. Para verificarmos se a média da população é superior aos 7 dias realizamos o seguinte teste de hipótese, com o auxílio do software MINITAB:

$$H_0 = 7;$$

$$H_1 > 7$$

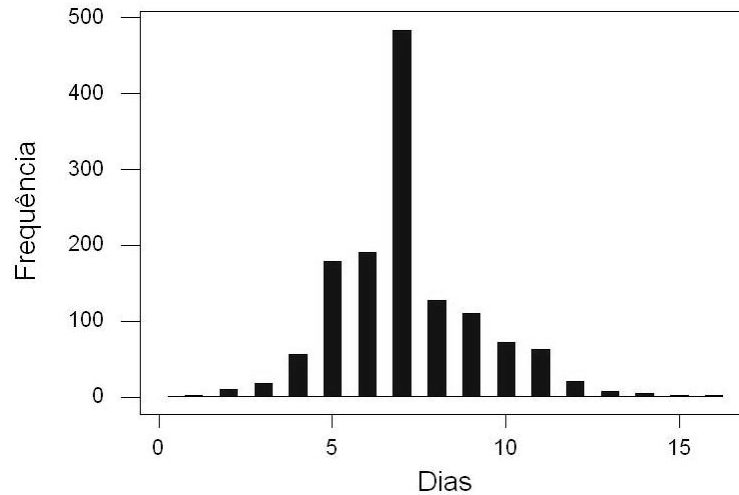
Teste de Hipóteses				
One-Sample T: Dias				
Test of mu = 7 vs mu > 7				
Variable	N	Mean	StDev	SE Mean
Dias	1341	7,1290	2,0053	0,0548
Variable	95,0%	Lower Bound	T	P
Dias		7,0389	2,36	0,009

**Figura 3.9**– Resultado do teste de hipóteses. Elaborado pelo autor.

Como o valor de p é 0,009, ou seja, a probabilidade de rejeitar  $H_0$  sendo esta verdadeira é de 0,9%, rejeitamos  $H_0$  e afirmamos  $H_1$ , a média é maior que 7 dias. Observando o histograma na figura 3.10, vemos que realmente a maioria dos processos jurídicos é montada em sete dias, mas vários ultrapassam este prazo, e mesmo a média do tempo de montagem está acima deste limite, como pode ser comprovado pelo teste de hipóteses.



Histograma - Tempo de Montagem Final

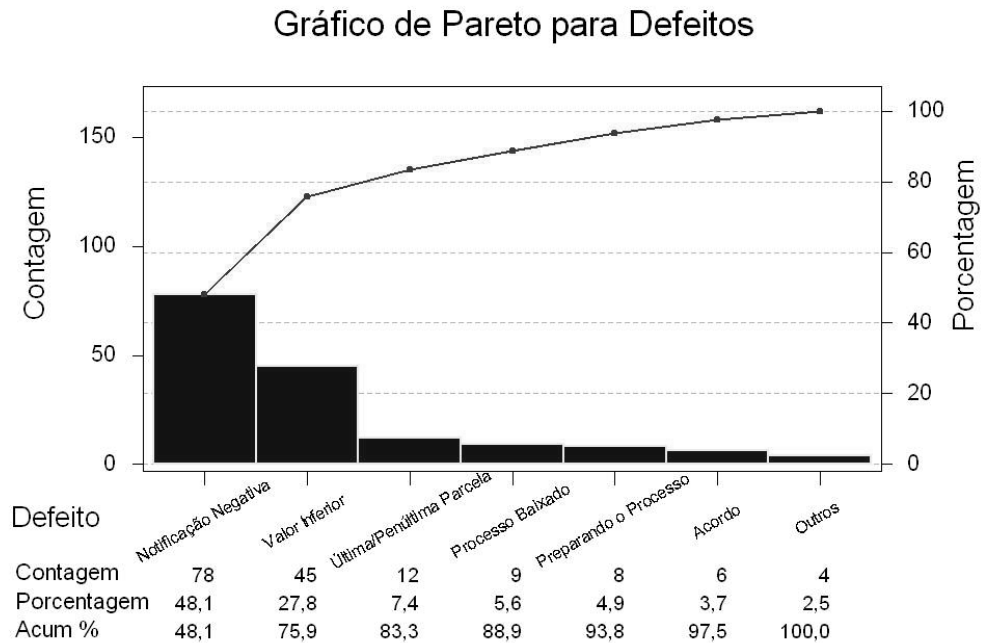


**Figura 3.10** – Histograma do Tempo de Montagem Final. Elaborado pelo autor.

Como última análise dos dados, foi realizado um estudo sobre os dados do indicador de desempenho do projeto. Todos os contratos avaliados como defeituosos foram tabulados quanto aos motivos dos defeitos que apresentavam. Após esta tabulação, foi desenhado o gráfico de Pareto, que pode ser observado na figura 3.11.

De todas as causas geradoras de defeitos presentes nos dados levantados, três delas, “Notificação Negativa”, “Valor Inferior” e “Última/Penúltima Parcela” perfazem 83,3% de todos os defeitos. Na próxima etapa da análise, estaremos analisando os subprocessos que envolvem os três principais defeitos listados acima.

---



**Figura 3.11** – Gráfico de Pareto para os defeitos encontrados. Elaborado pelo autor.

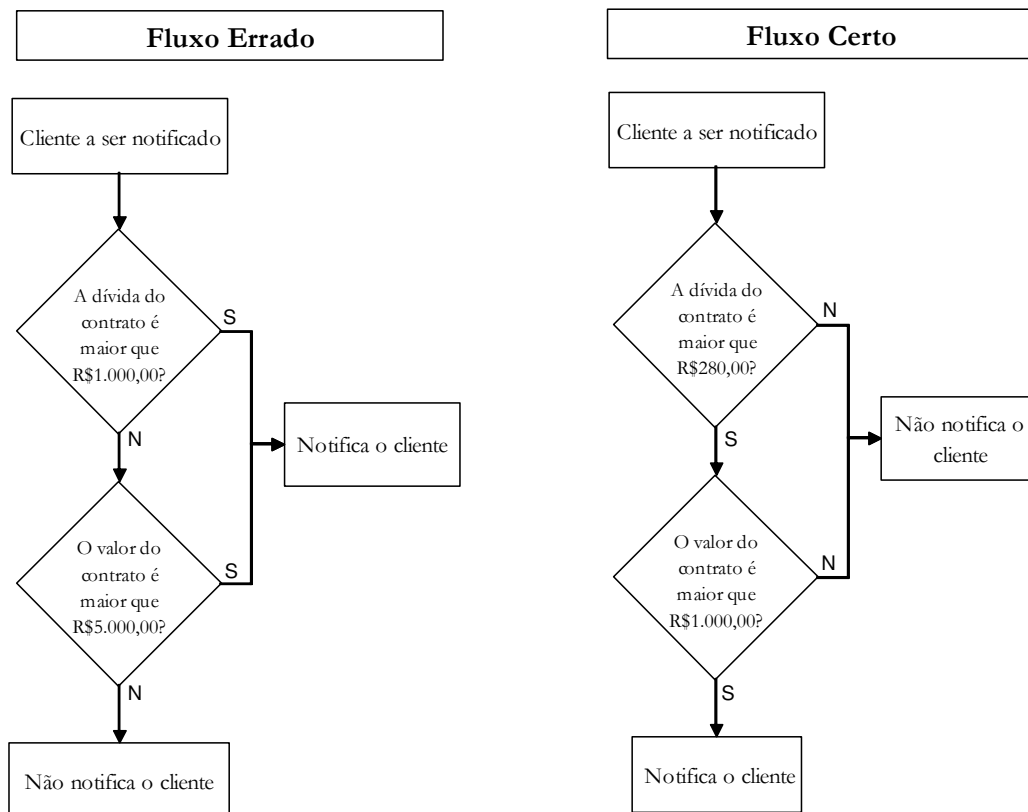
### 3.2.3.2 Análise do Processo

Começando pelo defeito menos freqüente dentre os três listados acima, os contratos da classe de defeito “Última/Penúltima Parcela” foram assim classificados por todos apresentarem a peculiaridade de possuírem somente duas ou uma parcela em aberto. Apesar de atenderem a todos os quesitos necessários para que um contrato seja notificado, para estes casos o processo de notificação não havia sido iniciado pelo sistema.

Como tais contratos não haviam sido notificados, obviamente seus processos jurídicos não seriam montados. Concluiu-se que o problema estava com o sistema, que por algum motivo não notificava contratos que tinham apenas uma ou duas parcelas faltado para quitar o contrato. Uma vez que tal problema fosse

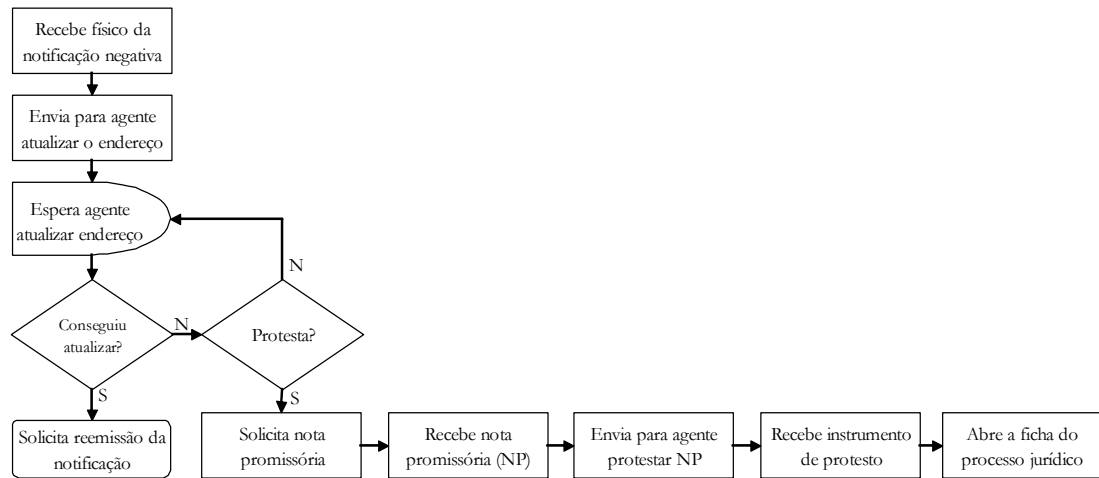
corrigido, estes contratos que se apresentavam defeituosos entrariam no fluxo normal do processo.

Na segunda classe de defeitos (Valor Inferior), encontramos contratos que não haviam sido notificados pelo motivo de estarem abaixo do valor mínimo para que um processo jurídico seja montado. O problema nestes casos era que o valor adotado pelo sistema não condizia com o valor acordado pelos responsáveis pelo processo. Na figura 3.12 temos o fluxograma do “filtro” utilizado pelo sistema e o fluxo de como este deveria ser realizado.



**Figura 3.12** – Fluxos do filtro utilizado pelo sistema. Elaborado pelo autor.

Por último, será analisado o subprocesso que se inicia quando uma notificação retorna negativa até quando começa a montagem final da petição inicial. Podemos observar que quase metade dos defeitos é causada por notificações negativas que não são tratadas, ou são, mas de forma indevida.



**Figura 3.13** – Fluxo do tratamento das notificações negativas. Elaborado pelo autor.

A figura 3.13 mostra o fluxo após o recebimento de uma notificação negativa. Como já foi descrito anteriormente, a decisão de solicitar ou não o protesto fica a cargo do colaborador, gerando uma descontinuidade neste ponto do processo. Como vimos na figura 3.8 os dados relativos ao tempo gasto entre o início e o fim deste processo são muito variáveis, não seguindo a distribuição normal.

O próximo passo foi levantar para cada ponto do subprocesso, se este agrega ou não valor e o tempo utilizado para cada etapa. Este estudo ajuda identificar quais etapas do processo podem ser melhoradas ou mesmo eliminadas. Nas tabelas 3.2 e 3.3 são apresentados resumos deste estudo.

**Tabela 3.2** – Estudo das etapas do subprocesso. Elaborado pelo autor.

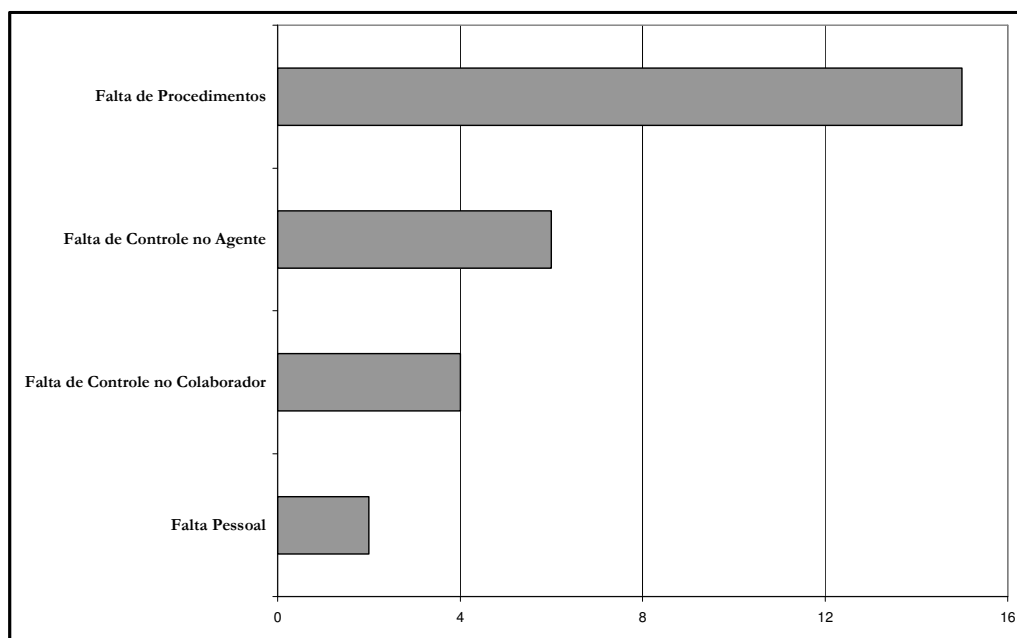
Etapa	Descrição	Agrega Valor?	Tempo
1	Recebe físico da notificação negativa	Sim	0,17 horas
2	Envia para agente atualizar o endereço	Não	0,17 horas
3	Espera agente atualizar endereço	Não	240 horas
4	Solicita reemissão da notificação	Não	0,17 horas
5	Solicita nota promissória	Não	0,17 horas
6	Recebe nota promissória	Não	120 horas
7	Envia para agente protestar NP	Não	0,17 horas
8	Espera agente enviar instrumento de protesto	Não	480 horas
9	Recebe instrumento de protesto	Sim	0,17 horas
10	Abre a ficha do processo jurídico	Sim	24 horas
<b>Total</b>			<b>865 horas</b>

**Tabela 3.3** – Resumo dos estudos de natureza e fluxo do trabalho. Elaborado pelo autor.

Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	%
Tempo (horas)	0,17	0,17	240	0,17	0,17	120	0,17	480	0,17	24	865	100,00%
Valor agregado	x								x	x	24	2,81%
Falha interna		x		x							0	0,04%
Falha externa											0	0,00%
Controle/Inspeção											0	0,00%
Atraso			x					x			720	83,24%
Preparação/Ajuste											0	0,00%
Movimentos					x		x				0	0,04%
Capacitadores de valor						x					120	13,87%

Através destas análises fica claro que a maior parte do tempo do processo é utilizada em etapas que não agregam nenhum valor, principalmente em esperas. Para se chegar às causas raiz deste problema utilizou-se a ferramenta dos “cinco porquês”, sendo a questão envolvida: Por que existem tantos atrasos no subprocesso de notificação negativa?

O resultado tabulado pode ser observado na figura 3.14.



**Figura 3.14** – Tabulação da ferramenta “Cinco porquês”. Elaborado pelo autor.

Com a utilização desta ferramenta, concluiu-se que a falta de procedimentos e controle do processo são as principais causas para atrasos no subprocesso de notificação negativa.

Na próxima etapa da metodologia serão propostas alterações que tentarão sanar tais deficiências, otimizando o sistema.

### 3.2.4 Implementação das Melhorias

Dois defeitos detectados na etapa anterior (contratos na última e penúltima parcelas ou identificados como valor inferior) foram identificados como de solução imediata por se tratarem de falhas na parametrização do sistema de informações.

A Omni possui um departamento de informática que é responsável pelo desenvolvimento de todo o sistema interno da empresa. Sendo assim, para qualquer tipo de correção de *software* é solicitada manutenção para tal departamento.

Para a correção dos problemas apontados acima, foram solicitadas as seguintes alterações:

- Que o sistema não bloqueasse contratos que faltassem apenas uma ou duas parcelas para ser quitado, principalmente por estes serem os clientes que apresentam maiores probabilidades de pagamento.
  - Só seriam notificados clientes cuja dívida fosse superior R\$ 280,00 e o valor total do contrato fosse superior à R\$ 1.000,00. Ambas as condições deveriam ser atendidas para que a notificação deste cliente não fosse bloqueada. Outra alteração foi que estes valores ficassem como parâmetros que os supervisores da área pudessem alterar no sistema,
-

facilitando a atualização de tais índices de acordo com as alterações nos custos do processo.

Os valores de R\$ 280,00 e R\$ 1.000,00 foram adotados segundo os seguintes critérios:

- O custo para a montagem da petição inicial é de R\$ 280,00 em média. Sendo desta forma, caso a dívida do cliente seja inferior a este valor e ele venha a quitá-la, gastou-se mais montando seu processo que o valor pago à Omni.
- O custo total do processo de busca e apreensão do veículo contabilizado desde o início da montagem até a venda do bem em leilão foi de R\$ 1.000,00. Como o valor do contrato representa aproximadamente 60% do valor da garantia, utilizando assim este valor ao invés da depreciação do veículo, só é válido a apreensão do veículo nos casos que esta garantia depreciada supere o valor do custo total do processo de busca e apreensão.

A classe de defeitos "Notificação Negativa" que representa praticamente 50% dos defeitos, foi avaliada primeiramente na análise dos dados e posteriormente na análise dos subprocessos. Nesta análise ficou claro que os principais motivos destes atrasos são a falta de procedimento e a falta de controle durante o processo.

Esta análise também é comprovada pelos dados coletados e analisados. Tanto os dados relativos ao tempo levado para o tratamento das notificações que retornam negativas quanto os relativos ao tempo do processo utilizado para a montagem final das petições iniciais apresentam uma dispersão grande, além de ultrapassarem o tempo tido como suficiente para realizar-se tais processos.

---

Outro aspecto importante levantado na fase de medição foi o número de vezes que um cliente é notificado antes que seu processo jurídico seja montado. As medições indicaram que em média cada cliente tinha sido notificado 5 vezes. Levando-se em consideração que cada nova notificação tem um custo adicional, percebemos que as melhorias devem procurar reduzir este número.

O primeiro ponto que foi verificado é quanto à existência de uma alternativa à notificação, objetivando uma maior fluidez do processo e a eliminação de uma boa parte do retrabalho. A opção encontrada para substituir as notificações foi o protesto. Para verificar a viabilidade deste procedimento, entrou-se em contato com o departamento jurídico da Omni.

Alguns aspectos importantes quanto ao protesto foram levantados:

- O protesto deve ser utilizado somente após pelo menos uma tentativa de notificação. Isto ocorre porque a maioria dos juízes aceita processos montados com protesto somente nos casos em que se tentou notificar o cliente e ficar claro que não é possível que este seja notificado.
- Não existe custo pelo protesto dentro do estado de São Paulo, uma vez que este é realizado de graça. Em outros estados, entretanto, este mesmo protesto é cobrado, sendo o preço bastante variável, indo de valores pequeno até valores muito altos.
- É preferível que o processo jurídico seja montado com uma notificação positiva, pois desta forma estaria se cumprindo exatamente o que é previsto em lei. O protesto deve ser utilizado como instrumento secundário, preferencialmente em conjunto com algum documento que comprove a impossibilidade da notificação positiva.

As notificações podem retornar negativas por diversas causas, sendo estas apontadas pelo correio como uma ocorrência. Estipulo-se que tais ocorrências seriam dividas basicamente em dois grupos: o primeiro contendo aquelas

---



relacionadas a problemas de endereço, como número errado ou mudou-se, e segundo as sem relação com o endereço, como ausente ou não atendido.

Esta divisão foi realizada pois, aquelas notificações que retornem negativas, sendo que a ocorrência do correio seja as não relacionadas a endereço, não deveriam ser reemitida ou tentada uma atualização de endereço, mas sim, solicitado o protesto do mesmo.

Por outro lado, as que retornem negativas por problema de endereço devem-se tentar as atualizações de endereço e posterior reemissão destas notificações.

Na figura 3.15 temos o processo alterado para atender as características acima.

O principal benefício desta alteração no fluxo do processo é a padronização das decisões quanto ao rumo do processo. Os momentos de decisão do protesto são, desta forma, padronizados, não sendo mais definidos pelo colaborador.

Podemos observar neste fluxo que um cliente é notificado no máximo duas vezes, gerando uma grande redução de custos, graças à redução do número de notificações, e também uma redução na variabilidade do tempo, não existindo mais casos em que o processo se estende indefinidamente sem solução.

Em relação aos casos a serem protestados que não são do estado de São Paulo, definiu-se que deveriam ser encaminhados ao supervisor, por representarem uma parcela pequena dos casos. Para estes processos, serão analisados o valor da causa e o preço do protesto no estado de origem do cliente. Nos casos em que ficar entendido que é válido a montagem deste processo, mesmo sendo o custo do protesto alto, este entra no fluxo normal de um protesto. Nos casos em que for resolvido não entrar com o protesto, não será montado o processo jurídico e outra forma de cobrança deverá ser estudada.

---

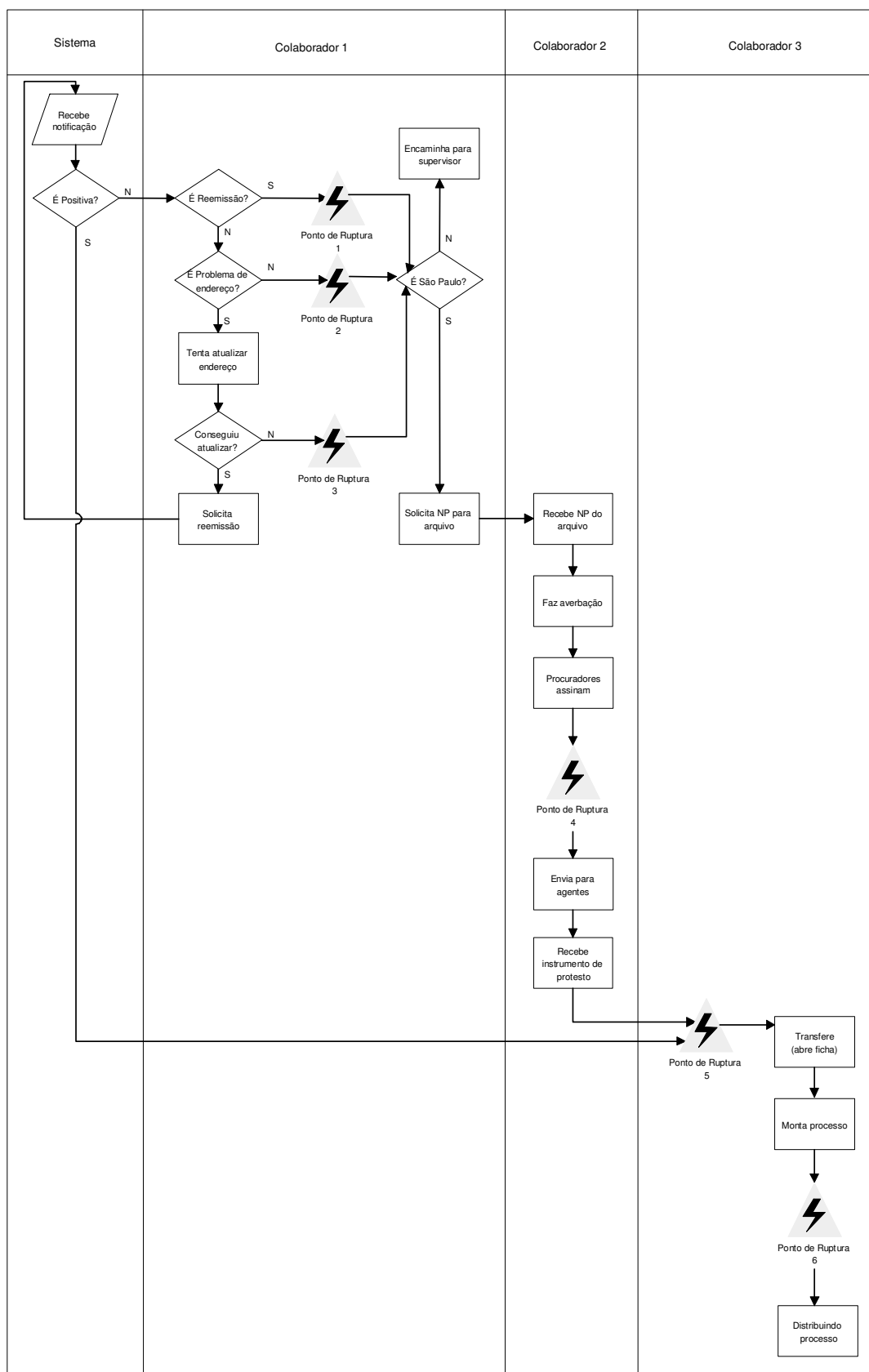


Figura 3.15 – Fluxo do processo alterado. Elaborado pelo autor.

Os pontos denominados “Pontos de Ruptura” são locais de fragilidade do sistema, necessitando assim de atenção especial que garanta o andamento do processo. Para que este acompanhamento seja feito, ficou definido que para cada ponto de ruptura existiria um relatório, que seria de responsabilidade de um colaborador. A dinâmica do processo ocorre da seguinte forma:

- Após a carga do arquivo de retorno no sistema, as notificações que retornaram negativas entram nos relatórios dos pontos de ruptura 1, 2 e 3, dependendo do motivo do retorno. As notificações positivas entram no relatório do ponto de ruptura 5. Para cada caso, existe um prazo diferente para que o próximo passo do processo seja dado. Vale lembrar que estes prazos foram definidos juntamente com os colaboradores, baseando-se em dados históricos e a necessidade de rapidez do processo.
- Estas notificações só sairão destes relatórios quando o colaborador lançar no sistema uma ocorrência de que foi dado o tratamento adequado para aquela situação. Por exemplo, uma notificação que apareça no relatório do ponto de ruptura 1 só sairá deste relatório uma vez que seja solicitada a nota promissória para o arquivo da Omni ou que este caso, não sendo do estado de São Paulo, seja encaminhado para o supervisor da área.
- Uma vez que o colaborador lança uma ocorrência, automaticamente está iniciando o processo do próximo colaborador, que terá um prazo para dar tratamento em seu relatório. Desta forma garante-se a fluidez do processo.

Através dos dados históricos presentes no banco de dados da empresa foi possível levantar as probabilidades em cada caixa de decisão. Definimos assim oito caminhos possíveis para o processo. No Anexo 2 podemos observar a descrição das etapas relativas a cada caminho, assim como o tempo médio e a dispersão esperada para cada grupo de procedimentos.

---

Estes tempos foram baseados nos estipulados como prazo máximo e que constam dos relatórios citados acima. As dispersões têm relação com o quanto do processo é de responsabilidade dos colaboradores e o quanto está fora de seus controles.

Como temos várias distribuições normais em sequência dentro de cada caminho possível, conseguimos uma distribuição que represente todo o caminho somando as médias e as variâncias das distribuições dentro do processo.

Utilizando estas informações, criou-se uma planilha em Excel que simula a geração de 10.000 notificações, retornando o tempo que levaria para o processo completo de cada notificação. Esta simulação tem por objetivo descobrir se com os prazos estipulados para as etapas do processo se conseguiria atingir o objetivo do projeto de 3,5% de defeitos.

Na tabela 3.4 temos os resultados de 10 simulações:

**Tabela 3.4** – Resultado da simulação do processo de montagem. Elaborado pelo autor.

Simulação	Número de Defeituosos	Número de Notificações	% de Defeituosos
1	170	10.000	1,70%
2	210	10.000	2,10%
3	241	10.000	2,41%
4	214	10.000	2,14%
5	190	10.000	1,90%
6	198	10.000	1,98%
7	186	10.000	1,86%
8	199	10.000	1,99%
9	174	10.000	1,74%
10	232	10.000	2,32%

Observando o resultado das simulações, em nenhum dos casos a porcentagem de defeituosos ultrapassa o valor de 3,5%, que é a meta do projeto, existindo até

uma certa folga em relação a este número. Podemos admitir, desta forma, que as alterações no fluxo trazem os benefícios esperados.

### 3.2.5 Controle

Esta é a última fase de um projeto DMAIC. Com ela garantimos que os benefícios obtidos e as mudanças realizadas durante o projeto serão mantidas.

Os primeiros controles de fato, foram implantados na fase de melhoria. Os relatórios são entregues diariamente aos colaboradores sendo estes específicos para cada tarefa. Nestes relatórios constam: a tarefa a ser executada e o prazo. Esta padronização e estipulação de metas para cada etapa do processo, uma vez que estes relatórios são controlados pelos supervisores, garantem o controle do processo.

Outra ferramenta utilizada para controlar o processo é o painel de controle (*Dashboard*), proveniente do gerenciamento de processos. Este consiste em uma espécie de “relógio”, gerado semanalmente, onde existem três faixas: uma verde, indicando que o processo está sem problemas, uma amarela, indicando que alguma atenção deve ser despendida, e uma vermelha, que indica problemas no processo. As medidas que definem tais faixas são estipuladas de acordo com o processo que está sendo monitorado. Na figura 3.16 temos exemplos dos relógios utilizados.

---



*Figura 3.16 – Exemplos de “Dashboards”. Elaborado pelo autor.*

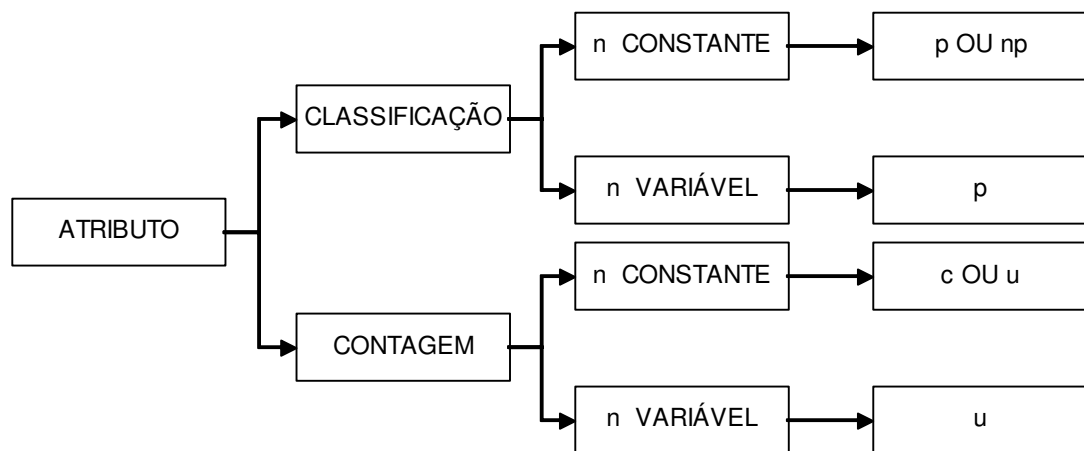
Várias grandezas podem ser medidas nestes relógios, como por exemplo o tempo utilizado em cada etapa do processo, ou mesmo o número de defeitos presentes nestas etapas. Tentando unificar estas duas medidas exemplificadas, adotou-se utilizar a mensuração em função do dinheiro gasto ou salvo em cada etapa do processo.

Tendo o colaborador um prazo para executar as tarefas descritas em seu relatório, os dias utilizados a mais ou menos são computados juntamente com a taxa de oportunidade diária da Omni e a dívida envolvida no processo. Deste cálculo, obtém-se o quanto o colaborador economizou ou desperdiçou do dinheiro da empresa naquela semana.

Este controle visa dois pontos: o primeiro é garantir que o processo esteja dentro dos prazos estipulados e o segundo é a educação dos colaboradores no sentido de pensar nos ganhos financeiros para a empresa.

---

Outro controle adotado é o CEP (Controle Estatístico de Processos). Este, diferentemente dos *Dashboards*, visa medir a saída do processo, estabelecendo limites onde o processo encontra-se estável. Como neste caso temos dados discretos (número de defeitos), utilizamos gráficos de atributos. Na figura 3.17 temos a descrição de qual tipo de gráfico utilizar para cada situação.



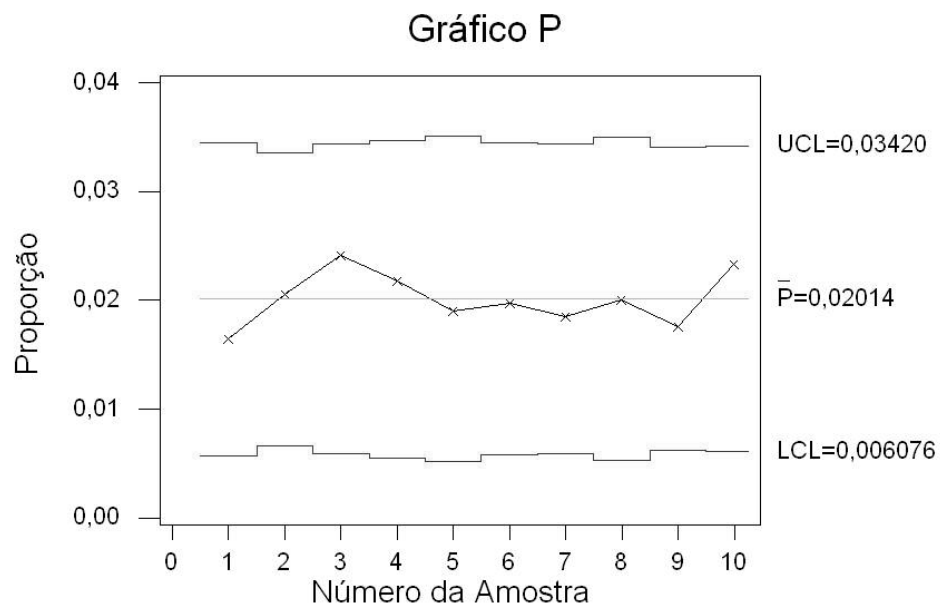
**Figura 3.17** – Escolha do gráfico de controle adequado. Extraído de RAMOS(2003).

Como neste caso pretende-se medir a quantidade de defeituosos, sem preocupação quanto ao número de defeitos em cada contrato (classificação) em uma amostra representada por todos os contratos existentes no dia (n variável), utilizamos o gráfico de controle p.

Neste gráfico podemos ver três linhas, a central representando a média, a superior e a inferior representando, respectivamente, as linhas de limite superior e inferior de controle. O processo pode ser considerado estável enquanto os valores encontrados na amostra estiverem entre estas duas últimas linhas.

Este tipo de gráfico é muito importante para evitar-se o super controle, onde uma variação por causa comum é tratada como especial, procurando-se falhas onde não existe.

Um exemplo deste tipo de gráfico pode ser visto na figura 3.18 abaixo.



**Figura 3.18** – Gráfico de controle tipo p. Elaborado pelo autor.





Um dos principais diferenciais da metodologia Seis Sigma é a mensuração do sucesso dos projetos em termos financeiros. Ao mostrar os resultados obtidos, o Seis Sigma ganha credibilidade junto a empresa, abrindo um caminho para que outros projetos possam ser realizados.

Outros programas de qualidade, como por exemplo o TQM, ao não quantificarem os benefícios econômicos obtidos através de suas ações, não deixavam claro sua importância na redução de custos e desperdícios ligados à não qualidade. Muitos desses programas eram extintos por serem vistos como investimento que não gerava retorno financeiro algum.

Para o projeto apresenta neste trabalho, serão avaliados os ganhos financeiros sob dois aspectos: redução do número de notificações utilizadas para a montagem dos processos jurídicos e redução no tempo de recuperação do dinheiro investido em contratos inadimplentes.

#### ***4.1 Redução do número de notificações***

Como foi descrito no estudo de caso apresentado anteriormente, o processo de montagem, por não existir um procedimento padrão, apresentava gastos em demasia com notificações inúteis que não agregam valor ao processo.

Com as modificações realizadas durante o projeto, a maioria dos processos jurídicos é montada com apenas uma notificação, e somente uma pequena parcela de aproximadamente 1,91% é montada com duas notificações.

Na tabela 4.1 temos um histórico de 2003 do número de processos montados e do número de notificações utilizadas.

---

**Tabela 4.1** – Histórico do número de processos e notificações. Elaborado pelo autor.

Período	Processos montados com notificação	Número de notificações utilizadas	Processos montados com protestos	Número de notificações utilizadas
jan/03	586	627	91	125
fev/03	652	805	96	136
mar/03	720	795	88	134
abr/03	442	481	53	151
mai/03	1.096	1.157	132	152
jun/03	654	658	98	145
jul/03	529	542	98	138
ago/03	995	1.043	110	154
set/03	820	853	104	143
out/03	811	862	95	124
<b>Total</b>	<b>7.305</b>	<b>7.823</b>	<b>965</b>	<b>1.402</b>

Pela tabela podemos observar que o número total de processos montados entre janeiro e outubro de 2003, ou seja, dez meses, é de 8.270 processos. Para a montagem de todos estes processos foram necessárias 9.225 notificações.

Como sabemos o número de notificações utilizadas em cada um dos oito caminhos possíveis para o processo, e também sabemos a probabilidade de que o fluxo de montagem siga por cada caminho, podemos prever quantas notificações seriam necessárias para a montagem do mesmo número de processos segundo a nova perspectiva do processo. Este cálculo é mostrado na tabela 4.3 abaixo.

**Tabela 4.2** – Resumo dos cálculos. Elaborado pelo autor.

Caminho	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Probabilidade do caminiho	77,44%	1,00%	1,30%	4,66%	6,08%	3,30%	4,31%	1,91%	
Número de processos montados	6.404	82	108	385	503	273	357	158	<b>8.270</b>
Número de notificações utilizadas por processo	1	1	1	1	1	1	1	2	
Número total de notificações utilizadas	6.404	82	108	385	503	273	357	316	<b>8.428</b>

Sendo 9.225 o número de notificações utilizadas pelo processo antigo e prevendo a utilização de 8.428 notificações através do novo processo, temos uma diferença de 797 notificações. Vale lembrar que este número corresponde a um período de

dez meses. Transformado para um ano, temos uma economia de aproximadamente 956 notificações. O preço de uma notificação é de R\$ 31,46. Dados tais levantamento podemos estimar uma economia de R\$ 30.000,00 por ano pela redução do número de notificações utilizadas para a montagem dos processos jurídicos.

## 4.2 Redução no tempo de recuperação do dinheiro

O segundo ponto a ser analisado financeiramente é em relação à redução de tempo para a montagem dos processos jurídicos. O principal impacto nesta situação é o valor do dinheiro “parado no tempo”. Foi analisada uma amostra dentro do período de maio a outubro de 2003.

Dentre os 5.542 processos distribuídos neste período, aproximadamente 1.300 ultrapassaram os 90 dias estipulados. A tabela 4.3 traz alguns contratos como exemplo.

**Tabela 4.3** – Exemplo de contratos defeituosos. Elaborado pelo autor.

Contrato	Vencimento da Parcela	Data da Distribuição	Dias para a Montagem	Atraso	Valor da Causa
111700004402	15/12/02	02/05/03	138	48	1.222,34
111700004402	15/02/03	10/06/03	115	25	1.222,34
111700004402	15/03/03	18/09/03	187	97	1.222,34
111700059002	13/02/03	22/05/03	98	8	1.234,81
119000027002	14/04/03	25/08/03	133	43	1.239,60
100100015503	09/05/03	14/08/03	97	7	1.243,34
101800000602	09/01/03	15/05/03	126	36	1.248,50
120400044602	01/04/03	14/10/03	196	106	1.250,00
116500107201	01/03/03	28/07/03	149	59	1.252,56
102100023002	29/01/03	15/05/03	106	16	1.275,41
111300120000	04/09/00	31/10/03	1152	1062	1.300,00
102700018099	21/10/99	21/08/03	1400	1310	1.315,69

Todos os contratos listados acima foram montados em mais de 90 dias, porém podemos observar que o número de dias para a montagem pode variar desde poucos dias até um valor considerável, como 1.310 dias de atraso.

A partir deste levantamento de dados, o cálculo a ser realizado deve relacionar o custo de oportunidade da Omni com o número de dias que um determinado contrato levou para ser montado, além dos 90 dias estipulado como padrão.

O custo de oportunidade da empresa foi levantado como 2% ao mês. Assim, temos que a fórmula utilizada para calcular o custo adicional pelo contrato ter ultrapassado o prazo estipulado é:

$$Perda = Valor da Causa \times (\sqrt[30]{(1+i)})^n - Valor da Causa$$

onde,

i = custo de oportunidade

n = número de dias em atraso

Realizando este cálculo para todos os contratos com o tempo de montagem superior a 90 dias, obtemos os resultados descritos na tabela 4.4.

**Tabela 4.4** – Apuração das perdas. Elaborado pelo autor

Período	maio a outubro de 2003
Número de Contratos	1.300
Valor Apurado das Perdas	R\$ 377.307,64

Para simplificação das contas, será considerado que todos os contratos serão montados com no máximo 90 dias, o que não ocorre na realidade, pois existe um valor aceitável de defeituosos (3,5%). Por outro lado, não serão contabilizados

os ganhos dos contratos montados com menos de 90 dias, uma vez que existiu uma redução no tempo de ciclo de todo o processo.

Como o valor apurado das perdas diz respeito a um período de seis meses, devemos converter este valor para uma base anual, obtendo a quantia de R\$ 754.615,28 por ano.

Obviamente nem todos os processos que são distribuídos tornam-se recuperação de dinheiro. Uma expectativa conservadora é que em 50% dos casos, o processo jurídico conseguirá obter sucesso, gerando uma receita igual ao valor da causa do processo. Desta forma, temos que a perda inicialmente de R\$ 754.615,28 reduz-se à R\$ 377.307,64 ao ano.

### ***4.3 Benefícios Totais do Projeto***

Além dos benefícios descritos anteriormente, o projeto apresenta outros pontos que merecem destaque, porém não serão contabilizados nos benefícios financeiros. São estes:

- Redução de retrabalhos, liberando mais tempo para o colaborador preocupar-se com atividades que agreguem valor.
- Clareza dos procedimentos, possibilitando a automatização de alguns subprocessos.
- Maior facilidade em recuperar os bens processados judicialmente, uma vez que o processo é montado com rapidez, antes que o bem e o réu desapareçam.

Em relação à análise financeira, apuramos os seguintes ganhos:

- Redução do número de notificações: R\$ 30.000,00 ao ano.
  - Redução no tempo de recuperação do dinheiro: R\$ 377.307,64 ao ano.
-

- **Ganho financeiro total: R\$ 407.307,64 ao ano.**

Outro ponto que deve ser analisado é o custo do desenvolvimento do projeto. Para o projeto em questão, o único custo envolvido é a mão de obra do *Black Belt* durante os quatro meses em que o projeto foi desenvolvido.

Desta forma, podemos afirmar com grande margem de segurança, que o projeto gerou uma redução de custos de R\$ 400.000,00 por ano para a empresa.

---





### ***5.1 Quanto aos objetivos do trabalho***

Relembrando o que foi proposto no Capítulo 1, o principal objetivo do presente trabalho era demonstrar que é possível aplicar a metodologia Seis Sigma em uma empresa de serviços brasileira com sucesso.

Esta motivação surgiu do fato que a maioria das empresas que empregam atualmente o Seis Sigma são empresas de manufatura, especialmente no Brasil. Por este motivo, somente uma pequena parte da literatura sobre o assunto trata da utilização da metodologia em serviços. Desta forma, este trabalho ajuda a preencher este espaço, trazendo um estudo de caso desenvolvido inteiramente em uma empresa de serviços.

Quanto ao sucesso do projeto, pode-se observar pela análise financeira no Capítulo 4 que o projeto atendeu às expectativas, conseguindo uma redução significativa de custos por não qualidade. Outros benefícios trazidos pelo projeto foram: a redução de retrabalho a facilitação da gestão dos processos e a transparência dos procedimentos a serem adotados.

Este conjunto de benefícios supracitados ajudou o Seis Sigma ganhar mais credibilidade dentro da empresa, fator importantíssimo para o seu pleno desenvolvimento, transformando-o em uma estratégia de gestão.

Outra contribuição importante do trabalho foi na formação do autor, complementando a teoria aprendida no curso de Formação de *Black Belts* em Seis Sigma, da Fundação Vanzolini.

### ***5.2 A Continuidade do Trabalho***

---

Um processo, por mais que tenha sido melhorado, sempre apresenta oportunidades de mudanças que o deixarão mais próximo da perfeição. Por este motivo, um novo ciclo DMAIC pode ser realizado no processo de montagem.

Por exemplo, um aspecto importante levantado na fase de medição foi a quantidade de vezes que um cliente era notificado antes que seu processo fosse distribuído. Sendo este número muito alto (aproximadamente 5 vezes em média) e levando-se em consideração que cada nova notificação tem um custo, existe uma oportunidade grande de redução de custos neste ponto.

Este problema ocorre porque o cliente é notificado pela dívida de apenas uma parcela e não por toda sua dívida. Para a correção deste problema seria necessária a criação de um novo sistema de notificações que atendesse esta nova perspectiva. Como este desenvolvimento seria um processo muito demorado, optou-se por alternativas para minimizar este problema, como foi detalhado no Capítulo 3.

No entanto, um fruto do projeto Seis Sigma foi um projeto em paralelo de um sistema de informações automatizado para o setor de cobrança baseado nas alterações realizadas na fase de melhoria. A proposta de desenvolvimento deste novo sistema de notificações está no Anexo 3.

Outro aspecto importante que deve ser observado é a necessidade de desenvolvimento de novos projetos, que possam trazer benefícios iguais ou maiores que os apresentados neste texto. Desta forma sustenta-se o desenvolvimento de longo prazo do Seis Sigma, atingindo assim os maiores objetivos da metodologia que é a criação de uma cultura de melhoria contínua com o foco no cliente, tornando a empresa competitiva e ágil para enfrentar um mercado cada vez mais competitivo.

---



Tabela de conversão de capacidade do processo e sigma

Índice de Capacidade (Cpk)	Sigma de Curto Prazo do Processo	Sigma de Longo Prazo do Processo	Rendimento	Defeitos por 1.000.000	Defeitos por 100.000	Defeitos por 10.000	Defeitos por 1.000	Defeitos por 100
2	6	4,5	99,99966	3	0,34	0,034	0,0034	0,00034
1,97	5,9	4,4	99,99946	5	0,54	0,054	0,0054	0,00054
1,93	5,8	4,3	99,99915	9	0,85	0,085	0,0085	0,00085
1,9	5,7	4,2	99,9987	13	1,34	0,134	0,0134	0,00134
1,87	5,6	4,1	99,9979	21	2,1	0,207	0,021	0,0021
1,83	5,5	4	99,9968	32	3,2	0,32	0,032	0,0032
1,8	5,4	3,9	99,995	48	4,8	0,48	0,048	0,0048
1,77	5,3	3,8	99,993	72	7,2	0,72	0,072	0,0072
1,73	5,2	3,7	99,989	108	10,8	0,08	0,11	0,011
1,7	5,1	3,6	99,984	159	15,9	1,6	0,16	0,016
1,67	5	3,5	99,98	233	23,3	2,3	0,23	0,023
1,63	4,9	3,4	99,97	337	33,7	3,4	0,34	0,034
1,6	4,8	3,3	99,95	483	48,3	4,8	0,48	0,048
1,57	4,7	3,2	99,93	687	68,7	6,9	0,69	0,069
1,53	4,6	3,1	99,90	968	97	10	0,97	0,097
1,5	4,5	3	99,87	1.350	135	13	1,3	0,13
1,47	4,4	2,9	99,81	1.866	187	19	1,9	0,19
1,43	4,3	2,8	99,74	2.555	256	26	2,6	0,26
1,4	4,2	2,7	99,65	3.467	347	35	3,5	0,35
1,37	4,1	2,6	99,5	4.661	466	47	4,7	0,47
1,33	4	2,5	99,4	6.210	621	62	6,2	0,62
1,3	3,9	2,4	99,2	8.198	820	82	8,2	0,82
1,27	3,8	2,3	98,9	10.724	1.072	107	11	1,1
1,23	3,7	2,2	98,6	13.903	1.390	139	14	1,4
1,2	3,6	2,1	98,2	17.864	1.786	179	18	1,8
1,17	3,5	2	97,7	22.750	2.275	228	23	2,3
1,13	3,4	1,9	97,1	28.716	2.872	287	29	2,9
1,1	3,3	1,8	96,4	35.930	3.593	359	36	3,6
1,07	3,2	1,7	95,5	44.565	4.457	446	45	4,5
1,03	3,1	1,6	94,5	54.799	5.480	548	55	5,5
1	3	1,5	93,3	66.807	6.681	668	67	6,7
0,97	2,9	1,4	91,9	80.757	8.076	808	81	8,1
0,93	2,8	1,3	90,3	96.801	9.680	968	97	9,7
0,9	2,7	1,2	88,5	115.070	11.507	1.151	115	12
0,87	2,6	1,1	86,4	135.666	13.567	1.357	136	14
0,83	2,5	1	84,1	158.655	15.866	1.587	159	16
0,8	2,4	0,9	81,6	184.060	18.406	1.841	184	18
0,77	2,3	0,8	78,8	211.855	21.186	2.119	212	21
0,73	2,2	0,7	75,8	241.964	24.196	2.420	242	24
0,7	2,1	0,6	72,6	274.253	27.425	2.743	274	27
0,67	2	0,5	69,1	308.538	30.854	3.085	309	31
0,63	1,9	0,4	65,5	344.578	34.458	3.446	345	34
0,6	1,8	0,3	61,8	382.089	38.209	3.821	382	38
0,57	1,7	0,2	57,9	420.740	42.074	4.207	421	42
0,53	1,6	0,1	54,0	460.172	46.017	4.602	460	46
0,5	1,5	0	50,0	500.000	50.000	5.000	500	50
0,47	1,4	-0,1	46,0	539.828	53.983	5.398	540	54
0,43	1,3	-0,2	42,1	579.260	57.926	5.793	579	58
0,4	1,2	-0,3	38,2	617.911	61.791	6.179	618	62
0,37	1,1	-0,4	34,5	655.422	65.542	6.554	655	66
0,33	1	-0,5	30,9	691.462	69.146	6.915	691	69
0,30	0,9	-0,6	27,4	725.747	72.575	7.257	726	73
0,27	0,8	-0,7	24,2	758.036	75.804	7.580	758	76
0,23	0,7	-0,8	21,2	788.145	78.814	7.881	788	79
0,20	0,6	-0,9	18,4	815.940	81.594	8.159	816	82
0,17	0,5	-1	15,9	841.345	84.134	8.413	841	84
0,13	0,4	-1,1	13,6	864.334	86.433	8.643	864	86
0,10	0,3	-1,2	11,5	884.930	88.493	8.849	885	88
0,07	0,2	-1,3	9,7	903.199	90.320	9.032	903	90
0,03	0,1	-1,4	8,1	919.243	91.924	9.192	919	92
0,00	0	-1,5	6,7	933.193	93.319	9.332	933	93

Caminho	1		2		3		4		5		6		7		8	
Prob.	77,44%		1,00%		1,30%		4,66%		6,08%		3,30%		4,31%		1,91%	
Procedimentos	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34	Gera arquivo de notificação	34
	Aguarda notificações	10	Aguarda notificações	5	Aguarda notificações	10	Aguarda notificações	10	Aguarda notificações	5	Aguarda notificações	10	Aguarda notificações	10	Aguarda notificações	5
	Recebe notificação		Recebe notificação		Recebe notificação		Recebe notificação		Recebe notificação		Recebe notificação		Recebe notificação		Recebe notificação	
	Positiva		Negativa	6	Negativa		Negativa		Negativa		Negativa		Negativa		Negativa	
	Ponto de Ruptura 5	10	Remissão	15	Remissão		Não é remissão		Não é remissão		Não é remissão		Não é remissão		Não é remissão	
	Transfere (abre ficha)		Ponto de Ruptura 1		Ponto de Ruptura 1		Não é problema de endereço	1	Não é problema de endereço		É problema de endereço		É problema de endereço		É problema de endereço	
	Monta processo		Não é São Paulo	1	É São Paulo		Ponto de Ruptura 2		Ponto de Ruptura 2		Tenta atualizar endereço		Tenta atualizar endereço		Tenta atualizar endereço	3
	Ponto de Ruptura 6	7	Encaminha para supervisor		Solicita NP para arquivo		Não é São Paulo		É São Paulo		Não consegue atualizar		Não consegue atualizar		Consegue atualizar	
	Distribuindo processo				Recebe NP do arquivo		Encaminha para supervisor		Solicita NP para arquivo		Ponto de Ruptura 3		Ponto de Ruptura 3		Solicita remissão	
					Faz averbação				Recebe NP do arquivo		Não é São Paulo		É São Paulo			
					Procuradores assinam	4			Faz averbação		Encaminha para supervisor		Solicita NP para arquivo			
					Ponto de Ruptura 4				Procuradores assinam	4			Recebe NP do arquivo			
Total					Envia para agentes				Ponto de Ruptura 4				Faz averbação			
					Recebe instrumento de protesto				Envia para agentes				Procuradores assinam	4	1	
					Ponto de Ruptura 5	25	10		Recebe instrumento de protesto				Ponto de Ruptura 4			
					Transfere (abre ficha)				Ponto de Ruptura 5	25	10		Envia para agentes			
					Monta processo				Transfere (abre ficha)				Recebe instrumento de protesto			
					Ponto de Ruptura 6	5	2		Monta processo				Ponto de Ruptura 5	25	10	
					Distribuindo processo				Ponto de Ruptura 6	5	2		Transfere (abre ficha)			
									Distribuindo processo				Monta processo			
													Ponto de Ruptura 6	5	2	
													Distribuindo processo			
	μ	61	μ	60	μ	94	μ	45	μ	79	μ	51	μ	85	μ	49
	σ	6,16	σ	7,81	σ	12,88	σ	5,00	σ	11,40	σ	5,00	σ	11,40	σ	5,83

## **Proposta de Desenvolvimento**

### **Controle de Notificações**

**Responsável pelo Projeto: Jatubá**

**Analista Responsável: Renato**

03 de outubro de 2003

---

## 1. Introdução

### 1.1 Visão Geral

Este projeto visa a melhoria do controle de lotes de notificações enviados aos cartórios através da implementação do código de barras nas notificações, bem como melhorias no procedimento de montagem do processo e redução significativa dos custos notificando todas as parcelas em atraso em uma única notificação.

### 1.2 Cenário Atual

O sistema atual de notificações, grosso modo, seleciona os clientes através da parcela mais antiga em atraso, sendo o cliente notificado apenas através desta parcela em questão, mesmo que existam outras parcelas em atraso, ou seja, o sistema notifica uma parcela em atraso por vez (sempre a mais antiga). Este procedimento tem custo elevado para a empresa pelo fato do cliente ganhar tempo através de pagamentos “picados”, o que faz inutilizar a notificação desta parcela, tendo que notificar a próxima parcela e pagar novamente pelo serviço, sucessivamente até notificar as parcelas possíveis, sem contar que faz com que o tempo de montagem do processo se estenda em função da inutilização da notificação.

O controle atual dos lotes de notificações gerados e enviados ao cartório é precário pelo fato de não termos certeza de qual a situação de cada componente do lote das notificações; não sabemos se o cartório enviou 100% do físico para a Omni, independentemente da notificação ter sido positiva ou negativa.

Outro detalhe observado é que em alguns casos (exceção) o físico é enviado à Omni antes do lote ser processado eletronicamente (falha do cartório que será acompanhada).

Além deste controle, o procedimento operacional se encontra com alguns pontos possíveis de serem melhorados; pontos esses que serão abordados detalhadamente no decorrer desta proposta.

### 1.3 Objetivo

- Redução significativa dos custos: notificação de todas as parcelas em atraso ou da dívida toda em uma única notificação.
- Não depender dos controles dos cartórios e sim dos nossos controles.
- Melhoria na gerência dos lotes de notificações.
- Maior agilidade no procedimento de montagem do processo de busca e apreensão.
- Melhor operacionalidade ao departamento de Cobrança: menos controles manuais e mais controles sistêmicos.

### 1.4 Situação do Projeto

O projeto está com o detalhamento e a definição prontos e será apresentado no Comitê de Informática do dia 08 de Outubro de 2003.

---

## 2. Descrição do Sistema

### 2.1 Definição do Projeto

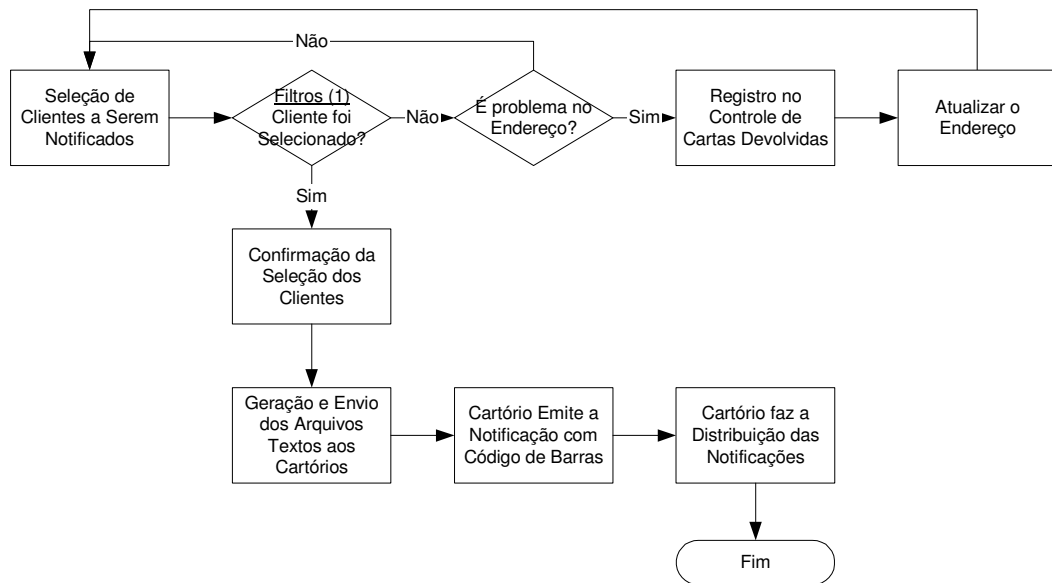
O escopo do projeto ficou definido e planejado da seguinte maneira:

- Notificar todas as parcelas em atraso ou o contrato todo em uma única notificação, dependendo da parametrização.
  - Não utilizar o conceito da agência cobradora como critério de seleção de clientes.
  - Controle do lote de notificações.
    - Inclusão do código de barras.
      - Composição:
        - Código do cliente
        - Número do contrato
        - Identificação do lote: número sequencial
  - Controle do físico – Retornou 100% das notificações ou não? Quando retornaram?
  - Para os casos de Notificação Negativa
    - Registrar o cliente no controle de cartas devolvidas (código de barras ou eletronicamente), caso a notificação negativa tenha sido por causa de problema no endereço.
    - Assim que o endereço for atualizado → reemissão da notificação – marcar como “SIM” na “pasta” de dados à regularizar (SCB0200)
    - Para ocorrências do retorno negativo da notificação que não sejam em função de problema no endereço, o sistema fornecerá um arquivo em Excel com a relação de contratos para solicitação de NP’s para o arquivo da Omni afim de protestar os clientes;
  - Para os casos de Notificação Positiva
    - Confirmar se houve pagamento da parcela em questão
      - Caso sim – Processa normalmente e despresa a notificação
      - Caso não – Gera relação solicitando os contratos para o arquivo da Omni (código de barras ou eletronicamente)
  - Ocorrência 15 – Distribuindo Processo do andamento do processo jurídico – verificar se houve pagamento da parcela no momento do seu lançamento. Em caso positivo, será lançado automaticamente a ocorrência de baixa de processo (173), mesmo que não tenha sido distribuído e será gerado um relatório para acompanhar esta situação.
-



## 2.3 Macro Fluxo do Sistema

### Seleção de Clientes a Serem Notificados



(1)

Atraso da parcela mais antiga tem que ser igual ou superior à quantidade de dias que está parametrizada.

A carteira do Agente tem que estar parametrizada para notificar as parcelas em atraso.

A carteira do Cessionário tem que estar parametrizada para notificar as parcelas em atraso.

A soma do valor principal das parcelas atrasadas tem que ser igual ou superior ao valor que está parametrizado.

O valor total do contrato ou o valor total das garantias, dependendo da parametrização, tem que ser igual ou superior ao valor que está parametrizado.

Não pode existir acordo em andamento para o contrato em questão.

Não pode existir processo de qualquer natureza em andamento para o contrato em questão.

A garantia não pode ter sido vendida, apreendida ou ter sido entregue amigavelmente.

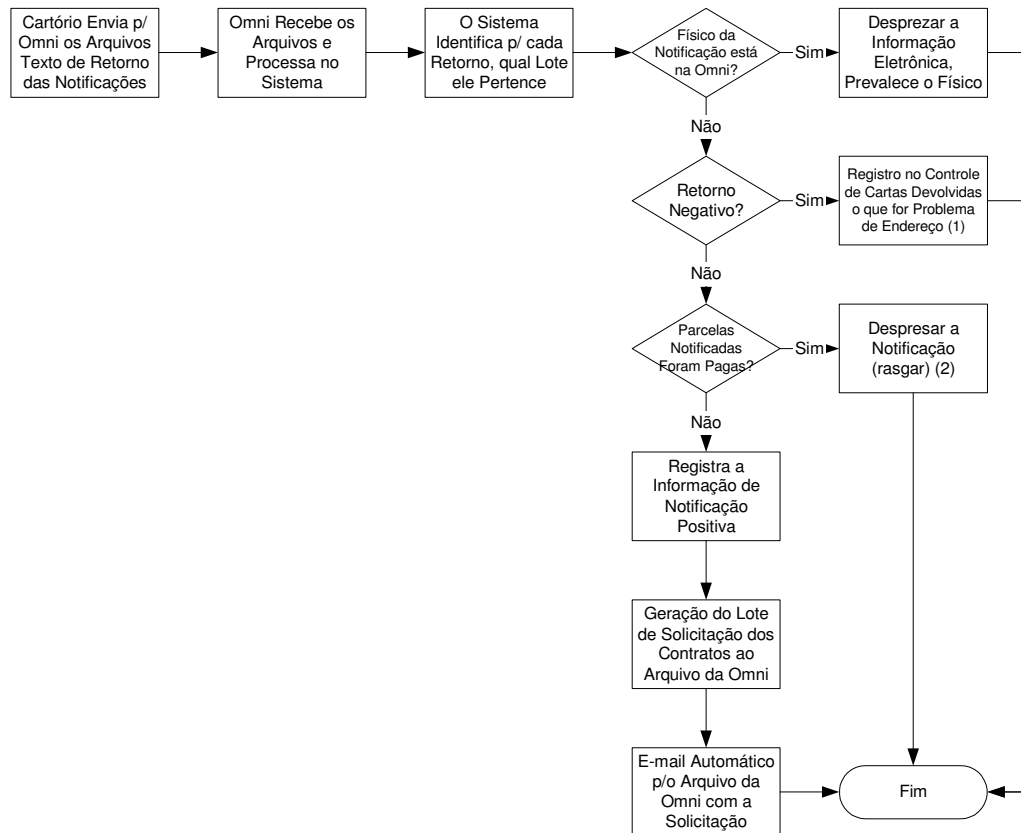
Não pode existir problema no endereço do cliente numa consulta prévia.

Não pode existir carta devolvida sem que o endereço tenha sido atualizado para o cliente em questão..

Notificar o cliente mais de uma vez, desde que tenha pago todas as parcelas notificadas anteriormente.

Clientes que não tenham bloqueio manual para o procedimento de notificação.

### Processamento do Arquivo de Retorno dos Cartórios



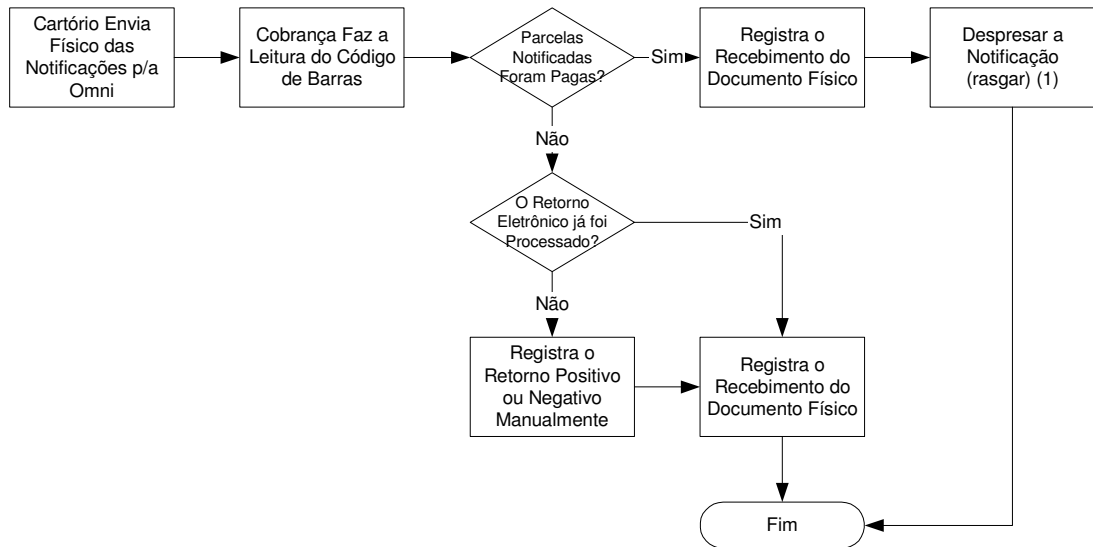
(1)

O que não for problema de endereço, gerar uma solicitação de NP's para dar sequência na montagem do processo através de protesto.

(2)

Aguardar alguns dias de maturação para que o pagamento se confirme, ou seja, não tenha estorno nem devolução.

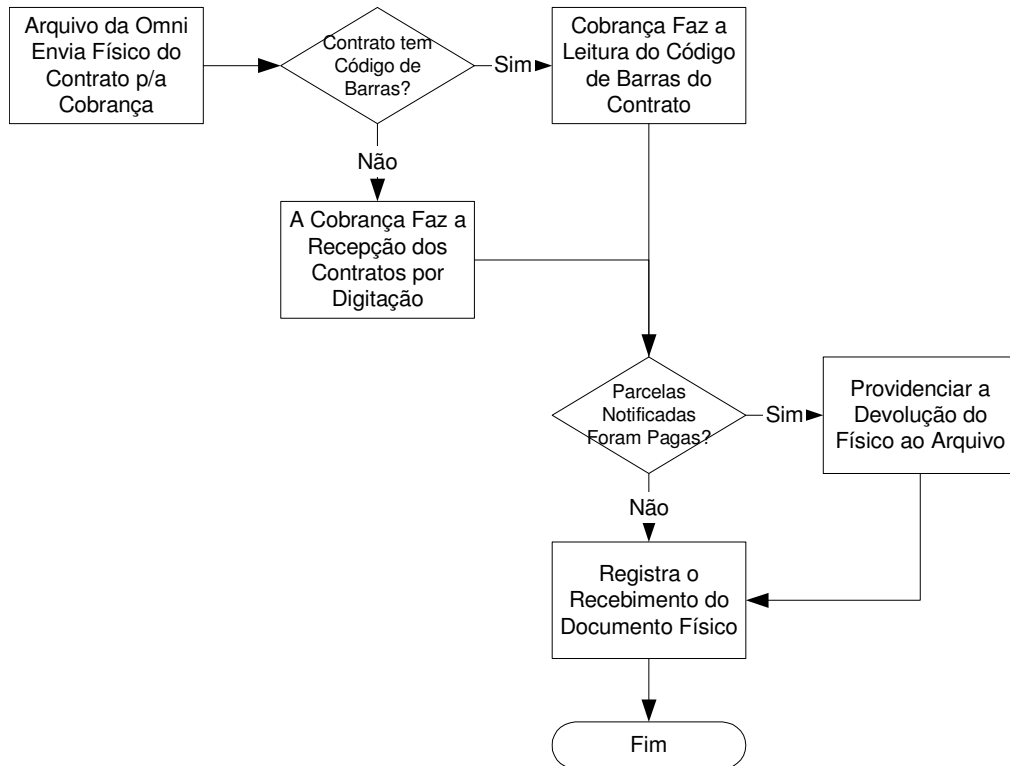
### Entrega do Físico das Notificações pelos Cartórios



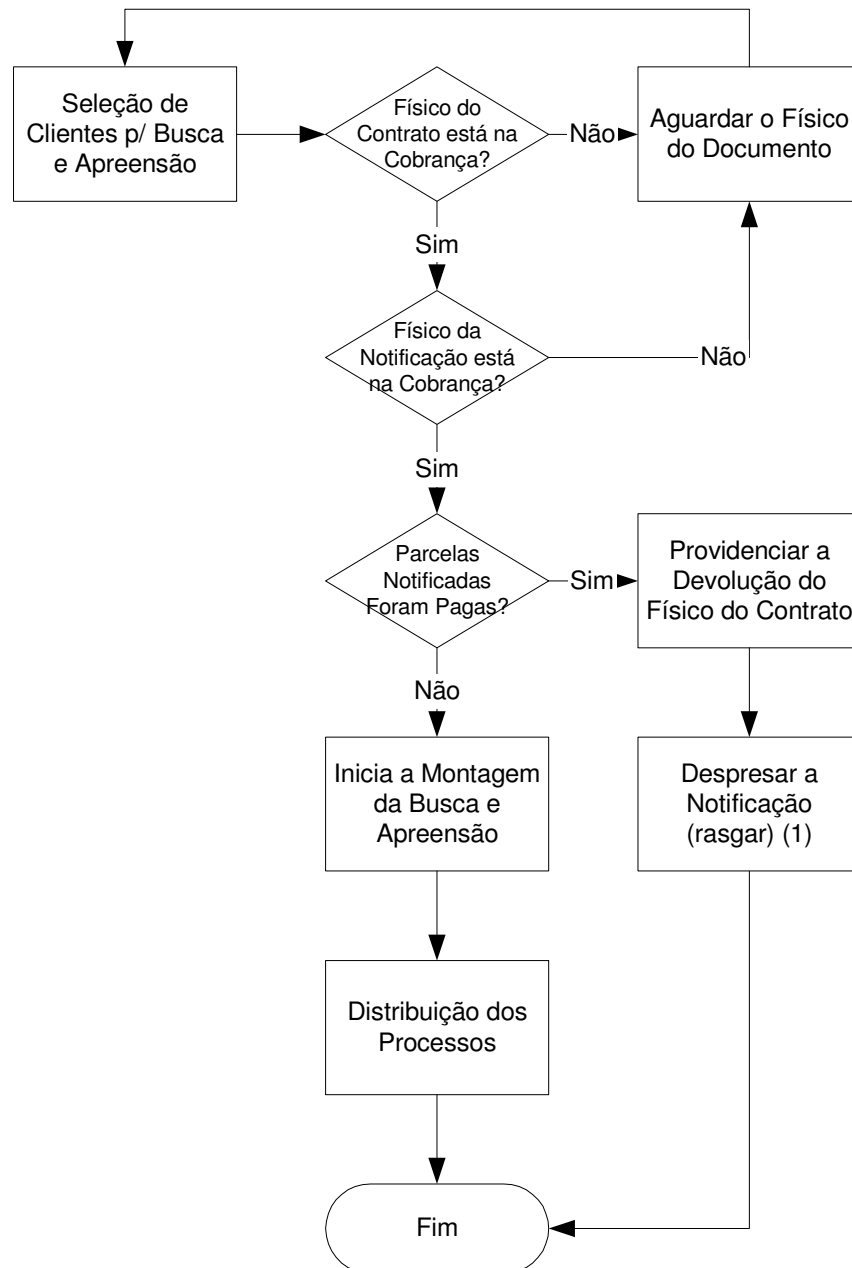
(1)

Aguardar alguns dias de maturação para que o pagamento se confirme, ou seja, não tenha estorno nem devolução.

### Entrega do Físico dos Contratos pelo Arquivo da Omni (Bandeirantes - Jaguaré)



## Seleção de Clientes para Montagem do Processo de Busca e Apreensão



(1)

Aguardar alguns dias de maturação para que o pagamento se confirme, ou seja, não tenha estorno nem devolução.

#### 2.4 Áreas Envolvidas

- Sistemas.
- Cobrança.

#### 2.5 Principais Funcionalidades

- Distribuição dos Clientes a Serem Notificados
- Cada Agente estará associado a um cartório específico. Atualmente a quantidade de notificações enviadas para os cartórios é feita através de um percentual para cada um deles.
- 
- Parametrização das Notificações
- Notificar somente a parcela mais antiga, todas parcelas em atraso ou o contrato todo (parcelas em atraso mais as parcelas a vencer).
- 
- Estorno e Devolução de Pagamentos
- Caso tenha notificação positiva, o sistema fará a abertura automática do processo de Busca e Apreensão; será gerado um relatório para acompanhamento desta situação.
- 
- Organizar e simplificar a utilização da tela de geração de notificações (SCB0200)
- 1ª Pasta: GERA NOTIFICAÇÃO
- Retirar os campos referente aos Parâmetros para Consulta.
- Cartório: Não tem necessidade constar este campo na tela, uma vez que existe uma outra tela (SCB0400) especificamente para parametrizar os critérios para cada cartório.
- Cessionário e Agente: Não tem o porque fazer a geração de um cessionário ou agente específico; sempre que gerado, é feito para todos os cessionários e todos os agentes, desde que nos seus respectivos cadastros estejam parametrizados para gerar notificação.
- Penúltima / Última Parcela: A partir do momento que serão notificados todas parcelas em atraso, este campo também deixa de ter função.

Retirar os campos referente aos Dados do Arquivo.

- Nr. Arquivo, Dt. Processamento e Dt. Envio, estes campos não são necessários para manipulação; o usuário tomará conhecimento após a sua geração, como por exemplo o nome do arquivo gerado, onde foi gravado, entre outros que faça necessário.

Botões de Processamentos

- Atualmente existem 6 botões que executam algumas funções. Esse número será reduzido para 2, sendo que um botão será o responsável pela execução
-

da seleção dos clientes a notificar e o outro botão fará a confirmação e geração da notificação com os seus respectivos arquivos textos.

Campos referente aos Dados para Notificação

- Contrato: continua com a mesma funcionalidade; número do contrato.
- Parcela: será retirado da tela, uma vez que serão notificados todas as parcelas em atraso ou o contrato todo.
- Vencimento: será visualizado a data de vencimento da parcela mas recente.
- Cliente: continua com a mesma funcionalidade; código e nome do cliente.
- Principal: passa a ser a soma do valor principal de todas as parcelas em atraso ou do contrato todo.
- Valor Total: passa a ser a soma do valor corrigido de todas as parcelas em atraso ou do contrato todo.
- Reemissão: será retirado da tela e no seu lugar será colocao o valor do contrato.
- Marcar e Desmarcar: continua com a mesma funcionalidade; excluir ou incluir um cliente da seleção a notificar.
- Motivo: continua com a mesma funcionalidade; registrar o motivo por ter excluído um cliente da seleção a notificar.

2ª Pasta: PROCESSA RETORNO

Permanece com as mesmas funcionalidades.

3ª Pasta: RELATÓRIOS

Os campos deverão ser habilitados e desabilitados visivelmente, dependendo da escolha do relatório a ser impresso pelo usuário.

4ª Pasta: À REGULARIZAR

Será retirada da tela, pois os acertos referentes às notificações negativas (correção do endereço) serão feitas no sistema de Controle de Cartas Devolvidas (CAR0003).

5ª Pasta: PENDÊNCIAS

O usuário terá a visualização, em relação à quantidade de notificações geradas e enviadas aos cartórios, do número de notificações que tiveram o seu retorno; seja eletronicamente, seja fisicamente. O sistema, num primeiro instante irá disponibilizar os números totais; caso seja de interesse do usuário a visualização detalhada de quais clientes compuseram os números, será possível.

Ex.:

Data	Qtd.	Eletrônico		Físico	
		Retorno	Pendente	Retorno	Pendente
01/09/2003	200	50	150	55	145
02/09/2003	150	30	120	30	120
03/09/2003	250	250	0	200	50
.....					

6ª Pasta (NOVA): FÍSICO

Tela onde o usuário fará a leitura do código de barras das notificações para identificação e registro da entrega do físico pelos cartórios.

- No momento da leitura o sistema deverá verificar se houve pagamento das parcelas pelo cliente.
  - Registrar se a chegada do físico foi antes do processamento eletrônico; nesse caso, registrar que o retorno foi manual e possibilitar ao usuário informar se o retorno da notificação é positivo ou negativo.
  - Notificar todas as parcelas em atraso ou o contrato todo em uma única notificação (SCB0200)
  - 
  - Não utilizar o conceito da agência cobradora como critério de seleção de clientes (SCB0200)
  - Os tópicos a seguir são para não notificar clientes, no lugar da atual agência cobradora.
  - Não pode estar em Acordo.
  - O contrato não pode ter acordo, independentemente das parcelas que estarão sendo notificadas e das parcelas que compuseram o acordo.
  - As ocorrências que não notificarão são: 0, 1, 2, 6, 8 e 9.
  - Não pode constar no Bloqueio Manual.
  - Não pode estar com Processo em andamento.
  - Ter ficha aberta no cadastro de processos, independentemente do tipo de ação (busca e apreensão e contrária).
  - Não possuir ocorrência 173 (processo baixado) no andamento do processo.
  - A garantia não pode ter sido Entregue Amigavelmente, ter sido Apreendida ou ter sido Vendida.
  - As datas de venda (saldo pendente), apreensão e entrega amigável no Sistema de Controle de Garantias não devem estar preenchidas.
  - Notificação Negativa
  - No processamento do retorno das notificações, seja eletronicamente ou manualmente, registrar no Controle de Cartas Devolvidas para que haja uma atualização do endereço do cliente.
  - Gerar um arquivo em Excel de solicitação de NP's ao arquivo da Omni depois de n dias que a informação de notificação negativa deu entrada no sistema da Omni, bem como o cliente não ter efetuado o pagamento das parcelas em questão.
  - Notificação Positiva
    - Geração do lote e envio de e-mail automático de solicitação de Contratos ao arquivo da Omni depois que a informação de notificação positiva deu entrada no sistema da Omni, seja eletronicamente, seja manualmente através do físico.
    - Notificação Manual
-



O sistema, nesses casos específicos, estará checando somente o filtro se existe ou não ação contrária; se houver, o sistema dará um aviso para o usuário, tendo a opção de prosseguir ou não com a notificação. Simplesmente por ser algo manual, subentende-se que houve uma análise prévia da situação.

Por ser um procedimento de extrema importância e “perigoso” se mal utilizado, somente os usuários com nível de supervisor poderão fazê-lo.

#### Geração de arquivo PDF

- Bloqueio Manual

Atualmente este bloqueio manual já está sendo utilizado pelo sistema de negativação. A idéia é desenvolver uma única tela, com as mesmas características atuais, com a diferença de adicionar o bloqueio das notificações e envio de cartas, além da negativação já existente.

#### Relatório de clientes bloqueados para notificação

- Controle do Físico do Contrato.

Leitura do código de barras ou registro manual dos contratos que o arquivo da Omni disponibilizou para a Cobrança.

- Seleção de Clientes para Busca e Apreensão (SJU0080).
  - Seleção dos clientes sujeito a busca e apreensão a partir da existência do físico tanto da notificação quanto do contrato.
  - A parcela mais antiga tem que estar acima de n dias de atraso, caso contrário a ficha processual não será confeccionada.
  - Mesmo que exista o físico de ambos, mas o cliente efetuou o pagamento das parcelas notificadas, o sistema não selecionará o cliente e registrará no Controle do Físico do Contrato a sua devolução para o arquivo da Omni.
- Lançamento da ocorrência 15 (Distribuindo Processo) no cadastro do processo de Busca e Apreensão.

Verificação se o cliente fez o pagamento referente às parcelas em questão; caso tenha feito, a ficha será baixada (ocorrência 173).

#### *2.6 Impacto e integração em Outros Sistemas*

- SCB0200 – Notificação
  - CAR0003 – Controle de Cartas Devolvidas
  - SJU0180 – Cadastro de Processo
  - SJU0080 – Seleção de Clientes para Busca e Apreensão
  - ??????? – Reembolso de Despesas dos Cessionários
-

### 3. Plano de Trabalho

#### 3.1 Equipe do Projeto

Equipe de desenvolvimento:

▪ Analista de Sistemas	Renato
------------------------	--------

Equipe de usuários envolvidos:

▪ Diretoria	Tosaki
▪ Cobrança	Jatubá

#### 3.2 Cronograma Proposto

Atividade	Dias	Data Inicial	Data Final
Distribuição da carteira aos cartórios (Parametrização)	0,5	09/10/2003	09/10/2003
Notificar todas parcelas em atraso ou o contrato todo (parametrização)	0,5	09/10/2003	09/10/2003
Otimizar / Simplificar a tela de seleção de clientes à serem notificados	10,5	10/10/2003	24/10/2003
1ª Pasta – Seleção de clientes para notificação	4	10/10/2003	15/10/2003
2ª Pasta – Processamento do retorno dos cartórios	1	16/10/2003	16/10/2003
3ª Pasta – Relatórios	0,5	17/10/2003	17/10/2003
4ª Pasta – À Regularizar → Controle de cartas devolvidas	1	17/10/2003	20/10/2003
5ª Pasta – Pendências → Andamento / Situação das notificações	2	20/10/2003	22/10/2003
6ª Pasta – Recepção do físico das notificações	2	22/10/2003	24/10/2003
Notificação negativa	3,5	24/10/2003	29/10/2003
Ocorrências dos cartórios que são consideradas problemas de endereço (Parametrização)	0,5	24/10/2003	24/10/2003
As que forem problemas de endereço, registrar no controle de cartas devolvidas	1	27/10/2003	27/10/2003
Arquivo em Excel com a solicitação das NP's	2	28/10/2003	29/10/2003
Notificação positiva	1	30/10/2003	30/10/2003
Solicitação do físico do contrato	1	30/10/2003	30/10/2003
Notificação manual	4	31/10/2003	05/11/2003
Somente os usuários com perfil de supervisor poderão fazê-lo	0,5	31/10/2003	31/10/2003
Não utilizar os filtros da seleção de clientes	0,5	31/10/2003	31/10/2003
Checar somente se existe ação contrária; caso exista, confirmar ou não a notificação	1	03/11/2003	03/11/2003
Geração de arquivo PDF e não arquivo Texto	2	04/11/2003	05/11/2003
Bloqueio manual de notificações	3	06/11/2003	10/11/2003
Controle do físico do contrato	2	11/11/2003	12/11/2003
Seleção de clientes para busca e apreensão	2	13/11/2003	14/11/2003
Lançamento da ocorrência 15 – Distribuindo Processo	2	17/11/2003	18/11/2003
Estorno e Devolução dos pagamentos	2	19/11/2003	20/11/2003
Testes e Homologação	5	21/11/2003	27/11/2003
Documentação Técnica	5	21/11/2003	27/11/2003
Manual do Usuário	5	21/11/2003	27/11/2003
TOTAL	36		

## 4. Custos e Investimentos

### 4.1 Pessoal

Com base no cronograma proposto, obtemos a seguinte projeção de custos com consultores:

Cargo	Custo/Hora	Total de Horas	Custo Total
Analista de Sistemas	R\$ XX,00	324	R\$ XX.XXX,00

### 4.2 Hardware e Software

Nenhum investimento será necessário.

## 5. Retorno Previsto

### 5.1 Quantitativo e Qualitativo

- Notificação de todas parcelas em atraso
  - Redução de 30% na quantidade de notificações (aproximadamente)
  - Redução do custo com notificações (aproximadamente R\$200.000,00/ano)
- Redução do tempo de montagem do processo
  - Evitaremos a parada na montagem com pagamentos parciais
- Otimização do trabalho de montagem
  - Mais controle via sistema
  - Melhor utilização dos recursos

## 6. Plano de Contingência

Pelas próprias características do procedimento de notificação, não existe ação de contingência no caso da falta da informação atualizada e da infra-estrutura da Omni.

Ciente do projeto e de acordo,

\_\_\_\_\_  
Tosaki

\_\_\_\_\_  
Tadeu

\_\_\_\_\_  
Jatubá

\_\_\_\_\_  
Ferreira

\_\_\_\_\_  
Murilo

\_\_\_\_\_  
Renato

\_\_\_\_\_  
Edi

Lista de Referências

---

CAMPOS, SIQUEIRA, **Apostila de Treinamento – Seminário Executivo Seis Sigma**, 2003.

CAMPOS, SIQUEIRA - **Boletim da Siqueira Campos**, v. 10, janeiro 2002

CROSBY, P.B.. **Qualidade é investimento**. 3. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1979.

ECKES, GEORGE, A **Revolução Seis Sigma**, 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001

FITZSIMMONS, J.A; SULLIVAN, R.S. **Services Operations Management**. New York: McGraw-Hill, 1982.

GALLOWAY, D.. **Mapping work processes**. American Society of Quality.

GIANESI, I.N. & CORRÊA, H.L.. **Administração estratégica de serviços – Operações para satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 1994.

HARRY, M.J.; SCHOEDER, R.. **Six Sigma**. Doubleday, A Division of Random House, Inc. 2000

ISHIKAWA, K.. **Guide to Quality Control**. Tóquio: Asian Productivity Organization, 1987.

MCCLUSKY, R., **The rise, fall and revival of Six Sigma**, Measuring Business Excellence, Vol. 4 No. 2, pp. 6-17, 2000.

---

PYZDEK, THOMAS, **Uma ferramenta em busca do defeito zero**, HSM Management, v.38, maio-junho 2003.

RAMOS, ALBERTO W., **Apostila de Treinamento – Formação de Black Belts em Seis Sigma**, São Paulo, 2003

ROTONDARO, R.G. et. Al. **Seis Sigma. Estratégia Gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, N. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

WELCH, J.F.; BYRNE, J.A. **Jack: definitivo: segredos do executivo do século**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

WOMACK, JAMES P.; JONES, DANIEL T.; ROOS, DANIEL, **A Máquina que Mudou o Mundo**, 16. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992

---