

**Darley Wilson Dias**

**GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO NA  
POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS:  
UMA ANÁLISE SOBRE A METODOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE  
UM PONTO ÓTIMO**

Belo Horizonte

2011

**Darley Wilson Dias**

**GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO NA  
POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS:  
UMA ANÁLISE SOBRE A METODOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE UM  
PONTO ÓTIMO**

Monografia apresentada à Academia de Polícia Militar de Minas Gerais e à Escola de Governo da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Segurança Pública.

Área de Concentração: Engenharia da Produção

Orientador: Maj. Gilberto Protásio dos Reis

Belo Horizonte

2011

*Para Marcela, minha noiva, e meus filhos, Lucas e Darley Filho, pelo apoio incondicional e incentivo a trabalhar e viver.*

*A vontade de viver, trabalhar e escrever são porque vocês existem. Sem vocês em minha vida, tudo perderia a razão de ser.*

*A Wilson Dias e Maria Madalena Dias, meus pais, pelo exemplo de vida e ensino exemplar, que me acolhem e permitem que meu ambiente de vida seja fecundo para o trabalho e que haja minha doação ao serviço público.*

*À memória de Manoel de Almeida Bispo, homem guerreiro presente em meu coração e sua Esposa Rosa.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Deus Eterno e todo poderoso, Invisível, mas Real, e a nosso Jesus Cristo, seu Filho, a quem deve ser dada toda honra e glória pelos Séculos dos Séculos. Não há vida fora d'Ele. É a luz, a razão, o porquê, a essência e depois d'Ele, tudo mais passa a fazer sentido; meu amor eterno.

Ao Dr. Sr. Major PM Gilberto Protásio dos Reis, que se prontificou a orientar-me com orgulho de quem conduz um filho ao caminho. Seu conhecimento e capacidade guiou-me nas horas de incerteza e mostrando firmeza e bom senso que assegura-me as travessias.

Ao Sr. Tenente Coronel Marcos e sua equipe, que auxiliaram na produção das informações que viabilizaram esta pesquisa.

*“O nobre projeta coisas nobres e na sua nobreza  
perseverará”*

**Isaías 32:8** (Bíblia Sagrada)

*“O manejo de conceitos, métodos e técnicas sem  
doação pessoal em busca permanente de melhorias  
é tão estéril quanto acumular conhecimento sem  
objetivo de partilhá-lo”*

**Desembargador José Torres Perreira Júnior,**

“Toda situação, não importa como pode parecer complexa, é simples.”

**Eliyahu Goldratt** (Março 31, 1947 – Junho 11, 2011)

## RESUMO

Esta pesquisa monográfica teve como objetivo principal identificar conceitos e idéias em torno do gerenciamento de processos de negócio na Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG) especificando e definindo, a partir da literatura especializada, elementos de metodologia e melhores práticas já consagradas que se apliquem à realidade da PMMG. O contexto funcional da estruturação dessa organização serviu de pano de fundo para uma análise de como a necessidade de funcionamento transversalizado nas organizações, hoje, exige o emprego de metodologias que considerem o processo de trabalho como ele é: transversal. A atualidade do tema impulsionou os trabalhos de pesquisa, pois a própria estratégia governamental denominada “Choque de Gestão”, empregada pelo Estado de Minas Gerais, fundamenta-se na necessidade da transversalização. A Polícia Militar de Minas Gerais possui todo um histórico e cultura organizacional que inspiram uma avaliação mais acurada de como pensar a transversalidade, sem necessariamente reestruturar a organização, sabendo do impacto de medidas desse grau de severidade. Surge então a questão metodológica, de se dar tratativa de gestão orientada a processos na administração da organização, o que exige a definição de uns “óculos” pelo qual se possa visualizar a PMMG por processos, de forma adequada e conformada à realidade da organização. O debate foi contextualizado pelas noções de qualidade, gerenciamento, metodologias, eficiência e produtividade, conduzidos a partir de um restabelecimento histórico das metodologias que atravessaram as últimas décadas, na busca de um desempenho máximo das organizações e de uma qualidade total.

A descoberta das características de um processo específico dentro da organização, que pudesse ser confrontado com os elementos de metodologia consagrados, permitiu a noção da adequabilidade à realidade organizacional e a formação de perspectiva de aplicação metodológica, no contexto de toda a organização. A principal conclusão foi de que é oportuna, viável e necessária a adoção de metodologias para gestão de processo de negócio na Polícia Militar de Minas Gerais, como instrumento de suporte ao gerenciamento organizacional e a obtenção de um ponto ótimo de desempenho e qualidade.

**Palavras-chave:** Gestão de Processos; Qualidade Total; Processo de Negócio; Metodologia de Gestão.

## ABSTRACT

This monographic study aimed to identify concepts and ideas surrounding the management of business processes in the Military Police of Minas Gerais (PMMG) specifying and defining, from the literature, elements of methodology and best practices already established that apply to PMMG reality. The functional context of the structuring of PMMG served as backdrop for an analysis of how the need for organizations operating in horizontalizing today require the use of methodologies that consider the work process as it is - cross. The current theme promoted the research work, for the very government strategy called "shock" management employed by the State of Minas Gerais is based on the need for mainstreaming. The Military Police of Minas Gerais has an entire historical context and organizational culture that inspires a more accurate assessment of how to think transversality, restructure the organization without necessarily knowing the impact of measures of severity. The question then arises of methods, to give talks process-oriented management in the organization's management, which requires a definition of "glasses" through which to view the processes by PMMG adequately performed and conformed to the organization. The debate was contextualized by the notions of quality, management, methods, efficiency and productivity, conducted from a historical restoration of the methodologies that have gone through the last decades in the search for a peak performance of organizations and total quality. The discovery of the characteristics of a specific process within the organization, which could be confronted with the consecrated elements of methodology, has enabled the notion of adequacy to reality and the formation of organizational perspective of methodological application in the context of the entire organization. The main conclusion was that it is timely, feasible and necessary to adopt methodologies for business process management Military Police of Minas Gerais, as a tool to support organizational management and achieving an optimum performance and quality.

**Keywords:** Process Management, Total Quality, Business Process, Management Methodology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Representação do processo de mudança do modelo burocrático para gerencial no Brasil na década de 90.....	20
<b>Figura 2</b> - Definição de pilares da modernização e inovação Institucional da PMMG definidos no Plano Estratégico 2009-2011.....	21
<b>Figura 3</b> - Exemplo de estrutura organizacional na PMMG.....	22
<b>Figura 4</b> - Efeito “silo” da abordagem funcional.....	23
<b>Figura 5</b> – Ocorrência transversal do processo na organização.....	24
<b>Figura 6</b> - Modelo de um processo genérico.....	30
<b>Figura 7</b> - Árvore de processos.....	31
<b>Figura 8</b> - Modelo de processo de compra de viatura. Exemplo de modelo e instância de processo.....	33
<b>Figura 9</b> - Processo de abertura de conta, exemplo de evento intermediário que interfere no fluxo do processo. ....	34
<b>Figura 10</b> - Subprocesso não desdobrado (collapsed) e expandido (expanded).....	36
<b>Figura 11</b> - Terminologia para tipos de processos de trabalho utilizados nesta pesquisa.....	40
<b>Figura 12</b> - Relação de apoio existente entre os processos de negócio, de retaguarda e gerenciais.....	42
<b>Figura 13</b> - Ciclo do gerenciamento de processos de negócio.....	44
<b>Figura 14</b> - Principais elementos da notação BPMN.....	49
<b>Figura 15</b> - Modelagem de processo e o ciclo de gestão de conhecimento.....	50
<b>Figura 16</b> - Explicação da metáfora da passagem do bastão.....	51

<b>Figura 17</b> - Relação entre conceitos associados a indicadores.....	57
<b>Figura 18</b> - Gráfico que representa a interpretação dos indicadores.....	58
<b>Figura 19</b> - Relacionamento de ponto ótimo com os conceitos de processo, indicador, meta, valor, desempenho e custo.....	60
<b>Figura 20</b> - Curva que representa o melhoramento contínuo. ....	61
<b>Figura 21</b> - Atividades para melhoria contínua.....	62
<b>Figura 22</b> - Espiral do conhecimento.....	65
<b>Figura 23</b> - Principais elementos de metodologia introduzidos pela administração científica.....	69
<b>Figura 24</b> - Bases do controle da Qualidade Total.....	70
<b>Figura 25</b> - Quadro das principais contribuições do Controle da Qualidade Total para a metodologia de Gestão de processos.....	73
<b>Figura 26</b> - Elementos de metodologia utilizados no “Seis sigma”.....	76
<b>Figura 27</b> - Movimentação da restrição num processo de compra.....	78
<b>Figura 28</b> - Exemplo de aplicação da teoria das restrições a um processo de compra.....	80
<b>Figura 29</b> . Contribuição da Teoria da Restrição com elementos de metodologia.....	81
<b>Figura 30</b> - Fases da metodologia definida pela reengenharia.....	84
<b>Figura 31</b> - Ciclo de vida de BPM.....	89
<b>Figura 32</b> - Progresso técnico histórico das principais metodologias de gerenciamento de processo.....	90
<b>Figura 33</b> - Comparação dos ciclos de vida das diversas metodologias.....	92

<b>Figura 34</b> - Atividades do primeiro elemento do ciclo de vida – modelagem.....	94
<b>Figura 35</b> - Semelhanças do conceito “controle” nas metodologias.....	95
<b>Figura 36</b> - Indicadores gerais de desempenho e qualidade dos processos.....	97
<b>Figura 37</b> - Planilha para monitoramento de indicadores.....	98
<b>Figura 38</b> - Arquétipo com as fases de modelagem e controle.....	99
<b>Figura 39</b> - Exemplo de diagrama de causa efeito.....	102
<b>Figura 40</b> - Exemplo de priorização de problemas utilizando gráfico de Pareto.....	103
<b>Figura 41</b> - Atividades para realização da melhoria contínua.....	104
<b>Figura 42</b> - Modo completo do arquétipo com fases, atividades e instrumentos.....	105
<b>Figura 43</b> - Organograma do Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS), até nível de seção.....	107
<b>Figura 44</b> - Fases e disciplinas definidas pelo RUP.....	109
<b>Figura 45</b> - Planilha de priorização de processo crítico definida no arquétipo.....	121
<b>Figura 46</b> - Planilha de mapeamento do processo de desenvolvimento de software no CTS.....	122
<b>Figura 47</b> - Fase de concepção do modelo de processo de desenvolvimento de software no CTS.....	124
<b>Figura 48</b> - Fase de elaboração do modelo de processo de desenvolvimento de software no CTS.....	125
<b>Figura 49</b> - Fase de construção do modelo de processo de desenvolvimento de software no CTS.....	127
<b>Figura 50</b> - Processo de desenvolvimento de software no CTS com todas as suas fases.....	128

<b>Figura 51</b> - Distribuição normal para o tempo de ciclo do processo de desenvolvimento.....	129
<b>Figura 52</b> - Distribuição normal para o tempo de processamento ciclo de processo de desenvolvimento de software no CTS.....	131
<b>Figura 53</b> - Distribuição normal para o tempo de atraso de processo de desenvolvimento de software no CTS.....	132
<b>Figura 54</b> - Aplicação da fórmula do coeficiente de conformidade aos processos do CTS no segundo semestre de 2010.....	135
<b>Figura 55</b> - Distribuição normal para o custo médio de processo de desenvolvimento de software de saúde no CTS.....	137
<b>Figura 56</b> - Aplicação da fórmula do coeficiente de entrega aos processos do CTS no segundo semestre de 2010.....	138
<b>Figura 57</b> - Aplicação da fórmula de coeficiente de rotatividade aos processos de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010.....	139
<b>Figura 58</b> - Aplicação da fórmula de coeficiente de absentéismo aos processos de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010.....	139
<b>Figura 59</b> - Comparação dos valores da meta e do valor obtido pelo indicador de tempo médio de ciclo nos processos de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010.....	149
<b>Figura 60</b> - Comparação de valor medido e meta do tempo médio de processamento do processo de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010.....	150
<b>Figura 61</b> - Correlação entre tempo médio de ciclo e tempo médio de processamento.....	151
<b>Figura 62</b> - Comparação do coeficiente de eficiência entre o valor obtido na medida do processo de desenvolvimento de software no CTS e a meta.....	152
<b>Figura 63</b> - Comparação entre os tempos médios de ciclo, processamento e atraso nos processos de desenvolvimento de software no CTS em 2010.....	153
<b>Figura 64</b> - Comparação dos valores medidos de conformidade para o processo de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010 e meta estabelecida.....	154
<b>Figura 65</b> - Comparação dos valores medidos de custo médio para o processo de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010 e meta estabelecida.....	155

<b>Figura 66</b> - Comparação dos valores medidos de entrega o processo de desenvolvimento de software no CTS no segundo semestre de 2010 e meta estabelecida.....	156
<b>Figura 67</b> - Coeficientes de moral da equipe que desenvolvia software no segundo semestre de em 2010 no CTS.....	157
<b>Figura 68</b> - Diagrama de causa/efeito para análise das causas do problema de alto tempo de atraso nos processos de desenvolvimento de sistemas no CTS no segundo semestre de 2010.....	159
<b>Figura 69</b> - Lista das causas associadas às soluções para priorização e definição do gráfico de Pareto.....	160
<b>Figura 70</b> - Gráfico de Pareto para priorização das providências relacionadas às causas do tempo médio de atraso elevado.....	161
<b>Figura 71</b> - Redesenho do processo de desenvolvimento de software com destaque no acréscimo de um evento no processo.....	165
<b>Figura 72</b> - Mapeamento ortogonal de Taguchi para verificar a influência das variáveis, quantidade de recursos, comunicação entre as unidades e gestão de pessoas no tempo de atraso e entrega dos processos de desenvolvimento de software no CTS, no segundo semestre de 2010.....	167
<b>Figura 73</b> - Gráfico da influência dos fatores sobre o resultado.....	168

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Definições de processo para a gestão das organizações.....	29
<b>Quadro 2</b> - Quadro conceitual dos elementos constituintes de um processo.....	37
<b>Quadro 3</b> - Comparativo das terminologias usadas para classificação de processos na visão de vários autores. ....	41
<b>Quadro 4</b> - Ciclos de gerenciamento de processos definidos na literatura especializada.....	43
<b>Quadro 5</b> - Fases da metodologia “Seis sigma”.....	75
<b>Quadro 6</b> - relação de funções e tecnologias de apoio às funções do BPM.....	87
<b>Quadro 7</b> - Papéis que desempenham tarefas no desenvolvimento de <i>software</i> .....	111
<b>Quadro 8</b> - Parâmetros do indicador tempo médio de ciclo. ....	129
<b>Quadro 9</b> - Parâmetros do indicador tempo médio de processamento. ....	130
<b>Quadro 10</b> - Parâmetros do indicador tempo médio de atraso.....	131
<b>Quadro 11</b> - Média das horas de tempo de ciclo, processamento e atraso no processo de desenvolvimento de <i>software</i> no CTS em 2010.....	132
<b>Quadro 12</b> - Cálculo da eficiência nos processos de desenvolvimento de sistema para saúde.....	133
<b>Quadro 13</b> - Parâmetros do indicador de eficiência do processamento.....	134
<b>Quadro 14</b> - Parâmetros do indicador capacidade de produção.....	135
<b>Quadro 15</b> - Parâmetros do indicador produtividade.....	137
<b>Quadro 16</b> - Parâmetros do indicador de conformidade.....	138
<b>Quadro 17</b> - Parâmetros do indicador de custo médio de processo.....	140
<b>Quadro 18</b> - Parâmetros do indicador de entrega .....	141
<b>Quadro 19</b> - Parâmetros do indicador de controle da moral.....	142
<b>Quadro 20</b> - Parâmetros para indicador tempo médio de ciclo .....	190
<b>Quadro 21</b> - Parâmetros para indicador tempo de processamento.....	191

<b>Quadro 22</b> - Parâmetros para indicador tempo médio de atraso.....	192
<b>Quadro 23</b> - Parâmetros para indicador coeficiente de eficiência.....	193
<b>Quadro 24</b> - Parâmetros para indicador capacidade de produção.....	193
<b>Quadro 25</b> - Parâmetros para indicador de produtividade.....	194
<b>Quadro 26</b> - Parâmetros do indicador de conformidade.....	195
<b>Quadro 27</b> - Parâmetros para indicador entrega.....	196
<b>Quadro 28</b> - Parâmetros para indicador de controle de moral.....	198

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABC</b>	Activity Based Coust
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>ABPMP</b>	Association of Business Process Management Professionals
<b>BAM</b>	Business Activity Monitoring
<b>BPM</b>	Business Process Mangement
<b>BPMN</b>	Business Process Management Notation
<b>BPMS</b>	Business Process Management System
<b>CEP</b>	Controle Estatístico do Processo
<b>CBOK</b>	Common Body of Knowledge
<b>CTS</b>	Centro de Tecnologia e Sistemas
<b>DBA</b>	Analista de Banco de Dados
<b>DMAIC</b>	Definir-Medir-Analisar-Melhorar-Controlar
<b>DOI</b>	Desorganização Informacional
<b>DTS</b>	Diretoria de Tecnologia em Sistemas
<b>FMEA</b>	Failure Mode and Effect Analysis
<b>FPNQ</b>	Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade
<b>HPM</b>	Hospital da Polícia Militar
<b>ID</b>	Indicadores de Desempenho
<b>IDEFO</b>	Integration Definition for Modeling of Process
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>JIT</b>	Just in Time
<b>NAIS</b>	Núcleos de Atenção Integrada à Saúde
<b>PA</b>	Painel Administrativo
<b>PDCA</b>	Planejar-Fazer-Checar-Agir

<b>PMBOK</b>	Project Management Body of Knowledge
<b>PMDI</b>	Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado
<b>PMI</b>	Process Management Institute
<b>PMMG</b>	Polícia Militar de Minas Gerais
<b>RUP</b>	Rational Unified Process
<b>SAS</b>	Seções de Assistência à Saúde
<b>SIGS</b>	Sistema Integrado de Atenção a Saúde
<b>SOF</b>	Seção de Orçamento e Finanças
<b>SOP</b>	Standart Operation Procedure
<b>STP</b>	Sistema Toyota de Produção
<b>TI</b>	Tecnologia da Informação
<b>TOC</b>	Theory of Constraints
<b>TQC</b>	Controle da Qualidade Total
<b>TQM</b>	Gerência da Qualidade Total
<b>UML</b>	Unified Modeler Language

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2 PROCESSO DE NEGÓCIO.....</b>	<b>28</b>
<b>2.1 O Processo.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2 Elementos do Processo.....</b>	<b>33</b>
<b>2.3 Tipos de Processo.....</b>	<b>38</b>
2.3.1 Processos de Negócio ou Finalísticos.....	38
2.3.2 Processos de Retaguarda.....	39
2.3.3 Processos de Gerenciamento.....	40
<b>3 CICLOS E FASES DE GERENCIAMENTO DE PROCESSOS.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Ciclos de Gerenciamento de Processos.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Fases.....</b>	<b>45</b>
3.2.1 Planejamento	
3.2.1.1 Identificação de Processos.....	45
3.2.1.2 Mapeamento de Processos.....	46
3.2.1.3 Modelagem de processo.....	47
3.2.1.4 Gestão do Conhecimento.....	49
3.2.2 Fase de Execução.....	50
3.2.3 Fase de Controle.....	54
3.2.4 Fase de Melhoria.....	60
<b>4 METODOLOGIA DE GESTÃO DE PROCESSO.....</b>	<b>66</b>
<b>5 ARQUÉTIPO DE METODOLOGIA DE GESTÃO DE PROCESSO.....</b>	<b>91</b>
<b>6 O GERENCIAMENTO DE PROCESSO NO CENTRO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS (CTS).....</b>	<b>106</b>
<b>7 METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>114</b>
<b>7.1 Tipo de Pesquisa quanto aos objetivos.....</b>	<b>115</b>
<b>7.2 Natureza da Pesquisa.....</b>	<b>115</b>
<b>7.3 Métodos de Abordagem.....</b>	<b>116</b>

<b>7.3.1 Hipotético Dedutivo.....</b>	<b>116</b>
<b>7.3.2 Indutivo.....</b>	<b>116</b>
<b>7.3.3 Tipológico.....</b>	<b>117</b>
<b>7.4 Técnicas.....</b>	<b>118</b>
<b>7.4.1 Documentação Indireta.....</b>	<b>118</b>
<b>7.4.2 Documentação Direta.....</b>	<b>118</b>
<b>7.4.3 Como foi aplicado.....</b>	<b>119</b>
7.4.3.1 Observação dos fenômenos.....	119
7.4.3.2 Descoberta da relação entre eles e generalização da relação.....	119
7.4.3.3. Generalização da relação.....	119
<b>7.4.4 Delimitação do Universo.....</b>	<b>120</b>
<b>7.4.5 Tipo de Amostragem.....</b>	<b>120</b>
<b>7.4.6 Tratamento estatístico.....</b>	<b>120</b>
<b>8 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NO CTS CONSIDERANDO OS RESULTADOS DE INDICADORES DE PROCESSO.....</b>	<b>121</b>
<b>8.1 Modelagem do processo de desenvolvimento de <i>software</i> no CTS.....</b>	<b>121</b>
<b>8.2 Medição do processo de desenvolvimento de <i>software</i> do CTS.....</b>	<b>128</b>
<b>8.3 Comparação entre resultados e a metodologia do tipo ideal .....</b>	<b>140</b>
<b>8.3.1 Mapeamento.....</b>	<b>140</b>
8.3.1.1 Visão do Processo como um todo.....	141
8.3.1.2 Visualização de Gargalos.....	142
8.3.1.3 Possibilidade de conhecer e repensar o Processo.....	143
8.3.1.4 Possibilidade de visualizar os tempos e movimento do Processo.....	143
8.3.1.5 Visualização das regras de negócio.....	144
8.3.1.6 Padronização.....	144
<b>8.3.2 Controle e solução de gargalo.....</b>	<b>145</b>
8.3.2.1 Automatização usando <i>Workflow</i> .....	146
8.3.2.2 Registro diário de informações.....	147
8.3.2.3 O monitoramento de indicadores.....	148
8.3.2.3.1 Tempo médio de ciclo .....	148
8.3.2.3.2 Tempo médio de processamento.....	149
8.3.2.3.3 Coeficiente de eficiência.....	151
8.3.2.3.4 Qualidade intrínseca .....	153
8.3.2.3.5 Custos.....	154

8.3.2.3.6 Entrega.....	155
8.3.2.3.7 Moral .....	157
8.3.2.4 Ajuste de curto prazo.....	158
<b>8.3.3 Melhoria contínua.....</b>	<b>162</b>
8.3.3.1 Análise de indicadores.....	162
8.3.3.2 A identificação, definição e priorização de problemas e implementação de soluções.....	164
8.3.3.3 Remodelagem do Processo (redesenho do processo) .....	164
8.3.3.4 Realização de simulações .....	166
<b>9 CONCLUSÕES.....</b>	<b>169</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>178</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>183</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>186</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil, seguindo a tendência mundial, experimentou, na década de setenta, mudanças políticas, econômicas e sociais, iniciadas desde o fim da segunda guerra, que alteraram a forma dos órgãos de governo fazerem gestão de suas atividades, passando a se preocupar com os relacionamentos com o cidadão e com novos valores que surgiam, e a buscar a reforma do Estado, a partir de meados dos anos 90.

Segundo Pereira (1996, p.4) a administração gerencial substituiu a administração burocrática pela incapacidade daquela em atender ao cidadão:

A administração pública burocrática clássica foi adotada porque era uma alternativa muito superior à administração patrimonialista do Estado. Entretanto o pressuposto de eficiência em que se baseava não se revelou real. [...] verificou-se que não garantia nem rapidez, nem boa qualidade nem custo baixo para os serviços prestados ao público. Na verdade, a administração burocrática é lenta, cara, autorreferida, pouco ou nada orientada para o atendimento das demandas dos cidadãos.

Conforme Meireles (1995 *apud* CAMARGOS; DIAS 2003, p.1), o crescimento do porte das organizações e o incremento da sua complexidade estrutural, associados à aceleração do ritmo das mudanças ambientais, exigiram uma maior capacidade de formular e implementar estratégias que possibilitassem superar os crescentes desafios e atingir os seus objetivos tanto de curto como de médio e longo prazos. Enquanto o Estado era pequeno e só se preocupava com a garantia do direito à propriedade, o modelo burocrático subsistiu.

Abrúcio (1997) destaca que o chamado modelo burocrático<sup>1</sup> weberiano<sup>2</sup> se esfacelou e, na dimensão administrativa, o modelo de administração gerencial, direcionado à redução de custos e ao aumento da eficiência e produtividade da organização, passou a ser usado.

Esse novo modelo transformava os administradores públicos em gerentes, introduzia o controle por resultados e a administração voltada para o atendimento do cidadão (PEREIRA,1996).

---

<sup>1</sup> O modelo burocrático se embasava na hierarquia forte, centralização, numa gestão autorrefletida que surgiu como substituição ao modelo patrimonialista que existia para fazer separação entre o público e o privado e garantir o direito às pessoas.

<sup>2</sup> Marx Weber propunha uma organização que se caracteriza por uma sistemática divisão do trabalho. Essa divisão do trabalho atende a uma racionalidade que é adequada ao objetivo a ser atingido, ou seja, a eficiência da organização.

Implementar a Administração Gerencial nos serviços públicos trouxe toda a complexidade de buscarem-se metodologias e instrumentos para a diminuição de custos, aumento de controle e melhor qualidade.

A passagem da teoria à prática apresenta um importante grau de dificuldade, considerando-se que efetivamente deve haver a economia e aumento de qualidade, conforme explicita Pereira (1996, p.25): “[...] a dimensão-gestão será a mais difícil. Trata-se aqui de colocar em prática as novas ideias gerenciais e oferecer à sociedade um serviço público efetivamente mais barato, melhor controlado e com melhor qualidade.”

Explicitando essa complexidade, Hansen (2000 *apud* MIRANDA, 2004, p. 15) ressalta que a “utilização da lógica dos processos pressupõe um gerenciamento voltado não apenas para aumentar a eficiência no uso dos recursos da empresa, mas visa alcançar a eficácia no atendimento ao cliente, através do aperfeiçoamento dos processos.”

Buscando esse objetivo, surgem disciplinas nas ciências sociais aplicadas e na administração que passam a estudar o gerenciamento de projetos e gestão de processos. Essas disciplinas são estudadas especialmente por engenheiros da produção, administradores de empresa e administradores públicos.

O esquema da FIG.1 representa o processo de mudança do modelo burocrático para o modelo gerencial.



FIGURA 1: Representação do processo de mudança do modelo burocrático para gerencial no Brasil na década de 90

Fonte: O autor.

Para que o modelo gerencial seja implementado é necessário acontecer um processo de modernização da administração, com vistas ao planejamento, monitoramento, avaliação e melhoria contínua da qualidade dos serviços públicos.

Sobre essa modernização a PMMG, em seu Plano Estratégico de 2009-2011, estabelece que ela se sustenta em quatro pilares, como representado na FIG.2, que são: 1º) o aprimoramento da gestão de pessoas, 2º) **a simplificação e padronização de processos de trabalho**, 3º) atuação orientada por resultados e por gerenciamento de projetos e o 4º) uso da tecnologia da informação e do conhecimento (MINAS GERAIS, 2009).

O pilar da modernização chamado simplificação e padronização de processo de trabalho<sup>3</sup> é exatamente a razão desta pesquisa. A gestão de processos tem entre seus resultados a simplificação e padronização definida no referido plano estratégico. Nesse sentido asseguram os autores Slack *et al.*(2008) que sem um gerenciamento de processos eficiente o melhor plano estratégico pode nunca tornar-se realidade.

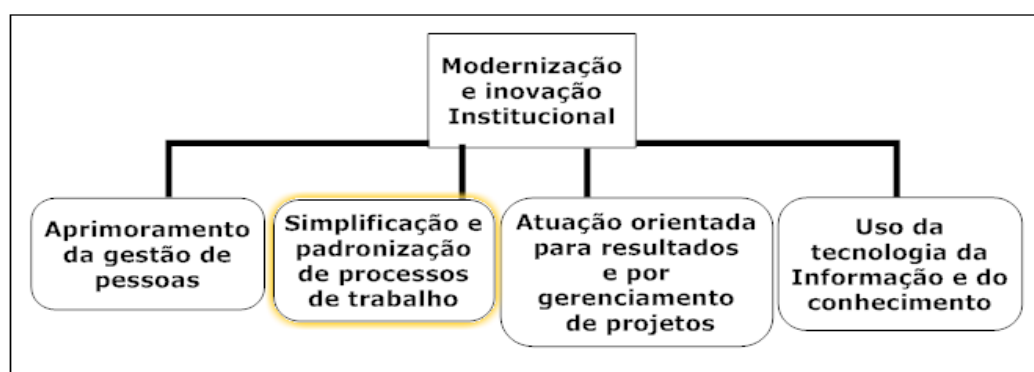


FIGURA 2: Definição de pilares da modernização e inovação Institucional da PMMG definidos no Plano Estratégico 2009-2011.

Fonte: O autor.

Os processos se desenvolvem dentro da organização e assim, são influenciados diretamente pela forma como ela se estrutura e articula, se fazendo importante estudar sua estrutura organizacional para uma melhor compreensão de como o processo se comporta dentro da organização.

<sup>3</sup> O termo “processo”, nessa pesquisa, refere-se a um conjunto de atividades realizadas rotineiramente pela administração da PMMG, que transformam um artefato de entrada que pode ser um pedido, uma ordem, um despacho ou um ato administrativo qualquer, em uma saída que pode ser um serviço, um documento, ou um produto, como: o processo de atendimento de ocorrência, o processo de compra, o processo de reparo de viaturas, o processo de concessão de férias, os inquéritos policiais ou um desenvolvimento de *software* corporativo.

A PMMG é uma instituição de estrutura funcional, formal, hierárquica e vertical. Isso significa que ela é estruturada por Unidades funcionais que se articulam hierarquicamente, distribuindo responsabilidade e competências formalmente. Essa lógica segue o modelo fordista<sup>4</sup>, como exemplificado na FIG.3.

No modelo funcional definido nas técnicas fordistas, cada trabalhador tinha uma visão departamental. Para ele a visão por processo procura entender o que é preciso ser feito, focando nas atividades que agregavam valor para a organização, lembrando que um processo podia cruzar vários departamentos e solicitar serviços de cada um deles (BALDAM *et al.* 2007).

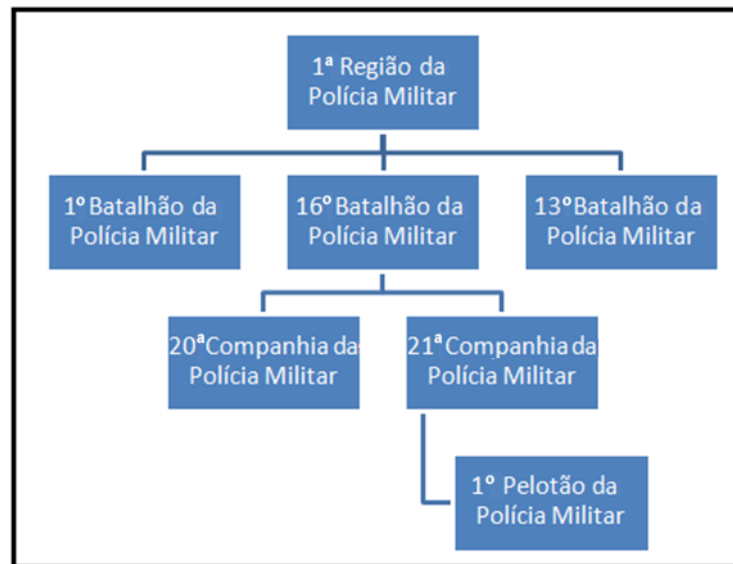


FIGURA 3: Exemplo de estrutura organizacional na PMMG.  
Fonte: O autor.

Segundo Paim *et al.* (2009), a lógica de trabalho nas organizações formais flui no sentido vertical, movida pela distribuição de responsabilidades de forma descendente. Para os autores, essa pode não ser necessariamente a lógica de trabalho mais eficiente, aquela que proverá as condições mais adequadas para que o processo de trabalho tenha o menor custo, o menor tempo de ciclo e a melhor qualidade.

Portanto, nota-se que a **natureza dos processos é horizontal** e tratá-la de forma vertical pode implicar em restrições de eficiência, conforme destaca Gonçalves (2000 *apud* BALDAM *et al.* 2007, p. 26): “os processos de negócio estão relacionados com o

<sup>4</sup> Fordista se refere aos conceitos inseridos por Henry Ford, que apregoava a divisão de tarefas.

funcionamento da organização e geralmente não respeitam os limites estabelecidos pelos organogramas”, conforme mostrado na FIG.3.

Entendem Maranhão e Macieira (2011) que a estruturação funcional das organizações é muito danosa para os processos que, tendo necessidade de fluir transversalmente entre as diversas unidades da organização que executam parte da atividade, passam a ter barreiras insuperáveis na troca de informações, produtos, energia e comunicação.

Essas organizações funcionam como “silos”, porque os materiais entram por cima, são confinados pelas paredes na sua viagem pelo interior do silo e somente aparecem quando chegam à ponta de saída, como ilustra a FIG.4.

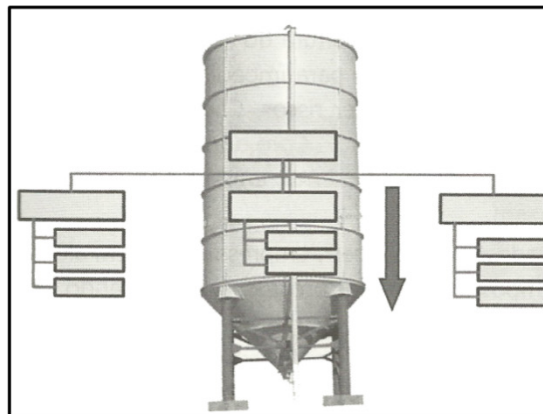


FIGURA 4: Efeito “silo” da abordagem funcional  
Fonte: Maranhão e Macieira (2011)

As operações de um processo vão perpassar transversalmente as unidades funcionais como mostrado na FIG.5, fortalecendo a ideia que a melhor gestão é aquela que considera a organização como um conjunto de processos.

A metodologia de organização do trabalho nas organizações deve respeitar essa característica, como bem enfatiza Valls (2004), quando define que um resultado desejado é alcançado mais eficientemente se as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo.

Com relação ao desempenho que esse modelo consegue obter, Harrington (1993 *apud* MIRANDA 2004) afirma que, para uma organização apresentar um desempenho superior é preciso mudar a forma de se pensar, agir e falar nela. É preciso parar de pensar em termos da estrutura da empresa e começar a concentrar a atenção nos processos que controlam suas interações com os clientes.

A FIG 5 mostra um processo cujas operações são realizadas por unidades que funcionalmente não se subordinam, ou seja estão paralelas na estrutura. No exemplo a Unidade chamada “1 CIA”, subordinada ao “Comando BPM”, realiza a primeira operação. A unidade chamada, “Seção de Pagamento” subordinada à DRH realiza a segunda operação e a Unidade “Seção de Pagamentos” subordinada à unidade funcional “IPSM” realiza a última operação, demonstrando como o processo se desenha transversalmente.

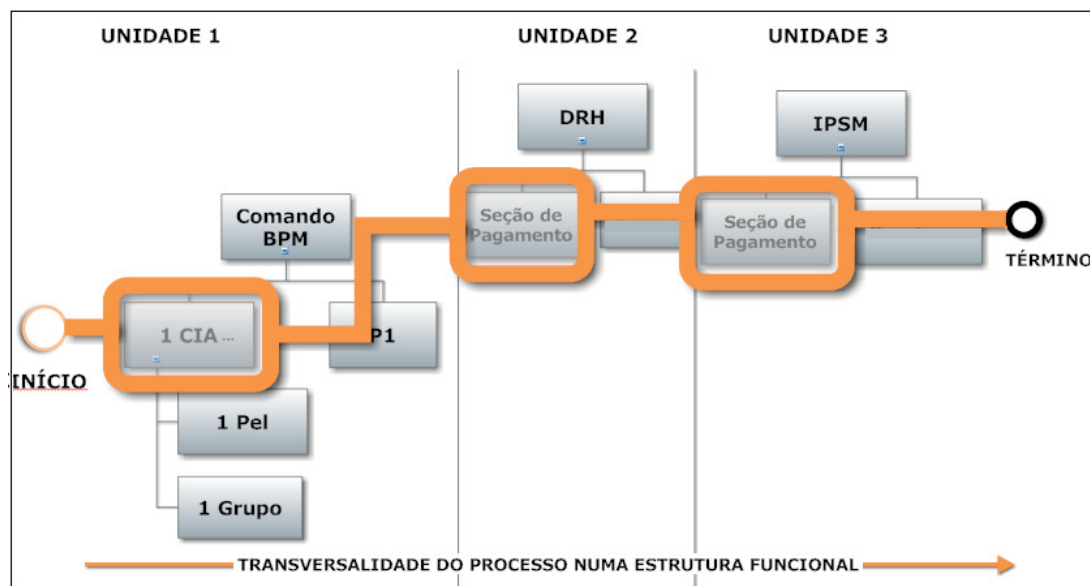


FIGURA 5: Ocorrência transversal do processo na organização  
Fonte: O autor.

A abordagem por processos vem como forma de tornar a eficiência e qualidade das organizações mais elevadas. Considerando que o serviço entregue pela organização é uma consequência do processo, quanto melhor for o processo, melhor será a qualidade e eficiência do serviço ou produto final.

Como definem Maranhão e Macieira (2011), os produtos e serviços são resultados do processo, logo, se o processo (que é a causa) é ruim, dificilmente seus resultados serão bons.

Essa pesquisa procurou estudar o ponto onde a gestão encontra um resultado mais produtivo e de maior qualidade possível, chamado de “ponto ótimo”, daí, considerar-se a relação causa X efeito entre o processo e o produto/serviço como primordial para uma abordagem correta. Para Maranhão e Macieira (2011, p 185.):

Nas atividades organizacionais (empresariais, sociais e pessoais), a busca pelos pontos ótimos é vital, seja para a sobrevivência, para o sucesso ou para o bem estar.

Quem opera nos pontos ótimos dos seus processos muito provavelmente vai ter os melhores resultados dentre todos os demais resultados possíveis [...].

Por isso o objetivo geral dessa pesquisa foi caracterizar uma metodologia adequada para obtenção de um “ponto ótimo” no gerenciamento de processos de negócio na Polícia Militar de Minas Gerais.

Foram objetivos específicos: (1) classificar os processos de desenvolvimento de *software* no CTS quanto a tempo e custo, medindo “tempo médio de ciclo”, “tempo médio de processamento”, “tempo médio de atraso” e “coeficiente de eficiência”; (2) medir a qualidade dos processos através das medidas de “qualidade intrínseca”, “entrega”, “custo” e “moral”<sup>5</sup>; (3) caracterizar as metodologias existentes na bibliografia especializada para aferir sua adequabilidade ao cenário de processos da Polícia Militar de Minas Gerais, especificamente ao CTS; (4) conhecer ferramentas informacionais de gestão de processo que apóiem a metodologia para a obtenção de um “ponto ótimo”.

A justificativa dessa monografia foi que o assunto “gerenciamento de processos de negócio” é pouco estudado na instituição.

A natureza funcional na articulação do trabalho e das tarefas na PMMG não favorecem a uma percepção do processo como um todo. Nesse modelo de estrutura, cada operador cuida de sua responsabilidade, abstraindo-se das demais operações. As interações entre tarefas, os percalços decorrentes da comunicação entre unidades diferentes e possível descompasso entre os atores envolvidos só são percebidos diante de contingências, ou diante de um resultado não desejado. Para minimizar essa característica limitadora da organização, é importante uma acurada análise da literatura especializada, pois há um progresso técnico e conceitual que pode ser aderido pela organização.

Essas novas metodologias permitem a análise de custo de processamento, que pôde ser empregada na organização, inclusive na Unidade escolhida para a pesquisa, o Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS).

Essa Unidade tem processos de trabalhos com repercussões logísticas e tecnológicas em todo o Estado, porque centraliza tarefas com resultados para toda organização, como aquisições de tecnologias, desenvolvimento de programas, controle de redes e manutenções diversas. O CTS também influencia significativamente o grau de maturidade da organização na Gestão do Conhecimento e na disponibilização de sistemas de

---

<sup>5</sup> Essas medidas definiram um parâmetro indicativo do processo, a fim de se verificar se os elementos de metodologia encontrados na literatura específica conduziram a um ponto ótimo no processo escolhido.

informação, uma vez que estuda, desenvolve, adquire e emite pareceres sobre os sistemas de informação que a organização adota em suas diversas áreas de atuação.

Essa pesquisa pode permitir um diagnóstico e, possivelmente, um redimensionamento das responsabilidades, ou a redefinição de fluxos informacionais internos e externos, que ora ocorrem nessa Unidade.

Os resultados dessa pesquisa poderão servir de base para uma profunda mudança na forma como a Organização lida com a informação de negócio, administrativa e de suporte, o que tende a apresentar reflexos sobre o modelo de gestão do conhecimento da PMMG, iniciado no Plano Estratégico 2009-2011, além de auxiliar a Organização a lidar melhor com as demandas provenientes do modelo de gestão do atual Governo.

A pergunta norteadora dessa pesquisa foi: quais são as características de uma metodologia adequada para a obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processo de negócio na PMMG?

A hipótese estabelecida foi de que a metodologia adequada para a obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processos de negócio na PMMG caracterizar-se-ia pela análise e modelagem, controle de processo, solução de gargalos e melhoria contínua, aferindo custo, qualidade e desempenho.

Para respondê-la foi estudado o progresso técnico pelo qual passaram as metodologias de gestão de processo, desde a administração científica, para que se pudessem estabelecer os principais elementos metodológicos considerados como melhores práticas. A partir desses elementos, apresentou-se um arquétipo de metodologia com a intenção de verificar sua adequabilidade na organização.

Com as medidas feitas no processo de desenvolvimento de *software* foi realizada uma análise confrontando-as com os elementos de metodologias do arquétipo, para projetar se tais elementos conduziram a um ponto ótimo.

Foi tema dessa pesquisa o gerenciamento de processos de negócio na Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), considerando-se uma análise sobre as características de metodologia para obtenção de um ponto ótimo.

Esse tema como definem Paim, *et al.* (2009) é um subconjunto da Engenharia da Produção.

Para Zilbovicius (2006) *apud* Paim *et al.* (2009) a Engenharia da Produção tem como função a contínua elaboração de soluções para o problema básico da combinação de fatores de produção.

Delimitou-se, portanto o tema ao gerenciamento de processos de negócio na PMMG em uma análise sobre as características de metodologia para obtenção de um ponto ótimo dos processos de desenvolvimento de *software* para a área de Saúde da PMMG, no Centro de Tecnologias em Sistemas (CTS), no ano de 2010.

Os processos de negócio do CTS têm implicações em toda a Polícia Militar, gerando a expectativa de que, no futuro, essa pesquisa possa também contribuir para mudanças corporativas mais abrangentes.

Quanto à metodologia, foi uma pesquisa descritiva com traços de bibliográfica, verificando através de planilhas características do processo, onde se descreveu e caracterizou o objeto de pesquisa e se verificou as relações entre variáveis.

Como técnica de pesquisa utilizou-se da pesquisa documental e bibliográfica. Essa última teve como ênfase uma abordagem recente das teorias de gerenciamento de processos de negócio.

Como pesquisa bibliográfica, fonte secundária, essa pesquisa teve como base teorias da Engenharia da Produção e das Ciências Sociais Aplicadas, com ênfase na administração de empresas, focado em Organização, Sistemas e Métodos, tais como Paim *et al.* (2009), Maranhão e Macieira (2011), Campos (2004) e Cruz (2010), teses, monografias, artigos científicos, periódicos e demais publicações que tratam do tema em estudo.

A coleta de dados também se valerá de pesquisa documental, nesse caso, como informam Marconi e Lakatos (2010, p.157) “a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escrita ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias.”

Foram utilizados arquivos públicos da Polícia Militar de Minas Gerais que normatizam e norteiam as atividades administrativas na organização.

A pesquisa documental utilizou-se também de banco de dados de sistemas de apoio aos processos de negócio do CTS, para análise e interpretação, destinado aos fins dessa pesquisa.

Para a compreensão do tema desse trabalho, foram definidas sete seções: a seção 1 introduz o conteúdo desse estudo; a seção 2 apresenta a base teórica para o processo; a seção 3 discorre sobre os principais conceitos de gestão do processo; a seção 4 apresenta as principais metodologias para a gestão de processo encontradas na literatura especializada; a seção 5 estabelece um arquétipo metodológico construído a partir dos elementos de metodologia consagrados na seção 4; a seção 6 detalha a metodologia adotada nessa pesquisa, caracterizando o objeto de estudo e a seção 7 analisa os resultados da pesquisa.

## 2 PROCESSO DE NEGÓCIO

Nesta seção serão abordados os conhecimentos que fundamentaram essa pesquisa em torno de seu conceito principal – o processo. Esse será caracterizado, distinguido, classificado e detalhado. A especialização desse conceito genérico para o conceito de processo de negócio será também justificada nesta seção.

### 2.1 O Processo

O termo processo vem do latim *processu* que quer dizer “[...] Maneira pela qual se realiza uma operação, segundo determinadas normas; método, técnica [...]” (FERREIRA, 1987, p. 1149). No contexto dessa pesquisa, processo refere-se ao conjunto de atividades rotineiras desenvolvidas dentro da organização, que transformará uma entrada, que pode ser um pedido, uma ordem, um despacho, uma ocorrência policial ou um ato administrativo qualquer, numa saída que pode ser um serviço, um documento ou um produto, agregando valor e ele para um cliente ou para o cidadão.

Maranhão e Macieira (2011) apresentam o processo como um arranjo onde uma entrada, matéria prima ou insumo são transformados em um produto ou saída, como mostrado na FIG.5.

O processo pode ser visto como um conjunto de fatores (as entradas) que dão causa a consequências que são as saídas. Para Campos (2004, p. 19) “processo é um conjunto de causas (que provocam um ou mais efeitos)”.

Cita-se como exemplo, o “processo de desenvolvimento de *software*” que recebe como entrada o conjunto de requisitos<sup>6</sup> de *software*, que são analisados, modelados, construídos e testados, entregando, ao final, um programa de computador executável. Nesse caso os requisitos de *software* são as entradas; a análise, modelagem, construção e teste são o processamento e o programa executável é o produto.

Outro exemplo seria o processo de compras, que tem como entrada a especificação da compra e o pedido, que passam pelo processamento (orçamento, licitação, contratação e recebimento) e tem como produto o bem ou serviço entregue.

Ressalte-se que nessa pesquisa o termo processo é genérico e se refere às atividades realizadas pela organização na sua operacionalização, administração ou gestão, não

---

<sup>6</sup> Requisitos de *software* são condições ou características exigidas pelo usuário de *software* que o programa deverá conter.

se confundindo com processo administrativo, ou processo judicial, embora estes sejam também uma especialização do processo. O termo processo possui várias definições semelhantes e complementares entre si. Maranhão e Macieira (2011) algumas dessas definições, QUADRO 1 .

**QUADRO 1**  
Definições de processo para a gestão das organizações

Fonte Bibliográfica	Definição de Processo
Norma NBR ISO 9000:2000	Conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas).
<i>Integration Definition for Modeling of Process</i> — IDEFO	Conjunto de atividades, funções ou tarefas identificadas, que ocorrem em um período de tempo e que produzem algum resultado.
<i>Michael Hammer</i> (em Reengenharia — Revolucionando a empresa e a Agenda)	1. Reunião de tarefas ou atividades isoladas 2. Grupo organizado de atividades relacionadas que, juntas, criam um resultado de valor para o cliente
<i>Thomas H. Davenport</i> (em Reengenharia de Processos)	1. Conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar em um produto especificado para um determinado cliente mercado. 2. Ordenação específica das atividades de trabalho, no tempo e no espaço, com um começo, um fim, e <i>inputs e outputs</i> claramente identificados.
<i>Rohit Ramaswamy</i> (em <i>Design and Management of Service Processes</i> )	São sequências de atividades que são necessárias para realizar as transações e prestar o serviço.
<i>Dianne Galloway</i> (em <i>Mapping Work Processes</i> )	Uma sequência de passos, tarefas ou atividades que convertem entradas de fornecedores em uma saída. Um processo de trabalho adiciona valor às entradas, transformando-as ou usando-as para produzir alguma coisa nova.
<i>Geary A. Rummler e Alan P. Brache</i> (em <i>Melhores Desempenhos das Empresas</i> )	Uma série de etapas criadas para produzir um serviço ou um produto.
<i>Business Process Management</i> — BPM	Um processo de negócio é uma sequência de atividades (ou tarefas) que ao serem executadas transformam insumos em um resultado com valor agregado.
Gespública	Qualquer atividade ou conjunto de atividade que toma um input (insumos) adiciona valor a ele e fornece um output (produto/serviço) a um cliente específico.

Fonte: Maranhão e Macieira (2011, p. 13).

Segundo Gonçalves (2000), o processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma uma entrada, adiciona valor a ela e fornece uma saída a um cliente específico.

Para Laurindo e Rotondaro (2006), *apud* Faria e Dias (2007, p. 3) um processo é o modo como um trabalho é realizado, “[...] um processo empresarial é, simplesmente, o modo como uma organização realiza seu trabalho – a série de atividades que executa para atingir dado objetivo para certo cliente, seja interno, seja externo.”

Para Hammer e Champy (1994 *apud* FARIA E DIAS, 2007), processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica, com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor, para um grupo específico de clientes.

Todos os conceitos citados podem se representar sumariamente na ilustração da FIG.6 que apresenta o processo de forma genérica.

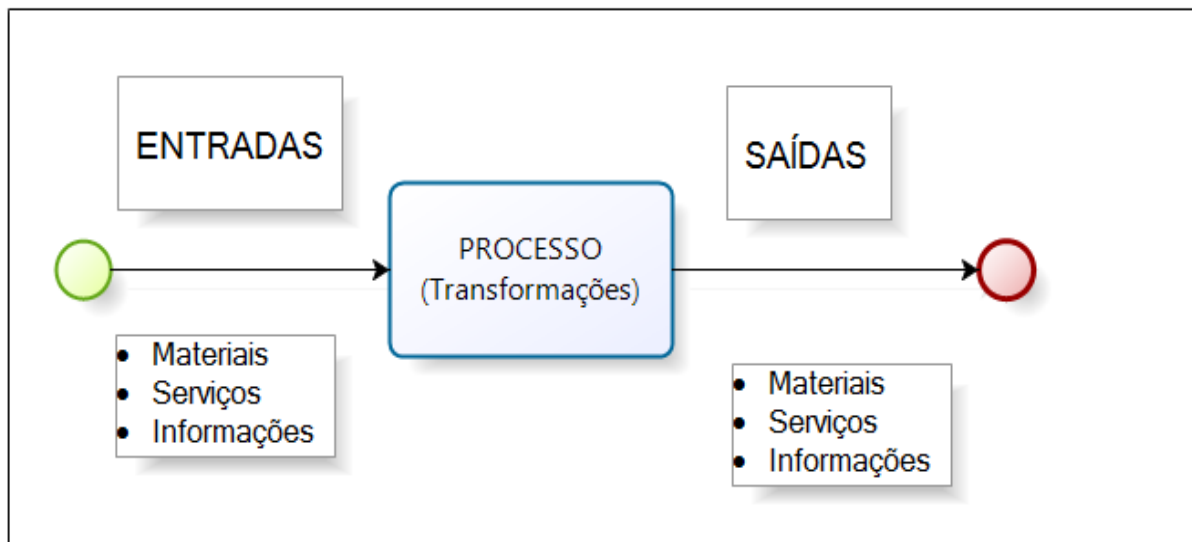


FIGURA 6: Modelo de um processo genérico.  
Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira (2011).

Um processo tem características que o distinguem quanto à qualidade e desempenho, características estas que podem ser medidas no tempo e no espaço e podem ser controladas pelo “gerenciamento de processo”.

Davenport (1994 *apud* VALLE; OLIVEIRA, 2010) enfatiza que o processo é um conjunto de atividades estruturadas e medidas, sendo uma ordenação de atividades no tempo e no espaço, com começo e fim. A organização como um todo pode ser vista como um grande macro processo que se divide em vários outros processos menores, recorrendo esta divisão até processos mais elementares, numa **estrutura que se assemelha a uma árvore**.

Para Gonçalves (2000, p.) as organizações são uma coleção de processos. Ele afirma que “[...] a empresa é uma coleção dos fluxos de valor voltados à satisfação das expectativas de um determinado grupo de clientes”.

Campos (2004) afirma que o processo é divisível em outros processos menores e mesmo estes menores podem ser ainda divididos em outros de forma a facilitar o gerenciamento. Já Maciel e Macieira (2011) definem que as atividades que ocorrem nas organizações, mesmo as mais simples, compõem-se de uma rede de processos interconectados.

Esse conjunto de processos que forma a organização é tratado pela literatura especializada como “rede de processos”, “árvore de processo”, “portfólio de processos” ou ainda “carteira de processos”, representando o registro ordenado dos processos de uma organização, com o objetivo de visualizá-los e geri-los.

Maranhão e Macieira (2011) afirmam que uma árvore de processo é um “instrumento que consolida, vinculadamente, todos os processos de determinada abrangência de análise, nos seus diferentes níveis de desdobramento.”

Define a ABPMP (2009) que uma organização madura terá um grupo de governança de gerenciamento de processos pra supervisionar o “portfólio” de processos da organização. ELO Group (2011) estabelece que o foco em processos de negócio individuais que leva a gerenciamento de cada processo é a ideia central do “portfólio de processos”.

Os processos que se especializam a partir de um processo maior também são chamados de subprocessos e estes quando se especializam até atividades mais elementares são chamados de tarefas, como mostrado na FIG.7.

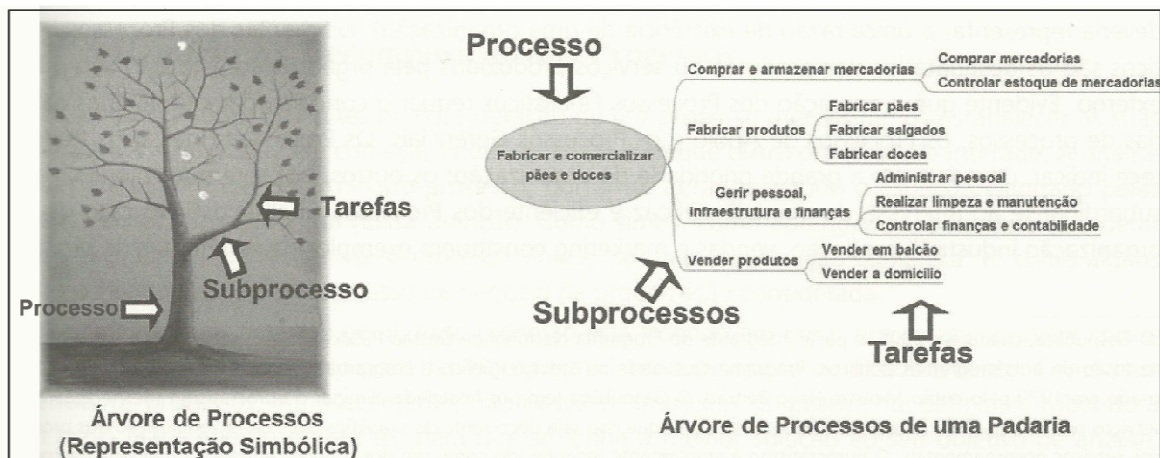


FIGURA 7: Árvore de processos  
Fonte: Maciel e Macieira (2011).

Um determinado processo pode ser representado por um **modelo**. Trata-se de uma abstração gráfica que representará o processo com as interações de todos os seus elementos, com o objetivo de se permitir compreender um determinado processo, socializar o conhecimento sobre ele e atuar sobre ele.

Souza *et al.* (2010, p.38) afirmam que o modelo é uma “forma de representação da realidade ou de objetos reais”. No entanto Baldam *et al.* (2007) ressaltam que nenhum modelo corresponde exatamente à realidade, mas um modelo serve como valiosa orientação para a prática.

Afirmam Faria e Dias (2007) que o objetivo de um modelo de processo é garantir o entendimento da estrutura e a dinâmica da organização, objetivando a compreensão entre todos os envolvidos, bem como clientes, usuários finais e desenvolvedores, para que todos tenham uma visão comum.

Segundo Rosemann (2006) *apud* Faria e Dias (2007), usar um modelo de processo sugere uma abordagem mais disciplinada, padronizada, consistente e sobretudo, mais científica. Ela facilita a visualização do processo e tem de satisfazer um grupo de pessoas cada vez mais heterogêneo e os propósitos da modelagem.

Um modelo é fundamental para que, através da sua observação, seja possível entender as melhores formas de atuação no processo, trabalhando-se nas melhorias de processo.

De acordo com Vieira (2003) *apud* Faria e Dias (2007), a modelagem de processos empresariais é o processo de conduzir a melhoria dos processos de negócios da organização, otimizando a utilização de seus recursos e permitindo criar para acompanhar a sua performance e o cumprimento de suas metas.

Quando se referencia um modelo de processo, incluem-se todas as ocorrências ou instâncias daquele modelo, conforme FIG.8. As ocorrências ou instâncias de um modelo passam a ter características similares, de forma que qualquer atuação sobre o modelo implica em resultados para todas as suas ocorrências.

Um modelo de processo de compras de viatura, por exemplo, terá como entrada um pedido de compra; terá responsáveis por cada operação do processo e terá um fluxo padronizado. Assim, a compra do automóvel de placa “x” feita em 10 de janeiro de 2001 é uma instância diferente da compra do automóvel de placa “y”, feita na semana seguinte, mas ambas seguiram a um mesmo modelo - o “modelo de compra de viatura”. São **instâncias** ou **ocorrências** distintas de um mesmo modelo de processo, conforme mostrado na FIG.8

Segundo Faria e Dias (2007), cada processo utiliza recursos entre seu início e fim, que podem ser novamente utilizados, após seu término, para algum outro propósito. Assim pode-se ter várias instâncias de um mesmo processo acontecendo concorrentemente.

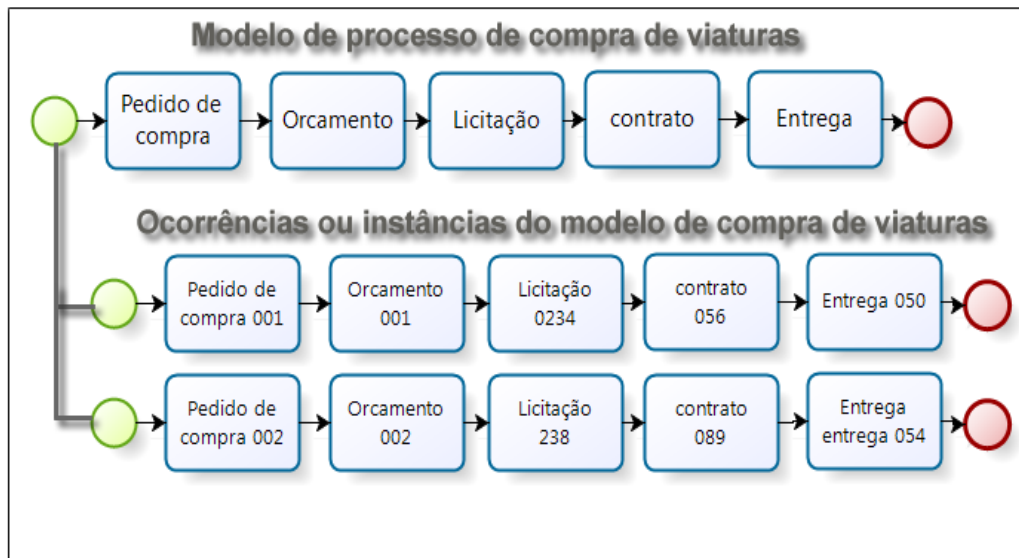


FIGURA 8: Modelo de processo de compra de viatura. Exemplo de modelo e instância de processo  
Fonte: O autor.

É importante distinguir também o “processo” do “projeto”. Este último tem um início e fim definidos e **não** se repete, ao passo que aquele se repete continuamente.

Conforme estabelece o PMBOK (2004) o processo também não pode ser confundido com projeto. Este último tem um resultado único e é finito. Já o processo tem uma natureza de continuidade, rotina e repetição.

## 2.2 Elementos do Processo

Os processos são constituídos por elementos que o caracterizam e dele fazem parte. Os elementos são: (1) eventos (inicial, intermediário e final), (2) os atores do processo, (3) atividades, (4) tarefas ou operações, (5) entradas e saídas, (6) controle ou decisão e fluxo.

O primeiro elemento, os eventos, são acontecimentos que mudam o fluxo do processo, iniciando-o, terminando-o, transferindo seu controle para outra parte do processo ou para outro processo ou alterando seu tempo.

A ABPMP (2009, p. 30) esclarece: “os processos são disparados por eventos específicos e apresentam um ou mais resultados que podem conduzir ao término do processo ou a transferência de controle para outro processo”.

Corroborando com essa idéia Maranhão e Macieira (2011) apresentam que o evento é algo que acontece ou pode acontecer durante o curso do processo, e que afeta seu fluxo, usualmente consistindo em um disparo ou um resultado.

Especificamente sobre o evento que transfere controle, Faria e Dias (2007) explicam que um evento ocorre quando o fluxo de execução passa de uma parte para outra. Quando o fluxo chega a um objeto de emissão de evento ele automaticamente passa para o ponto onde se encontra o objeto de recebimento de evento.

A FIG.9 apresenta um exemplo de processo onde há o pedido de abertura da conta que imediatamente dispara um evento que enviará uma carta ao requerente. Outro evento interrompe o fluxo por sete dias antes de envia um aviso a outro departamento.

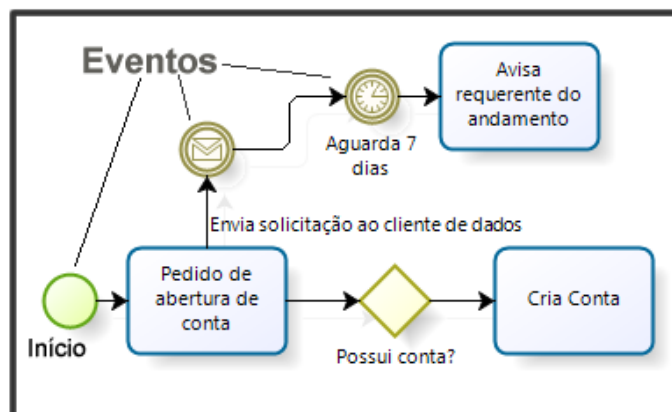


FIGURA 9: Processo de abertura de conta, exemplo de evento intermediário que interfere no fluxo do processo  
Fonte: o autor.

Outro elemento é o ator no processo, ou seja aquele que realiza alguma ação no processo. Um deles é proprietário do processo. Ele define, avalia e redesenha um processo. Outro é o responsável, que acompanha uma execução específica do processo e outro o operador, que realiza cada operação ou atividade do processo individualmente.

Esclarecem Faria e Dias (2007) que o proprietário de um processo é um executivo que define o processo, estabelece e monitora suas metas. Para ele o responsável pelo processo “executa” uma instância do processo e se reporta ao proprietário do processo.

Outro ator é o signatário do serviço ou produto, que é chamado de cliente interno ou externo e pode ser um funcionário, um ator externo, um cidadão, um órgão externo ou um

órgão interno. Nesse sentido, salienta Netto (2006 *apud* PAIM *et al.*, 2009) que o processo é uma série de atividades que a organização executa para atingir um objetivo para um dado cliente, seja interno ou externo.

As atividades são ações dentro do processo que realizam um trabalho sobre o objeto do processo acrescentando algum valor ao artefato de entrada dessa atividade, podendo ela ser uma tarefa ou um subprocesso. Maranhão e Macieira (2011) afirmam que as atividades são trabalhos realizados em um processo de negócios podendo ser uma tarefa ou qualquer subprocesso.

As tarefas ou operações são os seguimentos do processo que não se desdobram mais em outros trabalhos e se sucedem formando o processo. As tarefas podem ser ações manufaturadas ou automáticas que se serializam ao longo do processo agregando valor às entradas do seu início ao fim. Neste sentido Faria e Dias (2007) afirmam que as operações são tarefas discretas que seguem uma seqüência e que dependem uma das outras numa sucessão clara. Para ABPMP (2009) os processos são compostos por várias tarefas ou atividades interrelacionadas que solucionam uma questão específica.

Outro elemento do processo são as entradas e saídas (*input/output*). A entrada significa os recursos modificados ou consumidos pelo processo e as saídas o resultado do processo. Faria e Dias (2007, p. 2) esclarecem que “os *inputs* podem ser materiais, equipamentos e outros bens tangíveis, mas também podem ser informações e conhecimento”, reconhecendo por saídas, tanto os produtos como os serviços.

O controle, decisão ou direcionador são pontos no fluxo do processo que servem de entrada para outros pontos a partir de regras ou restrições. Podem ser decisões, ramificações, combinação ou reunião de eventos. Para Souza *et al.* (2010) controles são elementos usado para controlar como a seqüência do fluxo interage dentro de um processo ao convergir e divergir, separando e juntando os fluxos.

As decisões são pontos fazem o fluxo tomar um ou outra direção. Explicam Maranhão e Macieira (2011) que os direcionadores são elementos utilizados para controlar como os fluxos de seqüência interagem num processo reunindo ou desdobrando o fluxo.

O fluxo representa um caminho interligando as operações de início ao fim do processo, seguindo as regras definidas no o processo. Definem Souza *et al.* (2010) que o fluxo representa o caminho seguido no processo mediante as determinações impostas pela lógica e/ou regra definidas no modelo de mapeamento. Ele liga os diversos eventos funções e conectores mediante regras próprias.

Outra característica importante do processo a possibilidade de que ele se desdobre em subprocessos. Considerando que o subprocesso é um processo que foi desdobrado de um processo maior, está dentro deste processo. Ele ainda pode ser desdobrado em outro subprocesso ou em atividades. Conceitualmente ele é também considerado uma atividade. Para Souza *et al.* (2010) o subprocesso é uma atividade composta que é realizada dentro de um processo de negócio. Definem Baldam *et al.* (2007) que subprocesso é um processo incluso dentro de outro processo.

Quando um processo é representado graficamente e dentro dele existe outro processo (um subprocesso), ele pode ser representado “agrupado” quando as tarefas do subprocesso não aparecem, ou expandidos quando as tarefas do subprocesso são exibidas. Explicam Maranhão e Macieira (2011) que uma atividade de um processo pode ter uma indicação de um desdobramento em atividades de menor nível, sendo o desdobrado chamado de *expanded* e o não desdobrado *collapsed*, conforme FIG.10.

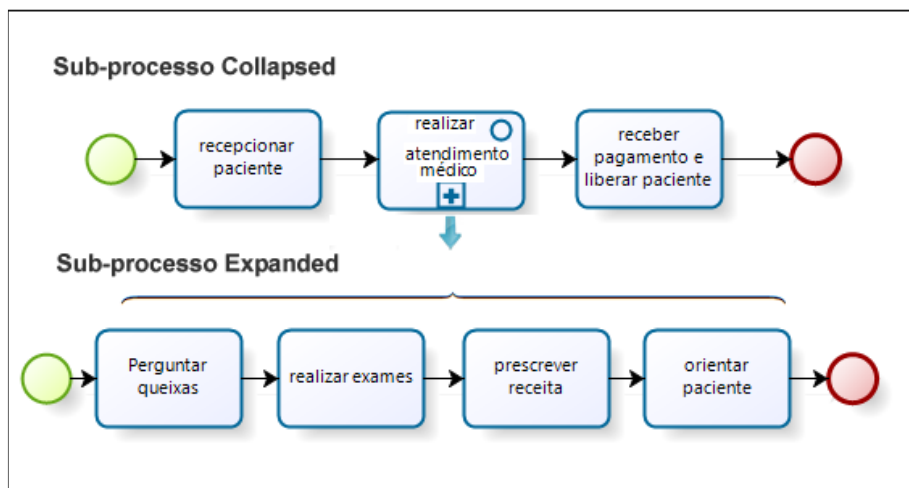

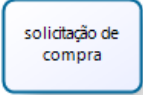
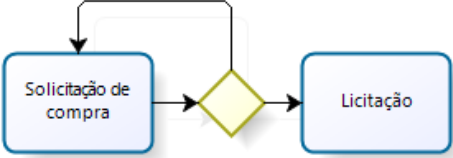



FIGURA 10: Subprocesso não desdobrado (*collapsed*) e expandido (*expanded*).  
Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira (2011).

Os elementos do processo são sumarizados no QUADRO 2. Esta conceituação é importante para se alinhar os termos que serão utilizados a análise das metodologias e na definição do arquétipo nas seções seguintes.

**QUADRO 2**  
Quadro conceitual dos elementos constituintes de um processo

ELEMENTO	CONCEITO	EXEMPLO
<b>(1) Evento</b>	Os eventos são fatos que afetam o fluxo do processo e normalmente possuem uma causa ou um impacto. Eventos podem ser iniciais, intermediários e finais.	
<b>(2) Proprietário ou responsável ou operador</b>	O proprietário é um ator que define, avalia e redesenha um processo. O responsável acompanha uma execução específica do processo e os operadores realizam cada operação ou atividade do processo individualmente.	<p>Proprietário: Chefe da Seção de Pessoal da Região  Responsável: Chefe da seção de pessoal da Unidade  Operador: Boletimista que realiza a operação “Publicar” do processo.</p>
<b>(3) Cliente ou cidadão</b>	È o signatário do serviço ou produto e que interfere nos requisitos do processo.	Solicitante.
<b>(4) Atividade</b>	Esse elemento significa tanto os subprocessos como tarefas.	Solicitação de compra (tarefa), especificação de material (subprocesso)
<b>(5) Tarefa ou operações</b>	Uma tarefa pode ser manual quando feita por um ser humano ou automatizada quando realizada por um mecanismo ou sistema.	Solicitação de compra, geração de relatório diário. 
<b>(6a) Entrada</b>	São insumos, matérias primas e produtos	Ofício de solicitação
<b>(6b) Saída</b>	São serviços ou produtos decorrentes do processo.	Contrato de compra.
<b>(7) Controle ou decisão</b>	Esse elemento reconduz um fluxo do processo alternativamente para um ou outro sentido, ou diverge para dois outros caminhos ou ainda convergem dois fluxos em um só.	Especificação está concluída? Se está inicia licitação, se não especifica novamente. 
<b>(8) Fluxo</b>	Elemento usado para mostrar a ordem (seqüência) em que as atividades do processo serão executadas.	
<b>(9) Subprocesso</b>	È um processo que foi desdobrado de um processo maior	Processo: Compras Subprocesso: especificação de material

Fonte: Adaptado de Junior (2007).

## 2.3 Tipos de Processos

Existe vasta bibliografia especializada que busca classificar os processos. Não há, no entanto, um alinhamento terminológico entre os autores, como pode ser visto no QUADRO 3, mas para efeito de compreensão e gerenciamento, fica evidente a diferenciação entre processos relacionados com a **atividade-fim** da organização e **processos de retaguarda**.

Sobre isso esclarecem Maranhão e Macieira (2011) que não há consenso entre autores e escolas de administração, quanto à classificação dos processos, designando alguns como processos básicos e processos de suporte, tornando-se importante caracterizar que os processos de retaguarda existem com o fim de permitir os processos de linha de frente, que têm por sua vez a finalidade de atender as necessidades dos clientes finais. Vários autores como mostrado no QUADRO 3 convergem em relação à existência de processos gerenciais.

### 2.3.1 Processos de Negócio ou Finalísticos

Os processos de negócio (fim), ou primários são justamente os processos relacionados à atividade-fim da organização; aqueles que entregam o produto para os clientes, sendo, portanto essenciais e críticos; Garvim (1998) *apud* Gonçalves (2000, p.10) define que “[...] os processos de negócio (ou de cliente) são aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são suportados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo.”

Os processos fim tem a missão de realizar o negócio da organização. Maranhão e Macieira (2011) afirmam que os processos de negócio são finalísticos e garantem o cumprimento da missão da organização. Para Paim *et al.* (2010) os processos de negócio são estão relacionados com a produção ou entrega do serviço ou produto ao usuário final.

Exemplificando a partir da análise da Unidade funcional de provimento de tecnologia da PMMG, o Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS), os processos de negócio seriam a manutenção de computadores ou o desenvolvimento de *software* ou a instalação de redes.

Processos primários são ponta-a-ponta, interfuncionais e entregam valor aos clientes. Processos primários são frequentemente chamados de essenciais, pois representam as atividades essenciais que uma organização tem para cumprir sua missão (ABPMP, 2009).

Exemplos de processos finalísticos na PMMG seria a realização de operações, atendimento de ocorrência, realização de escoltas e policiamento em eventos. Há unidades dentro da organização que têm por cliente o público como o CTS que fornece serviços às unidades funcionais da Organização ou o Hospital da Polícia Militar que atende aos servidores e seus dependentes. Nestas unidades, seriam exemplos de processos de negócio um concerto de equipamento de informática e um atendimento médico no Pronto Atendimento, respectivamente.

Esse processo no entanto depende de outros que darão suporte a suas operações ou promoverão sua gestão.

### **2.3.2 Processos de Retaguarda**

Os processos de retaguarda viabilizam os de negócio ao garantir todo o funcionamento da organização sistemicamente, assegurando o suporte e provisionamento do qual dependem os processos de negócio. Conforme ressalta Garvim (1998 *apud* Gonçalves 2000, p.10), os processos de retaguarda são centralizados na organização e viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio.

A execução dos processos de retaguarda gera produtos que serão insumo para que os processos fim da organização possam ocorrer. Dentre eles estão processos que provêm a logística e infra-estrutura, habilitam os recursos humanos ou possibilitam a realização de metodologias nos processos-fim. Discorrendo sobre os processos de retaguarda a ABPMP (2009, p. 39) define que:

Esses processos são desenhados para promover suporte a processos primários, frequentemente pelo gerenciamento de recursos e ou infraestrutura requerida pelos processos primários. O principal diferenciador entre processos primários e de suporte, é que os processos de suporte não geram valor direto aos clientes, ao passo que os processos primários sim.

O cliente final não verá os produtos gerados pelos processos de retaguarda, mas o produto ou serviço gerado pelos processos-fim, que são recebidos pelo usuário final, tiveram valores agregados pelos processos de retaguarda. Para Maranhão e Macieira (2011) a finalidade essencial dos processos de retaguarda é assegurar a operação eficaz e eficiente dos processos da linha de frente.

Exemplos de processos de retaguarda na PMMG seriam os processos de concessão de férias aos funcionários, processo de compra de suprimentos para a oficina de manutenção, ou contratação de empresa para fornecimento de analistas para a fábrica de *software*.

### 2.3.3 Processos de Gerenciamento

Os processos de gerenciamento asseguram que os processos tanto de negócio quanto de retaguarda aconteçam com eficiência e qualidade. Isso é feito por técnicas gerenciais de medida, coordenação e controle. Para Souza *et al.* (2010), os processos gerenciais facilitam a execução dos processos de negócio e de apoio, alocando dirigindo e coordenando recursos.

Os processos de gerenciamento são utilizados para medir, monitorar e controlar atividades de negócio. Tais processos asseguram que um processo primário ou de suporte atinja as metas operacionais, financeiras, regulatórias e legais. Como os de retaguarda, esses processos não geram valor direto a cliente (ABPMP, 2009).

O processo de gerenciamento é que permite uma administração adequada dos meios para alcance dos objetivos organizacionais. Definem Paim *et al.* (2009) que os processos de gestão estão relacionados com o gerenciamento da organização e visam promover a realização das atividades e recursos hoje e no futuro do modo mais adequado possível.

Exemplo de processos de gerenciamento no CTS seria a avaliação de desempenho dos profissionais, a análise de riscos de incidência de descontinuidade de serviço, o monitoramento de contratos e de sua gestão. A FIG.11 apresenta a divisão dos processos na organização destacando o processo de negócio que é o objeto dessa pesquisa.

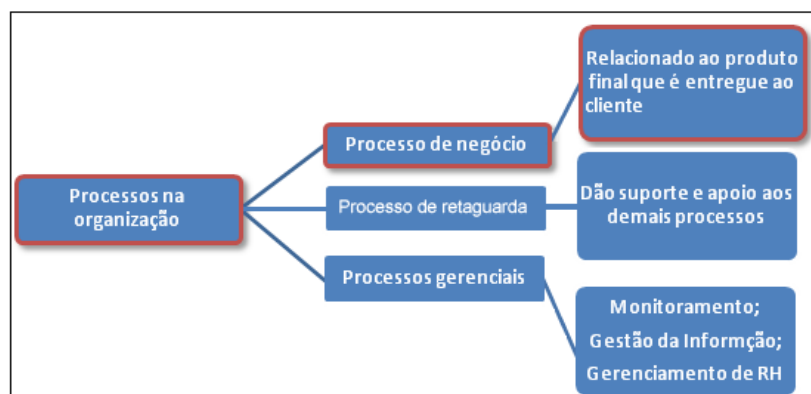


FIGURA 11: Terminologia para tipos de processos de trabalho utilizados nesta pesquisa  
Fonte: O autor.

Essa pesquisa estudou a caracterização das metodologias de gestão de processos considerando os fatores tempo, custo e qualidade de “processos de negócio”. Embora tenha se delimitado a “processos de negócio”, essa aplicação também poderá ser utilizada para os processos de retaguarda e gerenciais, por indução como se vê.

Afirmam Marconi e Lakatos (2010, p.68) que a “indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal”.

Podem ser aplicadas ao processo “genérico” (envolve de negócio, de retaguarda e gerencial), as definições estabelecidas nessa pesquisa para “processo de negócio”, observando os três elementos essenciais da indução: observação do fenômeno, descoberta da relação entre eles e generalização.

Observando o fenômeno e relacionando considera-se que tanto o processo genérico, do qual deriva os demais, quanto o processo de negócio, possuem os mesmos elementos: evento, proprietário, responsável, operador, cliente ou cidadão, atividade, tarefa, operações, entrada, saída, controle ou decisão, fluxo e subprocesso. Ambos possuem os atributos observáveis de tempo, custo, qualidade, eficiência, velocidade, produtividade.

Considerando que toda metodologia se apóia no estudo e análise do comportamento desses elementos constata-se que é possível generalizar as relações de gerenciamento, metodologias e técnicas obtendo-se resultados semelhantes, concluindo que os conhecimentos produzidos nesta pesquisa em relação aos processos de negócio, são aplicáveis ao processo genérico (de negócio, retaguarda e gerencial).

### QUADRO 3

Comparativo dos termos usados para classificação de processos na visão de vários autores

<b>Referência</b>	<b>Relacionados à atividade fim</b>	<b>De retaguarda</b>	<b>Gerenciais</b>
Souza <i>et al.</i>	Primários ou operacionais	De apoio	Gerenciais
Baldam <i>et al.</i>	Operacionais	De suporte e controle	Gerenciais
Garvin	De negócio ou de cliente	Organizacionais	Gerenciais
Paim, Maranhão e Macieira	Finalístico	De suporte	De gestão

Fonte: Souza *et al.* (2010), Baldam *et al.* (2007), Gonçalves (2000), Paim (2009), Maranhão; Macieira (2011).

A relação entre os processos de negócio, processo de retaguarda e processo de gerenciamento é de apoio. Os processos de negócio são apoiados pelos processos de retaguarda e também pelos processos gerenciais. Os processos de retaguarda são apoiados pelos gerenciais, como mostrado na FIG.12.

Os processos de gerenciamento e os processos de retaguarda vão garantir que os processos de negócio sejam eficientes e de qualidade. Este por sua vez não apóia nenhum outro por ser finalístico. Para que os processos de retaguarda funcionem adequadamente eles serão gerenciados pelos processos de gerenciamento.

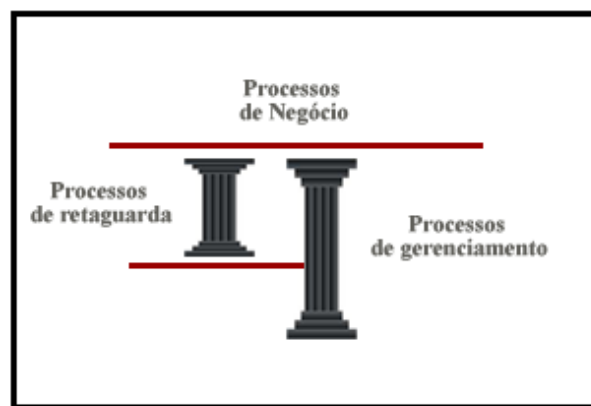


FIGURA 12: Relação de apoio existente entre os Processos de negócio, de retaguarda e gerenciais.  
Fonte: O autor.

Para que os processos cumpram seu objetivo com eficiência e qualidade são necessárias definições de atividades para controle e gestão deles. Os principais conceitos dessa gestão de processos serão tratados na seção 3 - gerenciamento de processos.

### 3 CICLOS E FASES DE GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

O gerenciamento de processos é conceituado na literatura, principalmente depois da década de 90. O gerenciamento de processos envolve as atividades relacionadas a planejar, controlar e melhorar os processos, usando mensurações, análises, documentação e automatização de processos. Paim *et al.* (2009, p.114), esclarecem que a gestão de processos está centrada no planejamento, organização e controle do processo:

A gestão de processos divide-se em três grupos de tarefas – planejar, organizar e controlar os processos – e inclui mensurar ou medir e melhorar, com o interesse principal de usar metas e métricas para assegurar que os processos funcionem como devem.

A gestão de processos realiza atividades e se conduz de forma a aprimorar gradativamente o processo. É a tarefa de pensar ou projetar processos, geri-los no dia a dia e promover o aprendizado (CAULLIRAUX; CARDOSO, 2005 *apud* PAIM *et al.* 2009).

Essas técnicas e métodos têm por finalidade aumentar eficiência e qualidade, atuando sobre as variáveis de tempo e custo e qualidade.

Esta seção refletirá sobre os ciclos e fases do gerenciamento de processos de negócio, estabelecendo características do processo que serão exploradas em todas as metodologias a serem discutidas nas próximas seções. Cada fase será descrita e serão identificadas as ações relevantes em cada uma delas.

#### 3.1 Ciclos de Gerenciamento de Processos

Considerando que os processos são repetitivos, portanto “cíclicos”, há um ciclo de gerenciamento de processo, ou seja, um conjunto de atividades gerenciais sequentes e que se retroalimentam, como mostrado na FIG.12, que são desenvolvidas para se realizar o processo. Para Baldam *et al.* (2007) “a literatura especializada propõe vários modelos para orientar o gerenciamento de processos de negócio. Muitos deles assumem a forma cíclica, isto é, contêm uma série de ações que se repetirão na fase seguinte”.

Os ciclos definidos na literatura são controlados e gerenciados seguindo o modelo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), que supõe ações de planejar, executar, verificar e agir. Para

Rodrigues (2010) o ciclo PDCA busca monitorar com eficácia a gestão dos processos. O QUADRO 4 mostra alguns dos ciclos definidos pela literatura especializada.

QUADRO 4  
Ciclos de gerenciamento de processos definidos na literatura especializada

Referência	Planejamento (P)	Execução (D)	Checagem (C)	Ação (A)
Baldam <i>et al.</i> (2007)	Planejamento,	Execução de processos	Controle e análise	Modelagem e otimização
Souza <i>et al.</i> (2010)	Planejamento,	Execução de processos	Controle e análise	Modelagem e otimização
Paim <i>et al.</i> (2009)	Projetar	Gerir no dia a dia,		Promover o aprendizado
Campos (2004)	Definir metas e métodos	Treinar e executar tarefas,	Verificar resultados	Atuar corretivamente
Maranhão e Macieira (2011)	Identificar, Mapear e modelar	Programar o processo de trabalho	Medir e avaliar	Melhorar processo
ABPMP (2009)	Planejamento análise desenho e modelagem	Implementação	Monitoramento e controle	Refinamento

Fonte: O autor

O ciclo de gerenciamento de processo de negócio segue, portanto uma coerência conceitual entre os autores no que tange a definição de quatro fases definidas como **planejamento, execução (implementação), controle e melhoria.**

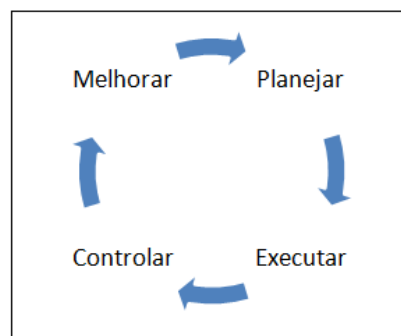


FIGURA 13: Ciclo do gerenciamento de processos de negócio  
Fonte: O autor.

## 3.2 Fases

Neste item serão definidas as tarefas que fazem parte da fase de planejamento do processo.

### 3.2.1 Planejamento

Para que a organização trabalhe o planejamento de seus processos, é importante que antes se faça um “projeto de processos” da organização. Nesse projeto são descritos os ambientes internos e externos, as estratégias, a abordagem que será dada nas mudanças do processo, os patrocínios definidos, os métodos, ferramentas e instrumentos que serão utilizados para a **identificação, mapeamento e modelagem**. Corrobora com essa ideia Paim *et al.* (2009) quando definem que o grupo de tarefas para o “projeto de processo” envolve a realização de atividades que respondam pelos conceitos de acompanhamento do ambiente externo e interno, seleção, modelagem, melhoria, implantação e gestão de mudanças nos processos. A função do projeto está centrada no direcionamento estratégico para a definição de processos.

Uma vez feito o projeto de processo, as próximas atividades, ainda na fase de planejamento, é a identificação dos processos, mapeamento e modelagem. A identificação selecionará os processos críticos, o mapeamento é a atividade de conhecer o processo e entendê-lo ao passo que a modelagem compreende o desenho e redesenho do processo.

Definem Maranhão e Macieira (2011) que um plano de ação para atender ao ciclo completo de gerenciamento de processos deveria contemplar a identificação dos processos objeto do processo, mapeamento dos processos identificados e modelagem dos processos mapeados.

#### 3.2.1.1 Identificação de Processos

A primeira atividade do planejamento é a identificação de processo, que procura dentre os processos da organização, aqueles que estrategicamente deveriam ser priorizados para se gerenciar. A literatura especializada indica que devem ser priorizados os processos críticos, ou seja, aqueles que têm impacto direto sobre o cliente – os processos de negócio.

Sobre a identificação de processos Müller (2003) afirma que a maior parte das organizações começa o processo de gerenciamento, identificando os poucos e críticos que têm maior impacto sobre o sucesso estratégico da organização.

Quando a ABPMP (2009, p. 44) define o conceito de gerenciamento de processos de negócio, estabelece como primeira ação a identificação dos processos: "gerenciamento de processo de negócio é uma abordagem disciplinada para identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de negócio [...]"

O emprego de recursos e a maneira de como ele é empregado depende da identificação do processo. Provavelmente, para um processo de atendimento de ocorrência policial a organização dos recursos serão diferentes de um processo de desenvolvimento de software. Para Dreyfuss (1996) *apud* Gonçalves (2000), identificar o processo é importante para definir a forma básica de organização das pessoas e demais recursos da empresa.

### 3.2.1.2 Mapeamento de Processos

A atividade de mapeamento compreende caracterizar um processo como ele está funcionando, registrando seus elementos para que ele possa ser estudado, compreendido e modelado. O mapeamento em si não agrega melhoramentos no processo, isso ficará a cargo da modelagem. Maranhão e Macieira (2011, p. 65) esclarecem que:

Mapeamento de processo de uma organização é o conhecimento e análise dos processos e o seu relacionamento com os dados, estruturados em uma visão *top down* até um nível que permita sua perfeita compreensão e obtenção satisfatório de produtos e serviços, objetivos e resultado dos processos. [...]

Baldam *et al.* (2007) chamam o mapeamento de modelagem do estado atual. Para ele o mapeamento cria um modelo que representa a realidade, com a finalidade de compreendê-lo para interferir nele e para facilitar a comunicação entre os envolvidos.

Definem Paim *et al.* (2009) que a atividade de "fluxogramar" ou mapear para visualizar os processos sempre fez parte das tarefas organizacionais, permitindo a integração e coordenação.

Para Rodrigues (2010, p. 117) "mapa de processo é uma representação gráfica sequencial, detalhada e que representa as informações operacionais e administrativas das atividades de um processo com o objetivo de analisar todos os seus parâmetros, controláveis ou não".

A atividade de mapeamento pode trazer, nos diversos processos na organização, uma compreensão maior de seu funcionamento, uma visualização de possíveis problemas e um norteamento para uma modelagem e redesenho do processo. O emprego de notações

padronizadas poderá também facilitar a compreensão e comunicação entre envolvidos e interessados no processo.

### 3.2.1.3 Modelagem

Logo depois do mapeamento é realizada a modelagem. Essa atividade compreende em desenhar um modelo a partir do mapeamento feito, pensando, estudando e interferindo no processo com o objetivo de idealizar uma forma de seu melhor funcionamento.

Para Baldam *et al.* (2007) a modelagem é chamada de modelagem de estado futuro querendo com isso indicar que a finalidade dessa atividade é de discussão entre as partes envolvidas de forma a melhorar o processo e inová-lo.

Souza *et al.* (2010) definem que a modelagem visa entender o negócio, padronizar conceitos, analisar oportunidades, implementar soluções e melhorar a qualidade dos produtos.

Para Maranhão e Macieira (2011) a modelagem é um conjunto de atividades essenciais para redesenhar e documentar os processos de trabalho anteriormente mapeados. Trata-se de redesenhar este processo agregando melhorias visíveis.

A modelagem se desenvolve pela criação de uma representação gráfica que permite a comunicação clara entre todos os interessados no processo, dando compreensão do processo na organização com seus elementos constitutivos.

A Coletânea (ELO GROUP, 2011) define que a modelagem de processos é uma exibição gráfica que expressa a forma como as organizações executam seus processos empresariais, se destacando como um relevante domínio de modelagem conceitual.

Para tanto, os modelos de processos tipicamente descrevem em uma forma gráfica ao menos as atividades, eventos/estados, e lógica de fluxo de controle que constituem um processo de negócio. Faria e Dias (2007, p. 2) esclarecem que:

O objetivo da modelagem do processo de negócio é garantir o entendimento da estrutura e a dinâmica da organização, objetivando a compreensão entre todos os envolvidos, bem como: clientes, usuários finais e desenvolvedores, para que todos tenham uma visão comum.

A modelagem utiliza-se de uma notação, que é uma linguagem que representa por sinais gráficos os elementos conceituais de um processo, padronizando a forma de escrevê-lo.

Conforme afirma Georges (2010, p. 7) “tais linguagens permitem reconhecer aspectos organizacionais do processo, permitem reconhecer os recursos utilizados, os dados exigidos e gerados no processo, a função ao [sic] qual o processo pertence e diversos outros elementos fundamentais [...]”.

Há na literatura atual duas notações mais consagradas, a *Unified Modeler Language* (UML) e a *Business Process Modeler Notation* (BPMN). As duas notações possuem elementos capazes de representar um processo, mas a notação BPMN foi concebida especificamente para modelagem de processo, contendo elementos que bem representam as lógicas encontradas em um processo de negócio, ao passo que a UML aplica-se a outras áreas como a especificação *softwares*. Reforçando essa ideia Faria e Dias (2007, p. 5) afirmam que:

A UML possui um conjunto de diagramas que podem ser utilizados para representar aspectos específicos do desenvolvimento de projetos de sistemas. Os diagramas de casos de uso são utilizados para modelar requisitos do usuário, os diagramas de atividades são utilizados na modelagem de processos de negócio.

A notação BPMN foi utilizada nessa pesquisa pela sua especificidade na modelagem de processos de negócio, revelando simplicidade de uso.

Souza *et al.* (2010, p. 78) esclarecem que BPMN “trata-se de uma técnica especialmente voltada para a definição e documentação de processos de negócio com padrões de notação bem definidos.”

Conforme esclarece Júnior (2007, p. 24) “O objetivo desta notação é ser uma linguagem comum e de fácil entendimento entre todos os envolvidos com processos, desde o analista de negócio [...] até o pessoal de negócio que vai efetivamente monitorar e gerenciar os processos de negócio.”

A notação BPMN utiliza-se essencialmente de cinco elementos: o diagrama de processo de negócio, atividades, eventos, decisões e seqüência de fluxo, como mostrado na FIG.14.





NOTAÇÃO/SIGNIFICADO	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
<b>Evento</b> - é representado por um círculo e é algo que acontece durante o ciclo de um processo de negócio	
<b>Atividade</b> - é representado por um retângulo de cantos arredondados e é um termo genérico para representar as tarefas realizadas nas empresas. Pode ser especificado em tarefas ou subprocessos	
<b>Controle</b> - É representado em forma de diamante e é usado para controlar a convergência e divergência dos fluxos. Assim ele representa as decisões, bem como a separação e junção de caminhos	
<b>Fluxo de sequencia</b> - é representado por uma linha sólida com um ponta em forma de flexa e é usado para mostrar a ordem(sequencia) em que as atividades do processo serão executadas.	

FIGURA 14: Principais elementos da notação BPMN

Fonte: O autor.

A modelagem de um processo o desenha sob uma perspectiva melhorada, buscando a partir da experiência dos analistas do processo e da lógica depreendida da articulação do fluxo do processo, um modelo que, se implementado, pode trazer melhorias ao desempenho e qualidade. Esta técnica pode ser utilizada nos processo da organização, em busca de sua evolução técnica. Naturalmente, seu melhor emprego ocorre quando em conjunto com toda uma metodologia, que envolva todo o ciclo de vida do processo.

#### 3.2.1.4 Gestão do Conhecimento

Sob a perspectiva da gestão do conhecimento, na modelagem o processo é pensado, analisando e formalizado, estabelecendo uma das formas de conversão do conhecimento, a “externalização”, ou seja, ao modelar processo está sendo gerado o conhecimento explícito a partir de um conhecimento tácito. Segundo Faria e Dias (2007, p. 2) “o objetivo da modelagem do processo de negócio é garantir o entendimento da estrutura e a dinâmica da organização, objetivando a compreensão entre todos os envolvidos [...]”.

O conhecimento tácito e o explícito gerado na organização são também os insumos para a modelagem do processo, formando um ciclo virtuoso, conforme FIG.15.

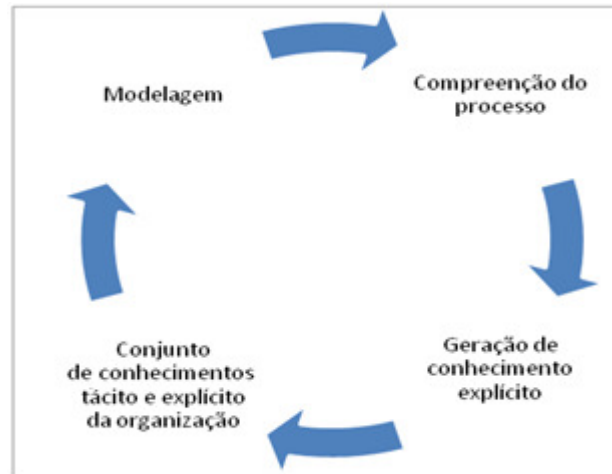


FIGURA 15: Modelagem de processo e o ciclo de gestão de conhecimento  
Fonte: O autor.

Portanto a modelagem promove a gestão do conhecimento a medida que externaliza os conhecimentos tácitos. Uma vez o processo externalizado e compreendido pela modelagem gera-se um modelo que pode então ser executado na fase de execução.

### 3.2.2 Execução

A fase de execução corresponde à realização das operações do processo, seguindo o modelo que foi definido na modelagem. Inclui o controle das ações dos operadores de cada tarefa, que devem ser qualificados para executar o processo conforme modelado. Segundo Rodrigues (2010) na fase de execução é implementada a solução que foi estudada na modelagem. Nessa fase, os envolvidos são treinados e o que foi planejado é executado.

Corroborando com essa ideia a ABPMP (2009), quando estabelece que a implementação de processos de negócio é a realização do desenho aprovado de processo de negócio em procedimentos e fluxos de trabalho documentados, testados e operacionais.

Uma das primeiras e importantes ações para se implementar um modelo aprovado é qualificar as pessoas para que sejam capazes de executar o novo modelo como ele foi pensado. Ao definirem os passos para executar os processos, Maranhão e Macieira (2011) apresentam a capacitação da equipe, com base no que foi estabelecido na modelagem.

Essa fase de execução implica na gestão do processo no dia a dia. O controle do fluxo de informações entre as operações precisam ser otimizados. Nessa fase o gestor do processo precisa manejar bem com o fluxo de objetos no sistema, basicamente fazer o

“bastão<sup>7</sup>” ser transferido ao longo das etapas do processo no dia a dia. A passagem do “bastão não ocorre bem nas organizações funcionais, pois existem vazios entre uma etapa e a seguinte (PAIM *et al.*, 2009).

A metáfora de passagem do bastão, sugerida por Paim corresponde à passagem da responsabilidade sobre o processo de uma operação para outra conforme mostrado na FIG.16.



FIGURA 16: Explicação da metáfora da passagem do bastão  
Fonte: O autor.

As medidas que são conferidas e analisadas na fase de controle, foram registradas durante a execução do processo, portanto há um trabalho de controle durante a execução do processo.

Definem Paim *et al.* (2009) que existem requisitos para gerenciamento do processo no dia a dia: um conjunto acordado de métricas de performance para ser usado no monitoramento do desenvolvimento dos processos.

Entendem Maranhão e Macieira (2011) que ao executar processo é preciso iniciar a avaliação / medição de resultados (apurar a análise de indicadores).

A execução pressupõe o acompanhamento e intervenção no processo enquanto ele está acontecendo. Ou seja, ao longo da execução da trajetória de desempenho do processo pode ser necessário intervenções. Basicamente é preciso diagnosticar os desvios e tomar decisões.

Para Paim *et al.* (2009) o acompanhamento permite monitorar o andamento da trajetória de desempenho do processo e atuar de forma preventiva e corretiva, com ações para intervenção, caso o processo indique a possibilidade de desvio dos limites de aceitação.

Falhas que ocorram durante a execução do processo precisam ser tratadas em curto espaço de tempo sob risco das conseqüências aumentarem seu impacto degradando o

<sup>7</sup> O bastão é uma figura de linguagem que faz alusão à corrida de revezamento, onde um bastão é passado entre os atletas, a medida que este atleta assume a responsabilidade de conduzir o bastão. É uma alusão à passagem da responsabilidade de condução do processo pelos operadores de cada tarefa.

processo. Baldam *et al.* (2007) esclarecem que com o monitoramento de atividades pode-se identificar falhas e exceções em tempo real.

O controle durante o processo determina a qualidade da “fase de controle”. Se as medidas tomadas na fase de execução não forem registradas, registradas com erro ou atrasadas haverá um comprometimento da avaliação na fase de controle. Por isso a **automação** do controle a partir de tecnologias interfere na qualidade das medidas realizadas. Informam Paim *et al.* (2009) que o gerenciamento de processo também reflete a “automação de processos” referindo-se ao uso da tecnologia da informação para suportar o processo.

O considerável número de operadores em um processo ou mesmo o número crescente de instâncias, além de variáveis que interfiram no processo durante sua execução inviabilizam que controles sejam feitos a despeito do emprego de tecnologias. Souza *et al.* (2010, p.155) declaram a importância do uso de ferramentas de automação que se ligam diretamente ao nível de monitoramento que se pode ter sobre processos automatizados.

O trabalho que não exija a constante emissão de juízo de valor ou atuação criativa precisa ser automatizado por emprego de tecnologia com o objetivo de aumento da produtividade.

Para Cruz (2010, p.95) a automação pode melhorar o processo e aumentar sua produtividade, assumindo o trabalho repetitivo e burocrático, usando dados provenientes dos controles para medir e melhorar.

A automação envolve uso de ferramentas de tecnologia para modelagem de processo e controle de fluxo de trabalho (*Workflow*). Os *softwares* de *Workflow*<sup>8</sup> automatizam o processo e assumem a realização de tarefas repetitivas, sem criatividade, que requerem repetição constante e causam alto nível de estresse nas pessoas (CRUZ, 2010).

Ao automatizar, controlar e acompanhar a execução dos processos modelados, à medida que eles acontecem, a metodologia de gestão de processo permite visualizar, comparar e associar diversos processos acontecendo ao mesmo tempo. Essa articulação gera um conhecimento novo sobre o conjunto de processos como um todo, promovendo outra das formas de conversão do conhecimento definida na Gestão do Conhecimento - a combinação, transformando conhecimento explícito em um novo conhecimento explícito.

Tives (2002 *apud* Oliveira *et al.*, 2010) afirma que a automação de processo de negócio promove a transformação do conhecimento tácito em explícito, na medida em que

---

<sup>8</sup> *Workflow* – *Software* de controle e gestão do fluxo de trabalho de um processo, controlando tempo, tarefas, responsáveis e pontos e restrição. Todas as atividades de um trabalho são lançadas e controladas através deste programa de computador.

oferece mecanismos necessários para o acompanhamento, registro e coordenação das funções desempenhadas pelos colaboradores, permitindo o compartilhamento e disseminação do conhecimento pessoal.

Definem Paim *et al.* (2009) que há necessidade de ajustes de curto prazo durante o processo que podem mudar significativamente a forma como o projeto está desenhado.

É importante que sejam feitos ao longo das execuções ajustes também na modelagem do processo, à medida que intervenções forem feitas para correção de desvios de desempenho nos limites de aceitação.

Para Baldam *et al.* (2007) é relevante que sejam corrigidas eventuais distorções percebidas durante a validação do processo.

É importante o registro histórico do desempenho dos processos ao longo de sua execução, pois isso permitirá uma base de conhecimento para estudo dos processos futuros. A tecnologia da Informação fornece inteligência de negócio sobre essa base de conhecimento para suportar a tomada de decisões que melhore os processos.

Consideram Paim *et al.* (2009) que desde a administração científica o conceito de registro da formação de histórico de desempenho vem sendo trabalhada, reforçadas pelas técnicas de controle estatístico e inteligência de negócio para orientar outros processos

O registro de falhas dentro de um processo instrui um trabalho de análise que permitira buscar o melhoramento do processo como um todo.

Afirmam Baldam *et al.* (2007) que o acompanhamento de atividades de negócio permite verificar se não apresentaram falhas, permitindo a construção de registros valiosos sobre o comportamento do processo que pode levá-lo a melhoria global.

Uma vez registradas as informações sobre o processo será possível um trabalho de análise para compreensão e ajustamento do processo, que acontecerá na fase de controle.

Esta fase, em suma, efetua o controle da transição da responsabilidade sobre o processo operação após operação, registrando e acompanhando os tempos em que cada ação está acontecendo. É possível nas organizações, inclusive na PMMG, que existam processos cujo desempenho só seja medido na entrega do serviço, apenas constatando-se um possível não atendimento de expectativa. Se não houver o controle necessário é provável que não se consiga também identificar qual operação foi responsável pelo resultado indesejável.

### 3.2.3 Fase de Controle

A fase de controle definida como uma fase que acontece depois da fase de execução, reporta às atividades tais como: medidas, aferições e análise do que foi executado, com o objetivo de aquilatar o desempenho e qualidade do processo modelado e tomar decisões para sua melhoria. Esclarece a ABPMP (2009, p. 38) que a “[...] medição e monitoramento proveem informações-chave de desempenho de processos através de métricas relacionadas às metas e ao valor para a organização”.

A compreensão se o processo atendeu à expectativa e se está alinhado com a estratégia da organização se dará nessa fase. Definem Baldam *et al.* (2007) que a fase de controle dá aos tomadores de decisão informações sobre o comportamento do processo, se estão sendo realizados conforme planejado, se tendem a se desviar do esperado ou se tendem à estratégia organizacional.

É nesta etapa que se procura com grande evidência comparar os dados obtidos em processos e montar os indicadores gerais que permitirão avaliar o processo.

A finalidade dessa fase é **medir** o processo até aquele momento no tempo, e verificar, por instrumentos próprios, as tendências dos indicadores do processo, para interferir novamente no processo na fase de melhoramento. Corroborando com essa idéia A ABPMP (2009, p. 43) entende que:

[...] para gerenciar é necessário medir. A medição e o monitoramento de processos de negócio fornecem um *feedback* essencial ao desenho do processo, seu desempenho e conformidade. É necessário medir o desempenho do processo em termos da variedade de possíveis métricas relacionadas, para saber quão bem os processos atendem seus objetivos estabelecidos. Métricas podem incluir crescimento de vendas, redução ou contenção de custos, tempo de ciclo e satisfação ou retenção de cliente.

A medida focará as ações nas causas e desvios. Esclarece Campos (2004) que medir a qualidade total do resultado do processo permite que ele seja gerenciado, atuando na causa dos desvios.

A verificação de **indicadores** é um instrumento utilizado nessa fase, analisando seus valores com métodos estatísticos, com o rigor necessário e uso da técnica. Para Maranhão e Macieira (2011) os indicadores são dados numéricos coletados sobre os resultados de processos de trabalho, enfatizando que a questão do controle de processos pode e deve ter embasamento rigoroso e devidamente fundamentado nas técnicas estatísticas.

Concordando com a importância dos indicadores, define Rodrigues (2010) que a utilização de técnicas estatísticas para monitorar a gestão do processo empresarial é de vital importância. Indicadores de desempenho - ID são critérios explícitos de medidas, que devem monitorar as ações gerenciais em um processo para nortear e quantificar o desempenho das ações e para estabelecer e valorar cumprimento de objetivos específicos e metas, diante da natureza e da especificidade do processo.

Os indicadores são ferramentas que informam a respeito do **desempenho** e da **qualidade** do processo perante os objetivos que se pretendem atingir com eles, permitindo que pela leitura e interpretação tenha-se uma visão do processo e se norteie ações de gerenciamento. Estabelece Rodrigues (2010, p. 87) que:

Indicadores de desempenho são critérios explícitos de medidas que devem monitorar as ações gerenciais em um processo. Os indicadores são definidos para nortear e quantificar o desempenho das ações e para estabelecer e valorar o cumprimento dos objetivos específicos e metas, diante da natureza e especificidade do processo.

Compreendendo de maneira concordante com este autor, estabelecem Maranhão e Macieira (2011, p. 161) a “ experiência, coerentemente com a literatura especializada, reforça a essencialidade de implementar indicadores como o ‘calcanhar de Aquiles’ para a melhoria do desempenho.”

Os indicadores informam a respeito de parâmetros importantes do processo. Para Paim *et al.* (2009) na gestão e mensuração de processos as métricas incluem aspectos de processos tais como qualidade, tempo de ciclo, custos e variabilidade.

A possibilidade de verificar o atingimento de metas é uma vantagem do uso de indicadores que fornece uma ferramenta matemática para este fim. Segundo FPNQ (1994) *apud* Miller (2003), a necessidade de medir desempenho é crescente em todos os tipos de organização. Indicadores de desempenho são uma relação matemática que mede, numericamente atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas, pré-estabelecidas.

Os indicadores de desempenho medem a eficiência, entendida como a obtenção dos melhores resultados com o uso dos recursos que se têm e os de qualidade medem a eficácia do processo, representando o alcance de metas planejadas. Esses indicadores se complementam para fornecer uma visão sobre o processo. Para Paim *et al.* (2010) o processo pode ser utilizado para a definição de indicadores de eficiência ligados ao rendimento da utilização de recursos pelos processos e podem ser utilizados para a definição de eficácia ligados ao alcance dos objetivos e resultados do processo.

Como os indicadores permitem apurar medidas no decurso do tempo, evolução e tendências podem ser visualizadas em relação a metas estabelecidas e possibilitar aferir a eficácia, que se relaciona não só a execução do processo, mas ao alcance da meta. Informam Maranhão e Macieira (2011) que a eficiência é a relação entre resultado alcançado e os recursos usados, ao passo que a eficácia é a extensão na qual as atividades planejadas são realizadas e os resultados planejados alcançados.

O uso de indicadores permitirá verificar se a execução do processo atingiu os objetivos da organização, considerando o sistema produtivo como um todo. Para Rodrigues (2010) a eficiência é a capacidade de realizar determinada ação com melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. O autor considera apenas a ação produtiva específica em questão e não todo o sistema produtivo. Já a eficácia é a capacidade de realizar determinada ação de maneira a atingir os objetivos de uma organização, considerando não somente a ação produtiva, mas também todo o sistema produtivo.

A tomada das medidas dos tempos e recursos gastos (custos) formará os indicadores de eficiência, já os indicadores de eficácia se formarão com a análise de metas. Para Maranhão e Macieira (2011) uma vez que na eficácia apenas os resultados são observados e comparados ela não caracteriza por completo a qualidade de um processo o que vai requerer alguma informação adicional sobre outra característica importante, que é o “custo” com que se obtém a eficácia pretendida. Essa condição é a eficiência, definida pela ISO 9000:2005 como relação entre resultado alcançado e recursos utilizados.

Considerando a importância da medida do tempo esclarecem Tregear, Jesus e Macieira (2010) que os indicadores de tempo dão um valor aproximado da duração de cada etapa. Logicamente, se trata de uma generalização e apresenta variações quando aplicado na prática.

A importância do acompanhamento na linha do tempo também é reconhecida por Cruz (2010), que afirma que o tempo de ciclo, processamento, atraso, máximo, médio e mínimo são existentes em processos de qualquer tipo ou natureza e são passíveis de serem controlados.

Junto com o controle de tempo pode-se controlar os custos de cada atividade existente no processo. O custo e o tempo são variáveis fortemente relacionadas, pois num processo a curva que mostra a ascensão do tempo coincide com a curva de custos, ou seja, uma elevação de tempo implica direta e proporcionalmente na elevação do custo, de tal forma que estudar o comportamento do tempo remete também ao estudo do comportamento de

custos na mesma proporção. Conforme define Rodrigues (2010, p. 90) “o custo é considerado por muitos autores como um indicador de desempenho e uma dimensão da qualidade [...]”

A relação entre os conceitos associados aos indicadores pode ser representada na FIG.17.

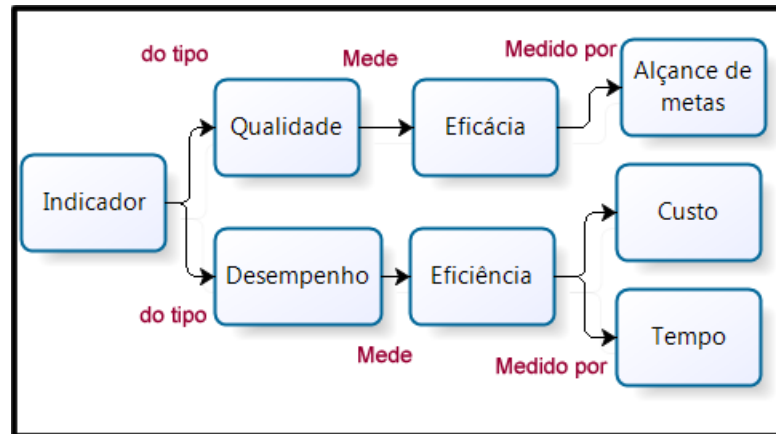


FIGURA 17: Relação entre conceitos associados a indicadores.  
Fonte: O autor.

Além das medidas de desempenho o processo é medido quanto à **qualidade**. A qualidade diz respeito às características de bens e serviços que não tenham defeitos, com custo acessível, entregues no tempo certo e com segurança, que atendam perfeitamente os requisitos do destinatário. Para Campos (2004, p. 2) “[...] um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades do cliente.”

Essa satisfação do desejo do cliente levará em consideração o que ele entende por valor. Entende Rodrigues (2010) que qualidade é o que o cliente percebe ou entende por valor, diante do seu socialmente aprendido, do mercado, da sociedade e da tecnologia disponíveis.

A qualidade pode ser definida didaticamente em dimensões que podem ser usadas com referenciais na análise da qualidade. Esclarece Longo (1996) que o termo qualidade tem inserido em seu conceito seis atributos ou dimensões básicas: a qualidade intrínseca, custo, atendimento, moral, segurança e ética. Por qualidade intrínseca entende-se a capacidade do produto ou serviço de cumprir o objetivo ao qual se destina.

Há uma relação na qualidade entre requisitos dos clientes e característica encontradas no produto ou serviço. Estabeleceu a ABNT (2000) *apud* Valls (2004, p. 173)

que qualidade é “[...] o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos.”

Tão importante quanto definir indicadores é realizar uma análise estatística sobre os resultados obtidos. O objetivo na análise é fornecer uma visão atual do processo através de valores medidos, tendências através de uma base histórica e de comparações com outros cenários semelhantes, para aferir o desempenho e a qualidade. Entende Harrington (1993) *apud* Müller (2003) que a coleta, a análise e a armazenagem dos dados constituem atividades que não agregam nenhum valor, até que os dados sejam usados para controlar, informar ou melhorar um processo. O valor de todo sistema de medição se baseia em como os dados são usados.

A análise da evolução dos indicadores é uma técnica que auxilia na interpretação dos dados de um processo.

A interpretação dos resultados dos indicadores é feita levando-se em consideração os valores instantâneos coletados pelas medidas do indicador. Esses valores são comparados com outros valores em um registro histórico, para formar uma evolução, ou comparados com valores de outros cenários, o *benchmark* (MARANHÃO;MACIEIRA, 2010).

A FIG.18 mostra um gráfico com a interpretação dos identificadores, onde a reta no plano cartesiano significa a tendência histórica, a curva representa os valores medidos e a diferença no eixo y entre a reta pontilhada, que representa as medidas de outra organização e o cenário medido é a comparação por *benchmark*.

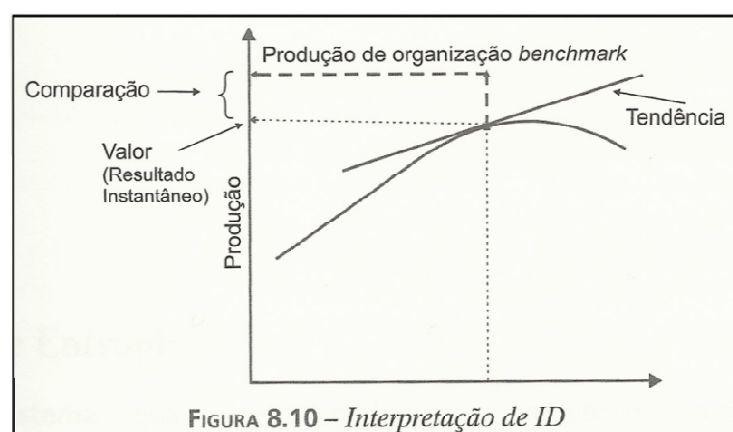


FIGURA 18: Gráfico que representa a interpretação dos indicadores  
Fonte: Maranhão e Macieira (2011).

No entanto, só se pode saber se um desempenho está melhorando, tendo uma referência. Essa referência é uma meta estabelecida a partir de um **ponto ótimo**. Estabelecem

Maranhão e Macieira (2011) que o ponto ótimo ou ponto singular representa os pontos de maiores interesses na análise de resultados de desempenho de processo, sendo as referências para o estabelecimento de metas.

Para melhorar os processos é preciso medir e avaliar, observando seu funcionamento mediante a análise da evolução dos indicadores, percebendo como os resultados estão em relação às metas estabelecidas, lembrando que os **pontos ótimos** são a referência para estabelecimento de metas. Para Rodrigues (2010) devem-se avaliar os resultados obtidos, medindo o desvio entre o resultado obtido e os planejados.

A referência que se deve perseguir, portanto, é a obtenção do ponto ótimo, e isso se obtém com métodos que melhorem a média do desempenho e diminuam a variabilidade. Definem Maranhão e Macieira (2011) que para melhorar os processos temos que melhorar a sua média (aumentar ou diminuir o valor da média, de acordo com o caso específico) e sempre reduzir a sua variabilidade.

Ao diminuir a amplitude do valor de um indicador consegue-se aproximar o desempenho real na direção da meta, equalizando a capacidade de produção ao que o cliente deseja do processo. Concorda Rodrigues (2010, p.140) ao afirmar que os envolvidos no processo têm a tarefa de diminuir a amplitude e variabilidade.

A baixa variabilidade pode indicar que os resultados estão aproximados da média sem muita discrepância, ou seja, o comportamento do processo segue um padrão. Isso pode indicar uma organização mais correta do processo ou um ajustamento no emprego de metodologias para controle do processo.

Definindo a importância da metodologia para se atingir o ponto ótimo, Campos (2004) afirma que o método é o caminho para chegar ao ponto ótimo.

No ponto ótimo têm-se o menor custo, a melhor qualidade e o melhor desempenho.

Explicam Maranhão e Macieira (2011) que entre dois pontos existem vários caminhos a tomar e o ponto ótimo é o menor destes caminhos, ou seja, o caminho de menor custo, com menor desempenho.

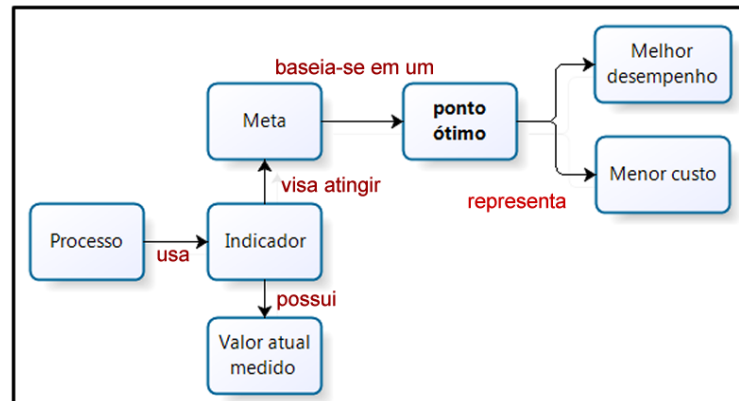


FIGURA 19: Relacionamento de ponto ótimo com os conceitos de processo, indicador, meta, valor, desempenho e custo  
Fonte: O autor.

### 3.2.4 Melhoria

Um conceito recorrente na literatura especializada relacionado à gestão do processo é o **melhoramento do processo (melhoria contínua)**. Essa uma atividade na gestão do processo que se caracteriza pela análise de todas as informações geradas sobre o processo até a fase de controle, identificação de problemas que afastam os valores dos indicadores dos pontos ótimos e tratamento desses problemas por ferramentas próprias.

Esclarece Müller (2003) que a melhoria contínua tem por essência o *feedback* da implementação e das medidas de desempenho é empregado pela administração para retificar a estratégia, as metas e as medidas do processo da organização, fazendo com que a medição de desempenho seja um processo, não um evento.

A Polícia Militar utiliza-se de conceitos de indicadores estratégicos baseada nos conceitos de *Balance Score Card* (BSC), conforme Minas Gerais (2009), alinhando a instituição sistemicamente a objetivos institucionais. A utilização desse mesmo conceito de indicador atrelado a uma metodologia de gestão de processos, desdobra este conceito ao nível dos processos, promovendo uma melhoria contínua que eleva a patamares discretamente superiores o desempenho desses processo.

Para Baldam *et al.* (2007) a melhoria contínua consiste num processo contínuo de estabelecimento de objetivos e identificação de oportunidades de melhoria, através do uso de constatações e conclusões de auditorias, análise de dados, análise crítica pela administração ou outras fontes.

Chegada a fase de melhoramento contínuo no ciclo de vida do processo, os dados que foram adequadamente coletados no acompanhamento do dia-a-dia do processo serão importantes para sua realização. Por isso PAIM *et. al* (2009) garante que durante o

gerenciamento de processo acontece o registro dos dados do gerenciamento que permite, após análise, melhorar-se o processo.

As melhorias são saltos perceptíveis no desempenho de uma organização. Após um salto (melhoria) há uma estabilização. O melhoramento contínuo significa que na linha do tempo um determinado indicador estará sempre crescente como na FIG.20.

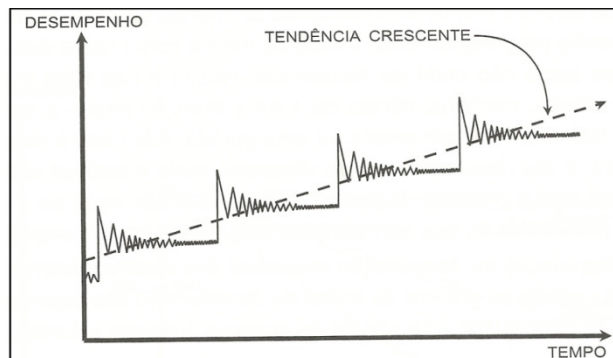


FIGURA 20: Curva que representa o melhoramento contínuo.  
Fonte: Maranhão e Macieira (2011).

As atividades nessa fase compreendem identificar um ponto ótimo e estabelecer uma meta a partir dele; analisar os processos através dos indicadores, comparados às metas; no caso de identificação de qualquer indicador com tendência diferente da meta, aplicar as ferramentas de melhoria dos processos e medir novamente, conforme FIG.19. Afirmam Maranhão e Macieira (2011) que para melhorar continuamente o processo de trabalho deve-se estabelecer metas para os indicadores do processo, medir e avaliar os processos observando se seus indicadores apresentam resultados que indicam como eles estão em relação às metas estabelecidas, analisar as causas dos problemas e estabelecer soluções para a melhoria do processo.

Quando se tem por referência o ponto ótimo e se investiga possíveis causas raízes de problemas que deixaram o desempenho fora da faixa de aceitação, promove-se então a melhora contínua. Para Rodrigues (2010) na fase de melhoria se busca através de um novo planejamento e ajustes no processo a eliminação das causas responsáveis pelas perdas crônicas. Para a análise dos processos que ocorrem em uma organização a identificação e eliminação eficazes do problema são imperiosas.

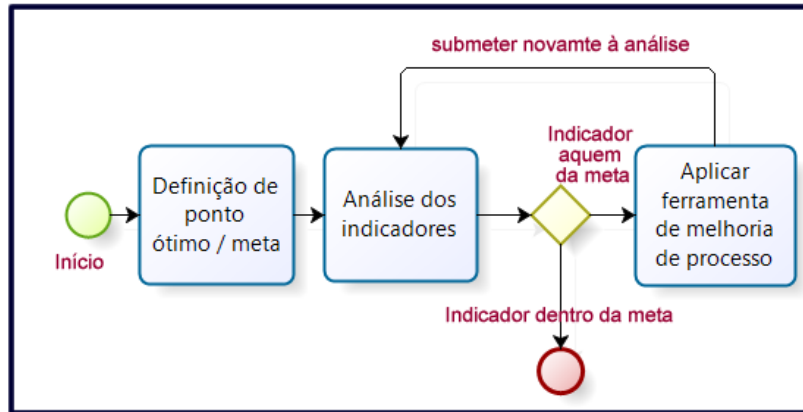


FIGURA 21: Atividades para melhoria contínua.  
Fonte: O autor.

Para a melhoria do processo, atuando nos indicadores que apresentaram valores com tendências desfavoráveis, são utilizadas **técnicas estatísticas** para melhoria do processo e solução de problemas. Define Campos (2004) que a análise de processo é tarefa básica do técnico que utiliza para isso recursos mais profundos de estatística e de tecnologia de processo e de produto.

Conforme declara Valls (2004, p. 178) “a literatura dispõe de metodologias e ferramentas muito úteis para a melhoria de processos, e os gestores devem identificar as mais aplicáveis às suas necessidades, como forma de estruturar projetos sustentáveis de melhoria de processos”

A média e o desvio padrão são então, importantes conceitos considerados em grande parte das metodologias. Para Maranhão e Macieira (2011) a avaliação estatística do processo com o objetivo de aprimorá-lo, sob uma base científica tem que se preocupar com a média e desvio padrão.

São ferramentas de melhoria segundo a literatura especializada: a análise de causa e efeito, a curva normal, o PDCA, o histograma, o 5W2H, o gráfico de Pareto e o diagrama de dispersão. São ferramentas estatísticas que serão utilizadas para a melhoria contínua do processo.

No estudo das causas dos problemas que levam os índices fora da faixa de aceitação destacam-se o diagrama de causa e efeito e a análise de dispersão. Considera Rodrigues (2010) que para identificação das causas e a seleção da causa mais provável as ferramentas a serem utilizadas serão: diagrama de causa e efeito, análise de dispersão, entre outras.

Paralelamente aos estudos desenvolvidos com foco no processo, as organizações também se desenvolveram para o gerenciamento das informações que cresciam juntamente com as tecnologias e o volume de produção.

A gestão da informação e do conhecimento passou por um progresso técnico à medida que a informação se tornava um ativo determinante para o sucesso dos empreendimentos e, como o processo produz a maioria das informações sobre a organização, estabeleceu-se estréia relação entre **gestão do conhecimento** e gestão de processos.

Essa disciplina surge com orientações que norteiam e auxiliam no uso das informações de maneira mais científica, se tornando relevante discorrer sobre alguns conceitos na organização que se valem desta disciplina.

Um desses importantes conceitos é a gestão de processos que produz grande volume de informações e precisa, por isso, passar pela gestão do conhecimento.

Desde que a metodologia de gestão de processos na organização passou a ter como eixo a orientação dos trabalhos ao cliente, o processo teve que ser visto como um todo, desde seu nascedouro até a entrega do serviço a este.

Nesse sentido, Netto (2006 *apud* PAIM *et al.* 2009) salienta que o processo é uma série de atividades que a organização executa para atingir um objetivo para um dado cliente, seja interno ou externo.

Como o serviço termina com a entrega ao cliente, este passa a ser então o foco do processo e não o produto. Baldam *et al.* (2007, p.44) bem esclarecem que na última geração de desenvolvimento de produtos e serviços o foco passa a ser no cliente e no processo, não no produto, pois esse varia com frequência.

No entanto, a busca pela satisfação do cliente/cidadão, considerando o processo de negócio encontra um obstáculo recorrente em todas as ondas de soluções metodológicas e tecnológicas, definida por Cruz (2010), como “desorganização informacional (Dol)”.

Esta síndrome organizacional se dá pelo descontrole em um cenário onde a informação pode estar em vários lugares, sem a devida organização e tratamento, comprometendo a qualidade, a produtividade e, conseqüentemente, a satisfação do cliente.

A Dol se refere ao descontrole sobre a produção, guarda e recuperação de dados, informações e conhecimentos tácitos e explícitos gerados na organização, que deveriam ser tratados e utilizados adequadamente Cruz (2010).

Para equacionar este problema surge a disciplina **gestão do conhecimento**, definindo a importância da organização considerar, em seus modelos mentais e análise de

seus processos, o seu maior ativo intangível – o conhecimento. Este é formado na articulação dos conhecimentos tácitos derivados das experiências pessoais de cada participante da organização, que refletem suas culturas individuais e o conhecimento formal, compartilhado e disseminando na organização (ZARIFIAN, 2001 *apud* FREIRE, 2007).

Há uma relação entre esses dois importantes eixos: o gerenciamento por processos e a gestão do conhecimento, que garantem a existência e sustentabilidade de ambos. O processo é importante fonte de conhecimento a ser gerido pela gestão do conhecimento ao passo que este instrumentaliza a gestão do processo para que as metodologias não se percam em soluções desorganizadas, que não direcionem as ações a um ponto ótimo na gestão dos processos.

Esta relação entre gestão do conhecimento e gestão de processo indica que os ativos envolvidos ao se fazer gestão de processo são melhorados com a gestão do conhecimento. Conforme define FREIRE (2007, p. 5):

[...] pode-se afirmar que a gestão do conhecimento sugere um processo de negócios mais eficiente, uma vez que a captura do que há de melhor em termos de conhecimento prático, compreende a disseminação, aplicação e adequação constante dos ativos envolvidos na operação e gestão por processo.

Verifica-se, portanto, que a gestão do conhecimento se integra a gestão de processos. Segundo Fernandes (2003, *apud* DESTER, 2007, p.17) “para ser eficaz, a Gestão do Conhecimento deve estar integrada com a Gestão dos Processos de Negócio”.

Explicitando esta relação é importante salientar como se desenvolve o conhecimento humano. Para Nonaka e Takeushi (1997 *apud* FREIRE, 2007) a criação do conhecimento está ancorada no importante pressuposto de que o conhecimento humano se desenvolve e é expandido por meio da interação social entre conhecimento tácito e conhecimento explícito. Para estes autores o conhecimento tácito se manifesta pelos palpites, percepções, modelos mentais, crenças e experiências e o conhecimento explícito pode ser comunicado e transmitidos por meio da linguagem formal e sistêmica.

O conhecimento então, passa por transformações se socializando, externalizando, combinando e internalizando. Conforme definem Nonaka e Takeushi (1997 *apud* OLIVEIRA *et al.* 2010), a gestão do conhecimento acontece pela transformação do conhecimento em suas quatro formas, (1) socialização, (2) externalização, (3) combinação e (4) internalização.

A socialização seria o compartilhamento de experiências, transformando conhecimento tácito de uma pessoa para conhecimento tácito em outra. Para Dester (2007, p. 9) “socialização é o compartilhamento do conhecimento tácito, através da observação,

imitação, experimentação ou treinamento prático. Nesse caso a transmissão está localizada no plano tácito para tácito.”

A externalização aconteceria quando o conhecimento tácito fosse transformado em explícito. É sua transmissão para o grupo através de documentos, mensagens, textos, diálogos e outras formas de comunicação (DESTER, 2007).

A combinação seria a associação de diferentes conhecimentos explícitos resultando em novos conjuntos de conhecimentos explícitos. Afirma Freire (2007) que a combinação de diferentes conhecimentos resulta em novos conjuntos de conhecimentos que são difundidos por diferentes canais de informação gerados interno e externamente pela empresa;

Na internalização, o conhecimento explícito depois de diagramado, verbalizado ou transformado em documento, se torna tácito pela compreensão do indivíduo. A FIG.22 representa essa transformação do conhecimento.

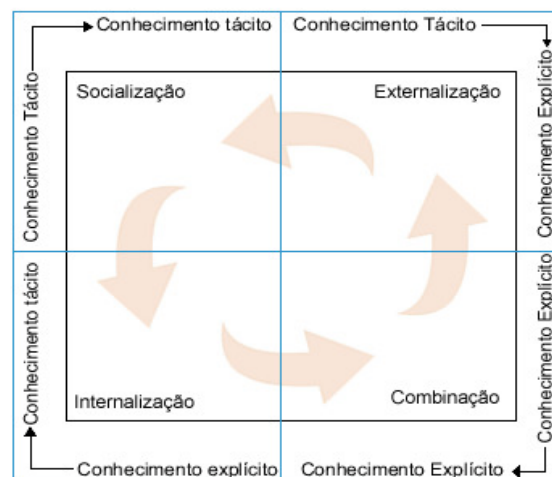


FIGURA 22: Espiral do conhecimento

Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeushi (1997, apud FREIRE, 2007, p.17)

Portanto, à medida que o processo acontece, as transformações do conhecimento são produzidas.

Para a PMMG, a promoção do gerenciamento de processos implicará em transformação do conhecimento que hoje é tácito nas pessoas e unidades funcionais nos processos não gerenciados, em explícitos, permitindo também sua socialização.

Desta forma, a literatura especializada sugere metodologias que buscarão o ponto ótimo para funcionamento desses processos, cumprindo resgatá-las e considerá-las, o que será feito na próxima seção.

## 4 METODOLOGIA DE GESTÃO DE PROCESSO

Nesta seção será feito um resgate histórico das principais metodologias de gestão de processo, caracterizando-se e definindo os principais elementos de metodologia que se consagraram ao longo do processo técnico pelo qual elas passaram.

A metodologia é um conjunto de atividades definidas que formam um caminho para se atingir um fim, um objetivo.

Metodologia é um termo que deriva do grego *methodos* mais a partícula “*log(o)*” mais “*ia*”, significando o estudo dos métodos, especialmente dos métodos da ciência. O termo método significa “caminho para se chegar a um fim” (FERREIRA, 1987)

Para Marconi e Lakatos (2010, p. 65) “[...] o método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que com maior segurança e economia permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido [...]”.

A metodologia atualmente utilizada nas organizações para gerenciamento de processos é uma sedimentação de várias “ondas” de metodologia e tecnologias que se produziram desde a revolução industrial até os dias de hoje.

Ao longo das últimas décadas teorias como: “Organização”, “Sistemas e Métodos” e “Gestão de Qualidade Total” trouxeram à tona contribuições importantes para o desenvolvimento nas organizações. Também se criaram ferramentas e técnicas para mapeamento e análise de processos (OLIVEIRA, 2010).

Considerando a importância da metodologia de gestão de processos (CRUZ, 2010, p.40) esclarece que organizar o processo é mais importante que implantar tecnologias para gestão: “a solução chama-se organização; ou mais precisamente análise, desenho, redesenho, modelagem, organização, implantação, gerenciamento e melhoria de processo de negócio; para só então as tecnologias da Informação serem usadas com sucesso.”

As metodologias e gestão de processo passaram por um progresso técnico, ora validando, ora desmistificando conceitos, sedimentando aqueles que de fato agregaram valor ao propósito de bem gerir os processos (CRUZ, 2010).

Diversas metodologias se sucederam em progressos técnicos desde conceitos voltados a melhorias de operações até tecnologias que se alinham o conceito de gestão de processos. Neste sentido, discorrem Paim *et al.* (2009) que a evolução e a migração paradigmática da melhoria de processos está relatada na literatura.

Aqui resumimos essa trajetória e ampliamos para a evolução de melhoria de processo em direção a gestão de processo. Nessa seção serão tratadas algumas das mais consagradas: (1) a Administração Científica; (2) o controle da qualidade total; (3) “Seis sigma”; (4) Teoria das restrições; (5) reengenharia e 96 BPM.

Uma das primeiras metodologias definidas teve início nos estudos desenvolvidos por Frederick Taylor através da **Administração Científica**. Esses estudos baseavam-se na divisão do trabalho e estudo de tempos e movimentos, com o cunho de tornar o trabalho mais rápido e produtivo.

Baseado na divisão do trabalho e no estudo de tempos e movimento do processo de trabalho Taylor buscava a maior produtividade.

Como define Chiavenato (2006, p. 3), quanto ao trabalho de Taylor na definição da Escola de Administração Científica, que “a preocupação básica era aumentar a produtividade da empresa por meio do aumento de eficiência no nível operacional, isto é no nível dos operários. Daí a ênfase na análise e na divisão do trabalho do operário”.

A análise do trabalho ganha um sentido científico.

Para Rodrigues (2010) a principal contribuição do taylorismo foi o estudo dos tempos e movimentos e a análise científica dos processos produtivos.

A solução proposta por Taylor passava pela melhoria nas operações para que o processo como um todo fosse mais produtivo.

Para Paim *et al.* (2009) o primeiro paradigma da gestão dos processos é a Administração Científica no qual o foco dos esforços se concentrava na melhoria das operações de produção.

O objetivo de Taylor era reduzir o custo e aumentar a produtividade e para isso pregava o estudo sistemático do trabalho, o emprego de métodos científicos, a definição dos tempos ideais, eliminação de tempos de espera e padronização de tarefas.

Taylor trabalhou com foco na melhoria da produção, baseando-se na observação do trabalho, na análise dos métodos de produção e definições de padrões (PAIM *et al.*, 2009).

A padronização das tarefas era uma solução presente no modelo pensado por Taylor.

Descrevem Baldam *et al.* (2007) que a gestão científica da produção definida por Taylor e Fayol baseava-se na análise científica e posteriormente padronização de tarefas a serem realizadas.

Outro importante conceito foi o “controle rígido” e, naquele contexto, trouxe melhoria nas organizações.

Para Rodrigues (2010), Taylor motivou a utilização de um controle inflexível que elevou de forma significativa a produtividade das indústrias em que atuou.

Os estudos de Taylor abordaram ao realizar a análise sistemática dos movimentos no processo, a questão do desperdício.

Quando relatam a contribuição dos estudos de Taylor, Silva e Santos (2004) informam que Taylor sempre enfatizou a busca pela eficiência na produtividade dando ênfase às tarefas.

Pode-se concluir que, tudo o que tem a ver com a maximização de recursos, uniformidade e padronização, trabalho com menor tempo e sem desperdício, aprende-se com Taylor.

As desvantagens dessa abordagem foram: **(1)** a necessidade de coordenação do trabalho passa a ser maior com a divisão do trabalho; **(2)** e o processo não é visto como um todo; **(3)** a comunicação entre os operadores passa a ser maior; as tarefas são passadas de operador para operador, de forma que se houver um gargalo as outras tarefas param (encadeamento das tarefas).

A partir do momento que o trabalho é dividido entre duas ou mais pessoas, há no mínimo a necessidade que elas entrem em acordo sobre como suas partes complementares serão integradas para produzir um resultado comum.

Afirmam Paim *et al.* (2009) que um efeito teoricamente desvantajoso da divisão do trabalho é a necessidade de coordenação, já que aumenta a complexidade da operação como um todo e, neste sentido gera trabalho e novos custos. Para este autor uma falsa suposição de que melhorar as operações levaria a melhoria do processo. Essa visão desconsidera a complexidade da gestão e quando a organização aumenta em complexidade tal modelo não funciona (PAIM *et al.*, 2009).

As tarefas precisam ser encadeadas quando várias pessoas são responsáveis por tarefas de um processo. Assim Baldam *et al.* (2007) afirma que a decomposição do trabalho em ações trouxe um novo problema, a velocidade do encadeamento das tarefas no processo.

Os elementos de metodologia introduzidos pela administração científica, portanto, foram: estudo do processo e divisão em operações; detalhamento de tarefas e subtarefas; uso de métodos científicos; estudo do tempo e do movimento (fluxo); eliminação de desperdícios; padronização dos processos.

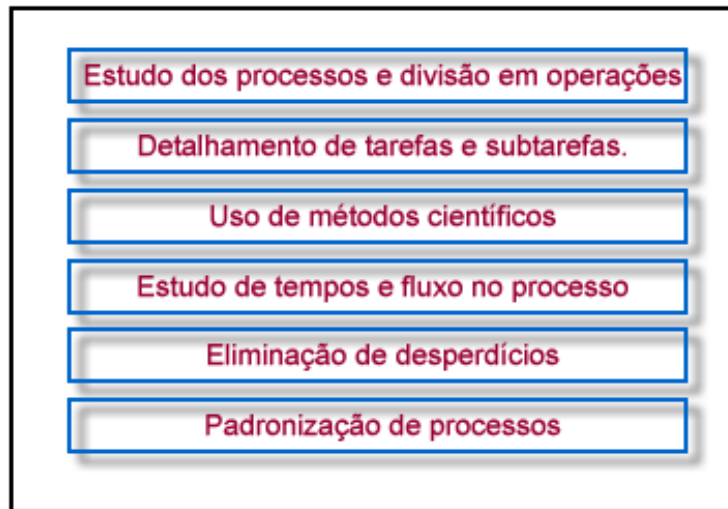


FIGURA 23: Principais elementos de metodologia introduzidos pela administração científica

Fonte: O autor

A PMMG pode valer-se dos principais elementos deixados pela administração científica na gestão de seus processos. De fato alguns fragmentos desses conceitos são encontrados na administração pública, mormente a PMMG, quando se busca a eliminação de desperdícios, a padronização e a busca pelo método científico. Verifica-se, no entanto, que há espaço para um discussão sobre o emprego sistematizado e metodológico desses conceitos, valendo-se assim de seus efeitos, que se consagraram na experiência da administração científica.

O estudo sistemático do processo, o uso intensivo do método científico, o controle sobre os movimentos e responsabilidade sobre os processos na linha do tempo e a padronização do processo são ainda conceitos com campo para discussão e implementações na PMMG.

Outra grande contribuição na formação dos modelos atuais de metodologia foi o **Controle de Qualidade Total (TQC)** implementado pelos japoneses no fim da Segunda Guerra Mundial. Afirma Campos (2004) que “o TQC, como praticado no Japão, é baseado na participação de todos os setores da empresa e de todos os empregado no estudo e condução do controle da qualidade”.

Para promover esse controle, uma metodologia propunha que o erro fosse se reduzindo gradativamente a partir da melhoria contínua do processo. Nesse sentido, salientam Baldam *et al.* (2007, p.36) que “o foco de tais programas era a eliminação de defeitos, por melhoria contínua (*kaizen*), de modo a chegar-se a produção com defeito zero”.

A ideia principal é que, para eliminar as causas dos problemas nos processos, deveria ser feita uma análise do processo, identificando suas causas fundamentais. Essas causas seriam controladas através de padronização de procedimentos e vigiadas através da medição de indicadores de qualidade.

Afirma Campos (2004, p. 36) que no controle da qualidade total, inicialmente, o processo é padronizado, os valores medidos por itens de controle que foram satisfatórios passam por uma análise de problema e finalmente o processo é modificado a um novo patamar, gerando nova padronização.

O uso de indicadores permitiriam avaliar se os objetivos do controle foram alcançados, apurando-se a qualidade dos serviços, o número de reclamações fração de serviços defeituosos, custos no serviço, atraso na entrega, índice de absenteísmo e índice de acidentes. Depois dessas medidas, verificando-se que algum resultado estivesse fora do desejado, dever-se-ia buscar as causas e atuar, controlando a qualidade total, conforme FIG.24.

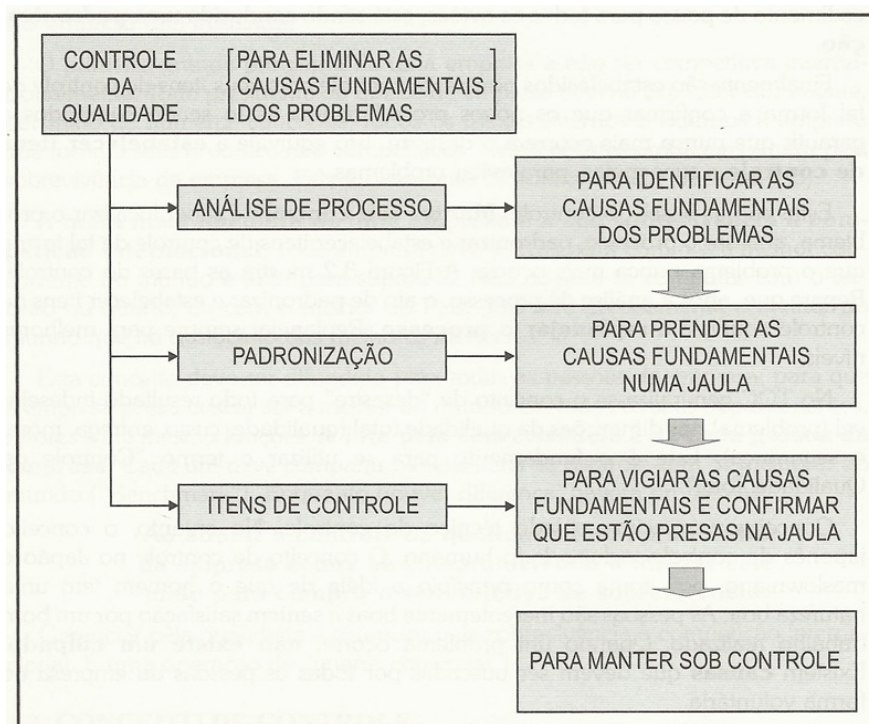


FIGURA 24: Bases do controle da Qualidade Total  
Fonte: Campos (2004).

O controle do processo baseou-se muito no trabalho de Taylor, nos controles estatísticos dos processos, baseado nos fundamentos definidos por Shewhart e nos estudos do comportamento humano definido por Maslow (CAMPOS, 2004).

Para este controle, o emprego de ferramentas estatísticas é introduzido. Paim *et al.*(2009) afirmam que as técnicas de melhoria baseadas em processo se faziam por práticas como controle estatístico dos processos e certificação de normas. Esses conceitos contribuíram com as técnicas absorvidas pela metodologia atual que visam melhoramento contínuo e busca de conformidade<sup>9</sup>.

O controle da qualidade total apresentou algumas falhas conceituais que se tornaram limitadores para sua implementação. Enquanto Taylor propunha uma divisão clara das responsabilidades gerenciais e de execução, o TQC difundiu responsabilidades gerenciais para toda a equipe. No entanto, a maioria das decisões precisa de uma participação gerencial.

Dentre as falhas desta metodologia a não visualização do processo como um todo e a não valorização da autoridade gerencial se destacaram. Explicam Baldam *et al.* (2007) que as técnicas do TQC tinham alguns limites, dentre eles o fato de que oitenta por centos dos problemas somente podem ser resolvidos por decisões gerenciais. Outra relevante limitação era o fato do foco na tarefa esconder a visão do processo como um todo, esbarrando em problemas de gestão do processo.

Portanto a natureza transversal do processo não foi considerada. Para Paim *et al.*(2009) essa abordagem foi falha por não enxergar a transfuncionalidade<sup>10</sup> do processo.

Os elementos de metodologia utilizados pelo TQC foram: **(1)** o foco na análise do processo; **(2)** a padronização dos processos; **(3)** a definição das dimensões da qualidade; **(4)** a medição de indicadores de qualidade com definição de metas; **(5)** a melhoria contínua utilizando de técnicas como PDCA, Diagrama de Pareto, Diagrama de causa efeito e CEP - Controle Estatístico do Processo.

O primeiro elemento dessa metodologia voltava-se para a análise do trabalho de cada operador, com vistas a melhorar a qualidade do produto em cada operação do processo. Para Baldam *et al.* (2007) a busca de aperfeiçoamento na qualidade de produtos deu origem ao primeiro grande movimento de análise intensiva dos processos, dentro do programa de racionalização do trabalho.

O próximo elemento foi a padronização do processo, que se consegue modelando e mapeando. Esse é um ponto inicial da metodologia do TQC, pois passa a ter-se uma

---

<sup>9</sup> Conformidade refere-se ao fato de um produto ou serviço ser entregue atendendo a especificações e requisitos desejados.

<sup>10</sup> A transfuncionalidade é o fato de o processo transpassar as várias funções numa organização horizontalmente.

referência para o controle e melhoramento, alcançando especificações processos e procedimento. Para Campos (2004, p. 50):

Todo trabalho de gerenciamento da rotina consta do estabelecimento, manutenção e melhoria dos padrões: especificação e projeto (padrão de qualidade), padrões de processo (padrão técnico de processo), e procedimentos padrão de operação (*Standart Operation Procedure - SOP*).

Seguindo a metodologia, a qualidade foi dividida em dimensões, sobre as quais se formariam indicadores: a qualidade intrínseca (coeficiente de produtividade), custo, atendimento, moral, segurança e ética. Defende Longo (1996) que qualidade total tem inserido em seu conceito seis atributos ou dimensões básicas que lhe conferem características de totalidade. Essas seis dimensões são: qualidade intrínseca, custo, atendimento, moral, segurança e ética.

As dimensões são atributos que afetam os clientes dos serviços ou produtos. Para Campos (2004) qualidade total são todas aquelas dimensões que afetam a satisfação das necessidades das pessoas, por conseguinte a sobrevivência da organização, sendo a qualidade, entrega, custo, moral e segurança.

Essas dimensões são usadas para definição de itens de controle<sup>11</sup> e os itens de controle são utilizados para que os gerentes identifiquem onde as técnicas de melhoria seriam utilizadas. Esclarece Campos (2004) que os itens de controle visam medir a qualidade total dos resultados do processo de cada um, permitindo que esse processo seja gerenciado (atuando nas causas dos desvios) por meio de índices.

No controle da qualidade total, a melhoria contínua do processo foi proposta baseando-se na modificação do processo depois de aplicarem-se técnicas sobre os problemas detectados. A cada novo ciclo o processo seria mudado, a partir da necessidade de solução de problemas. Definindo o controle da qualidade total, Baldam *et al.* (2007) esclarecem que o foco de tais programas era a melhoria contínua através de eliminação de defeitos.

Nesta melhoria contínua um dos instrumentos utilizados para controle e solução dos problemas é a técnica do PDCA. Para Campos (2004), utilizando o PDCA, pode-se melhorar as diretrizes de controle e os círculos de controle da qualidade, usando-se de um método de solução de problemas como arma importante para realização do processo.

A metodologia apresenta instrumentos e métodos para a gerência promover a melhoria contínua. Miyake (1993) *apud* Francishini e Francishini (2001) afirma que no

---

<sup>11</sup> itens de verificação ou itens de controle são indicadores de causa e efeitos nos processos

programa TQC foram desenvolvidos alguns recursos metodológicos para o pessoal mais qualificado que atua em funções de coordenação, suporte e projeto. Estas são ferramentas do controle da qualidade e melhoria da qualidade no projeto.

As principais contribuições do Controle da Qualidade Total para a metodologia de Gestão de processos estão listadas na FIG.25.

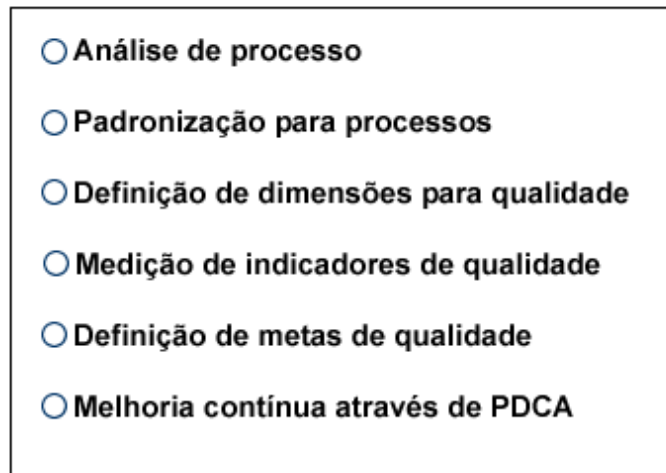


FIGURA 25: Principais contribuições do Controle da Qualidade Total para a metodologia de Gestão de processos  
Fonte: O autor.

Essas metodologias foram trabalhadas na América do Norte, pelas Empresas Motorola, gerando um novo corpo de metodologias chamado **Seis Signas** que acrescentou alguns elementos de tecnologia relevantes para definição de uma metodologia para gerenciamento de processos.

Um dos motivadores da criação da metodologia foi o estudo da variabilidade dos processos com objetivo de melhorar o desempenho. Segundo Andrietta (2007) o que atualmente se denomina “Seis sigma” surgiu no início de 1987, quando profissionais da empresa Motorola iniciaram uma série de estudos sobre os conceitos sobre a variabilidade dos processos de produção, tendo como objetivo melhorar o desempenho por meio da análise de tais variações.

A metodologia definiu uma nova forma de pensar a produção. Para Santos e Martins (2003) desde que foi desenvolvida pela Motorola, nos anos 80, a ideia do programa de qualidade “Seis sigma” se difundiu como uma proposta de mudança do modo de pensar os processos produtivos, adquirindo um caráter amplo que gerou diversidade no entendimento dos conceitos fundamentais.

A metodologia “Seis sigma” fundamentou-se na ideia da redução das falhas a altos padrões, com uso de técnicas e ferramentas estatísticas e do pensamento estatístico para melhoria de qualidade.

As ferramentas e o pensamento estatístico seriam a base da metodologia. Muito do que se encontra publicado atualmente a respeito do “Seis sigma” destaca-se, com forte ênfase, o uso de um conjunto de métodos e ferramentas estatísticas para analisar e controlar dados de falhas e variações nos produtos e processos produtivos. Entretanto a metodologia propõe utilização não só de ferramentas estatísticas, mas, sobretudo, do pensamento estatístico na melhoria da qualidade (SANTOS; MARTINS 2003).

A metodologia “Seis sigma” teve forte influencia na formação de seus elementos no controle da qualidade total (TQC), trabalhando o emprego de ferramentas estatísticas, orientação ao cliente, produção livre de defeitos e envolvimento de toda a empresa nos programas. Para Rodrigues (2010) algumas dessas ferramentas e técnicas são fundamentos básicos do controle da qualidade total – TQC. As ferramentas e técnicas estatísticas, programas e métodos usados nas ações e operações para a busca dos “Seis sigma” seguem os mesmos passos tradicionais em busca da qualidade utilizados na TQC.

O designativo “Seis sigma” diz respeito à tolerância às falhas no processo, parametrizado a 99,9999996 %, ou seja, dentre os resultados de um processo, deveriam estar dentro dos limites, sem falha, 99,9999996 % dos resultados. Essa informação decorre do conceito estatístico da variância dos dados, que deveria ser restringida a padrões de perfeições. Para Rodrigues (2010) em um processo “Seis sigma” deslocado, condições reais, temos a possibilidade de encontrarmos 99,9999996% de eventos dentro dos limites.

São cinco as etapas da metodologia “Seis sigma”: definir (*define* - D); medir (*measure* - M), analisar (*analyze* - A), melhorar (*improve* - I) e controlar (*control* - C), conhecido como DMAIC. A salientar sobre o sucesso da metodologia Santos e Martins (2003) explicam que um dos aspectos importantes para o sucesso da implementação do “Seis sigma” é o foco numa abordagem quantitativa disciplinada, para melhoria de métricas definidas nos processos de manufatura, de serviços e financeiros, que consiste num ciclo de melhoria de cinco fases: o “DMAIC”.

A metodologia “Seis sigma” pode ser então sintetizadas em cinco fases, conforme definem Santos e Martins (2003) Definir (D): focalizam-se metas e objetivos estratégicos; medir (M): além de definir o que deve ser medido, cria-se um plano de coleta de dados; analisar (A): a ênfase é a análise dos dados coletados e determinação da raiz das causas de

defeito, identificando *gaps* entre desempenho real e meta; melhorar (I): visa-se a determinação de como se deve intervir nos processos em busca de uma redução significativa do nível de defeitos e controlar (C): procura-se pelo controle dos processos em um novo patamar de desempenho recorrendo a constantes medidas das variações e a um plano de monitoramento que possibilite ações corretivas.

Rodrigues (2010) propõe o QUADRO 5 para esclarecer os estágios (fases) da metodologia “Seis sigma”, aplicados na organização.

QUADRO 5  
Fases da metodologia “Seis sigma”

D	Define -Definir	Definir os processos críticos e os objetivos diante do negócio e das expectativas dos clientes.
M	Measure - Medir	Medir o desempenho do processo e identificar os problemas e a intensidade dos mesmos.
A	Analyse - Analisar	Analisar os desempenhos e as causas dos problemas.
I	Improve - Melhorar	Melhorar o processo eliminando os problemas, reduzindo custos e agregando valores para os clientes.
C	Control - Controlar	Controlar o desempenho do processo.

Fonte: Rodrigues (2010).

O programa “Seis sigma” apresentou vantagens sobre as metodologias anteriores, propiciando aumento de produtividade, diminuição de custos, foco no cliente, redução de falhas e valorização dos funcionários. Estas vantagens são : **(1)** diminuição do tempo de retorno dos investimentos. O programa “Seis sigma”, com sua orientação a resultados, apresentaram resultados em curto espaço de tempo; **(2)** Valorização dos funcionários. O programa “Seis sigma” promove a diferenciação entre os envolvidos nas melhorias através da promoção dos que se destacam entre seus pares. Sua promoção ou remoção é vinculada a resultados obtidos. Ou seja, o indivíduo é valorizado, e não a equipe que implantou o projeto; **(3)** uso intensivo de *softwares* de apoio às análises estatísticas. O programa “Seis sigma” incentiva o uso desses apoios para conseguir melhores análises de projetos de melhoria; cada projeto deve trazer ganhos significativos que justifiquem o investimento a ser realizado (*breakthrough strategy*) (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2001).

A forte orientação estatística levou a metodologia “Seis sigma” a fazer uso de ferramentas tais como: mapeamento de processo, lista de verificação, histograma, aplicação das principais médias estatísticas, gráfico de controle, capacidade de um processo, diagrama de Pareto, matriz de prioridade, diagrama de acusa efeito, análise de dispersão, diagrama de

concentração, gráfico *box-plot*, planejamento de experimento, análise de variância e análise de Taguchi.

Os principais elementos trabalhados na metodologia “Seis sigma” estão representados na FIG.26.

ELEMENTO DE METODOLOGIA	DETALHES
<b>Divisão do processo em fases</b>	Ao modelar o processo, ele é apresentado em fases que se sucedem na linha do tempo.
<b>Medição com indicadores</b>	São empregados indicadores cujos valores medidos servirão para as estatísticas.
<b>Orientação através de análise de dados</b>	As ações para melhorar o processo se baseiam em análise dos dados registrados durante o processo.
<b>Foco na satisfação do cliente</b>	Em todo o tempo o pensamento dominante é o que o cliente deseja.
<b>Busca do erro zero</b>	São definidos altos padrões de tolerância a erros para buscar sua eliminação.
<b>Definição de metas</b>	A busca por melhorias tem como referências metas pré-estabelecidas para onde se deseja chegar.
<b>Melhoria contínua</b>	A melhoria é tratada como um processo gradual que evolui a cada ciclo.
<b>Uso de <i>softwares</i> de apoio e análise estatística</b>	Tecnologias de tratamento de dados estatísticos e análises são usadas para suporte a metodologia.
<b>Explicitação de passos no PDCA</b>	O método que orienta o trabalho a ser planejado, executado, controlado e avaliado é utilizado em todo o ciclo da metodologia.

FIGURA 26: Elementos de metodologia utilizados nos “Seis sigma”

Fonte: O autor.

A metodologia “Seis sigma” possui um arsenal de instrumentos, métodos e técnicas que podem ser aproveitados pela PMMG na busca e diminuição de erros, compreensão de problemas e melhoria de seus processos. É uma metodologia ainda atual cujos elementos podem ser escolhidos para articulação de metodologias consistentes para gestão de seus processos.

Nos anos 80 o físico israelense Dr. Eliyahu M. Goldratt desenvolveu a **Teoria das Restrições** - *Theory of Constraints* (TOC). TOC é uma metodologia de gerenciamento de organizações que foi implementada por todo o mundo com o propósito de melhorar o desempenho das organizações.

Essa teoria se baseou na ideia de que os processos se comportam como uma corrente, cada operação do processo se compara a um elo. Elas estão fortemente ligadas e a resistência total da corrente depende, e é igual, à resistência do elo mais fraco. Este elo mais

fraco é chamado de restrição. A teoria de Goldratt focava a atuação sobre as restrições com promessa de que o impacto sobre o processo, uma vez resolvida à restrição, é o maior possível.

Esclarece Guerreiro (1996) que o ponto focal da sua teoria é que toda a empresa, no processo de atingir a sua meta, apresenta sempre uma ou mais restrições. Se assim não fosse, a empresa teria lucro infinito. A restrição é definida como qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema, como o elo mais fraco de uma corrente, ou ainda, alguma coisa que a empresa não tem o suficiente.

Para Cox III e Spencer (2002) o gerenciamento da restrição é uma nova abordagem que planeja e controla a produção de produtos e serviços. Essa abordagem reconhece o poderoso papel que a restrição desempenha na determinação da saída do sistema de produção como um todo. Os autores afirmam que através do conhecimento e da compreensão profunda dos conceitos de gerenciamento de restrições, o gerente pode perceber melhoras imediatas nos resultados de suas organizações.

A TOC propõe medidas de desempenho baseadas na utilização de informações financeiras (lucro líquido, retorno sobre investimento e fluxo de caixa) e não nas medidas de aspectos físicos do processo.

Ao definir aspectos da TOC, Guerreiro (1996) informa que um aspecto interessante a ser observado é que ela condena o uso de medidas físicas para avaliação do desempenho, insistindo na utilização de medidas "financeiras".

Para diminuir a complexidade da organização e viabilizar a gestão o processo foi dividido em operações. No entanto, como as operações se ligam de forma dependente, um gargalo no processo impactará todo seu resultado, ou seja, o desempenho do processo depende do trabalho coletivo das partes.

A organização é um sistema, um conjunto de elementos entre os quais existe uma relação de interdependência, onde “cada elemento depende do outro de alguma forma e assim, o desempenho global do sistema depende dos esforços conjuntos de todos os seus elementos” (CORBETT NETO, 1997 *apud* CORREIA *et al.*, 2010, p. 9);

O TOC propõe verificar como as partes se relacionam com a restrição e sincronizar e comunicar as partes do sistema de forma equalizada e contínua.

Afirma Guerreiro (1996) que a teoria das restrições advoga a favor de um balanceamento do fluxo através da identificação dos gargalos do sistema, ou seja, dos

recursos que vão limitar o fluxo do sistema como um todo, tentando estabelecer um fluxo suave e se possível contínuo.

Uma das contribuições metodológicas trazidas pela TOC é a necessidade de se **enxergar e tratar o processo como um todo**, uma vez que a restrição pode estar em qualquer local do processo e ela se movimenta a medida que as restrições são administradas, conforme FIG.27.



FIGURA 27: Movimentação da restrição num processo de compra.  
Fonte: O autor.

Os passos da metodologia são: **(1)** Identificar a restrição do sistema; **(2)** decidir a melhor forma de explorar a restrição; **(3)** subordinar tudo à decisão tomada; **(4)** elevar a restrição, ou seja, elevar a capacidade da processo para suportar a restrição e **(5)** quebrada a restrição volte a primeira etapa. Para Cox III e Spencer (2002) as cinco etapas de focalização permitem que os gerentes planejem o processo global de produção e que focalizem sua atenção nos recursos que criam o maior impacto. Para ele as etapas são: identifique a restrição do sistema; decida como explorar a restrição do sistema; subordine tudo o mais a restrição do sistema; eleve a restrição do sistema e por fim, a restrição é quebrada e volte a etapa1.

O aprimoramento contínuo é proposto pelo idealizador da metodologia, Explicam Correia *et al.* (2010) que partindo da premissa de que o processo opera com algum tipo de restrição, Dr. Eliyahu M. Goldratt formula um processo geral de tomada de decisão

empresarial, denominado Processo de Aprimoramento Contínuo, composto por cinco passos de focalização.

**O primeiro passo:** “identificar a restrição do sistema”, consiste em analisar o processo como um todo identificando onde há uma restrição no fluxo. Esclarecem Cox III e Spencer (2002) que a primeira etapa consiste em identificar as restrições no sistema. A restrição, também chamada de gargalo, é um ponto qualquer de um processo que apresenta limitações de performance ou qualidade que fazem com que naquele ponto o processo tenha uma degradação de desempenho, por exemplo um tempo de atraso muito alto. Num processo de compras por exemplo, poderia ter uma operação chamada parecer jurídico, que estivesse degradando o processo por ter apenas um operador e uma quantidade de processos muito elevada. A administração deve focalizar na restrição já que o desempenho do sistema como um todo depende disto.

No **segundo passo:** “decidir a melhor forma de explorar a restrição”, devem-se analisar formas de aproveitar melhor da capacidade dos recursos que estão sofrendo restrição. Para Correia *et al.* (2010), nessa etapa, a ideia é maximizar o desempenho do sistema e explorar ao máximo a capacidade dos recursos, considerando a restrição, ou seja, obter o melhor resultado possível dentro dessa condição.

**O terceiro passo:** “subordinar tudo à decisão tomada”, implica em ajustar o andamento dos demais responsáveis pelas operações do processo para que sigam o ritmo determinado pela operação que tem uma restrição. Esclarecem Correia *et al.* (2010) que como o desempenho do sistema como um todo é determinado pelos recursos restritivos (gargalos), isso significa que os demais recursos devem trabalhar no ritmo da restrição, nem mais rápido nem mais lento. Alertam Cox III e Spencer (2002) que essa medida é a mais difícil de ser implementada porque questiona todas as práticas e procedimentos gerenciais tradicionais.

**O quarto passo:** “eleve a restrição do sistema”, orienta que se não foi possível superar a restrição com a otimização dos recursos deve-se então investir na capacidade para romper a restrição. Para Correia *et al.* (2010), se após a terceira etapa permanecer alguma restrição, deve-se elevar ou superar essa restrição, acrescentando maior quantidade do recurso escasso no sistema. Significa investir mais na restrição, seja adquirindo mais uma máquina, contratando pessoas, aumentando os turnos de trabalho, entre outros. Dessa forma, a restrição será rompida e o desempenho da empresa subirá até certo índice, quando será limitada por algum outro fator. Assim, a restrição foi mudada e existe agora um novo recurso restritivo a limitar o desempenho da empresa;

No **Quinto passo**: “quebrada a restrição volte à primeira etapa”, o gerente deve voltar a trabalhar desde o primeiro passo, reavaliando o processo para aprimorá-lo e verificar se a restrição não se movimentou para outra operação do processo, fazendo um melhoramento contínuo. Advertem Cox III e Spencer (2002) aos gerentes, que o aumento de desempenho obtido pelo gerenciamento da restrição que foi superada, não deve gerar uma inércia que dificulte o melhoramento contínuo.

Para Correia *et al.* (2010, p. 10) “se no passo anterior uma restrição foi superada, deve-se voltar à primeira etapa, e iniciar tudo novamente, pois com certeza haverá uma nova restrição a ser quebrada”. A FIG.28 apresenta um exemplo de aplicação da metodologia em um processo de compras.

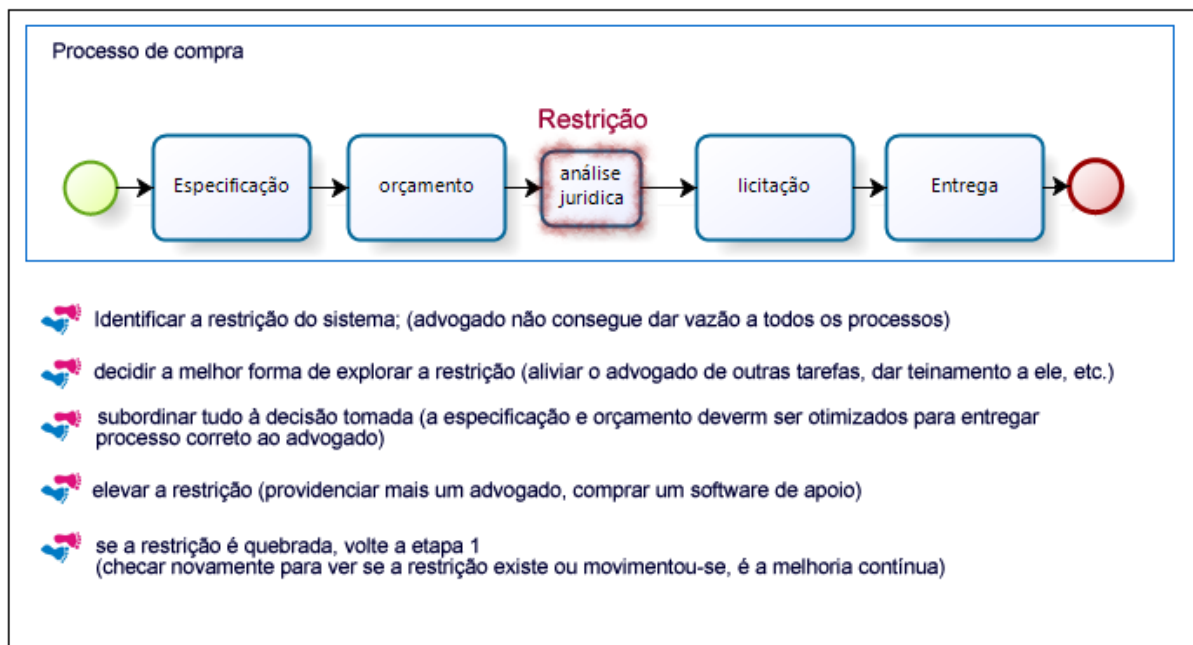


FIGURA 28: Exemplo de aplicação da teoria das restrições a um processo de compra  
Fonte: O autor.

A teoria das restrições contribui com conceitos e elementos de metodologia tais como a necessidade de avaliar o processo como um todo; focar as restrições na solução de problemas; melhoramento contínuo; ajustamento do ritmo do processo às restrições, conforme FIG.29.

Elemento de metodologia	Detalhamento
<b>Necessidade de avaliar o processo como um todo</b>	Na busca da restrição o processo é analisado em sua totalidade.
<b>Focar as restrições na solução dos problemas</b>	Para solucionar o problema busca-se encontrar e atacar prioritariamente o gargalo
<b>Melhoria contínua</b>	A busca da evolução gradativa pelo melhoramento a cada ciclo é trabalhada
<b>Ajustamento do ritmo do processo à restrição</b>	Para não se perder energia em vão todas as operações de um processo devem andar no ritmo da operação de menor desempenho

FIGURA 29: Contribuição da Teoria da Restrição com elementos de metodologia

Fonte: O autor.

Na década de 90, com a evolução da tecnologia da informação (TI) os processos estavam sendo automatizados, mas as promessas de ganhos com a TI pareciam não se concretizar. Nos Estados Unidos, os professores Hammer e Champy percebendo que os processos antes de serem automatizados precisavam ser repensados, propuseram a metodologia chamada **reengenharia**. Esta metodologia propõe um repensar drástico de todos os processos refazendo-o a partir do zero, seguindo a conceitos de economia de recursos e otimização. Definem Paim *et al.* (2009, p. 50) que:

A Reengenharia deveria ser uma ruptura radical e não podia ser feita em pequenas etapas. A organização deveria partir de uma "folha em branco", romper com o passado e reprojeter o futuro da organização em direção ao que se desejasse. Departamentos deveriam ser reestruturados em equipes de processos e hierarquias multiníveis deveriam ser substituídas por organizações com poucos níveis hierárquicos (*Flat Organization*), e a TI deveria exercer um papel central.

A mudança deveria ser radical para aumento da qualidade e velocidade da produção. Apresentando a visão clássica da reengenharia estabelecida por Hammer e Champy, Gonçalves (1994) esclarece que para eles a reengenharia de processos era repensar fundamentalmente e reestruturar radicalmente os processos empresariais para alcançar melhorias drásticas em indicadores críticos e contemporâneos de desempenho, tais como custos, qualidade, atendimento e velocidade.

Uma contribuição dessa metodologia para a gestão do processo foi a quebra da vinculação de metodologias somente a processos produtivos. A metodologia passa a tratar o processo de negócio para abranger quaisquer tipos de processos. Esclarecem Paim *et al.* (2009) que uma das diferenças apresentadas pela reengenharia em relação às demais metodologias seria a desvinculação estrita dos processos de produção em si. A Unidade de

análise passa a ser qualquer processo de negócio, seja de produção, seja administrativo, ou seja, outro qualquer.

A reengenharia estabelece que qualquer processo pode ser gerenciado. Conforme esclarece Gonçalves (1994, p. 24) “a visão de processos não se limita ao processo de fabricação industrial e a reengenharia não se restringe à manufatura. Ao contrário, ela procura identificar os processos que são típicos na realização do trabalho em todas as áreas da empresa.”

Outra inovação metodológica vem com o conceito de que a tecnologia da informação passa a ser uma condição básica para a eficiência da metodologia. A tecnologia da informação avançava sistematicamente na automação de processos, mas esses não se encontravam organizados e em seu melhor compasso. Assim a reengenharia surge como uma proposta de repensar o processo para que ele fosse devidamente automatizado. Para Paim *et al.* (2009) com a importância que a tecnologia da informação assume, ela passa a ser tratada como habilitadora dos ganhos extraordinários de novos processos.

Acreditando na idéia de que a tecnologia é um artefato essencial, Hammer e Champy (1994 *apud* BALDAM *et al.*, 2007) esclarecem que ocorreram vários fatores que permitiram pensar em processo intensivamente, pois um novo movimento organizacional resgatou a crença nos computadores, a reengenharia.

O aumento das possibilidades pela TI é destacado por Gonçalves (1994, p. 25) que declara que “[...] é a TI que viabiliza, não apenas a análise e a simulação de novas maneiras de realizar as operações empresariais, mas, principalmente, a execução dessas novas maneiras de realizar o trabalho nas empresas”.

Essa metodologia introduz importantes preocupações no contexto do gerenciamento de processo, destacando principalmente o projeto do processo, ou seja, o pensar e repensar o processo, desenvolvendo ferramentas de tecnologia da informação, definindo melhores práticas e modelos de referência, adequados estrategicamente.

Destaca também a reengenharia a importância do projeto de processo. Explicam Baldam *et al.* (2007) que a reengenharia redundou em enorme frustração, mas marcou profundamente a visão de **projetos de processo**, diretrizes, orientação a melhores práticas e definições de modelos de referência e redesenho fora suas contribuições. Concorda Paim *et al.* (2009, p. 147) ao dizer que “a função de **projeto** está centrada no direcionamento estratégico para a definição de processos, para o uso de técnica de engenharia de processos, a modelagem, a definição qualitativa e quantitativa de problemas [...]”

A metodologia da implementação da reengenharia pode-se definir em quatro fases, como mostrado na FIG.29.

**Na primeira fase:** “preparação”, são garantidos os meios (tempo, pessoas e recursos) para o projeto de reengenharia, estruturando as equipes de trabalho e distribuindo tarefas. Definem Valentina e Possamai (1998) que a fase de preparação tem o objetivo de estabelecer uma infraestrutura para o emprego desse modelo integrado, em termos de formação de equipes (comitê executivo, equipes de redesenho e equipes de melhoria contínua), do processo de comunicação (forma de divulgação pela organização) e do gerenciamento da mudança (forma de condução).

Na **Segunda fase:** “identificação e mapeamento”, serão listados, selecionados e priorizados os processos que serão redefinidos, mapeando-os.

Para Morris e Brandon (1994) *apud* Monteiro (2003, p. 40) essa etapa consiste em:

Levantar informações sobre os processos existentes na empresa a fim de conhecer como funcionam, seus níveis de desempenho, quais as suas interligações internas e externas, e quais os processos vitais para o negócio. Com base nessas informações pode-se definir a ordem de prioridade dos processos a serem aprimorados.

Entendem Valentina e Possamai (1998) que na fase de identificação e mapeamento o objetivo é identificar os macroprocessos, estabelecer prioridades e ajudar à tomada de decisões preliminares sobre os macroprocessos prioritários que podem sofrer redesenho.

Na **terceira fase:** “implementação”, é feito o redesenho dos processos selecionados com visão no cliente e no resultado, providenciando os meios para a implantação, identificando pontos fracos e pontos fortes, avaliando o impacto das mudanças e realizando a implementação. Explicam Valentina e Possamai (1998) que o objetivo da fase de implementação é planejar a implementação da alternativa da solução escolhida, bem como realizar o treinamento, a comunicação e o suporte para viabilizar as mudanças. O processo redesenhado é implementado através de um piloto. Para Morris e Brandon (1994) *apud* Monteiro (2003) há a necessidade de ser providenciada a infraestrutura necessária para que o novo processo entre em operação, o que abrange aspectos como aquisição dos recursos de hardware e *software*, modificações em *lay-outs*, treinamento das pessoas envolvidas e adaptações na estrutura organizacional da empresa.

Na **quarta fase:** “avaliação”, são medidos e divulgados os resultados, controlando o processo pelos indicadores, gerindo o impacto das alterações nos demais processos,

analisando satisfação dos clientes e alcance das metas. Enfatizam Morris e Brandon (1994) *apud* Monteiro (2003) que o desempenho do processo redesenhado deve ser monitorado continuamente a fim de que seja mantido dentro dos padrões estabelecidos pelo novo posicionamento da empresa ou até que se identifique a necessidade do estabelecimento de um novo patamar de desempenho. Descrevendo sobre a fase de avaliação Valentina e Possamai (1998, p. 5) definem que:

O propósito dessa fase é a avaliação do processo redesenhado para institucionalização na organização. Nesta é avaliado o desempenho do processo redesenhado, em termos indicadores de desempenho (tempo, custo, qualidade, entre outros), da satisfação dos clientes, da flexibilidade administrativa e das mudanças culturais em função das metas/objetivos propostos.

A FIG.30 representa a sucessão de fases da metodologia proposta pela reengenharia.

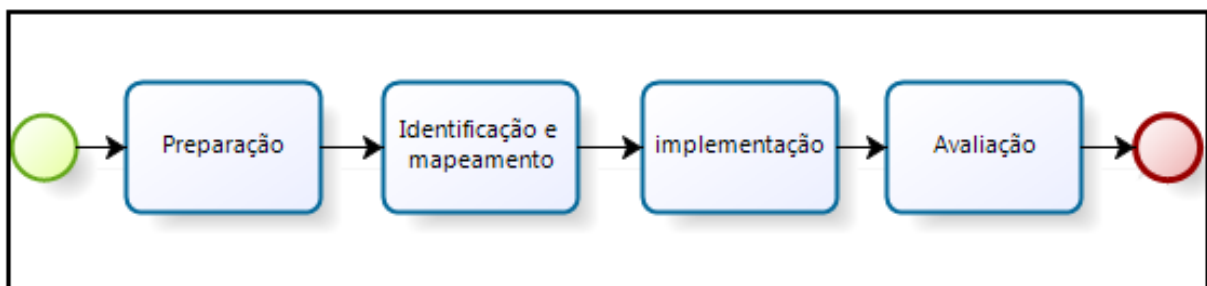


FIGURA 30: Fases da metodologia definida pela reengenharia  
Fonte: O autor.

A reengenharia trouxe algumas características observadas na literatura especializada, como o agrupamento de várias atividades e eliminação de outras de menor valor tornando o processo mais enxuto, diminuindo custos. Sobre isso definem Fernandes e Berollo (1999, p. 53) que “em sua essência, o que a Reengenharia faz é agrupar uma série de atividades e eliminar outras que não agregam valor, de modo que cada agrupamento de atividades seja realizado pelo menor número possível de servidores (de preferência, por um único servidor).”

A reengenharia se propõe a trazer melhoria no desempenho organizacional em uma abordagem radical, abrindo mãos dos conceitos praticados até então nas empresas propondo mudança a partir do zero. Essa abordagem trouxe críticas de autores e envolvidos nos processos de reengenharia nas organizações. Descreve Gonçalves (2003, p 27.) que “as

abordagens menos radicais se propõem a realizar a melhoria dos procedimentos existentes, enquanto a reengenharia vai partir do zero no projeto de novas maneiras de operar”.

Abordagem radical da reengenharia leva seus mentores a revisar seus conceitos como esclarece Paim *et al.* (2009, p. 50) quando declara que “essa afirmativa foi tão radical que, em 1997, Hammer reviu alguns conceitos e reduziu a dramaticidade e radicalidade de suas propostas”.

Alguns aspectos de cenário semelhante ao encontrado na época do desenvolvimento da reengenharia podem ser vistos nas organizações hoje, inclusive na PMMG. O avanço tecnológico é crescente, as tecnologias são acessíveis e muitas vezes de baixo custo, e as promessas de milagres gerenciais são apresentadas pelos fornecedores de tecnologia.

Ao se iniciar a automação de processos de trabalho depara-se com a realidade de que os processos além de não mapeados sequer estão definidos. É um ambiente propício ao emprego dos conceitos de Hammer e Champy, como o mapeamento e modelagem, que antes da automação busca uma transformação do processo focada na melhoria de desempenho.

Na virada do século surge o conceito de *Business Process Management* (BPM) a partir das metodologias que vinham se consolidando e da evolução tecnológica de sistemas de informação e integrações. **O Business Process Management (BPM)** é um conjunto de múltiplos elementos, conceitos e metodologias que existem há algum tempo, com finalidade de tratar de forma holística o processo de negócio (CRUZ, 2010).

O BPM reúne um arsenal de elementos de metodologia integrados. Conforme Cruz (2010, p. 90) o BPM envolve metodologia e tecnologia integrando os elementos do processo, dando visão para a organização de como o processo se comporta:

O conjunto formado por metodologias e tecnologias, cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem lógica e cronologicamente, clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento que com ele possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio

O conceito de BPM ressalta a importância da integração dos atores envolvidos, tecnologias e das tarefas, dando um tratamento ao processo como um todo, estabelecendo uma forma de pensar o processo, consubstanciado na validação das diversas metodologias anteriores. Para Brodback e Gallina (2007 *apud* OLIVEIRA, 2010), o BPM vai além do redesenho do processo, passando por mudanças significativas na forma como os processos de

negócio devem ser otimizados e gerenciados, visando melhor colaboração e integração das organizações dentro de uma cadeia de valor.

De forma mais pragmática a metodologia sintetiza a ideia de pensar um processo, agir sobre um processo e aprender com ele. Como enfatizam Paim *et al.* (2009), a metodologia do BPM pode ser sintetizada com os conceitos de “Pensar”, “Agir” e “Aprender”. Pensar envolve as ações de planejar, avaliar, identificar, projetar, modelar, ou mapear os processos. Agir envolve controlar, medir, gerir, reavaliar, reprojetar e remodelar. O Aprender envolve remodelar e simular.

BPM não é uma tecnologia, nem somente uma metodologia é uma forma de ver a organização sobre o prisma de processos buscando o planejamento, a integração e o melhoramento (CRUZ, 2010).

O BPM utiliza-se do *Business Process Management Systems* (BPMS) que são sistemas de computador voltados para o gerenciamento de processos de negócio.

Essa tecnologia envolve ferramentas para mapeamento e modelagem dos processos, criação automática de telas que serão utilizadas para registro das informações de cada operador do processo, com todas as regras de negócio do processo, que controlam o fluxo dos objetos do processo, padronizando as operações; controle em tempo real do processos em andamento, permitindo uma visualização de volume e de resultado de indicadores em tempo real, permitindo o redesenho e melhoramento contínuo.

Descreve Cruz (2010) que BPMS é um conjunto de *software*, aplicações e ferramentas de tecnologia da informação cujo objetivo é o de possibilitar a implantação do *modus operandi* BPM, integrando em tempo real clientes, fornecedores, parceiros, influenciadores, empregados e todo e qualquer elemento que com ele possam, queiram ou tenham que interagir por meio de automatização de processo de negócio.

Essencialmente estes sistemas de computadores modelam, automatizam, integram, monitoram, analisam e melhoram o processo, como afirma Paim *et al.* (2009) ao declarar que o BPMS é um sistema de computador capaz de modelar os processos críticos e necessários à gestão do negócio; tornar possível a integração do sistema de gestão de processos com o ambiente de TI; aceitar o conjunto de critérios e métodos adotados pela organização, visando assegurar a efetiva operação e o monitoramento desses processos; fornecer e disponibilizar, no tempo e na hora certa, informações sobre os processos; possibilitar o monitoramento de atividades e desempenho do processo; fornecer ferramentas para análise atual, simulação e otimização de processos, visando obter resultados planejados e melhoria contínua.

Os BPMS para realizar o gerenciamento de processos de negócio contam com tecnologias com diferentes objetivos: (1) Ferramentas de modelagem; (2) Ferramentas para estatísticas; (3) Ferramentas para simulações; (4) Gerenciamento de regras de negócio; (5) Ferramentas de monitoração de processos; (6) Ferramentas de integração. O QUADRO 6 representa as funções desenvolvidas na metodologia BPM associadas às tecnologias que apoiam a realização dessas funções.

**QUADRO 6**  
Relação de funções e tecnologias de apoio às funções do BPM

<b>Função</b>	<b>Atividade da metodologia</b>	<b>Tecnologia da Informação de suporte</b>
<b>Modelagem</b>	Mapear e modelar processos atuais	<i>Software</i> de Modelagem gráfica
	Modelar processo para situação futura	<i>Software</i> de Modelagem gráfica
	Realizar mudanças de curto prazo no modelo.	<i>Software</i> de Modelagem gráfica
<b>estatística</b>	Estatística de variáveis de tempo, custo e qualidade	Ferramentas de estatística
<b>Simulações</b>	Articula com variáveis de tempo e recursos para simular resultados	Ferramenta de simulação
<b>Regras de negócio</b>	Controle e execução de processo	Sistema de controle de <i>Workflow</i>
	Implementação de novos processos	Ferramentas de criação automática de telas e regras de negócio; Portais e intranets.
<b>Monitoração de processos</b>	Acompanhar execução de processo	Monitoramento de atividade de negócio (BAM)
<b>Integração</b>	Promover integração com sistemas legados	SOA – <i>Service-Oriented Architecture</i> EAI – <i>Enterprise Application Integration</i>

Fonte: O autor.

O BPM utilizará uma notação para modelagem dos processos chamada *Business Process Management Notation* (BPMN). BPMN é uma linguagem gráfica que permitirá a comunicação entre todos os envolvidos. Na seção 3 a modelagem foi detalhada.

A metodologia de BPM se constitui num progresso técnico sedimentado das metodologias anteriores. Assim reuniram-se conceitos, métodos e técnicas que deram certo nas ondas de metodologias anteriores, definindo-se um **ciclo de vida** da metodologia. Esse ciclo de vida é a reunião sequencial das atividades que precisam ser realizadas na metodologia BPM, repetindo-se ciclicamente até que o produto ou serviço final seja entregue.

Na essência, as atividades componentes desse ciclo de vida possuem correlação nos diversos modelos encontrados na literatura especializada, diferenciando-se pelo menor ou maior detalhamento em uma ou outra etapa do ciclo. Baldam *et al.* (2007, p. 55) esclarecem que “a literatura especializada propõe vários modelos para orientar o gerenciamento de processo, muitos deles assumindo a forma cíclica, isto é contém uma série de ações que se repetirão na fase seguinte. Por essa razão fala-se em ciclos de BPM”.

Baldam *et al.* (2007) estudam diversos modelos constantes da literatura e propõem o modelo da FIG.30 que sumariza o mesmo modelo de Souza *et al.* (2010) com traços da orientação dada por Kirchmer (2006 *apud* BANDAM *et al.*, 2007) e Jost & Sceer (2002 *apud* BALDAM *et al.*, 2007).

O ciclo de vida pode ser sumarizado segundo esses autores nas atividades: **(1)** Planejamento, que envolve seleção de processo crítico e alinhamento de processos à estratégia; **(2)** Modelagem e otimização de processo, que se realiza por modelagem análise de processo, simulação, melhoria contínua e redesenho; **(3)** Execução e automação de processo, que se faz pela implantação de novos processos e execução de processos existentes e monitoramento de instâncias de processo e pelo **(4)** Controle e análise, que se faz através de estatísticas, sistema de controle e controle de conjunto de instâncias de processo (portfólio).

Como pode ser visto na FIG.31, tanto durante o planejamento, quanto durante o controle pode haver necessidade de se redesenhar o processo, razão porque há uma realimentação para a etapa de modelagem e otimização. Isso promoverá a melhoria contínua. O controle também retroalimenta o planejamento, ou seja, o planejamento é reajustado depois das informações estatísticas produzidas na etapa de controle.

O planejamento também é realimentado pela modelagem e otimização de processos, pois ao realizar as atividades de otimização e modelagem surgem conhecimentos que vão implicar em ajustes de planejamento.

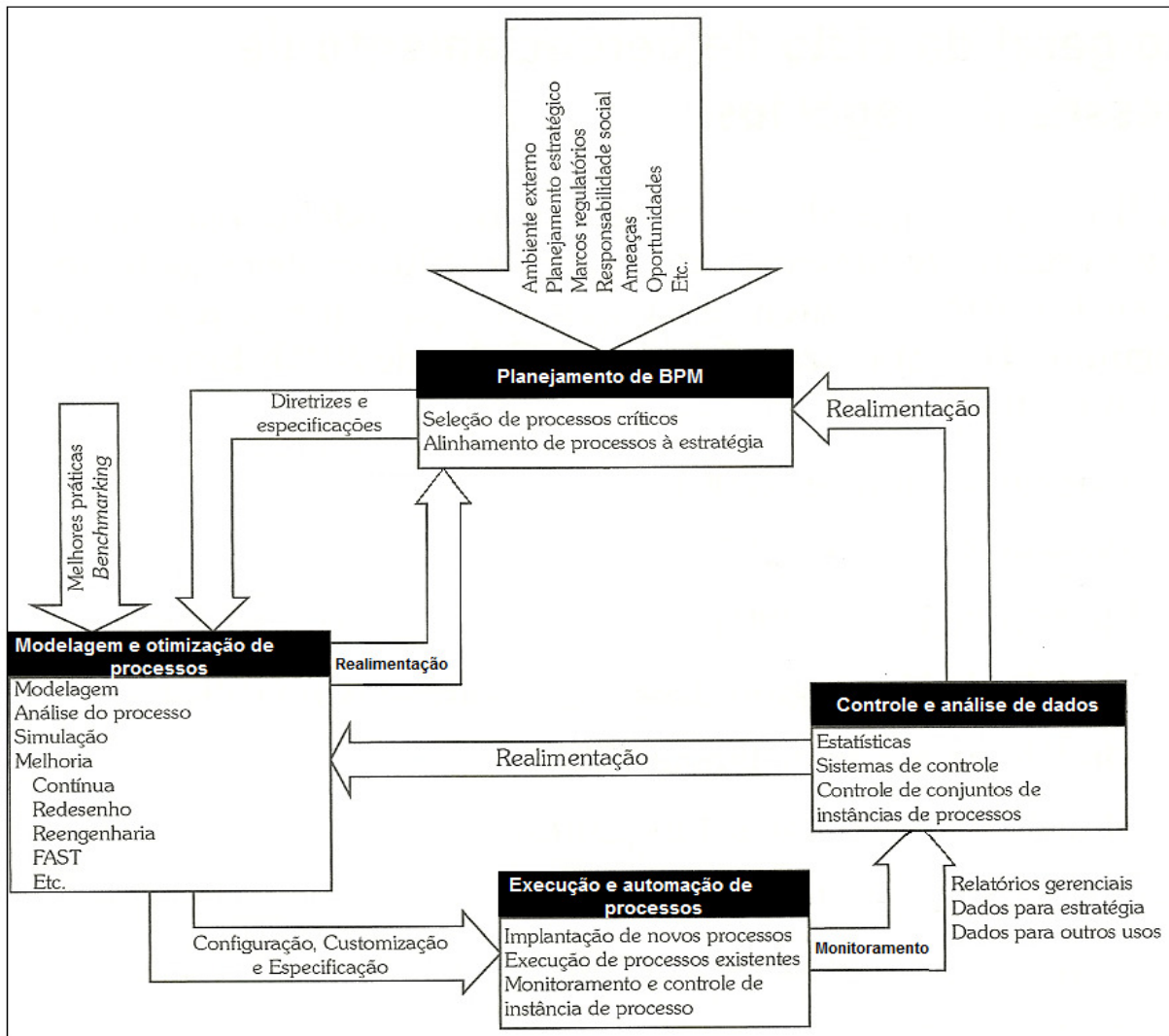


FIGURA 31: Ciclo de vida de BPM  
Fonte: Baldam *et al.* (2007).

Os principais elementos de metodologia utilizados no BPM são: visão do processo de negócio (foco no cliente), envolvimento tecnológico na integração, planejamento do processo, mapeamento e modelagem, uso de indicadores para controlar o processo, simulação de mudanças nas variáveis do processo, uso do ciclo de vida para representar o processo, forte apoio tecnológico, uso de linguagem de modelagem (BPMN), melhoria contínua, alinhamento estratégico no planejamento.

A PMMG, considerando que sua atividade produtiva essencialmente gera serviços e estes voltados a toda coletividade, se insere num cenário complexo no que tange a gestão da produtividade. Devido a características como a alta capilaridade, existência de produção do conhecimento em diversas áreas de resultado, inexistência de uma cultura de

gestão de processos, grande diversidade de processos de retaguarda, finalísticos e gerenciais, além da necessidade de integração com muitos seguimentos, tanto de governo quanto sociais a organização necessita de uma metodologia que integre envolvidos, seja robusta em tecnologias integradas e ofereça controle e melhoramento.

BPM disponibiliza um arsenal de métodos, conceitos, técnicas e instrumentos que bem empregados podem conduzir a organização ao ponto ótimo na qualidade e desempenho.

Nessa seção foi visto que as metodologias passaram por um progresso técnico, se sedimentando pela validação de métodos e técnicas. Muitos conceitos se consagraram, outros foram melhorados e novos conceitos surgiram ao longo da história, acompanhados da evolução tecnológica, como mostrado na FIG.32, que apresenta o progresso técnico na linha do tempo dessas metodologias.

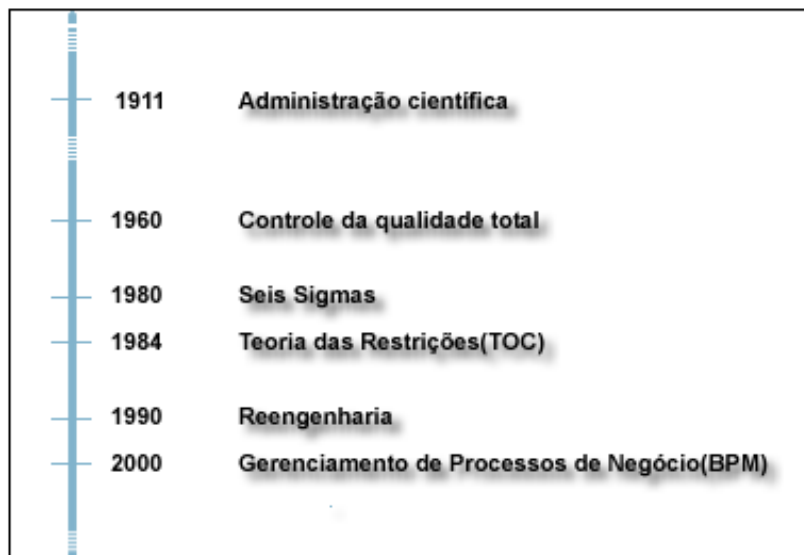


FIGURA 32: Progresso técnico histórico das principais metodologias de gerenciamento de processo

Fonte: O autor.

A PMMG pode valer-se desses legados e articular metodologias para obtenção de um ponto ótimo em seu desempenho. É preciso que se articulem os elementos de forma coerente, aderindo aos objetivos organizacionais, considerando cenários internos e externos e buscando a visão do processo como um todo.

Na seção 5 será apresentado um arquétipo consolidando os principais elementos de metodologia, num arranjo que busque a coerência e esteja calcado na validação das experiências consagradas na literatura especializada, que foram resgatadas nessa seção.

## 5 ARQUÉTIPO DE METODOLOGIA DE GESTÃO DE PROCESSO

Nesta seção serão articulados os elementos das metodologias discutidas nas seções 3 e 4, definindo-se um **tipo ideal** que possa ser usado para análise do processo de desenvolvimento de *software* no Centro de Tecnologia em Sistemas da PMMG (CTS).

Na busca por um melhor desempenho dos processos nas organizações, as metodologias passaram por um progresso técnico. Esse progresso foi responsável pela elaboração de elementos de metodologia, sejam conceitos, métodos, técnicas ou instrumentos, que se mostraram eficazes para levar as organizações ao alcance de um ponto ótimo, conforme apresentado na seção anterior.

Nessa seção foi criado um **tipo ideal** para comparar e analisar aspectos essenciais do gerenciamento do processo, na busca por resposta à pergunta norteadora desta pesquisa, que indaga sobre as características de metodologia para se atingir o ponto ótimo na organização.

Ao definir o método tipológico, que faz uso do “tipo ideal”, Marconi e Lakatos (2010, p.91) afirmam que, ao comparar fenômenos complexos, o pesquisador cria **tipos ideais**, (grifo nosso) construídos a partir da análise de aspectos essenciais do fenômeno, usando este modelo para análise.

Pretende-se, portanto verificar a hipótese de que a modelagem, o controle, a solução de gargalos e a melhoria contínua são os elementos de metodologia que conduzem ao ponto ótimo, usando o método tipológico definido pela metodologia científica.

Portanto, seguindo orientações desse método, criou-se um tipo ideal, para análise, que contenha esses elementos da hipótese, a fim de prová-la. Ressalte-se que, como bem definem Marconi e Lakatos (2010), o tipo ideal é construído a partir de análise de aspectos essenciais do fenômeno, tarefa que foi feita nas seções 3 e 4.

Exemplificam Marconi e Lakatos (2010), quando falando da experiência de Marx Weber, que ele determinou características essenciais das cidades a partir da classificação de diversos tipos de cidade, usando o método tipológico. Seguindo esse modelo determinaram-se as características de metodologia que conduzem ao ponto ótimo, a partir da análise de diversas metodologias detalhadas na literatura especializada e da medida de valores obtidos a partir de avaliação do processo no CTS, tal qual ele se apresentava no segundo semestre de 2010.

Para a construção do tipo ideal (arquétipo) foi definido um ciclo de vida do processo, baseado nos ciclos das metodologias: administração científica, controle da qualidade total, “Seis sigma”, teoria das restrições, reengenharia e BPM, usando o método comparativo.

Definem Marconi e Lakatos (2010) que esse método realiza comparações com a finalidade de verificar similitude e explicar divergências. Comparando os diversos ciclos de vida, foram definidas técnicas e atividades que comporiam o ciclo de vida do tipo ideal. A FIG.33 mostra os ciclos de vida de cada metodologia para comparação.

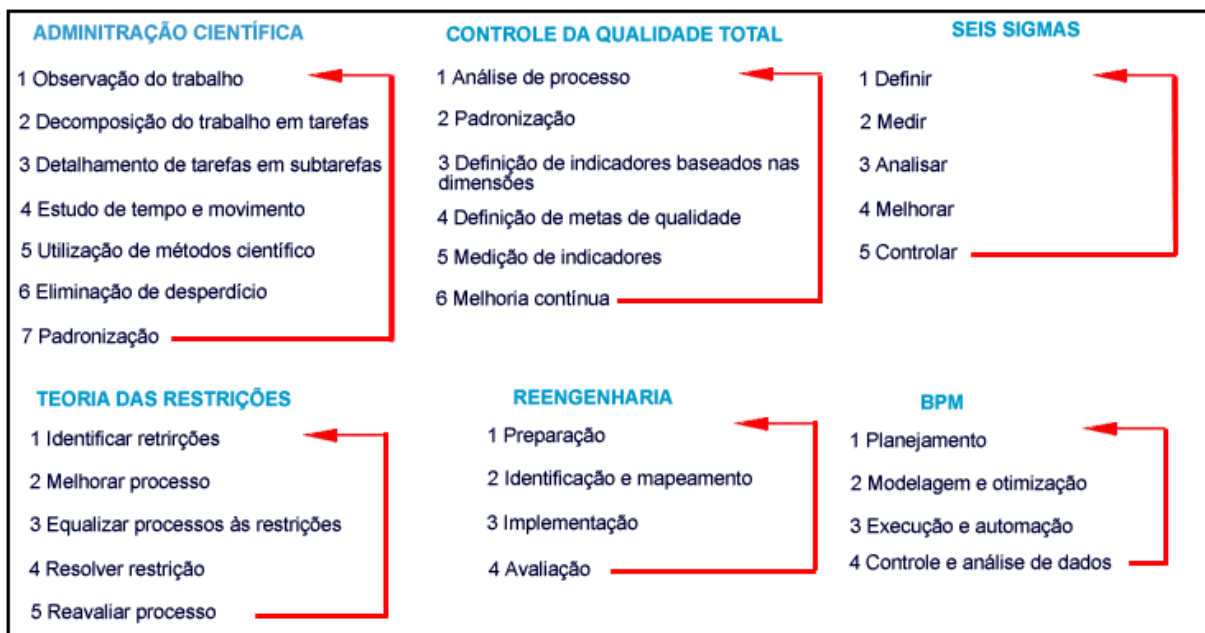


FIGURA 33: Comparação dos ciclos de vida das diversas metodologias  
Fonte: o Autor.

Pode-se verificar uma similitude em todos os ciclos de vida estudados em relação a uma atividade cuja natureza caracteriza-se por estudar o processo para conhecê-lo, sendo utilizadas as expressões como: observação do processo, análise do processo, definir processo, identificar restrições, identificação e mapeamento, modelagem e otimização. Todas essas expressões concorrem para a ideia de estudar o processo, representá-lo formalmente, seja como está ou idealizando um modelo melhor.

Para esse arquétipo, consideraremos o termo **modelar** para representar esse conceito. Como foi definido na seção 3, esse conceito reporta ao estudo, análise e desenho de um modelo para o processo atendendo a certos requisitos.

Como essa atividade não pode ser feita sem conhecer o processo como se encontra, para esse arquétipo está embutida a ideia de mapear, que significa desenhar o processo como ele está.

Aparece nos ciclos de vida, a partir da reengenharia, uma atividade de planejamento ou preparação. Esse elemento inclui como nominado na seção 4, atividades como: seleção de processo crítico, identificação de responsáveis pelos processos, elaboração de um **projeto de processo**.

Essas atividades foram introduzidas no ciclo de vida a partir da metodologia de reengenharia, quanto às organizações passaram a se preocupar com a gestão estratégica, com o objetivo de trazer um alinhamento estratégico para a gestão de processo.

Conforme definem Paim *et al.* (2009,147) “a função de projeto está centrada no direcionamento estratégico para a definição de processos, para o uso de técnica de engenharia de processos, a modelagem, a definição qualitativa e quantitativa de problemas [...]”

Enquanto o mapeamento cria um modelo para exprimir um processo existente, o desenho de processo ou modelagem pensa e cria um melhor processo alinhado com as estratégias organizacionais. Sobre isso a ABPMP (2009) define que “o desenho de processo é o planejamento intencional e pensado de como os processos de negócio funcionam e são medidos, regulados e gerenciados”.

Portanto essas atividades precisam constar do tipo ideal. Assim, como primeiras atividades da modelagem de processo, constam a identificação de processos críticos e planejamento de processos.

Os conceitos de padronização que aparecem tanto na administração científica, quanto no QTM são representados no conceito de modelagem, pois ao modelar um processo, também está se padronizando como ele será executado.

Conforme definem Souza *et al.* (2010) a modelagem visa entender o negócio, padronizar conceitos, analisar oportunidades, implementar soluções e melhorar a qualidade dos produtos.

A decomposição de tarefas, detalhamento de tarefas em subtarefas presentes no ciclo de vida da Administração Científica também acontecerão à medida que o processo for modelado. Um objetivo da modelagem do processo é representá-lo, com suas características, definindo-o e padronizando como uma forma de comunicação entre os envolvidos. Será usada a notação BPMN definida na seção 4, dada sua afinidade com a representação de processos de negócio.

O primeiro elemento do ciclo de vida do arquétipo, portanto é a modelagem, constando as seguintes atividades: (1) Identificação de processos críticos; (2) Planejamento do processo; (3) Mapeamento do processo; (4) Modelagem do processo.

Para orientação das atividades 1, 2 e 3 são propostos dois instrumentos respectivamente: a “planilha de identificação e priorização de processos” e a “planilha de mapeamento de processo de trabalho”, ambos apresentados por Maranhão e Macieira(2011). Esses instrumentos roteirizarão as atividades iniciais. Eles constam dos anexos A e B.

A “planilha de mapeamento” possui as principais informações de como o processo se encontra hoje e será um artefato de entrada importante para a atividade de modelagem. Para a modelagem de processos é possível ser utilizado desde instrumentos com apoio em papel até *softwares* específicos que permitam o desenho e a modelagem.

A literatura especializada define que o uso de tecnologia da informação para a modelagem é fator determinante para a qualidade e desempenho da atividade de desenho e redesenho. O conceito sobre a modelagem se ampliou de forma que ela não é uma atividade feita no início do ciclo de vida, ela é feita e refeita continuamente realizando a melhoria contínua do processo. Essa característica torna o trabalho complexo se as constantes mudanças de modelo forem feitas simplesmente com apoio de papel. Para Maranhão e Macieira (2011), dentre as ferramentas gerais de gestão, a tecnologia da informação mostra-se cada vez mais importante e decisiva, a ponto de tornar praticamente nulas as chances de uma organização ser competitiva, caso esteja desatualizada tecnologicamente.

Definem Baldam *et al.* (2007) que a maior visibilidade no uso de gerenciamento de processos de negócio está nas ferramentas de modelagem e análise de processo. A TI tem facilitado intensamente a implantação de melhorias de processo de negócio. A FIG.34 apresenta as principais atividades da modelagem, como os respectivos instrumentos.

MODELAGEM	
Atividade	Instrumento
1 Identificação de processo crítico	Planilha de identificação e priorização
2 Planejamento	Projeto de processo
3 Mapeamento do processo	Planilha de mapeamento de processo
4 Modelagem do processo	Software de modelagem

FIGURA 34: Atividades do primeiro elemento do ciclo de vida – modelagem  
Fonte: O autor.

Na atividade de modelagem do processo são definidas as operações do processo, responsáveis, fluxos, decisões e eventos. A equipe que trabalha com negócios é envolvida pelo proprietário do processo para desenho, redesenho e análise. O produto final dessa etapa é o modelo de processo padronizado em condições de ser utilizado e o projeto de processo.

O segundo elemento do ciclo de vida em análise – o **controle** pode ser visto nas seis metodologias através do significado dado por elas através das expressões mostradas na FIG.35.

CONTROLE					
Adm. Científica	TQM	Seis Sigmas	TOC	Reengenharia	BPM
Estudo de tempos e movimentos	Medição de indicadores	Medir	Identificar restrição	Avaliação	Execução e automação

FIGURA 35: Similitudes do conceito “controle” nas metodologias  
Fonte: O autor.

A ideia central em todas as expressões é o registro de informações da execução do processo feitos no momento em que ele está acontecendo, usando técnicas para verificar seu desempenho e intervir se necessário para que ele se mantenha com resultados dentro de faixas de aceitação. Essa fase é o acompanhamento do processo no dia a dia. Nela os proprietários dos processos precisam ter uma visão de volume do processo, ou seja, precisa saber quantas instâncias estão executando e se a capacidade de realização de processo está atendendo, conhecer os tempos das operações para identificar gargalos e atuar preventiva e corretivamente.

As metodologias Teoria das Restrições (TOC), reengenharia e BPM definem que deve se perceber o processo como um todo, dando-se atenção as interações entre operações realizadas por unidades funcionais distintas.

Percebe-se que, por mais complexo que seja a necessidade de visualizar o processo perpassando as diversas unidades funcionais, esse é um ponto crítico no controle que deve ser considerado, pois a comunicação entre as unidades funcionais pode ser um gargalo, principalmente em organizações de estrutura funcional.

Esclarecem Paim *et al.* (2009) que nessa fase o gestor do processo precisa manejar bem com o fluxo de objetos no sistema, basicamente fazer o “bastão<sup>12</sup>” ser transferido ao longo das etapas do processo no dia a dia. A passagem do “bastão não ocorre bem nas organizações funcionas, pois existem vazios entre uma etapa e a seguinte (PAIM *et al.*, 2009).

É nesse momento que as técnicas de automação encontram seu sentido mais amplo. Os conceitos da reengenharia, com seu enfoque tecnológico, apoiada também pelo BPM, concordam, na ideia de que na automação, os instrumentos que coletam dados sobre os processos são controlado por tecnologia, otimizando a comunicação entre as Unidades e assim reduzindo um importante gargalo.

Todas as metodologias apresentam o uso de indicadores como pressupostos para a fase de execução e de controle. Em todas essas metodologias há atividades para elaboração de metas que, para serem atingidas, utiliza-se de um monitoramento de indicadores do processo.

Nesse arquétipo, portanto serão definidos os indicadores de processos com as respectivas metas, aplicados aos processos de desenvolvimento de *software* do CTS. Essas metas, como explicado na seção 4, se referenciam aos pontos ótimos de tempo, custo e qualidade.

Através de planilhas para coleta de informações de campo serão formados indicadores que permitirão medir os processos. Um indicador permite caracterizar um processo, quantificando-o e viabilizando a tomada de decisão baseada em seu comportamento.

Segundo Oliveira (2008 apud SOUZA *et. al.* 2010) indicador é um dado que representa ou quantifica um insumo, um resultado, uma característica ou um desempenho de um processo, de um serviço, de um produto ou de uma organização como todo.

Na constituição de indicadores é importante construir relação entre variáveis mensuráveis, associando seu resultado aos objetivos de desempenho, definindo-se metas. Estabelecem Maranhão e Macieira (2011, p.) que “um indicador sempre deve ser precedido pela identificação do objetivo a ser alcançado pelo resultado do processo”. Para essa pesquisa foram definidos indicadores gerais, que são os indicadores que podem ser utilizados por quaisquer processos de negócio sendo que os indicadores específicos, que são peculiares de cada processo em análise, poderão ser criados para cada processo especificamente.

---

<sup>12</sup> O bastão é uma figura de linguagem que faz alusão à corrida de revezamento, onde um bastão é passado entre os atletas, à medida que esse atleta assume a responsabilidade de conduzir o bastão. É uma alusão à passagem da responsabilidade de condução do processo pelos operadores de cada tarefa.

Foram criados os “indicadores gerais de desempenho do processo”, “indicadores gerais de qualidade”, conforme mostrado na FIG.36.

Indicadores gerais de desempenho do processo	Indicadores gerais de qualidade do processo
 Tempo médio de ciclo	 Qualidade intrínseca
 Tempo médio de processamento	 Conformidade
 Tempo médio de atraso	 Custo médio do processo
 Coeficiente de eficiência	 Entrega
	 Moral

FIGURA 36: Indicadores gerais de desempenho e qualidade dos processos  
Fonte: O autor.

Os indicadores foram caracterizados segundo seu “objetivo”, “fórmula”, “metodologia de mensuração” e “meta” e se encontram no apêndice A. As medidas dos dados que formarão, os indicadores de desempenho de processo devem ser tomados diariamente para verificação em tempo oportuno de possível desvio da faixa de aceitação dos resultados do processo.

Há que se considerar que dadas às complexidades dos cálculos e as mudanças constantes dos indicadores, o uso de sistemas de informação para a **automação** nessa etapa se torna um determinante de qualidade do trabalho. Os sistemas chamados “*Workflow*” automatizam o controle do processo, controlando todas as informações de tempo, responsáveis por cada operação e todo o fluxo do processo, gerando os indicadores automaticamente.

Define Cruz (2010) que a automação envolve uso de ferramentas de tecnologia para modelagem de processo e controle de fluxo de trabalho (*Workflow*). Os *softwares* de *Workflow*<sup>13</sup> automatizam o processo e assumem a realização de tarefas repetitivas, sem criatividade, que requerem repetição constante e causam alto nível de estresse nas pessoas.

O uso de “*softwares* de controle de fluxo de trabalho” (*Workflow*), para acompanhamento diário do desempenho dos processos é, portanto recomendado pela literatura especializada. Não existindo sistemas de *Workflow* pode ser usada uma planilha como exemplo da FIG.36.

<sup>13</sup> *Workflow* – *Software* de controle e gestão do fluxo de trabalho de um processo, controlando tempo, tarefas, responsáveis e restrição. Todas as atividades de um trabalho são lançadas e controladas através deste programa de computador.

Essa planilha representa os dados de um indicador em evolução ao longo de um ano, contendo informações básicas sobre o processo, valores de média, valor do mês e meta, bem como gráfico de evolução.

A planilha da FIG.37, proposta por Maranhão e Macieira (2011), apresenta informações sumarizadas num período, mas os valores dos indicadores devem, no entanto ser obtidos pela aplicação da fórmula do indicador às medidas de tempo e qualidade coletadas. Essa planilha permite comparar os valores anuais, do mês corrente, visualizando a meta para uma observação de evolução do processo e possível tomada de decisão.

Quando não há *Workflow* podem-se usar planilhas específicas para coleta das informações de tempo e qualidade tomadas diretamente do processo, que deve ser acompanhado por um gerente, no caso o proprietário do processo. O anexo C apresenta uma planilha que pode ser usada para coleta das informações de tempo, qualidade e responsáveis por cada operação ao longo do processo.

Os indicadores gerais de qualidade e específicos dos processos que estiverem sendo medidos devem ser medidos pelo menos mensalmente, embora dependendo do tempo de ciclo do negócio em questão pode ser necessário que a periodicidade seja maior ou menor.

FORMULÁRIO PARA MONITORAMENTO DE INDICADORES													
SETOR :						PERÍODO DE APURAÇÃO :							
INDICADOR													
INDICADOR ASSOCIADO													
FINALIDADE DO INDICADOR													
FÓRMULA													
ORIGEM DOS DADOS	SENTIDO DE MELHORIA												
META	UNIDADE DE MEDIDA												
PERIODICIDADE													
EVOLUÇÃO DO INDICADOR	2010												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Media
	10	8											9
RESULTADO NO PERÍODO													
Média Anual	9												
Mês Corrente	8												
Meta	6												
Responsável:												Data:	

FIGURA 37: Planilha para monitoramento de indicadores  
Fonte: Maranhão e Macieira (2011).

À medida que o processo é monitorado as restrições são identificadas. As intervenções para solução de restrições podem ocorrer durante a execução, nesse caso a

literatura especializada trata como “ajustes de curto prazo”, ou na fase de melhoria contínua, quando o ciclo é inteiramente avaliado ao seu final, identificando-se restrições e corrigindo-as. Esses ajustes no arquétipo devem seguir o que propõe a metodologia TOC, ou seja, identifica-se o gargalo; procura-se sem investimento inicial, aperfeiçoar os recursos em torno do gargalo para resolvê-lo; equalizam-se as demais operações para que considerem a limitação da restrição e por fim, não resolvendo o gargalo recorre-se a investimentos para solução do gargalo.

Portanto, na fase controle são implementadas as atividades de: automatização de controle de processo (usando *Workflow*); registro diário das informações do processo para formação dos indicadores; monitoramento dos indicadores; ajustes de curto prazo. O arquétipo até esse momento integra as definições das fases de modelagem e controle, com as respectivas atividades mostradas na FIG.38.











TIPO IDEAL - ARQUÉTIPO	
<b>FASE 1 - MODELAGEM</b>	
Atividade	Instrumento
1 Identificação de processo crítico	 Planilha de identificação e priorização
2 Planejamento	 Projeto de processo
3 Mapeamento do processo	 Planilha de mapeamento de processo
4 Modelagem do processo	 Software de modelagem
<b>FASE 2 - CONTROLE SOLUÇÃO DE RESTRIÇÃO (GARGALO)</b>	
Atividade	Instrumento
1 Automatização usando wokflow	 Software de workflow
2 Registro diário de informações	 Software de workflow  ou planilha
3 Monitoramento de indicadores	 Software de workflow  ou planilha
4 Ajustes de curto prazo	 Intervenção gerencial

FIGURA 38: Arquétipo com as fases de modelagem e controle  
Fonte: O autor.

A ideia de **melhoria do processo** e otimização aparece no ciclo de vida de todas as metodologias, exceto na reengenharia. Essa última, porque a reengenharia propõe uma reorganização radical, já a melhoria contínua pressupõe uma melhoria incremental.

Para Filho, Santos e Vidotti (2000, p. 51):

[...] a Reengenharia não se propõe a aperfeiçoar ou otimizar atividades administrativas, mas sim a orientar uma reorganização radical dos processos administrativos para a obtenção de ganhos nos indicadores de desempenho (custo, qualidade, serviços e resultados).

Sobre a melhoria contínua Maranhão e Macieira (2011) definem que é a evolução discreta do nível de desempenho de saída de um processo.

Nos ciclos de vida das metodologias que definem o melhoramento contínuo, o conceito reforça a ideia de que a cada ciclo o processo pode ser repensado e melhorado.

A melhoria contínua se caracteriza nessas metodologias pelas atividades: **(1)** Análise de todas as informações geradas sobre o processo até a fase de controle; **(2)** pela Identificação de problemas que afastam os valores dos indicadores dos pontos ótimos e **(3)** pelo Tratamento desses problemas por ferramentas próprias.

A literatura especializada disponibiliza diversos métodos e instrumentos que podem ser utilizados para a melhoria contínua dos processos. São elementos de metodologia que atuam na identificação, priorização e solução de problemas, como mapeamento de processos, lista de verificação, histograma, controle gráfico, diagrama de Pareto, matriz de prioridade, *brainstorming*, diagrama de causa e efeito, estrela decisória, PDCA, análise de dispersão, diagrama de concentração, gráfico *Box-Plot*, planejamento de experimento, análise de variância, análise de Tagushi, entre outros.

Cada processo, pela sua contextualização e características terá instrumentos mais apropriados, que serão mais fáceis de implementar e terão resultados mais confiáveis, cabendo a análise, em relação ao processo específico, de quais instrumentos utilizar.

Quanto à primeira atividade, “**(1)** Análise de todas as informações geradas sobre o processo até a fase de controle”, o retorno de informações do próprio processo servirá para a análise.

Explicam Maranhão e Macieira (2011) que a “voz do processo” refere-se ao *feedback* originário de informações da análise de dados realizada sobre os resultados do processo. Tais dados são frutos da aplicação e da apuração dos indicadores dos processos [...]. Esclarece Müller (2003) que a melhoria contínua tem por essência o *feedback* da implementação e das medidas de desempenho é empregado pela administração para retificar a estratégia, as metas e as medidas do processo da organização.

As avaliações dos resultados dos processos, para serem feitas de forma segura pelo que foi definido em todas as metodologias estudadas na seção 5, tem que se embasar em pressupostos estatísticos, notadamente defendidos pela TQM e “Seis sigma”.

Os modelos TQM, “Seis sigma”, reengenharia e BPM definem diversas ferramentas estatísticas para melhoria dos processos, envolvendo a análise de resultados, identificação de problemas e priorização de soluções.

Por uma questão de ordem prática, para esse arquétipo, define-se uma ferramenta para cada finalidade, ou seja: (1) Curva normal para análise de media e variabilidade; (2) Diagrama de causa e efeito para identificação de problemas associados aos indicadores abaixo da meta (3) Princípios de Pareto para priorização de soluções.

A análise de indicadores segue principalmente na direção de buscar uma melhor média e menor variabilidade para cada um dos indicadores definido para esse arquétipo no apêndice A. Portanto é definida como medida de tendência central a média e a medida de dispersão o desvio padrão. Assim, quanto menor o valor do desvio padrão e mais próximo o valor da média do valor da meta definida no apêndice A, melhor é o resultado do indicador. Para cada indicador será construído o gráfico da curva normal para observar a média e variabilidade.

Uma vez identificados valores de indicadores que estejam fora da faixa de aceitação, será feita a atividade “(2) Identificação de problemas que afastam os valores dos indicadores dos pontos ótimos” utilizando a ferramentas apropriadas. Para esse arquétipo descreve-se o chamado diagrama de causa efeito, podendo-se utilizar outros eu tenha a mesma destinação na bibliografia especializada.

Ao descrever o diagrama de causa efeito, Maranhão e Macieira (2011, p. 254) definem que “para solucionar os problemas, portanto, é fundamental conhecer quais são as causas geradoras desses problemas”.

O diagrama consiste no desenho de uma linha tendo a direita as causas e à esquerda as conseqüências.

Todos os possíveis fatores causadores do problema são relacionados à esquerda. Estes fatores devem ser relacionados considerando sua influência no resultado, a conseqüência. Para facilitar o entendimento, as causas podem ser definidas a partir de divisão em subsistemas, por exemplo, subsistema humano, mecânico e elétrico, ou pode-se usar a sugestão da TQM de dividir os sistemas em mão de obra, métodos, máquinas e material, como na FIG.39.

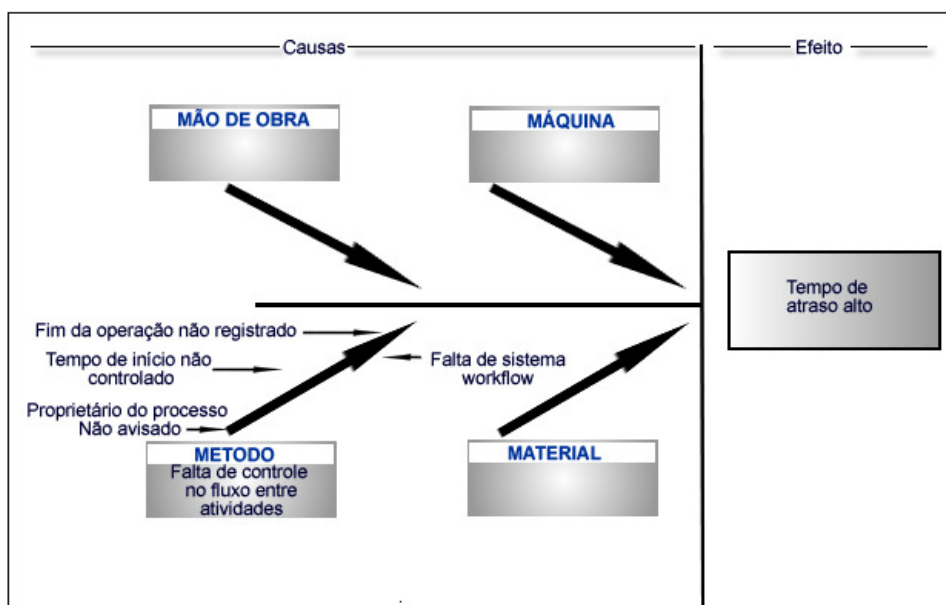


FIGURA 39: Exemplo de diagrama de causa efeito  
 Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira (2011).

A terceira atividade da melhoria contínua “**(3)** Tratamento desses problemas por ferramentas próprias”, inicia-se com a listagem dos problemas identificados, elaborando para cada um as possíveis soluções.

Para priorização das soluções é usada a seguinte estratégia: para cada instância do processo que teve o indicador com valor abaixo da faixa de aceitação, computa-se numa tabela um item na frequência, ou seja, se de dez ocorrências de um processo cinco tiveram o tempo de atraso maior que o tolerado, computa-se para este indicador a frequência cinco.

Isto é feito para todos os indicadores, formando uma tabela. Formada a tabela, os valores são ordenados de forma decrescente, formando o gráfico de Pareto conforme figura 40. Pelos princípios de Pareto que definem que os 20% das causas respondem por 80% das consequências, atacam-se primeiro os problemas mostrados no gráfico de Pareto.

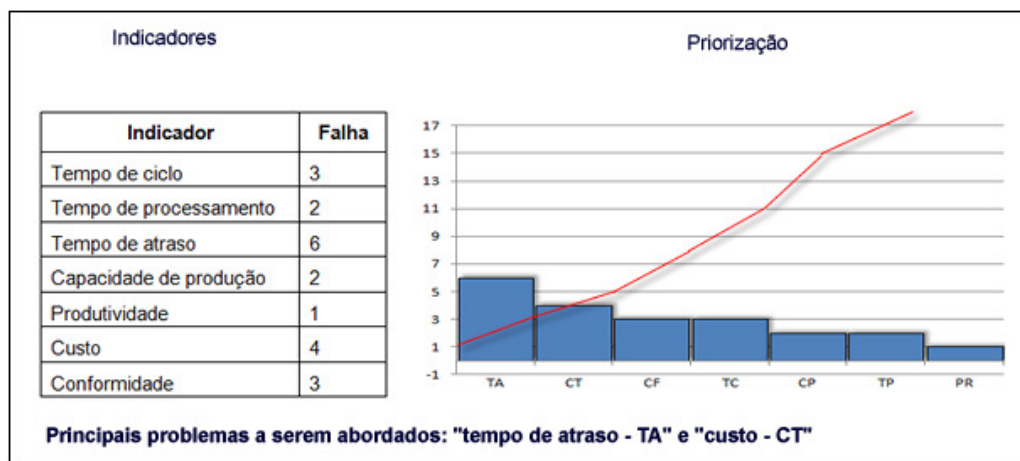


FIGURA 40: Exemplo de priorização de problemas utilizando gráfico de Pareto  
Fonte: O autor.

Esse passo proveu a priorização de solução dos problemas. Das soluções identificadas deve-se investir na implementação daquelas associadas aos problemas mais prioritários segundo os princípios de Pareto. As soluções priorizadas são aquelas que apresentam maior frequência na elaboração do gráfico de Pareto.

A partir da análise se soluções pode-se chegar à conclusão que algum aspecto do modelo, como decisões, fluxos, ou mesmo operações devam ser mudados. Nesse caso há a necessidade de remodelar o processo. Deve-se recorrer à ferramenta de modelagem e **redesenhar o processo**. A partir desse momento, todas as instâncias do processo passam a seguir o novo modelo.

A melhoria contínua do processo apresentada pelas metodologias começa a acontecer desde a modelagem, quando os processos estão sendo avaliados e reavaliados.

Baldam *et al.* (2007) definem que modelagem e otimização de processos são atividade que permite gerar informação sobre o processo atual (*As Is*) e/ou sobre a proposta de processo futuro (*To Be*).

De acordo com Vieira (2003 *apud* FARIA, 2007), a modelagem de processos empresariais é a atividade de conduzir a melhoria dos processos de negócios da organização.

Outra técnica introduzida pelo BPM, para melhorias no processo, é o estudo e alterações simuladas de características de seus elementos.

Podem-se variar condições e quantidade de recursos empregados, na procura de identificar gargalos no sistema, criando cenários hipotéticos. Essa técnica se chama **simulação**.

Como afirma Junior (2007, p. 26):

[...] pode-se fazer simulações dos cenários de uso, ou seja, simular a execução do processo um número repetido de vezes, variando condições, regras, quantidade de recursos. A simulação permite identificar melhorias no processo de negócio, como a eliminação de possíveis gargalos, redução de custos e o dimensionamento correto de equipes, antes mesmo de sua implantação em produção.

Para Cruz (2010) a simulação é parte extremamente importante no ciclo de vida do processo salientando que deve se ter uma visão dos cenários possíveis e esses é que serão simulados.

Os elementos que podem ser simulados são os recursos humanos envolvidos, a quantidade de recurso, o custo por hora, o tempo estimado de ciclo ou o tempo estimado de processamento (CRUZ, 2010).

Por questões de ordem prática, considerando a quantidade de cálculos e projeções envolvidos, essa técnica introduzida pelo BPM se realiza com auxílio de sistemas Tecnologia da Informação. As ações relacionadas à fase de melhoria contínua seguem, portanto, a ordem da FIG.41.

MELHORIA CONTÍNUA		
Atividade		Instrumento
1 Análise de indicadores		Curva normal - média / variabilidade
2 Identificação de problemas		Diagrama causa e efeito
3 Definição de soluções		Lista de causa e soluções
4 Priorização de soluções		Princípios de pareto
5 Implementação de soluções		Ações para solução
6 Remodelagem de processo		Software de modelagem
7 Simulação		Software de simulação

FIGURA 41: Atividades para realização da melhoria contínua  
Fonte: O autor.

O arquétipo completo tem, portanto as fases, atividades e instrumentos apresentados na FIG.42.

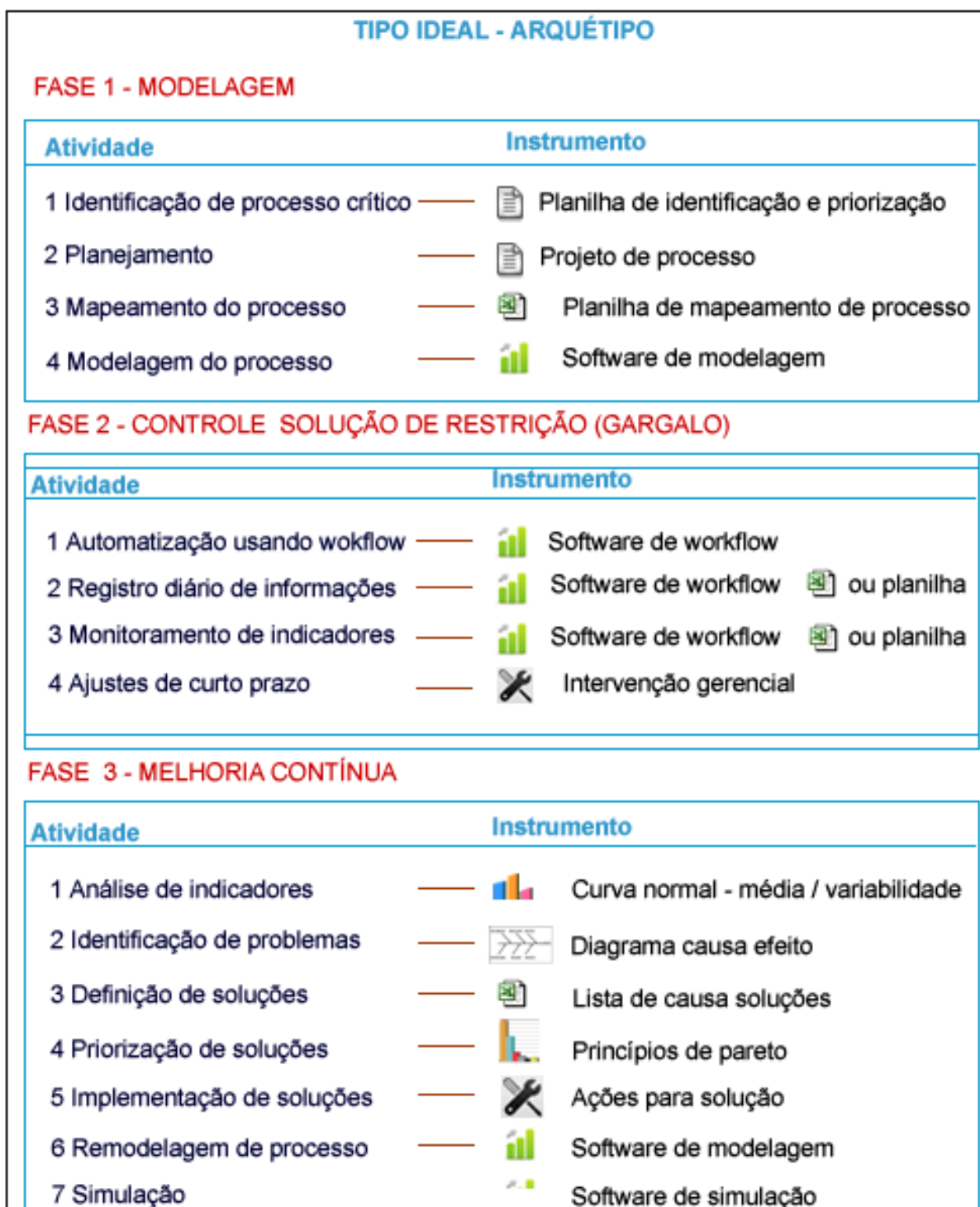


FIGURA 42: Modo completo do arquétipo com fases, atividades e instrumentos

Fonte: O autor.

Na seção 6 será caracterizado o objeto de estudo, contextualizando, delineando e explicitando o processo de desenvolvimento de *software* como ele se desenvolve no CTS e a metodologia que atualmente é utilizada para sua gestão.

## 6 O GERENCIAMENTO DE PROCESSO NO CENTRO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS (CTS)

Nesta seção será caracterizado o processo<sup>14</sup> a ser medido e comparado ao tipo ideal, contextualizando-o no tempo e no espaço.

O processo objeto de estudo delimitado nessa pesquisa é o desenvolvimento de *software* para sistema de saúde realizado no Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS) da Polícia Militar de Minas Gerais no segundo semestre do ano de 2010.

O CTS é uma Unidade de Execução que realiza atividades de apoio a tecnologia da informação, com foco em toda PMMG. Esse Centro se subordina a Diretoria de Tecnologia e Sistemas (DTS), criada como Unidade de direção intermediária, com o objetivo de promover na PMMG, as diretrizes do Comando Geral relacionadas aos assuntos afetos às atividades de tecnologia da informação e telecomunicações e a modernização tecnológica. Essa diretoria foi criada em 07 de março de 2003, conforme Minas Gerais (2006), quando também foi criado o Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS).

O CTS, para cumprimento de suas atribuições, se articula nas seções: Chefia; Subchefia; Seção de *Hardware*; Seção de Sistemas em Produção; Seção de Desenvolvimento de Sistemas; Seção de Rede e *Software*; Seção de Tecnologia, Treinamento e Pesquisa; Seção de Suprimento composta pela Subseção de Compras e Subseção de Almojarifado; Seção de Orçamento e Finanças (SOFI) e Secretaria, conforme FIG.43.

A seção de desenvolvimento de *software* realiza a construção de programas de computador para funcionamento em ambiente de internet, disponibilizados em uma rede interna de informações da PMMG (Intranet), acessível em qualquer localidade e disponível aos Policiais Militares e outros colaboradores da instituição.

Sua missão está formalmente definida como planejar e desenvolver novos projetos de sistemas de informação; planejar e executar o desenvolvimento dos Centros de Operações da PMMG; planejar, coordenar e executar o desenvolvimento e a manutenção dos sistemas informatizados mantidos em ambiente próprio da PMMG; examinar o faturamento mensal alusivo aos serviços da sua área de atuação e atestar o recebimento e as condições do material/serviço.

---

<sup>14</sup> As informações dessa seção foram obtidas por observação no próprio Centro de Tecnologia em Sistemas

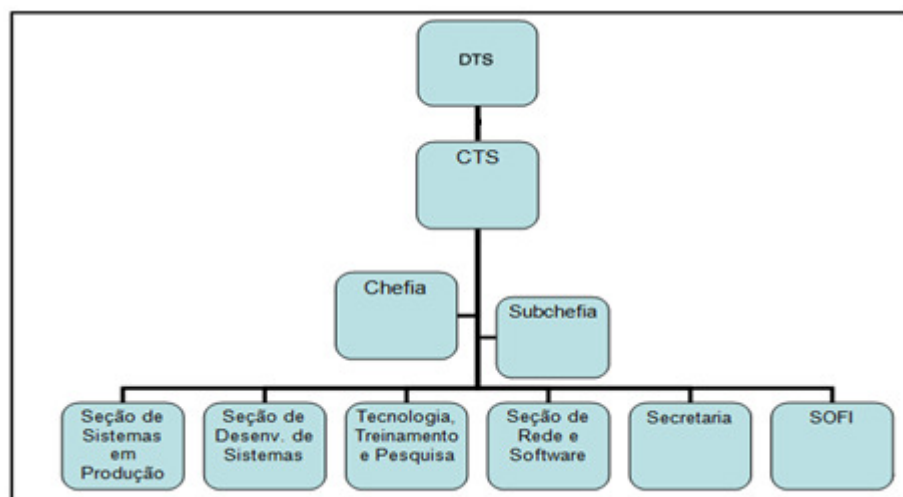


FIGURA 43: Organograma do Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS), até nível de seção  
Fonte: O autor.

Os clientes do serviço do CTS são todas as Unidades funcionais da Organização.

O Governo de Estado, na sua terceira geração do choque de gestão, tem como estratégia de longo prazo, 2011-2030, o desdobramento na nova Carteira de Projetos Estruturadores e Processos Críticos. Tendo nas duas primeiras gerações abordado a gestão de Estado, por meio de projetos estruturadores, o Governo de Estado passa a se ocupar também de importante questão que se transformou em diretriz: a revisão do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) para desdobrá-lo não somente em projetos estruturais, mas também em processos críticos.

Os focos estratégicos do governo aparecem também nos órgãos, notadamente a Polícia Militar de Minas Gerais (PMMG), que está alinhada estrategicamente ao governo. Como exemplo, a PMMG implementou a polícia para a cidadania, segundo as diretrizes do Estado para cidadania. Os reflexos da diretriz de governo que passa a considerar os processos críticos também refletirão na Polícia Militar.

Considerando que o conceito de processo crítico apresentado na seção 3 aponta para aqueles que são entregues ao cliente final, podem-se indicar sumariamente os seguintes processos críticos do CTS: desenvolvimento de sistemas de computadores; realização de manutenção de equipamentos de informática para todas as Unidades do Estado; realização de compra de suprimentos e equipamentos de informática; aquisição e manutenção de *software* para todas as Unidades da PM; projeto e execução de redes locais em todo o Estado; manutenção de grandes redes da PMMG (redes WAN) e estabelecimento e implementação das políticas de segurança da informação em todo Estado.

O processo escolhido para análise nessa pesquisa é o processo crítico de desenvolvimento de *software* no CTS, no segundo semestre de 2010, correspondendo ao desenvolvimento dos módulos “Acolhimento do pronto atendimento do HPM”, “Evolução do módulo ‘marcação de consultas’ para o Centro Odontológico” e “Exame endoscópio”.

Em 2005, quando o CTS recebeu um significativo incremento logístico e de pessoal para desenvolvimento de *software*, patrocinado pela Diretoria de Saúde da PMMG, a Unidade se preocupou, especificamente em relação ao processo de desenvolvimento de *software*, em buscar um modelo de referência para construção de sistemas.

Desde então adquiriu ferramentas e suporte voltados à implementação do modelo de referência escolhido que foi o *Rational Unified Process* (RUP). A partir de então, o desenvolvimento passou a ser feito na seção de desenvolvimento de *software*, considerando o ciclo de vida e demais conceitos do RUP. Define Kruchten (2003) que o Rational Unified Process (RUP) é um processo de engenharia de software desenvolvido e comercializado pela Rational Software. É um modo disciplinado de ordenar e gerenciar tarefas e responsabilidades em uma empresa de desenvolvimento. O objetivo desse processo é produzir, dentro de prazo e orçamentos previsíveis, software de alta qualidade que satisfaça às necessidades de seus usuários finais.

O RUP estabelece quatro fases de desenvolvimento: concepção, elaboração, construção, e transição. Por esse processo unificado, em cada uma das fases, o *software* é desenvolvido de forma incremental (adicionando algo ao que já estava feito) por iterações, realizando as disciplinas de modelagem, requisito, análise e desenho, implementação, teste, implantação, gerenciamento de mudanças, gerenciamento de projeto e ambiente, em cada fase, repetidas vezes. A intensidade de atuação dessas disciplinas em cada fase é mostrada na FIG.44.

Ressalte-se que o RUP é um modelo de referência para se obter maturidade no processo de desenvolvimento. Isso significa a padronização de tarefas, responsabilidades, papéis e artefatos, não significando gerenciamento de processo. Esse, como definido nas seções 3, 4 e 5, disponibiliza metodologias, técnicas e ferramentas que conduzem o processo a um ponto ótimo de desempenho e qualidade, através de modelagem, controle e melhoria contínua, o que efetivamente não é o propósito do modelo de referência RUP. Assim, antes e durante o ano de 2010, quando os processos objeto dessa pesquisa aconteceram não havia sido

implementada metodologia de gestão de processo, nem tampouco uso de sistemas de informação voltados para este fim, como *Workflow* ou sistemas BPMS.

O processo de desenvolvimento até o ano de 2010 não era gerenciado como um único processo transversalmente. O CTS faz a gestão dos seus recursos nas operações do processo que lhe são afetas e as Unidades de negócio da saúde gerem os seus recursos cumprindo suas atividades independentemente, desconsiderando a transversalidade do processo.

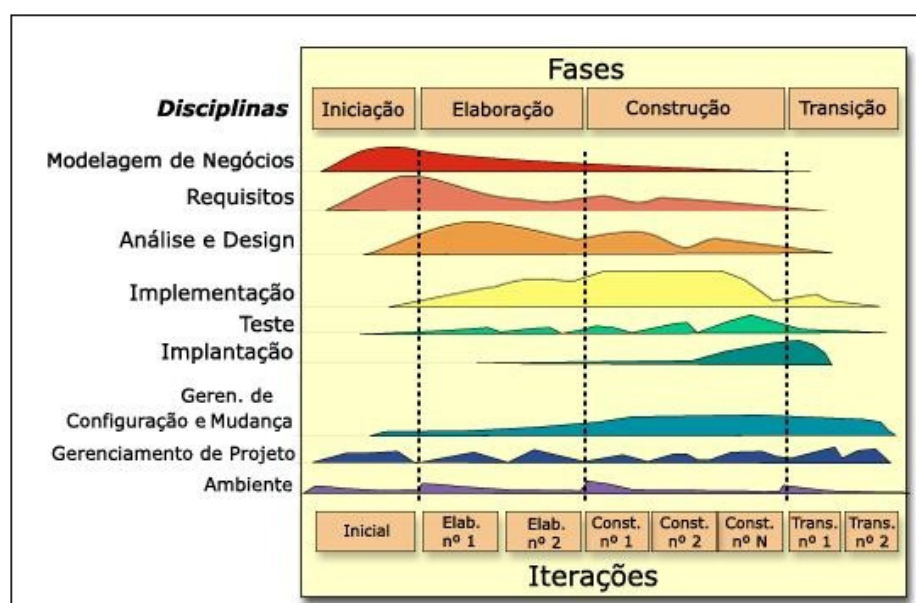


FIGURA 44: Fases e disciplinas definidas pelo RUP  
Fonte: Kruchten (2003).

As atividades de desenvolvimento envolvem análise de viabilidade do *software*, identificação de requisitos, análise de arquitetura de *software* e formação de documento de visão na fase de "concepção".

Na fase de elaboração são definidos todos os requisitos funcionais e técnicos, elaborando-se os instrumentos capazes de fornecer para os programadores na fase de construção elementos suficientes para programar o sistema.

Na fase de construção, o programa é codificado, testado, corrigido e validado culminando com um artefato de *software* em condições de ser executado.

Na etapa de transição, o *software* é configurado para os clientes e é feita a implantação, com treinamento de pessoas, ajustes do programa e mudanças de processo de trabalho.

Existe na atividade de desenvolvimento uma gestão de projetos apoiada na metodologia proposta pelo corpo de conhecimentos de gerenciamento de processos, definido pelo *Process management Institute* (PMI), designado *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK).

Esse documento define nove áreas de atenção da gestão de projetos: escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, aquisição, risco, integração e comunicações, que são objetos de cuidados pela gerência do CTS.

A gestão é feita com apoio de uma ferramenta para gestão de projetos desenvolvida pela própria seção de desenvolvimento. Nessa ferramenta os requisitos são transformados em “casos de uso” e registrados no sistema.

Um “caso de uso” é a menor unidade de estruturação dos sistemas a serem desenvolvidos. É uma funcionalidade que pode ter uma ou mais telas de sistema e que é assim dividida, para facilitação da construção dos sistemas. Vários “casos de uso” juntos formam um módulo de sistema. Os módulos juntos formam um sistema.

Cada ciclo de desenvolvimento é executado para a unidade “caso de uso”. Portanto, para o caso de uso “09 - Cadastrar médico”, por exemplo, haverá as análises de viabilidade, identificação de requisitos, elaboração do caso de uso, construção, teste e implantação. A implantação é a única fase do ciclo que acontece para o sistema ou módulo inteiro e não para cada caso de uso.

As atividades de desenvolvimento são realizadas por pessoas que representam os seguintes papéis: gerente de projeto - gerencia o projeto da concepção à transição, acompanhando escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, aquisição, risco, integração e comunicações; analista de negócio – trabalha no cliente identificando o processo de trabalho do cliente, mapeando e modelando para ser entregue à área de desenvolvimento; gerente de sistema - é uma pessoa da área de negócio que se responsabiliza por conduzir a identificação de requisitos, validar e aprovar todos os artefatos produzidos pela seção de desenvolvimento, implantando e promovendo todas as mudanças no local de trabalho para funcionamento do sistema; analista de sistemas – trabalha os requisitos funcionais definidos pelo gerente de sistema e sua equipe, transformando-os em elaborados artefatos que servirão de insumo para os desenvolvedores codificarem o sistema; arquiteto – estuda e define e implementa todas as tecnologias que estarão envolvidas na solução do *software*; *Web designer* – define as interfaces visuais do sistema cuidando dos padrões e usabilidade do sistema; desenvolvedores – codificam em linguagem própria de programação as regras de negócio e a

aplicação que foi elaborada pelo analista e equipe de negócio; testador – realiza teste nos programas para verificar se estão conforme especificados; analista de bando de dados (DBA) – desenvolve e otimiza os bancos de dados dos sistemas, conforme QUADRO 7.

**QUADRO 7**  
Papéis que desempenham tarefas no desenvolvimento de *software*

<b>Gerente de projeto</b>	Gerencia o projeto da concepção à transição, acompanhando escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, aquisição, risco, integração e comunicações.
<b>Analista de negócio</b>	Trabalha no cliente identificando o processo de trabalho do cliente, mapeando e modelando para ser entregue à área de desenvolvimento.
<b>Gerente de sistema</b>	É uma pessoa da área de negócio que se responsabiliza por conduzir a identificação de requisitos, validar e aprovar todos os artefatos produzidos pela seção de desenvolvimento, implantando e promovendo todas as mudanças no local de trabalho para funcionamento do sistema.
<b>Analista de sistemas</b>	Trabalha os requisitos funcionais definidos pelo gerente de sistema e sua equipe, transformando-os em elaborados artefatos que servirão de insumo para os desenvolvedores codificarem o sistema.
<b>Arquiteto</b>	Estuda e define e implementa toda as tecnologias que estarão envolvidas na solução do software.
<b>Web designer</b>	Define as interfaces visuais do sistema cuidando dos padrões e usabilidade do sistema.
<b>Desenvolvedores</b>	Codificam em linguagem própria de programação as regra de negócio e a aplicação que foi elaborada pelo analista e equipe de negócio.
<b>Testador</b>	Realiza teste nos programas para verificar se estão conforme especificados.
<b>Analista de bando de dados (DBA)</b>	Desenvolve e aperfeiçoa os bancos de dados dos sistemas.

Fonte: O autor.

O sistema de gerenciamento de projetos registra todas as informações sobre o processo de desenvolvimento a partir dos casos de uso. São registradas informações como responsável pelas atividades, prazos previstos e realizado, controle de alterações do escopo, observações e detalhes que obstaculizaram a atividade. Esse sistema é que possui as informações que tornaram possível a avaliação do processo de desenvolvimento de *software* no ano de 2010, objeto dessa pesquisa.

O processo de desenvolvimento é transversal, ou seja, suas operações são realizadas em linhas hierárquicas diferentes, envolvendo o CTS e Unidades de negócio que estejam envolvidas no negócio automatizado pelo *software*. O CTS desenvolve *software* para as áreas de saúde, ensino, pessoal, financeiro, logístico, auditoria, operacional e para comunicação organizacional.

Para essa pesquisa serão avaliados especificamente os *softwares* para a área de saúde.

A partir de 2007, por uma decisão do comando da PMMG, o CTS recebeu a incumbência de desenvolver um sistema integrado de gestão de saúde que realizaria o controle de atividades clínicas e gerenciais em Unidades de atenção primária e secundária, envolvendo Hospital, centros especializados e Seções e Núcleos de atenção à saúde que funcionam nos quartéis.

O Sistema foi designado Sistema Integrado de Atenção a Saúde (SIGS) e implementou módulos para gestão de internação, pronto atendimento, marcação de consultas, faturamento, ambulatorios, clínicas odontológicas entre outros. No ano de 2010 foram desenvolvidos alguns módulos de SIGS, que serão objeto dessa pesquisa.

O processo no CTS até 2010 segue os passos básicos: (1) solicitação formal dirigida à chefia de centro; (2) análise de escopo e custo inicial; (2) definição preliminar de casos de usos; (3) deliberação do chefe de centro para desenvolvimento; (4) ajustes do portfólio e disponibilização de recurso para inclusão de mais um sistema; (5) criação de projeto no sistema de projetos; (6) reuniões de identificação de requisitos; (7) produção de documentos de caso de uso; (8) atualizações dos sistemas de projetos; (9) criação de protótipos; (10) programação; (11) testes do analista e (12) colocação do sistema produção.

A gestão do processo é feita com quatro atividades (1) administração de portfólio e recursos usando sistema de projetos; (2) acompanhamento de andamento dos trabalhos com contato pessoal somente com equipe do CTS; (3) acionamento de equipe das unidades de negócio sob contingência dos analistas; (4) contato com gerente de negócio para tentativa de dirimir contingências; (5) a gerência de falhas é acompanhada através de um sistema de controle de falhas (defeitos de *software*) denominado “*Bugzilla*”.

O processo como um todo não é modelado uma vez que o CTS é apenas um ator no processo e não se tem visão do processo como um todo. Não são usados indicadores para controle de desempenho do processo.

As intervenções de curto prazo para solução de demandas são feitas por contingência e as soluções são formuladas a partir da percepção e experiência dos administradores. Não é usada ferramenta estatística aplicada ao gerenciamento. Os processos não são automatizados e não há projeto de processo.

O principal repositório de informações sobre o processo no CTS é, portanto o sistema de gerenciamento de processos, razão porque essa será a base de dados explorada por essa pesquisa.

O sistema de gestão de processo fornece informações de qual é o sistema ao qual a tarefa se referencia, qual é o caso de uso, a atividades, a fase, o responsável, a data de início prevista e real, a data de término real e prevista, as horas trabalhadas, as informações de conformidade e de atrasos, as atividades de um recurso, os recursos com atividades paralelas e o percentual de conclusão de tarefas e de sistemas.

O CTS é uma Unidade nova, com oito anos de existência seus processos estão em franco progresso técnico, no que tange a busca por padrões e soluções de restrições logísticas e metodológicas. O gerenciamento de processos de negócio no CTS bem como em toda a organização ainda não está normatizado.

Existem esforços na organização para gerenciamento de projetos, apoiados em modelos de referência e maturidade, utilizando de corpos de conhecimento como o PMBOK, no entanto o gerenciamento de processos, abarcado também na literatura especializada por corpos comuns de conhecimentos a exemplo do Common Body of Knowledge (CBOK) não são utilizados.

A organização também pratica a gestão estratégica e utiliza de indicadores estratégicos, no entanto essas metodologias na organização ainda não foram formalmente tratadas sob a ótica de processos.

Na seção 7 será abordada a metodologia que deu sustentação científica a esta pesquisa.

## 7 METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada com uso de métodos científicos, conforme afirmam Marconi e Lakatos (2010, p.65) “método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.”

Esta seção foi dividida em subseções, buscando apresentar a pergunta norteadora da pesquisa e a conjectura central, o tipo e natureza da pesquisa, orientar a observação científica através do método de abordagem; discutir a forma como as informações coletadas se organizam, segundo um método de procedimento; explicar a natureza da pesquisa; descrever as técnicas de pesquisa e explicar como o tipo ideal proposto colaborou para a comprovação da hipótese.

A indagação de pesquisa que se pretende responder questiona quais são as características de uma metodologia adequada para a obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processo de negócio na PMMG.

Como verdade provisória a ser verificada definiu-se a hipótese de que a metodologia adequada para a obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processos de negócio na PMMG caracteriza-se pela análise e modelagem, controle de processo, solução de gargalos e melhoria contínua, aferindo custo, qualidade e desempenho.

A análise, modelagem, controle de processo, solução de gargalos e melhoria contínua são as variáveis que serão manipuladas em um arquétipo para verificar se há obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processos de negócio na PMMG. A obtenção do ponto ótimo é a variável dependente.

Verificada a tendência ao ponto ótimo a partir da manipulação das variáveis independentes, a hipótese estará corroborada.

Foram analisados vinte processos de desenvolvimento de *software* de saúde, acontecidos no CTS no segundo semestre de 2010. A partir desses dados foram aplicados os instrumentos de medição e análise do arquétipo para de formar um corpo de conhecimentos suficientes para análise de tempo, custo e qualidade desses processos à época para aferir sua aproximação do ponto ótimo.

Depois foi feita a aplicação dos outros elementos da metodologia do arquétipo comparando e verificando a relação causa efeito dos elementos de metodologia e os resultados obtidos com sua aplicação e os resultados obtidos no CTS em 2010.

### **7.1 Tipos de Pesquisa quanto aos objetivos**

A pesquisa, quanto ao objetivo, é descritiva com traços de bibliográfica. A pesquisa buscou descrever e caracterizar o objeto de pesquisa, verificando as relações entre variáveis, estudando causa e efeito.

A pesquisa descritiva visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. (SILVA; MENEZES, 2001).

### **7.2 Natureza da Pesquisa**

Quanto à natureza a pesquisa é quantitativa. Ela foi realizada buscando-se dados existentes em banco de dados que permitiu caracterizar o objeto, ocasião em que foram medidos os processos quanto ao desempenho e qualidade.

A pesquisa documental utilizou também de banco de dados de sistemas de apoio aos processos de negócio do CTS para análise e interpretação destinado aos fins dessa pesquisa.

Foi estudado o processo de desenvolvimento de *software* de saúde no período de 2010 e foram utilizados dados do sistema de gestão de projetos utilizado pelo CTS, para análise das operações dos processos.

O sistema de mensagem do Painel Administrativo foi pesquisado para identificação das informações de fluxo entre as operações. Foram utilizados dados das atas e Documentos de Caso de Uso que informam sobre operações de identificação de requisitos de *softwares*.

### 7.3 Método de Abordagem

#### 7.3.1 Hipotético Dedutivo

A pesquisa utilizou o método hipotético dedutivo. Para a corroboração da hipótese foi verificada a compatibilidade com o conhecimento existente a partir do resgate na literatura especializada de diversas teorias sobre o gerenciamento de processos e pela aplicação da falseabilidade.

Afirmam Marconi e Lakatos (2010), ao explicar sobre o método hipotético dedutivo, que as duas condições essenciais da hipótese são a compatibilidade com o conhecimento existente e a falseabilidade.

Verificar a falseabilidade consiste em considerar falsas as consequências deduzidas das hipóteses. Ora, se a hipótese sugere a obtenção do ponto ótimo como variável dependente, para falsear se considerará o “não ótimo”, quando se modela, controla, soluciona gargalos e realiza-se melhoria contínua.

Para Bunge (1974a) *apud* Marconi e Lakatos (2010) é verificando a falsidade de nossas suposições que de fato estamos em contato com a realidade. Toda hipótese é válida conquanto não se recuse a submeter-se ao teste empírico e intersubjetivo de falseamento.

Afirmam Marconi e Lakatos (2010) quando explicam o falseamento que, para falsear usa-se o *modus tollens*, ou seja: “se p, então q, ora não q, então não p”. Assim, considerando os elementos de metodologia do arquétipo igual a p e o ponto ótimo igual a q, pode-se definir que “se elementos do arquétipo, então ponto ótimo, ora ponto não ótimo, não elementos do arquétipo”.

#### 7.3.2 Indutivo

Foi utilizado o método indutivo para definição, a partir da análise de um processo, de uma metodologia que possa ser inferida todos os processos semelhantes, ou seja, a partir de um modelo aplicado a um processo no CTS se descreverá um arquétipo que possa ser utilizado em outros processos visando o ponto ótimo.

Afirmam Marconi e Lakatos (2010, p.68) que a “indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal”.

Esse método também foi utilizado na análise dos aspectos do tipo ideal comparado aos resultados do CTS quando a aplicação do elemento de metodologia não poderia ser feita a um processo já concluído.

Nesse caso a primeira premissa definia que um determinado aspecto conduz ao ponto ótimo segundo a literatura especializada, a segunda premissa estabelece que o processo no CTS, naquele aspecto, não está no ponto ótimo, logo o uso do aspecto de metodologia levaria ao ponto ótimo.

### **7.3.3 Tipológico**

Foi feita uma análise comparativa do processo de desenvolvimento no CTS frente a um tipo ideal, construído a partir da análise de aspectos essenciais das diversas metodologias definida na literatura especializada.

Para Marconi e Lakatos (2010, p.91) ao comparar fenômenos complexos o pesquisador cria tipos ideais, construídos a partir da análise de aspectos essenciais do fenômeno, usando este modelo para análise.

Esse tipo ideal se constitui da conjugação de modelagem, controle, solução de gargalos e melhoria continua idealizando um ponto ótimo, a partir do estudo das principais metodologias estabelecidas na literatura especializada, definido na seção 5.

Como o tipo ideal contém os elementos da hipótese, logo sua aplicação ao processo do CTS pode indicar na corroboração com a hipótese.

Na análise da aplicação ao CTS se verificaram os aspectos da metodologia aplicada aos dados medidos dos processos de 2010.

A hipótese foi parcialmente corroborada em cada aspecto observado quando sua aplicação ao CTS conduziu a um dos resultados apontado pela metodologia. Por exemplo, feita a modelagem no processo no CTS verificou-se que foi possível passar a ver o processo como um todo, aspecto consagrado pela metodologia. Quando, porém se falseou esse mesmo aspecto (considerou-se o não ponto ótimo) e verificou-se que a causa era uma metodologia diferente da apresentada no arquétipo, corroborou-se totalmente a hipótese.

Quando o aspecto observado não pode ser aplicado ao CTS pelo fato do processo de 2010 já estar concluso, por exemplo, aplicação de uma solução de curto prazo a um problema emergente na época, foi usada a indução, concluindo-se que a hipótese se comprovaria tendo como premissa a inexistência no processo do CTS do aspecto de metodologia que comprovadamente, pela literatura especializada conduz ao ponto ótimo.

## **7.4 Técnicas**

### **7.4.1 Documentação Indireta**

A documentação indireta se deu por pesquisa bibliográfica e documental.

Como pesquisa bibliográfica, fonte secundária, essa pesquisa teve como base teorias das ciências sociais aplicadas, com ênfase na administração de empresas e engenharia da produção, focado em Organização, Sistemas e Métodos, tais como Paim *et al.* (2009) e Cruz (2010), teses, monografias, artigos científicos, periódicos e demais publicações que tratam do tema em estudo.

A coleta de dados também se valeu de pesquisa documental, nesse caso, como informam Marconi e Lakatos (2010, p.157) “a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escrita ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias.”

Foram utilizados arquivos públicos da Polícia Militar de Minas Gerais que normatizam e norteiam as atividades administrativas na organização. A pesquisa documental utilizou também de banco de dados de sistemas de apoio aos processos de negócio do CTS para análise e interpretação, destinado aos fins desta pesquisa.

### **7.4.2 Documentação Direta**

Foi utilizada técnica de documentação direta, feita através do preenchimento de planilhas com informações que constituirão indicadores para caracterizar e qualificar o tempo, custo e qualidade dos processos acontecidos no CTS em 2010. Os dados das planilhas foram

obtidos por observação e pesquisa dos dados que registraram as atividades dos processos de desenvolvimento de *software* do CTS.

A análise das planilhas permitiu caracterizar os processos no CTS e juntamente com o estudo das metodologias de gerenciamento de processo de negócio existentes na literatura especializada entender quais as características de metodologia mais se adéquam ao alcance do ponto ótimo do processo.

### **7.4.3 Como foi aplicado**

A aplicação metodológica seguiu a divisão nos três elementos: observação dos fenômenos, descoberta da relação entre eles, generalização da relação, essenciais para o método de indução, conforme definem Marconi e Lakatos (2010, p. 169).

#### **7.4.3.1 Observação dos fenômenos**

Foi realizado um resgate histórico nas metodologias que permitiu a criação de um tipo ideal de metodologia; foram medidos os aspectos relacionados a tempo, custo e qualidade do processo segundo uma matriz de indicadores criada para esse fim, baseada na literatura especializada e foram identificados se as metas dos indicadores estavam sendo atingidas.

#### **7.4.3.2 Descoberta da relação entre eles e generalização da relação**

Foram comparados os aspectos do tipo ideal que leva ao ponto ótimo à metodologia o CTS que leva aos valores encontrados.

#### **7.4.3.3 Generalização da relação**

Foi verificada a comprovação da condução ao ponto ótimo dos processos no CTS a partir do uso dos elementos metodológicos componentes do tipo ideal.

#### **7.4.4 Delimitação do Universo**

A pesquisa foi realizada sobre o processo de desenvolvimento de *softwares* para a área de saúde, feito no CTS. Esse processo foi escolhido, por ser crítico na Unidade. Esta criticidade se deve ao fato do processo ter alta visibilidade, ou seja, o cliente do processo, que são os profissionais de saúde da PMMG, interage diretamente nele. Outro fator de criticidade foram os impactos negativos sobre a imagem do CTS no caso de falhas no processo. Foram estudados os processos realizados no segundo semestre de 2010.

#### **7.4.5 Tipo de Amostragem**

A amostragem foi não probabilística com julgamento. Os processos selecionados, conforme considera Paim *et al.* (2009) devem observar a consistência estratégica, a existência de restrições para o desempenho global, o impacto positivo interno e externo bem como o custo para resistência à mudança. A escolha do processo foi baseada nestes critérios.

#### **7.4.6 Tratamento Estatístico**

Foram utilizadas técnicas da estatística descritiva, como inferência estatística na análise de dados para obtenção de conclusões. Foram medidos e comparados dados como tempo de ciclo, de processamento, de atraso, aderência estratégica, grau de automação, grau de planejamento, conformidade e custo médio por processo.

Na seção 8 serão apresentados os resultados da pesquisa, comparados ao tipo ideal.

## 8 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NO CTS CONSIDERANDO OS RESULTADOS DE INDICADORES DE PROCESSO

Esta seção foi dividida em três subseções. Na primeira é aplicada a modelagem sobre o processo de desenvolvimento de *software*, baseado no tipo ideal, na segunda são apresentados os resultados das medidas feitas sobre os processos de desenvolvimento de *software* de saúde do CTS no ano de 2010, a partir de ferramentas do tipo ideal e na última são comparados os resultados e a metodologia usada no tipo ideal.

### 8.1 Modelagem do Processo de desenvolvimento de *software* no CTS.

Seguindo o modelo do arquétipo, inicialmente foram listados e priorizados os processos críticos do CTS seguindo o modelo da planilha de priorização de processos críticos do arquétipo. Verifica-se que o processo de desenvolvimento de sistemas figura entre os primeiros processos numa linha descendente de priorização, que considerou a visibilidade para o cliente, critério que compõem o conceito de processo de negócio segundo a literatura especializada, a possibilidade de incidência de falhas nestes processos, bem como a gravidade do impacto de falhas em cada um deles, conforme FIG.45.


		PLANILHA DE PRIORIZAÇÃO DE PROCESSO CRÍTICO			
UNIDADE: CTS		AVALIADOR: Darley Wilson Dias		DATA: 01/08/2011	
PROCESSO	VIZIBILIDADE DO CLIENTE (1-5)	GRAVIDADE DE IMPLICAÇÃO DE FALHAS (1-5)	PROBABILIDADE DE INCIDÊNCIA FALHA (1-5)	NOTA (MÉDIA)	PRIORIZAÇÃO
Manutenção de servidores	5	5	4	4,7	1
Desenvolvimento de software	5	5	4	4,7	2
Manutenção de redes	5	4	3	4	3
Suporte de sistemas	5	4	3	4	4
Aquisição de equipamentos	5	3	3	3,7	5
Instalação de redes	5	3	3	3,7	6
Aquisição de software	5	3	3	3,7	7
Manutenção de computadores	5	2	4	3,7	8
Suporte de senhas e acessos	5	3	2	3,3	9
Contratos	1	5	3	3	10
Suporte de firewall e segurança	2	5	1	2,7	11
Assessoria jurídica	1	5	1	2,3	12
Orçamento e Pagamento	1	4	1	2	13
Aquisição e distribuição de suprimentos para a unidade	1	3	2	2	14
Administração de documentos na Unidade	1	4	1	2	15
Administração de recursos humanos	1	3	1	1,7	16

FIGURA 45: Planilha de priorização de processo crítico definida no arquétipo  
Fonte: O autor.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Os dados da figura 45 devem ser resultado de avaliação com base na experiência do avaliador., no caso em questão, o próprio autor.

Na sequência da priorização o arquétipo orienta a criação da planilha de mapeamento para servir de insumo para o processo de modelagem. Essa planilha sumariza entradas, saídas, controles e mecanismos que são utilizados, dando uma visão geral da finalidade e cadeia de valores do processo, como ele está funcionando atualmente. A FIG.46 mostra os dados da planilha de mapeamento do processo.

<b>POLÍCIA MILITAR</b> DE MINAS GERAIS <i>Nossa profissão, sua vida.</i>		<b>MAPEAMENTO DE PROCESSO DE TRABALHO</b>	
Analista do processo: Darley Wilson Dias		Proprietário do processo: Darley Wilson Dias	Data: 01/08/2011
<b>Nome do processo</b>			
Desenvolvimento de sistemas			
<b>Equipe envolvida no processo mapeado</b>			
Gerentes de projeto, gerente de negócio, analista de negócio, Analistas de sistema, arquitetos, programadores, profissionais de negócio.			
<b>Objetivo geral do processo</b>			
a) Finalidade: Criar software para gerenciamento de atividades nas diversas áreas da PMMG			
b) Esquema (cadeia principal):			
Principais saídas, controles e mecanismos			
ICOM	Descrição do ICOM do processo	O/D	Descrição da origem/destino
C	Modelo de referência RUP	O	IBM – Empresa que fornece o modelo
C	Norma geral de ação da Seção	O	CTS
M	Ambiente de desenvolvimento	O	CTS
M	Analistas	O	CTS
M	Computadores configurados para desenvolvimento	O	CTS
M	Softwares e linguagens para desenvolvimento	O	CTS
M	Softwares para gestão de projeto	O	CTS
S	Documento de visão	O	CTS
S	Documento de caso de uso	O	CTS
S	Softwares executáveis	O	CTS
S	Protótipos	O	CTS
E	Documentos e planilhas do negócio	D	CTS
E	Atas de reunião	D	CTS

FIGURA 46: Planilha de mapeamento do processo de desenvolvimento de *software* no CTS

Legenda de ICOM (*Input, Control, output, Machine*): ( E) Entrada<sup>16</sup>

(S) Saída<sup>17</sup>

(C) Controle<sup>18</sup>

(M) Mecanismos<sup>19</sup>,

(OD) Origem Destino.

Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira(2011) .

Foi modelado o processo de desenvolvimento de *software* no CTS utilizando-se a ferramenta de modelagem BIZAGI, em sua versão gratuita, utilizando de notação BPMN. O

<sup>16</sup> Entradas: recursos modificados ou consumidos pelo processo, como descrição do serviço, especificações, etc..

<sup>17</sup> Saídas: resultados dos processos, como nota fiscal, boleto, fatura, etc.

<sup>18</sup> Controles: regras ou restrições na execução do processo, como legislação, normas, tabelas, etc.

<sup>19</sup> Mecanismos: algo que possibilita a execução do processo, como computadores, sistemas, etc.

processo foi modelado considerando as quatro etapas de desenvolvimento adotadas pelo modelo de referência RUP: concepção, elaboração, construção e transição.

Verifica-se que do processo participam a Unidade CTS com seis operações e as Unidades de negócio que são Unidades de saúde como: o Hospital da Polícia Militar (HPM), o Centro Odontológico (COdont), Centro Farmacêutico (CFarm), as Seções de Assistência à Saúde (SAS) e os Núcleos de Atenção Integrada à Saúde (NAIS).

O modelo de processo é instanciado para cada caso de uso dos módulos do sistema em desenvolvimento, ou seja, para cada caso de uso todas as operações serão realizadas.

Dentro de cada fase, diversas atividades devem ser feitas, porque para o modelo RUP há um conceito de desenvolvimento iterativo e incremental. Isso quer dizer que em cada fase diversas atividades de todas as disciplinas (modelagem, requisito, análise e desenho, implementação, teste, implantação, gerenciamento de mudanças, gerenciamento de projeto e ambiente) são realizadas.

Assim na primeira fase “concepção” a primeira operação é a “identificação de requisitos”. Essa operação comporta qualquer atividade das disciplinas, por exemplo, criação da lista dos requisitos candidatos; reunião para compreensão do modelo; criação de um modelo hierárquico de funções do sistema ou criação sumária do menu principal.

Dentro dessa operação “identificação de requisitos”, podem estar contidas várias atividades como as citadas acima, quando uma alteração significativa no artefato de saída dessa atividade estiver feita, é submetida à segunda operação, conforme pode ser visto na FIG.47.

Na operação validação o operador poderá validar retornando ao operador da operação “identificação de requisitos” para que se continue a identificação de requisitos, poderá retornar ao operador da primeira operação notificando uma inconformidade, ou seja, erros na operação, ou poderá entender que a fase está concluída, nesse caso o artefato de saída da fase estará pronto, especificamente o documento de visão.

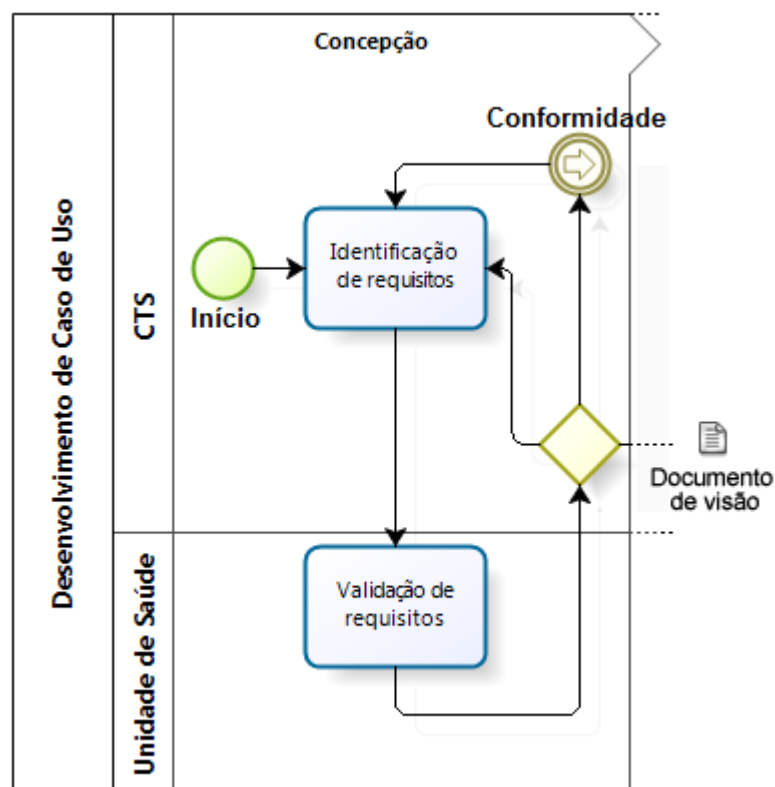


FIGURA 47: Fase de concepção do modelo de processo de desenvolvimento de *software* no CTS

Fonte: O autor.

Na fase de elaboração estão presentes duas operações: “Elaboração” e “Validação da elaboração”, operadas por um analista de sistemas no CTS e um analista de negócio das Unidades de negócio, respectivamente.

A operação de “Elaboração” comporta todas as atividades componentes das disciplinas do RUP, que, a semelhança da fase de concepção, poderá ser feita agrupadamente, somente quando redundar numa versão do documento de caso de uso validável, o processo passa o “bastão” para a atividade de “validação da elaboração”, conforme FIG.48.

A atividade de “validação da elaboração” pode registrar uma inconformidade, solicitar mais ações continuando a elaboração, ou entender como concluída a elaboração encaminhando para a próxima fase, como o artefato de saída documento de caso de uso pronto. Ao final da elaboração também é produzido um documento técnico que servirá para balizar o serviço do desenvolvedor. Em linguagem técnica, esse documento apresenta diagramas, tabelas, nomenclaturas, definições de banco de dados e telas, navegabilidade e comunicação entre os objetos que serão desenvolvidos além de outras orientações para a construção do programa pelo desenvolvedor. Esse documento por sua natureza técnica de engenharia de *software* não é validado pelo gerente de negócio.

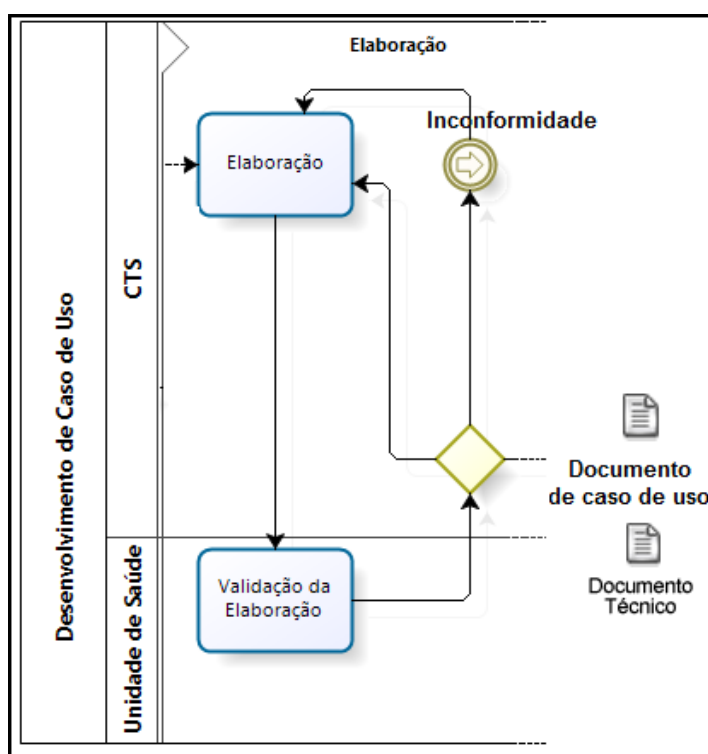


FIGURA 48: Fase de elaboração do modelo de processo de desenvolvimento de *software* no CTS

Fonte: O autor.

Na fase de construção, ou implementação, conforme FIG.48, o código do sistema será construído com o trabalho do programador. Há três operações a “construção”, “teste do analista” e “homologação”. Na construção o desenvolvedor recebe os artefatos de entrada documento de caso de uso e documento de especificação técnica, a partir do qual codifica o sistema e realiza os testes unitários, feitos pelo próprio programador.

Na sequência, o analista e testador testam o caso de uso a partir de definições do artefato de entrada “caso de teste”. Se houver falhas o analista retorna ao desenvolvedor, registrando uma não conformidade, caso contrário, o caso de uso será disponibilizado para a homologação pelo analista de negócios.

O analista de negócio avaliará o caso de uso, que nesse momento, já em um programa executável, visualizado no computador, e se for homologado é encaminhado de volta ao CTS para compor o pacote do módulo a ser implantado. Se não for homologado o caso de uso é devolvido ao analista para testes e correções, registrando uma não conformidade.

A operação construção tem como artefato de entrada o documento de caso de uso e documento técnico e artefato de saída um código executável. A operação “Teste do analista”

recebe como artefatos de entrada o código para teste e o documento de caso de teste e produz como artefato de saída um código testado. Na operação homologação o artefato de entrada é o código testado, o documento de caso de uso e documento de visão. O artefato de saída é o código homologado.

A última fase é a transição quando o *software* será disponibilizado e a Unidade de negócio será preparada para usar o sistema, com ajuste de processos internos, treinamento dos operadores, cadastro dos dados básicos, configuração do sistema e ajustes finos. Essa fase é composta de uma operação, “empacotamento do caso de uso” e dois subprocessos, a preparação para implantação e a implantação propriamente dita.

Quando todos os códigos executáveis de um módulo chegam para o **empacotamento** é feita uma “publicação do código<sup>20</sup>” no servidor<sup>21</sup> que disponibiliza o sistema. São feitas configurações diversas integrando-o a todos os demais *softwares* da intranet para que o *software* possa ser utilizado.

A operação “empacotamento” tem como artefato de entrada os códigos homologados dos casos de uso e como artefato de saída o módulo ou sistema instalado no servidor em condições de uso.

Na sequência, um subprocesso é iniciado, a “**preparação da implantação**”. Esse processo inclui treinamento de líderes e gerentes que farão a implantação, cadastro de dados iniciais do sistema, configurações dos acessos, criação de grupos de usuários e “permissões<sup>22</sup>”.

O subprocesso “preparação para a implantação” recebe como artefatos de entrada: o programa instalado, documento de caso de uso, dados dos operadores para a definição de acesso e produz o sistema em condições de implantação com a equipe de implantação capacitada.

O processo de “implantação” recebe como artefato de entrada o programa instalado e configurado no servidor, o documento de caso de uso e documento de visão e produz como artefato de saída o manual do usuário, vídeo treinamentos e tutoriais o sistema instalado e integrado ao processo de trabalho dos operadores.

---

<sup>20</sup> Publicação do código consiste em transferir para o computador central o código do programa recém construído.

<sup>21</sup> Servidor é um computador central, acessado por todos os usuários do sistema contendo todos os programas e sistemas.

<sup>22</sup> Permissões são configurações de segurança para que somente usuários autorizados acessem as devidas telas.

Esse processo de "implantação" atuará diretamente no local de trabalho onde o sistema será operado, resolvendo questões logísticas, treinando recursos humanos que operarão o sistema e ajustando o ritmo de trabalho do sistema. A FIG.49 mostra detalhes da fase de construção e transição.

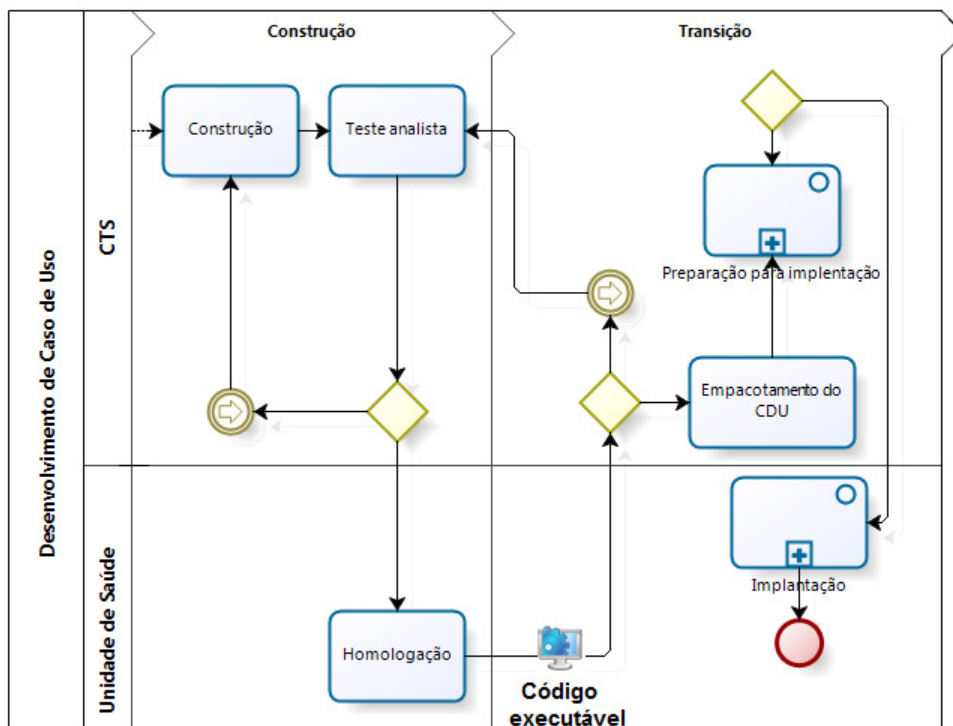


FIGURA 49: Fase de construção do modelo de processo de desenvolvimento de *software* no CTS

Fonte: O autor.

As operações até o "empacotamento" acontecem para cada caso de uso, já os subprocessos de preparação e implantação são realizados uma só vez para todos os casos de uso do módulo.

A representação do processo modelado em todas as etapas, mostrado na FIG.50 apresenta duas raias horizontais, uma delas representado que as operações acontecem com responsabilidade do CTS e a outra mostra tal responsabilidade às Unidades de saúde. As divisões verticais chamadas de "*milestones*" nesse modelo representam as fases do processo RUP, concepção, elaboração, construção e transição.

Os operadores realizam as operações em dada instância (que será um caso de uso) e o proprietário do processo deve ter uma visão do processo como um todo, controlando tempos, a passagem do "bastão", ou seja, a movimentação dos objetos do processo entre as fases, checando restrições e problemas de conformidade.

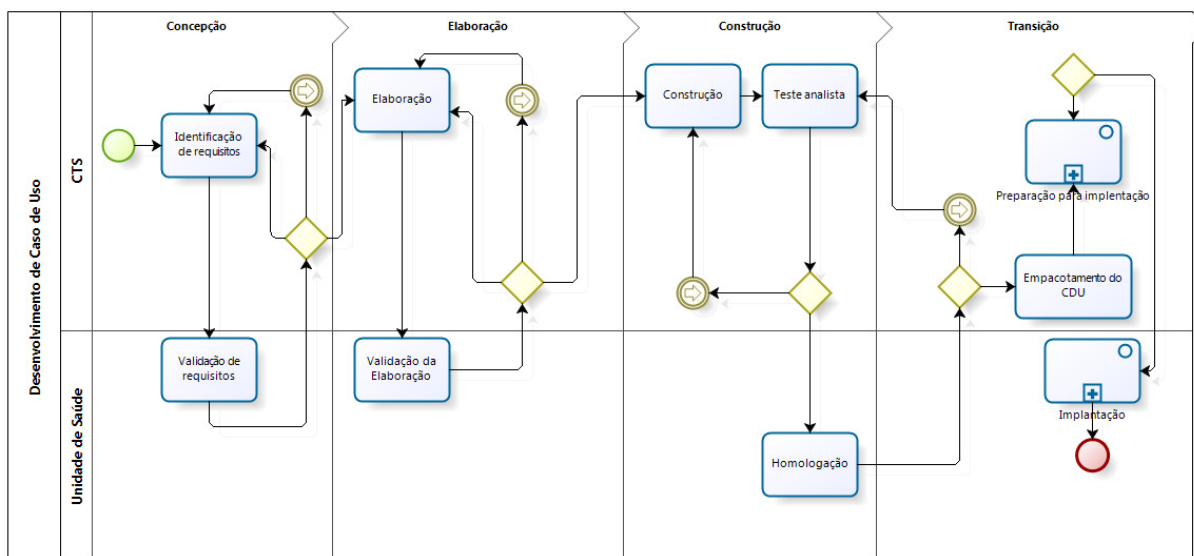


FIGURA 50: Processo de desenvolvimento de *software* no CTS com todas as suas fases  
Fonte: O autor.

## 8.2 Medição do Processo de desenvolvimento de *software* do CTS.

No segundo semestre de 2010, foram desenvolvidos os módulos do SIGS, perfazendo oitenta e dois casos de uso de todos os sistemas de saúde. Foi considerada uma amostra de vinte casos de uso, construídos por três analistas de sistema diferentes e três gerentes de sistema diferentes. Esses módulos foram medidos para formação dos indicadores.

Para formação dos indicadores de desempenho e qualidade do processo, foi preenchida a planilha do apêndice B para cada um dos casos de uso dos módulos, a partir dos dados do sistema de gerenciamento de projetos, complementados por informações do sistema de comunicação institucional – PA - e através de mensagens trocadas pelos operadores do processo.

Para a visualização e análise dos dados coletados na planilha do apêndice B foi montado um esquema gráfico no apêndice C.

O Indicador de “tempo médio de ciclo” é a fração de tempo medida que se inicia com o começo de um processo e termina com sua produção de saída final. Ele inclui o tempo de processamento e o tempo de atraso, com os parâmetros do QUADRO 8.

**QUADRO 8**  
Parâmetros do indicador tempo médio de ciclo

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Tempo médio de ciclo (velocidade)</b>	Visualizar o gasto médio de tempo para conclusão de um processo.	Somatório do tempo final menos tempo inicial do processo pela quantidade de processos: $T_{mc} = \Sigma(t_1 - t_0) / Q$	Igual ao tempo de processamento

Fonte: O autor.

A meta considera que quando o processo não tem nenhum atraso, o tempo de término de uma operação coincide com o tempo de início da próxima. Essa situação é a ideal, nela não há tempo de atraso e o tempo de processamento é igual ao tempo de ciclo.

Aplicando-se a fórmula aos dados coletados verificou-se que o valor médio de tempo de ciclo dos desenvolvimentos de caso de uso no CTS, para os sistemas de saúde é de 223,35 horas, com desvio padrão de 34,77 e coeficiente de variação de 15,57%, como pode ser visto na FIG.51.

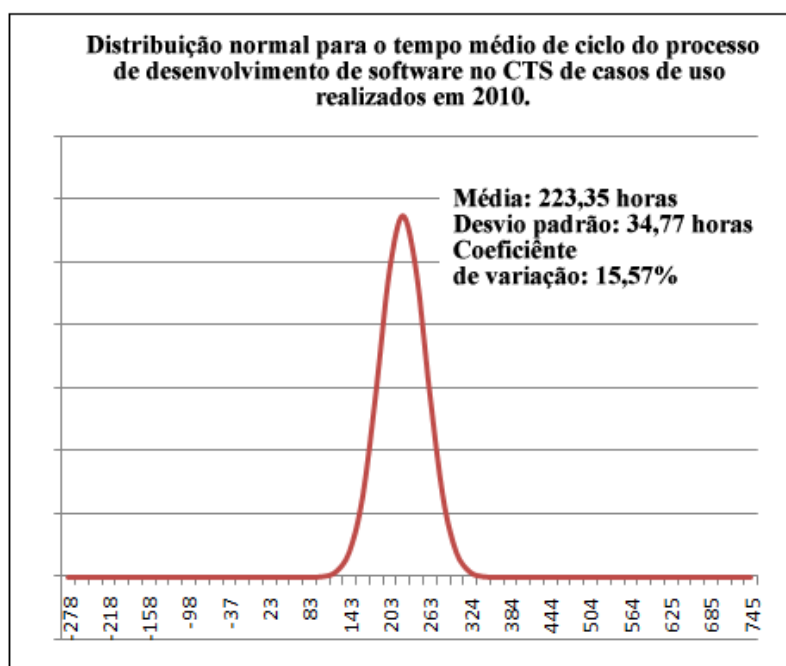


FIGURA 51: Distribuição normal para o tempo de ciclo do processo de desenvolvimento  
Fonte: Dados da pesquisa.

O “tempo médio de processamento” é a média do tempo efetivamente gasto com uma pessoa trabalhando, excluindo aqui os tempos de atraso. Esse tempo deve ser medido ou estimado pelas horas efetivamente gastas produzindo-se algum produto ou serviço.

Essa informação é relevante, pois comparada ao tempo de ciclo fornece informação de como o tempo tem sido efetivamente gasto com atividade que agregam valor na cadeia de valores do processo.

A meta de 48 horas foi calculada somando-se os tempos médios de analista e programador para se construir um caso uso médio. Esse caso de uso médio considera os insumos e produtos básicos mais frequentes na construção de um caso de uso na fábrica de *software* do CTS, levando em consideração a arquitetura de desenvolvimento, a proficiência da equipe, e os meios logísticos existentes.

Para um caso de uso médio foi considerado que se produz em média duas telas, cinco tabelas em bando de dados, documento de visão, documento de caso de uso, documento técnico, caso de teste, código implementável, e configuração de ambiente.

**QUADRO 9**  
Parâmetros do indicador tempo médio de processamento

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
Tempo médio de processamento	Avalia a eficiência do processo, à medida que mostra o tempo efetivamente gasto, excluindo aqui os tempos de atraso.	Soma de todos os tempos gastos com cada atividade que compõe o processo, sem os tempos de atraso. $T_{ma} = \sum [T_p] / Q$	48 horas úteis

Fonte: O autor.

Aplicando-se a fórmula aos dados coletados verificou-se que o valor médio de tempo de processamento dos desenvolvimentos de caso de uso no CTS, para os sistemas de saúde é de 63,65 horas, com desvio padrão de 14,89 e coeficiente de variação de 23,40%, como pode ser visto no QUADRO 10. Para visualização do comportamento da média e da variância a FIG.52 é apresentada.

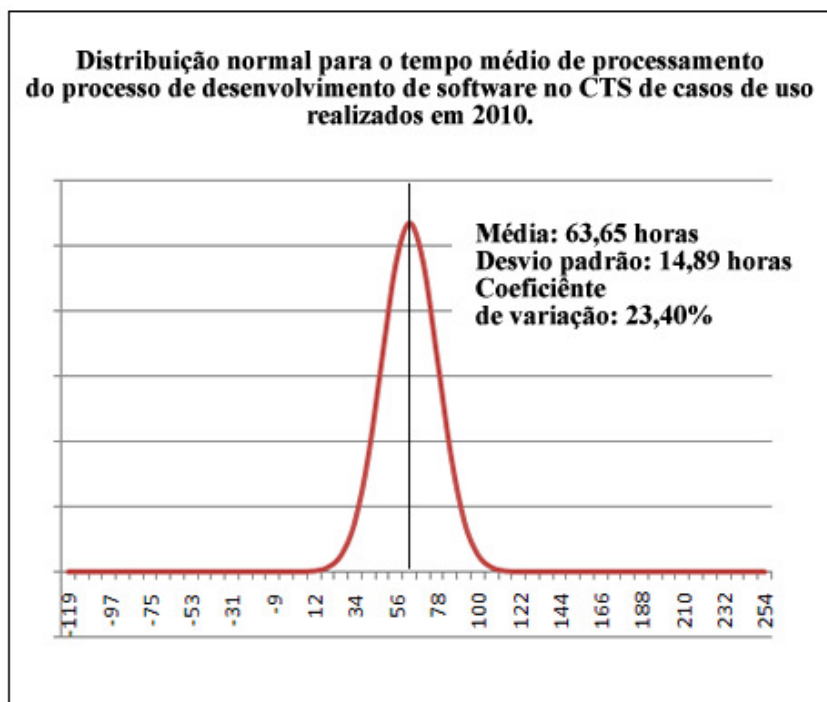


FIGURA 52: Distribuição normal para o tempo de processamento ciclo de processo de desenvolvimento de *software* no CTS.

Fonte: Dados da pesquisa.

O “tempo médio de atraso” é a diferença entre o tempo de ciclo e o tempo de processamento. Esse tempo acontece em um processo quando esse para por alguma razão, como a espera por alguma providência que seja condicional, a falta temporária de um recurso ou tempo de transição entre uma operação e outra num processo. Quanto maior é esse tempo pior é o desempenho do processo.

QUADRO 10  
Parâmetros do indicador tempo médio de atraso

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Tempo médio de atraso</b>	Mostrar o tempo perdido no processamento	Soma dos tempos entre as atividades que compõe um processo. $T_{ma} = \Sigma [T_{at}] / Q$	Deve tender a zero <sup>23</sup> .

Fonte: O autor.

Aplicando-se a fórmula aos dados coletados verificou-se que o valor médio de tempo de atraso dos desenvolvimentos de caso de uso no CTS, para os sistemas de saúde é de

<sup>23</sup> Explicação da meta no Apêndice A

159,70 horas, com desvio padrão de 34,68 e coeficiente de variação de 21,71%, como pode ser visto no QUADRO 11.

QUADRO 11

Média das horas de tempo de ciclo, processamento e atraso no processo de desenvolvimento de *software* no CTS em 2010.

	Processo	Tempo de processamento
1	Glasgov	47
2	Queixa	45
3	Produtividade	48
4	Quadro	91
5	Sinais vitais	84
6	Destino	52
7	Atendimento	74
8	RISCO	68
9	Abertura de endoscópio	48
10	Sincronização de endoscópio	68
11	Fechamento de endoscópio	48
12	Demanda Livre	52
13	Controle de Manutenção	68
14	Credenciada (módulo Gestor)	64
15	Agendar tratamento	82
16	Controle da lista de espera	84
17	Relatório Agenda	48
18	Relatório Mapa cirúrgico	62
19	Bloqueio	56
20	Controle de Tratamento	84
	<b>MÉDIA</b>	<b>63,65</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

O comportamento do tempo de atraso é representado na curva normal na FIG.53, para observação da variabilidade e comportamento em relação à média.

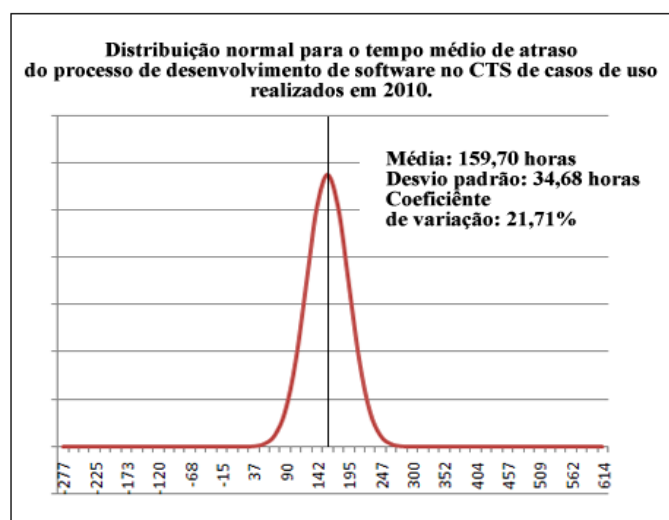


FIGURA 53: Distribuição normal para o tempo de atraso de processo de desenvolvimento de *software* no CTS.

Fonte: Dados da pesquisa.

O indicador de “coeficiente de eficiência” informa quanto por cento do tempo foi efetivamente utilizado em atividades que agregam valor para os objetos do processo.

Classificando os indicadores, Rodrigues (2010) define que a eficiência informa a capacidade de realizar determinada ação com melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. O indicador é apresentado por um coeficiente que relaciona tempo efetivamente gasto realizando alguma tarefa do processo e o tempo desde o início do processo até sua conclusão.

Essa informação indica o quanto o tempo tem sido utilizado para agregar o valor do processo ou quanto desperdício de tempo acontece. Os dias úteis entre a data de início e fim de todas as atividades foram convertidos em horas e essas comparadas às horas apropriadas pelas atividades, conforme QUADRO 12.

O coeficiente de eficiência média dos processos no CTS foi de 28,50%, ou seja, a cada 100 horas destinadas aos processos, em média 28,5 são aproveitadas.

**QUADRO 12**  
Cálculo da eficiência média dos processos de desenvolvimento de *software* no CTS, no segundo semestre de 2010

	PROCESSO	CICLO	PROCESSAMENTO	EFICIÊNCIA
1	Glasgov	176	47	26,70
2	Queixa	208	45	21,63
3	Produtividade	256	48	18,75
4	Quadro	208	91	43,75
5	Sinais vitais	224	84	37,50
6	Destino	264	52	19,70
7	Atendimento	288	74	25,69
8	RISCO	172	68	39,53
9	Abertura de endoscópio	168	48	28,57
10	Sincronização de endoscópio	212	68	32,08
11	Fechamento de endoscópio	198	48	24,24
12	Demanda Livre	240	52	21,67
13	Controle de Manutenção	262	68	25,95
14	Credenciada (módulo Gestor)	192	64	33,33
15	Agendar tratamento	245	82	33,47
16	Controle da lista de espera	263	84	31,94
17	Relatório Agenda	254	48	18,90
18	Relatório Mapa cirúrgico	222	62	27,93
19	Bloqueio	225	56	24,89
20	Controle de Tratamento	190	84	44,21
	<b>Média</b>	223,35	63,65	28,50

Fonte: Dados da pesquisa..

O QUADRO 13 apresenta os parâmetros de objetivo, fórmula para obter o indicador e meta a ser atingida.

QUADRO 13  
Parâmetros do indicador de eficiência do processamento

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Eficiência média</b>	Mede o aproveitamento dos recursos disponíveis considerando o tempo gasto	Tempo de processamento dividido pelo tempo de ciclo vezes 100. $\Sigma ((T_p/T_c) * 100)$ / quantidade de processos	90%

Fonte: O autor.

Os indicadores de qualidade foram formados a partir das dimensões da qualidade: a qualidade intrínseca, custo, entrega e moral.

Esclarece Longo (1996) que a qualidade total foi dividida em cinco dimensões ou características de qualidade ou componentes. O significado destes componentes pode ser resumido em qualidade intrínseca, custo, entrega, moral e segurança. O método para definição de itens de controle se baseia nestas dimensões.

Por qualidade intrínseca entende-se a capacidade do produto ou serviço de cumprir o objetivo ao qual se destina. Entende Campos (2004) que a qualidade intrínseca pode ser medida pela satisfação das requisições dos clientes, pelo número de reclamações ou índice de refugo. O objetivo é medir o quanto os processos atendem a expectativa dos signatários dos serviços.

Esse indicador mostra, portanto a expectativa não atendida pelos signatários dos serviços decorrentes do processo, ou ainda o quanto o serviço está ou não conforme o cliente requisitou - a conformidade. O QUADRO 16 apresenta os parâmetros que caracterizam o indicador de conformidade.

QUADRO 16  
Parâmetros do indicador de conformidade

Indicador	Objetivo	Fórmula	Meta
<b>Conformidade</b>	Medir o quanto os processos atendem a expectativa dos signatários dos serviços	Divide-se o número de processos que tiveram de ser refeitos, ajustados ou descartados, pela quantidade total de processos multiplicado por cem, subtraindo de 100.	95%

Fonte: O autor.

Foram verificados vinte processos dos quais, um foi refeito por não estar conforme solicitado. Portanto, pela aplicação da fórmula, o valor nominal do coeficiente apontou para 95% de conformidade, conforme mostrado na FIG.54.

<b>FÓRMULA</b>
$\text{Coeficiente de Conformidade} = 100 - \left( 100 \cdot \frac{\text{rejeitados}}{\text{concluídos}} \right)$
<b>APLICAÇÃO</b>
$\text{Coeficiente de Conformidade} = 100 - \left( 100 \cdot \frac{1}{20} \right) = 95\%$

FIGURA 54: Aplicação da fórmula do coeficiente de conformidade aos processos do CTS no segundo semestre de 2010

Fonte: Dados da pesquisa.

O Indicador “custo médio do processo” informa o valor financeiro investido, para que o processo seja executado, dando visão e transparência do processo.

Os processos na Polícia Militar de Minas Gerais são eminentemente de prestação de serviços e não de produção de produtos, portanto a medida de custo se fará por custo de emprego de recurso humano, desconsiderando emprego de matérias primas ou tecnologias.

O processo de desenvolvimento de *software* acontecido no CTS, no segundo semestre de 2010, aconteceu em um ambiente já estruturado, portanto equipamentos, *software*, mobiliários e imóvel já existiam, os gastos, portanto estiveram focados em recursos humanos.

Foi utilizada a metodologia Activity Based Coust (ABC), custo baseado em atividade, para cálculo do custo. Nessa abordagem, o custo do processo é obtido pela avaliação de cada atividade componente do processo, sendo o custo final a soma dos custos de cada atividade, de acordo com Souza *et al.* (2010).

O custo da atividade se calculará multiplicando-se o custo de cada pessoa envolvida na atividade, pela quantidade de horas/dias/mês trabalhada ou, no caso de pagamento por tarefa, a multiplicação da quantidade de tarefas pelo custo unitário da tarefa.

Foi utilizada a planilha do apêndice D para registro dos dados desse indicador. Os custos totais devem ser computados em períodos de trinta dias. O QUADRO 17 apresenta os parâmetros que caracterizam o indicador.

**QUADRO 17**  
Parâmetros do indicador de custo médio de processo

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Custo médio de processo</b>	Mostra os impactos financeiros de um processo.	Custo/horas de cada pessoa envolvida na atividade, vezes a quantidade de horas trabalhadas. Ctp = $\Sigma[Ca]$ $Ca = (CRH_1 \times t_1) + (CRH_1 \times t_2) + \dots$	48 horas X remuneração média dos profissionais, ou seja: R\$ 2.880,00

Fonte: O autor.

A meta foi calculada multiplicando a média de remuneração/hora que é igual a (R\$ 80+ R\$ 60+ R\$ 40) / 3, ou seja, R\$ 60,00, vezes 48 horas (tempo de caso de uso médio), que somam R\$ 2.880,00. Foi calculado o custo de cada processo conforme registrado na planilha do apêndice B e calculada a média que foi de R\$ 4.237,14.

Aplicando-se a fórmula aos dados coletados verificou-se que o valor médio dos custos dos processos de desenvolvimento de caso de uso no CTS, para os sistemas de saúde é de R\$ 4.237,00, com desvio padrão de R\$ 1.132,00 e coeficiente de variação de 27,1%, como pode ser visto na FIG.55.

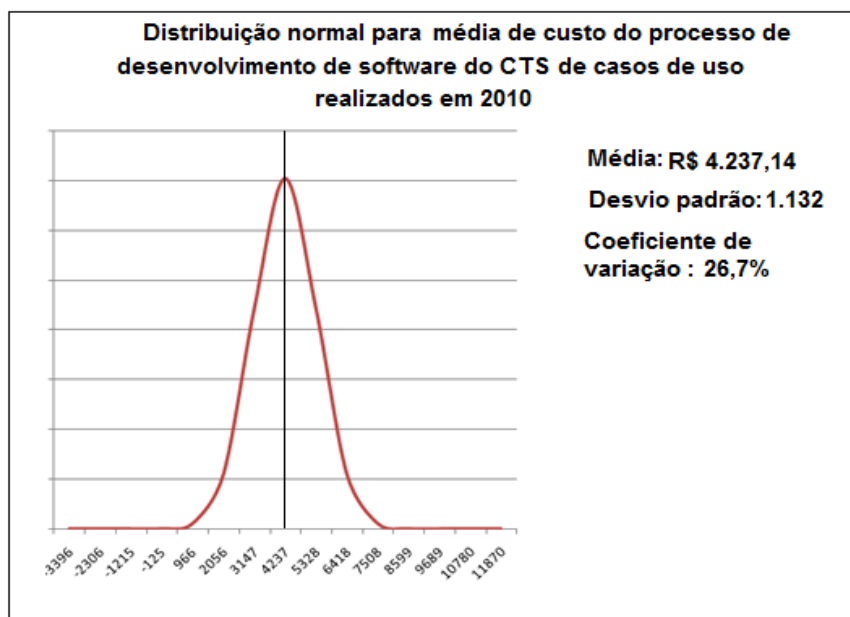


FIGURA 55: Distribuição normal para o custo médio de processo de desenvolvimento de *software* de saúde no CTS.

Fonte: Dados da pesquisa.

O indicador de “entrega” mostra a expectativa não atendida de prazos pactuados pelos signatários dos serviços decorrentes do processo. Para Campos (2004) o item de controle de entrega informa da porcentagem de entrega fora do prazo para cada produto/serviço.

QUADRO 18  
Parâmetros do indicador de entrega

Indicador	Objetivo	Fórmula	Meta
Entrega	Medir se as entregas acontecem dentro do prazo combinado.	Calcula-se se dividindo o número de processos atrasados pela quantidade total de processos multiplicado por cem, subtraindo de 100.	95% de prazos atendidos

Fonte: O autor.

Foi verificado no sistema de gerenciamento de projeto do Painel Administrativo (PA) da PMMG que nos 20 processos estudados, 07 sofreram atrasos nos prazos de elaboração construção. Portanto pela aplicação da fórmula, o valor nominal do coeficiente apontou para 65% dos processos entregues no prazo, conforme mostrado na FIG.56.

FÓRMULA
$\text{Coeficiente de entrega} = 100 - \left( 100 \cdot \frac{\text{atrasados}}{\text{total de processo}} \right)$
APLICAÇÃO
$\text{Coeficiente de entrega} = 100 - \left( 100 \cdot \frac{7}{20} \right) = 65\%$

FIGURA 56: Aplicação da fórmula do coeficiente de entrega aos processos do CTS no segundo semestre de 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

Indicador de “controle de moral” da equipe procura evidenciar o quanto a equipe se encontra motivada para o trabalho. Conforme Longo (1996, p.)

Moral e segurança dos clientes internos de uma organização (funcionários) são fatores decisivos na prestação de serviços de excelência: funcionários desmotivados, mal-treinados, inconscientes da importância de seus papéis na organização não conseguem produzir adequadamente.

Para Campos (2004), itens de controle da moral podem ser medidos com o *turnover*<sup>24</sup> da equipe e absenteísmo. Para formação do indicador foram consideradas as duas medidas de rotatividade (*turnover*) da equipe e absenteísmo.

QUADRO 19  
Parâmetros do indicador controle de moral

Indicador	Objetivo	Fórmula	Meta
<b>Controle de moral</b>	Medir o quão motivada se encontra a equipe que trabalha processo.	<p>Calcula-se a partir das medidas de absenteísmo e rotatividade da equipe.</p> <p><b>Absenteísmo</b> = (dias ausentes / Dias úteis * total de servidores)*100</p> <p>Rotatividade = <b>número de funcionários substituídos / total de funcionários vezes</b></p> <p><b>* 100</b></p>	<p>Absenteísmo menor que 2%</p> <p>Rotatividade menor que 10%</p>

Fonte: O autor.

O coeficiente de rotatividade seguiu a fórmula: (número de Demissões + número de Admissões) / 2 / número de funcionários ativos vezes cem. Quando o número de funcionários que entrou e que saiu é o mesmo a fórmula pode ser simplificada para o número

<sup>24</sup> *Turn-over* refere-se à substituição ou rotatividade de funcionários de uma equipe.

de funcionários que foram substituídos pelo número total de funcionários vezes cem. No período a equipe contava com 16 funcionários contratados, havendo uma substituição obtendo o resultado 6,25% conforme a fórmula da FIG.57

FÓRMULA
$\text{Coeficiente de rotatividade} = \frac{\text{substituições}}{\text{equipe}} \times 100$
APLICAÇÃO
$\text{Coeficiente de rotatividade} = \frac{1}{16} \times 100 = 6,25\%$

FIGURA 57: Aplicação da fórmula de coeficiente de rotatividade aos processos de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

O coeficiente de absenteísmo representa as ausências ao trabalho dos profissionais em determinado período. Houve três ocorrências de dispensa no período perfazendo cinco dias de afastamento.

Foi usada a fórmula total de dias ausentes / (total de dias úteis x total de servidores) x 100.

No período foram decorridos 126 dias úteis, cinco dias ausentes e dezesseis pessoas na equipe, portanto o coeficiente foi de 0,25%, conforme FIG.58.

FÓRMULA
$\text{Coeficiente de absenteísmo} = \frac{\text{dias ausentes}}{\text{dias úteis} \times \text{total de servidores}} \times 100$
APLICAÇÃO
$\text{Coeficiente de absenteísmo} = \frac{5}{126 \times 16} \times 100 = 0,25\%$

FIGURA 58: Aplicação da fórmula de coeficiente de absenteísmo aos processos de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010

Fonte: Dados da pesquisa.

A constatação da hipótese de que a modelagem, o controle e solução de gargalos e a melhoria contínua podem contribuir para o alcance do ponto ótimo poderá se estabelecer pela verificação dos resultados obtidos, ao aplicar a metodologia e estudar seus resultados.

### 8.3 Comparação entre resultados e a metodologia do tipo ideal

A metodologia utilizada para a comparação entre os resultados e a metodologia do tipo ideal seguiu os princípios do método hipotético dedutivo descritos por Marconi e Lakatos (2010) que estabeleceu: (1) a análise da compatibilidade com o conhecimento existente e (2) a falseabilidade, que considera o caso do “não ótimo” ser observado, como forma de fortalecer a verdade provisória estabelecida, ao considerar a compatibilidade com o conhecimento existente.

Afirmam Marconi e Lakatos (2010), ao explicar sobre o método hipotético dedutivo, que as duas condições essenciais da hipótese são a compatibilidade com o conhecimento existente e a falseabilidade. Assim, cada elemento do arquétipo foi comparado com o processo de desenvolvimento de *software* existente e medido no CTS, no segundo semestre de 2010, verificando os dois princípios do método hipotético dedutivo (compatibilidade com o conhecimento existente e falseabilidade).

Os resultados das medidas feitas sobre o processo de desenvolvimento de *software* acontecidos no CTS, no segundo semestre de 2010, que refletem a metodologia usada à época para a gestão do processo foram comparados ao arquétipo que reúne e articula os elementos de metodologia: **Mapeamento, Controle e solução de gargalo e Melhoria contínua**. Cada um desses elementos será analisado e comparado a seguir.

#### 8.3.1 Mapeamento

Ao realizar o mapeamento e a modelagem sobre o processo de desenvolvimento de *software* do CTS no segundo semestre de 2010, pôde-se verificar os elementos definidos na literatura especializada como: visão do processo como um todo; visualização de gargalos; possibilidade de conhecer e repensar o processo e responsabilidade pactuada dos envolvidos; possibilidade de visualizar os tempos e movimento do processo; possibilidade de visualização das regras de negócio que definem o fluxo do processo e padronização do processo.

### 8.3.1.1 Visão do Processo como um todo

Ao mapear o processo no CTS pode-se visualizar o processo desde seu início até a entrega final, visualizando que várias Unidades funcionais, transversalmente se interagem, realizando as atividades que agregam valor para a cadeia de valores<sup>25</sup> do processo.

Pôde-se visualizar como a responsabilidade pelo processo de desenvolvimento é passada de mão em mão (passagem do bastão), visualizando assim fenômenos e impactos que não poderiam ser vistos se o processo fosse visto localmente.

No processo de desenvolvimento em 2010 que foi estudado, cada Unidade funcional cuidava de suas operações particularmente. O CTS gerencia as atividades de desenvolvimento, procurando articular os seus recursos humanos e, quando uma atividade do processo inerente a outra Unidade funcional é necessária, inicia-se um esforço de comunicação e convencimento para que sejam nominados responsáveis das outras Unidades funcionais para que estes realizem as atividades.

A modelagem permitiu visualizar que algumas atividades que envolvem mais de uma Unidade funcional eram tratadas como uma só atividade, quando na verdade o processo continha atividades diferentes, feitas por atores de unidades diferentes.

Como exemplo, as atividades de validação, que eram consideradas como parte da identificação de requisitos ou da elaboração ou da construção. Isso gerava conflitos de responsabilidade, pois quando havia atrasos e desperdícios de tempo não se conseguia apurar onde estava o gargalo, uma vez que o processo não era visto como um todo.

Ao modelar e definir-se que deve haver uma atividade de desenvolvimento para o CTS, seja identificação de requisitos, elaboração, construção ou de transição, sempre seguido de uma validação, delineou claramente as responsabilidades pontuadas.

Isso permitiu que nas fases de controle e melhoria, quando o processo for avaliado com relação a gargalos e desperdícios de tempos, possa identificar claramente onde está o problema e como a restrição deve ser tratada.

Com a modelagem foi, portanto, possível perceber que algumas atividades precisavam ser desdobradas para garantir o controle sobre a responsabilidade, assegurando ao proprietário do processo interferir nos casos de necessidade de atuação, o que mantém o ritmo

---

<sup>25</sup> Cadeia de valores: todos os passos de um processo que agregam valor ao produto.

do processo na direção do ponto ótimo que é o menor tempo de processamento e eliminação de atraso.

Seguindo o modelo hipotético dedutivo e a necessidade de analisar e verificar a falseabilidade, ao considerar falsas as consequências deduzidas das hipóteses, verificou-se que a “não visão do processo como um todo” estava presente na metodologia rudimentar como se encontrava para o processo em 2010. Aquela metodologia não conduzia ao ponto ótimo, tal que não existia a visão das atividades com suas interligações transversais, que permitiria uma reengenharia e melhoramento do processo.

#### 8.3.1.2 Visualização de Gargalos

Ao modelar o processo no CTS puderam-se delinear os fluxos, responsabilidades, papéis e artefatos do processo de desenvolvimentos. Modelar e visualizar o processo como todo permitiu uma partida para identificar inequivocamente restrições para uma atuação pontual e acertada.

Considerando os resultados obtidos nas organizações, quando foram implementadas a teoria das restrições, através da abordagem aos gargalos e admitindo-se também a regra 20-80 de Pareto que apresenta 20% das causas respondem por 80% das consequências, verifica-se que uma modelagem potencializa intervenções nos gargalos, para conduzir ao ponto ótimo.

Falseando-se se verifica que o não ótimo foi verificado no processo no CTS nas medidas feitas no segundo semestre de 2010 em relação aos gargalos, ou seja, não havendo à época modelagem, tampouco se visualizou o processo de forma a enxergar os gargalos.

A intervenção ocorria por contingência, ou seja, diante de um problema de consequências manifestas, havia investigação. Essa estava comprometida, considerando que a modelagem, que é um insumo que permite visualizar o processo e assim descobrir os gargalos, não existia. Portanto a análise corrobora para a hipótese de que a visualização dos gargalos através da modelagem conduz ao ponto ótimo.

### 8.3.1.3 Possibilidade de conhecer e repensar o Processo

Para realizar o trabalho de modelagem foi preciso conhecer cada atividade, fluxo entre elas, papéis dos operadores (responsabilidade pactuada dos envolvidos), problemas relatados, eventos a fim de conseguir representá-lo graficamente.

Foi necessário repensar o melhor fluxo, estudar o escopo da cada atividade, dividindo ou agrupando tarefas, estudando o melhor modelo que representasse o processo de forma alinhada aos objetivos pretendidos com o processo.

As atividades de identificação de requisitos eram feitas com participação de atores da Unidade de negócio, mas isso não era considerado no sistema de gerenciamento de projetos e desta forma a responsabilização dos atores daquela Unidade se perdia. O mesmo aconteceu nas atividades de elaboração, construção e transição.

Modelar, portanto, permitiu dividir mais adequadamente as atividades, considerando os verdadeiros operadores de cada ação. Isso assegurou que pudesse enxergar quais operações de fato implicam em desperdício de tempo e recurso. Na fase de controle, quando se estiver estudando o tempo e movimento através dos indicadores poderá buscar o ponto ótimo em relação a diminuir o tempo de atraso e processamento, ao atuar na operação correta.

Falseando a hipótese teríamos o não ótimo, ou seja, o tempo de atraso grande por não se identificar em qual operação estaria acontecendo desvios, uma vez que não modelado e pensado o processo não tinha suas operações identificadas. Assim verifica-se que repensar o processo pela modelagem pode levar ao ponto ótimo.

### 8.3.1.4 Possibilidade de visualizar os tempos e movimento do Processo

Os tempos que precisam ser medidos e monitorados segundo a literatura especializada estão relacionados com as operações dos processos (tempo de processamento), os intervalos entre elas (tempo de atraso) e a soma de tempos delas (tempo de ciclo). Para estudar esses tempos é fundamental a identificação separação, agrupamento, visualização das comunicações, decisões, evento e fluxos do processo.

Modelado o processo no CTS foi permitido definir-se os marcos na linha do tempo fundamentais ao estudo do tempo que busca a melhoria do tempo (diminuir tempos e custo aumentar coeficiente de eficiência), levando ao ponto ótimo.

Falseando, conforme explicaram Marconi e Lakatos (2010) verificou-se que o “não ótimo” (indefinição das operações e suas ligações) acontecia no CTS, consequência de um não uso de modelagem, portanto a modelagem conduziria ao ponto ótimo os processos no CTS, considerando o estudo de tempos e movimento.

#### 8.3.1.5 Visualização das regras de negócio

Ao modelar o processo no CTS podem-se definir as regras que controlam o processo retornando ao operador anterior quando a saída de uma operação apresentava uma “não conformidade” aos requisitos definidos. Essa percepção permitiu iniciar um controle que não existia, sobre a qualidade do processo, ao registrar cada retorno do fluxo a uma operação anterior.

O ponto ótimo aponta para uma melhor qualidade, essa se obtém pela medida e controle da qualidade. Antes da modelagem nem a medida nem o controle era feito, pois o processo não estava modelado não sendo possível operacionalizar o indicador de não conformidade que mede a dimensão da qualidade definida como: qualidade intrínseca.

Para Campos (2004) a qualidade intrínseca pode ser medida pela satisfação das requisições dos clientes, pelo número de reclamações ou “índice de refugo”. Dessa forma, pode-se verificar que a modelagem conduz ao ponto ótimo de qualidade, considerando o indicador de conformidade.

#### 8.3.1.6 Padronização

O processo utiliza de um modelo de maturidade, o RUP, que dentre outras funções, padroniza as atividades, papéis, fases, disciplinas e artefatos. Esse modelo de maturidade não padroniza o processo, estabelecendo, controlando e melhorando a relação entre os operadores que formam o processo. Com a modelagem pode-se padronizar o fluxo da responsabilidade sobre o processo entre os operadores das diversas atividades.

Essa padronização estabiliza e dá um esqueleto de sustentação para estudo dos tempos e movimentos, e para a formação dos indicadores que levarão pelo gerenciamento a obtenção do ponto ótimo.

Considerando o não ótimo, verificou-se que o CTS não tinha seus processos padronizados. Isso permitia ao fluxo do objeto do processo que estaria ganhando valor a cada operação assumir trajetórias aleatórias, dependendo da interpretação de cada operador.

Esse modelo de condução do processo dificulta a clareza do escopo de cada operação, e dos fluxos, dificultando a mensuração dos tempos e conseqüente busca pela obtenção do ótimo. Considera-se, portanto que a padronização do processo obtida pela modelagem favorece a obtenção do ponto ótimo.

Foram considerados nessa subseção os aspectos da modelagem estabelecidos na bibliografia especializada como: visão do processo como um todo; visualização de gargalos; possibilidade de conhecer e repensar o processo e responsabilidade pactuada dos envolvidos; possibilidade de visualizar os tempos e movimento do processo; possibilidade de visualização das regras de negócio que definem o fluxo do processo e padronização do processo.

Cada um desses conceitos presentes no arquétipo foi comparado ao processo no CTS usando o método hipotético-dedutivo, chegando-se a conclusão de que cada um deles conduziram o processo ao ponto ótimo. Assim, considera-se que a modelagem conduz o processo no CTS ao ponto ótimo.

### **8.3.2 Controle e solução de Gargalo**

Conforme definido na seção 5 a fase de controle é o acompanhamento do processo no dia a dia.

Nela os proprietários dos processos precisam ter uma visão de volume do processo, ou seja, precisa saber quantas instâncias estão executando e se a capacidade de realização de processo está atendendo, conhecer os tempos das operações para identificar gargalos e atuar preventiva e corretivamente.

É nessa fase também que os indicadores devem ser coletados para a fase de melhoramento contínuo. Pelo arquétipo definido na seção 5, nessa fase é tratada a automatização usando *Workflow*, é feito o registro diário de informações, o monitoramento de indicadores e os ajustes de curto prazo.

### 8.3.2.1 Automatização usando *Workflow*

Foi verificado que no CTS não há sistema de informação que controle o fluxo do processo enquadrando-se no que a literatura especializada trata como sistema de *Workflow*, ou controle de fluxo de trabalho, conforme apresentado na seção 5.

A literatura especializada relata que o uso de *Workflow* permite que as informações coletadas em tempo real permitam uma visualização do comportamento de todo o portfólio de processos, apontando em tempo oportuno desvios ou restrições que necessitem intervenção de curto prazo, mantendo a tendência do processo para o ponto ideal.

Instrumentos de controle não automáticos são utilizados, diante da inexistência de *Workflow*. Alguns dados sobre o processo são registrados como: nome do processo (caso de uso), responsável, prazo previsto, prazo concluído, horas gasto e percentual de conclusão de algumas tarefas do processo, no sistema de gerenciamento de processos.

Não há um controle de tempo e capacidade dos processos, que permita ver em tempo real onde estão gargalos e possíveis problemas de desempenho, portanto esse controle é feito por meio de observação, conversa pessoal com operadores e intervenções decorrentes de contingências.

Por esse modelo não há um registros temporal das operações realizadas que permita visualizar, comparar e apresentar tendências em relação ao ponto ótimo nesses processos.

O trabalho manual realizado para se ter uma visão de tempo e custo do processo envolve a interpretação de planilhas, coleta de informações diárias com os operadores além da extração e tabulação de dados do sistema de projetos. Esse trabalho é diário e como as mudanças nas prioridades dos processos são constantes, quando se obtém uma visão temporal do processo ele já se desatualizou, não se conseguindo tender ao ponto ótimo que seria o menor tempo de ciclo, processamento e atraso.

A ferramenta de apoio utilizada, o sistema de gerenciamento de projetos, não registra as atividades do processo como um todo, mas somente as atividades dos profissionais do CTS, não sendo possível visualizar o processo como um todo.

A informação temporal de início e término das atividades é registrada em tempo posterior. Essa ferramenta não permite estudar a passagem do bastão automaticamente pelo sistema nem interpretar indicadores e comparações de tempos e custos.

As informações determinantes para formação de indicadores precisam ser trabalhadas manualmente cruzando-se e tabulando-se dados até chegar à formação dos indicadores.

A inexistência de *Workflow* e a inaptidão dos instrumentos usados no CTS restringem a possibilidade da formação de indicadores, uma vez que as informações do processo como um todo não são captadas em tempo oportuno ou não contendo informações do processo como um todo.

Como as informações de tempo custo e qualidades são necessárias à formação de indicadores e estes instrumentam a busca pelos ótimos, verifica-se que sem o emprego de tecnologias de *Workflow* o ponto ótimo não pode ser perseguido no CTS. Deduz-se, portanto que o uso de *Workflow* no CTS corrobora para levar ao ponto ótimo.

#### 8.3.2.2 Registro diário de informações

Para a formação dos indicadores é determinante o registro de informação de tempo de operações, intervalos, responsáveis, horas de trabalho, fluxo seguido em cada instância e número de instâncias concluídas no tempo, conforme mostrado na seção 4.

Essas informações precisam ser registradas sempre que o bastão for passado entre as operações. Esse registro precisa ser formal, completo e atualizado, dando ao proprietário condições de avaliação do processo e de todo portfólio para intervenções oportunas para o ponto ótimo.

A CTS não possui uma gestão por processo, portanto não há o registro dessas informações, mas fragmentos pulverizados em sistemas como o de gestão de projetos, de *Bugs* (defeitos), planilhas, mensagens e conhecimentos tácitos. Dessa forma as restrições são sanadas por contingência assim que problemas eclodem.

Essa metodologia não conduz ao ótimo que seria a manutenção das medidas dentro de limites de aceitação, baseado na interpretação do registro diário de informações, já que eles não estão estruturados. Como a obtenção do ponto ótimo de menor tempo custo e

maior qualidade dependem de indicadores que só se formam a partir de informações coletadas no dia a dia, o registro diário de informações leva o processo ao ponto ótimo.

### 8.3.2.3 O monitoramento de indicadores

Na gestão do CTS não são usados indicadores. Buscando os fragmentos de informação em sistemas como o de gestão de projetos, de *Bugs* (defeitos), planilhas, mensagens e conhecimentos tácitos, formaram-se indicadores baseado na literatura especializada de dados dos processos de desenvolvimento de *software* acontecidos no segundo semestre de 2010.

#### 8.3.2.3.1 Tempo médio de ciclo

O indicador “tempo médio de ciclo” apresenta quanto tempo um processo, em média, leva para se concluir desde seu início. Essa medida abrange o tempo realizado em cada atividade e os tempos de atraso.

O tempo médio de ciclo medido no processo de desenvolvimento de *software* no CTS foi de 223,35 horas, com desvio padrão de 34,77 e coeficiente de variação de 15,57%.

Esse valor foi 465,31% superior ao valor esperado, a meta, que é de 48 horas, demonstrando que o tempo total gasto no processo está elevado e que provavelmente há restrições que estejam provocando desperdício de tempo no processo, conforme pode ser visto na FIG.59.

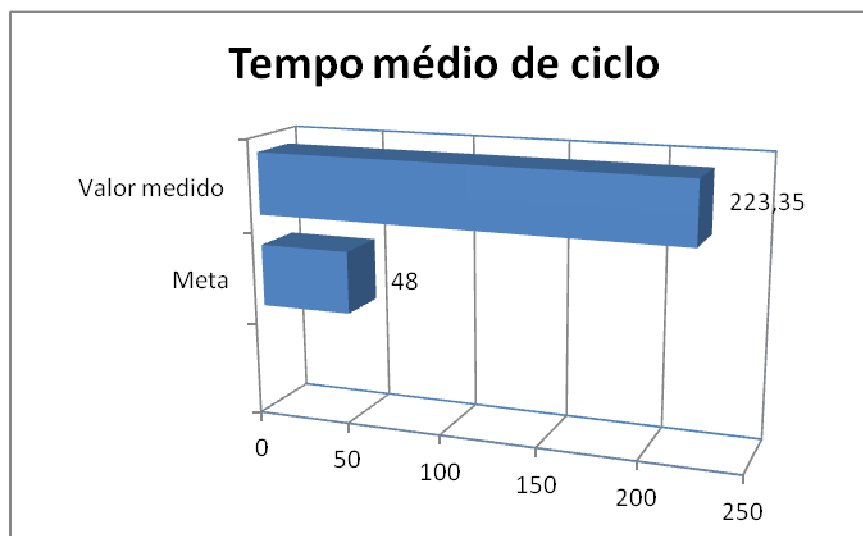


FIGURA 59: Comparação dos valores da meta e do valor obtido pelo indicador de tempo médio de ciclo nos processos de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Ao medir o tempo médio de ciclo teria se verificado em 2010, quando o processo aconteceu, que era necessário um ajuste de curto prazo para correção imediata e equalização do ritmo do processo.

Seria necessária a aplicação das atividades de identificação de problemas, definição, priorização e implementação de soluções, remodelagem e simulação conforme descrito na terceira fase do arquétipo, a fim de levar a medida do indicador a níveis de aceitação.

A referência à meta e a realização das medidas do indicador de tempo médio informou que uma discrepância relevante, numericamente, desperta a necessidade de investigação para identificação e solução de problemas.

A possível solução do problema conduziria ao ponto ótimo, como não havia a formação de indicadores no CTS para o processo em 2010 verifica-se que aquela metodologia não identificou a restrição, que se aplicando a metodologia do arquétipo pode-se verificar. Portanto, a utilização do indicador de tempo médio de ciclo conduziria o processo aos índices de aceitação e, conseqüentemente, ao ponto ótimo.

#### 8.3.2.3.2 Tempo médio de processamento

O indicador tempo médio de processamento mostra quanto tempo foi gasto estritamente realizando atividades do processo, descartando qualquer atraso. Este tempo é o tempo que realmente exprime o trabalho que agrega valor no processo.

O tempo médio de processamento foi de 63,65 horas, com desvio padrão de 14,87 e coeficiente de variação de 23,40%, conforme FIG.60. Essa informação do processo no CTS, embora demonstre que ainda há uma discrepância em relação à meta que é de 48 horas, evidencia um desvio percentual muito menor que aquele verificado nos tempos de atraso e ciclo. A discrepância de 15,65 horas em cada caso de uso significa que o gasto de tempo para estar dentro da meta de aceitação deveria ser diminuído em 25%.

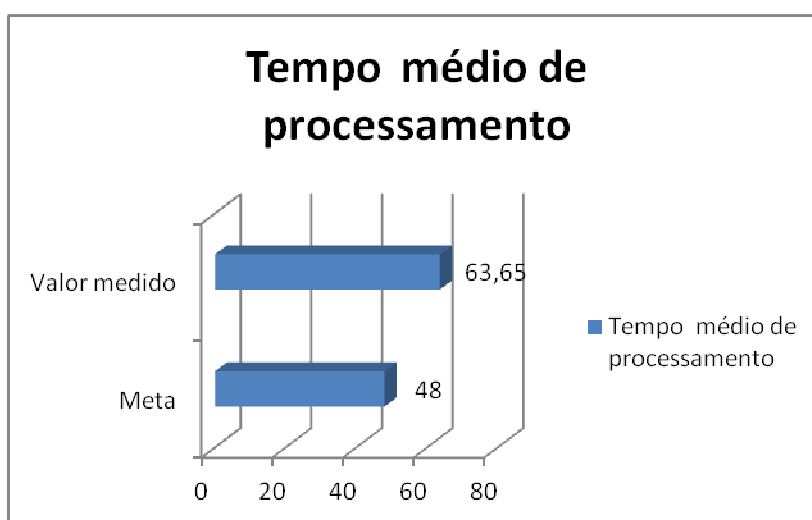


FIGURA 60: Comparação de valor medido e meta do tempo médio de processamento do processo de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010.

Fonte: Dados da pesquisa.

Essa medida informa que o trabalho realizado está próximo da meta, informação que se fosse obtida pela metodologia que existia no CTS no segundo semestre de 2010 orientaria a despender menos esforços nessa otimização e mais esforço na redução do tempo de atraso. Essa providência não foi adotada porque a não existência da medida por indicador de tempo de processo privou a administração do processo dessa informação que nortearia a busca do ótimo.

Falseamento a hipótese pode-se constatar que o uso do elemento de metodologia do arquétipo: “medida pelo indicador de tempo médio de processamento” conduz ao ponto ótimo ao indicar que esforços de solução do gargalo não deveriam focar no tempo de processamento

Para verificar a necessidade de avaliar os indicadores de tempo de ciclo e tempo de processamento ao mesmo tempo, foi calculada a correlação entre estas variáveis pelo

“coeficiente de correlação linear”, que obedece a fórmula da FIG.61, chegando-se a conclusão de que a relação é muito forte e, portanto é necessária a interpretação de uma, considerando a outra.

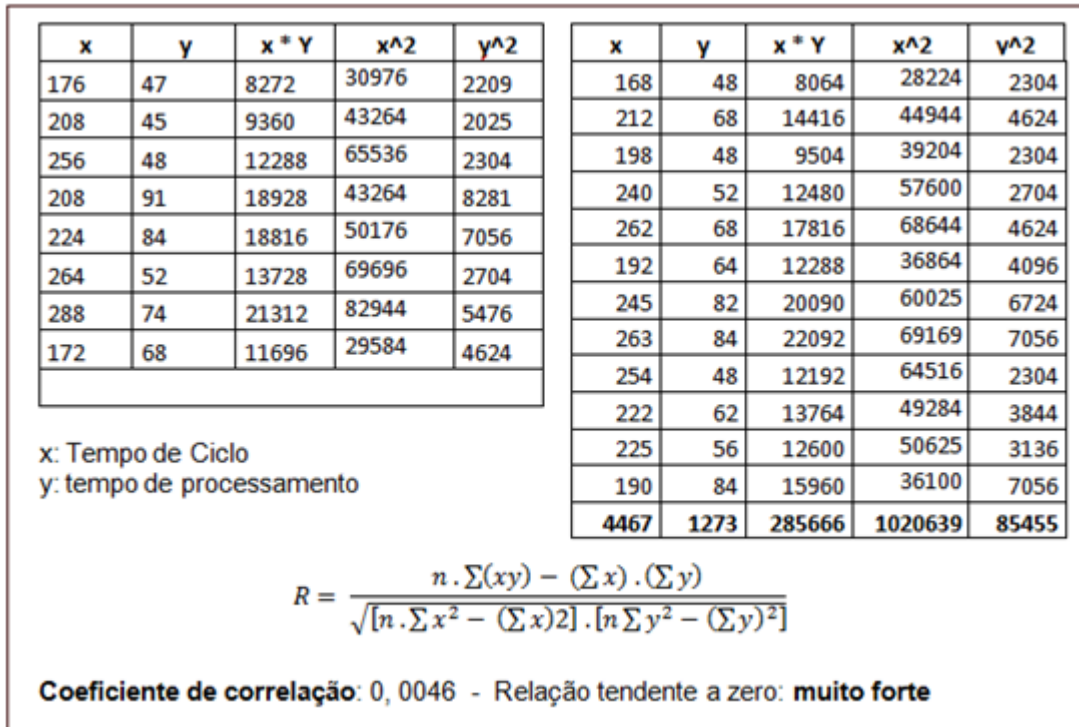


FIGURA 61: Correlação entre tempo médio de ciclo e tempo médio de processamento  
Fonte: Dados da pesquisa.

### 8.3.2.3.3 Coeficiente de eficiência

Considerando a relação entre essas variáveis foi elaborado um coeficiente de eficiência que envolve justamente os indicadores de tempo médio de ciclo e tempo médio de processamento.

Esse coeficiente apontou para um aproveitamento de 28,5 horas a cada cem horas discrepando da meta que é de 90 para cada cem horas (que já prevê uma margem de desperdício de tempo aceitável de 10%), conforme FIG.62.

Essa diferença corresponde exatamente ao tempo de atraso, ou seja, embora as atividades de execução do processo como: identificação de requisitos, programação e testes sejam realizadas em tempo que atende aos padrões de aceitação baseados em meta e no ponto

ótimo, o tempo de atraso, que corresponde ao tempo que o processo fica parado aguardando que o operador de outra tarefa assuma a responsabilidade pelo processo, ou que alguma outra providência seja tomada excede ao aceitável em 62%.

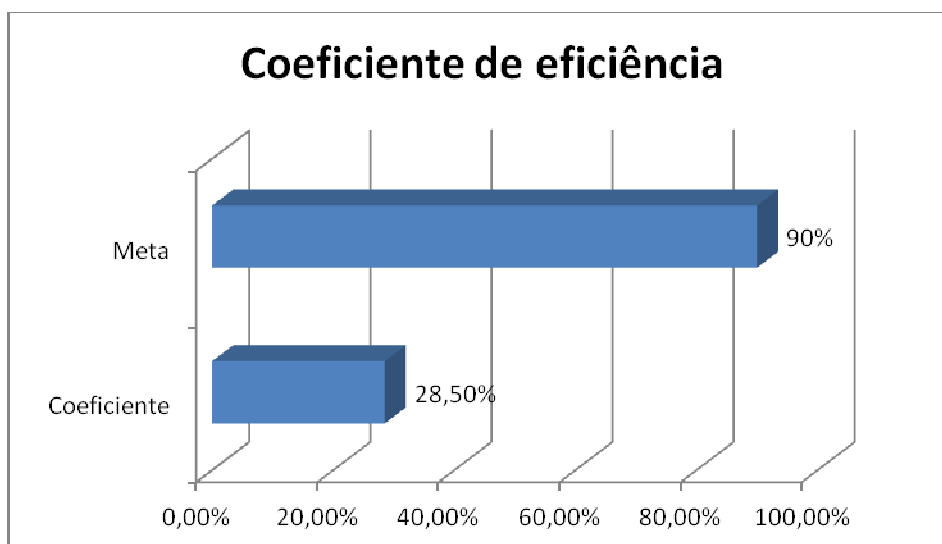


FIGURA 62: Comparação do coeficiente de eficiência entre o valor obtido na medida do processo de desenvolvimento de *software* no CTS e a meta  
Fonte: Dados da pesquisa.

Para um total de 223,35 horas em média gastas num processo somente 63,65 foram aproveitadas nos processo, o restante, 159,70 horas foram de atraso, conforme FIG.63. Essa informação é um forte indicador de que há a necessidade de estudo da restrição encontrada no tempo de atraso, para que se encontrem as causas e se definam soluções.

O conhecimento dessa característica do processo obtido pelos indicadores de eficiência e tempo de atraso pode conduzir ao ponto ótimo quando norteia como devem ser traçadas as estratégias de enfrentamento da restrição. Constata-se o “não ponto ótimo”, ou seja, a impossibilidade de visualização da eficiência através da metodologia encontrada no CTS em 2010, reforçando que o conhecimento dos indicadores de eficiência e tempo de atraso corroboram para a obtenção do ótimo.

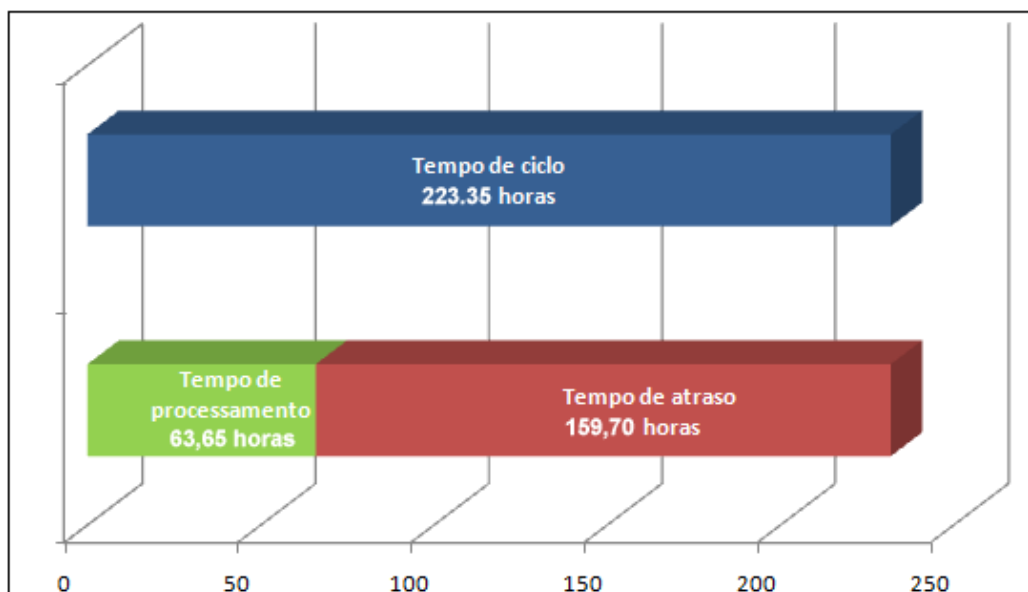


FIGURA 63: Comparação entre os tempos médios de ciclo, processamento e atraso nos processos de desenvolvimento de *software* no CTS em 2010

Fonte: Dados da pesquisa.

O monitoramento de indicadores de qualidade importa em acompanhar como se comportam os indicadores de “qualidade intrínseca”, “custo”, “entrega” e “controle da moral”.

Medidos os indicadores de qualidade do processo de desenvolvimento de *software* no CTS em 2010 verificou-se que a metodologia utilizada à época não monitorava indicadores e que a metodologia do arquétipo permite esse monitoramento, apontando para valores fora da faixa de aceitação nos indicadores de custo, entrega.

#### 8.3.2.3.4 Qualidade intrínseca

Por qualidade intrínseca entende-se a capacidade do produto ou serviço de cumprir o objetivo ao qual se destina.

Medidas nos processos no CTS apontaram para valores dentro da faixa de aceitação, 95% em face da meta que foi estabelecida em 95% de conformidade, conforme mostrado na FIG.64.

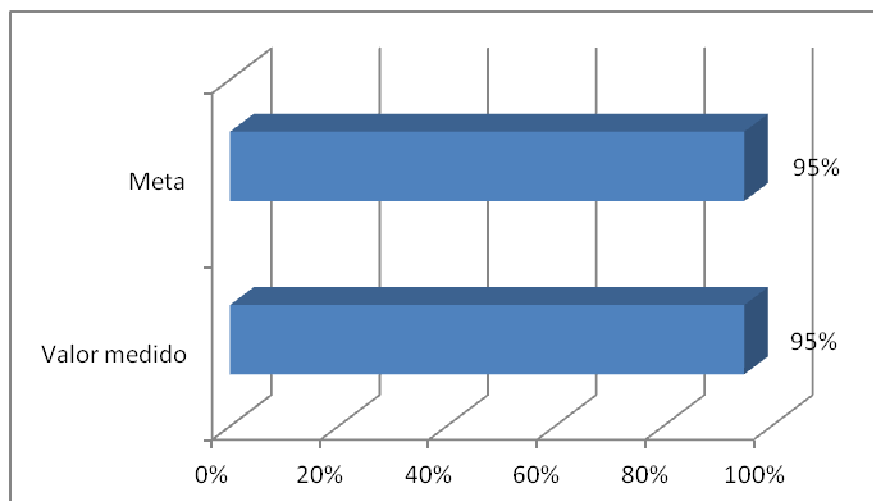


FIGURA 64: Comparação dos valores medidos de conformidade para o processo de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010 e meta estabelecida  
Fonte Dados da pesquisa.

O uso do elemento de metodologia de monitoramento de indicador de qualidade intrínseca mostrou no processo em análise do CTS que este elemento estava dentro da faixa de aceitação.

A administração deveria focar o esforço de melhoria em outros aspectos que não estivessem na faixa de aceitação. Dessa forma, esse elemento corrobora para o ponto ótimo.

#### 8.3.2.3.5 Custos

O indicador custo médio do processo indicador informa o valor financeiro investido, para que o processo seja executado, dando visão e transparência do processo.

Ao medir o processo de desenvolvimento no CTS, acontecido no segundo semestre de 2010, verificou-se um custo médio de R\$ 4.237,00. A meta estabelecida baseada em um processo de características médias no CTS foi de R\$ 2.880,00.

Portanto esse indicador informa que o custo médio de um processo de desenvolvimento está elevado em R\$ 1.357,00, o que representa 32,03% de custo a mais, conforme FIG.65.

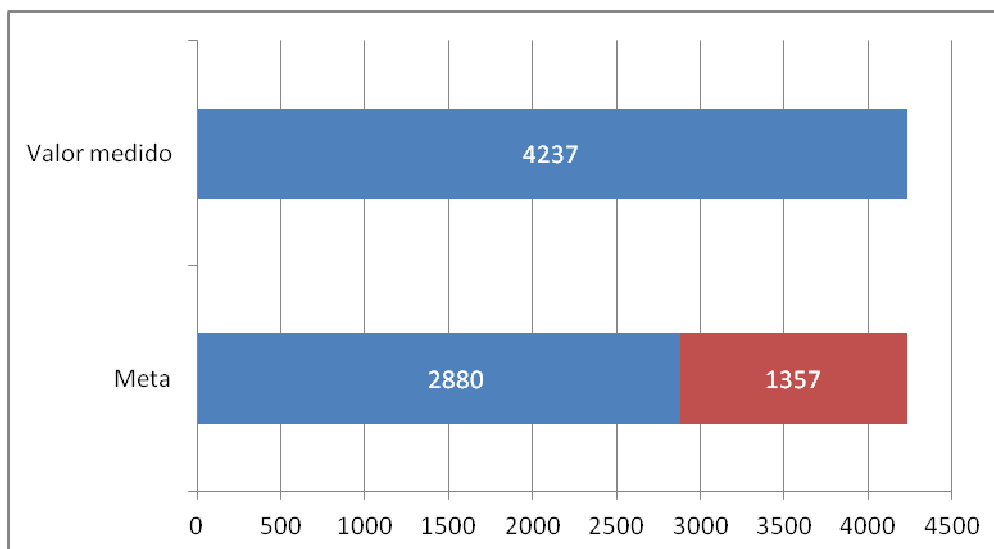


FIGURA 65: Comparação dos valores medidos de custo médio para o processo de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010 e meta estabelecida.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Essa medida é calculada sobre as horas trabalhadas, logo incidentes sobre o tempo de processamento. Isso indica que ações de gerência para a diminuição de custo deveriam se focar na identificação de problemas relacionados diretamente a realização das operações do processo, como quantidade de recursos humanos alocados, equipamentos, sistemas para automação ou metodologia de trabalho nas operações, visando diminuir o tempo de cada operação.

Essas conclusões são possíveis a partir das medidas do indicador de custo, o que orienta a organização a adoção de medidas acertadas e, portanto o alcance do ponto ótimo que nesse caso é o custo médio por processo inferior a R\$ 2.880,00. Portanto o uso do elemento de metodologia de monitoramento do custo corrobora para o ponto ótimo.

#### 8.3.2.3.6 Entrega

O indicador de entrega mostra a expectativa não atendida de prazos pactuados pelos signatários dos serviços decorrentes do processo, o que representa para o cliente/cidadão um serviço de qualidade ou não.

Foram medidos os processos objeto dessa pesquisa verificando-se que 65% dos processos não foram entregues dentro do prazo. Como a meta previa 95% houve um

descompasso de 30%, ou seja, se faz necessário que seja diminuído em 30% os processos entregues em atraso que esteja dentro da faixa de aceitação, conforme FIG.66 .

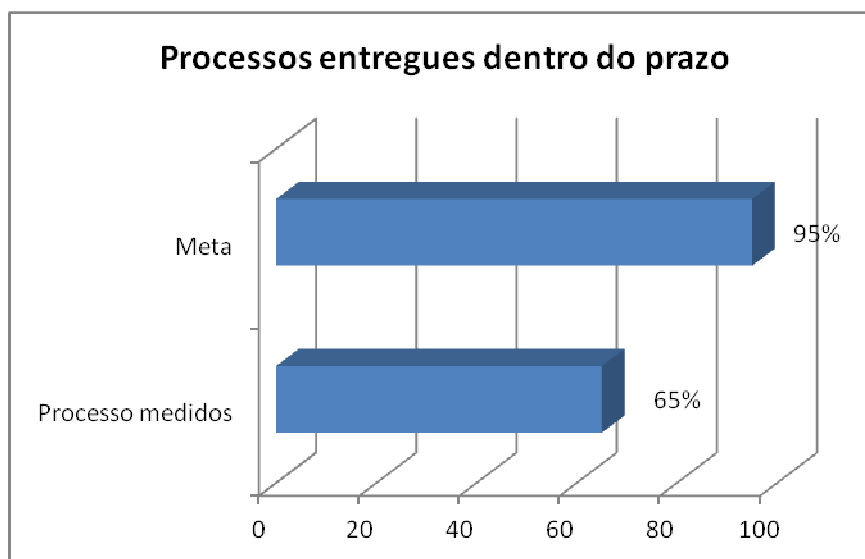


FIGURA 66: Comparação dos valores medidos de entrega o processo de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010 e meta estabelecida.  
Fonte: Dados da pesquisa.

Esse atraso pode ter como causa qualquer fenômeno que influencie as ações durante as operações do processo, no intervalo entre elas, no tratamento do processo como um todo, na gestão do processo ou na quantidade de recursos, indicando que as causas podem acontecer em qualquer momento dentro do tempo de ciclo, ou pelo somatório destas.

Ações que conduzam ao ponto ótimo no tempo de ciclo, processamento ou atraso podem influenciar no prazo de entrega.

A partir das medidas do indicador de entrega, a organização se orienta na adoção de medidas que possam levar ao alcance do ponto ótimo, que neste caso é o percentual de entrega dentro do prazo superior a 95%.

Estas medidas passam pelo estudo e identificação do problema e a seleção e implementação de soluções que também são orientadas na metodologia do arquétipo.

Portanto, o uso do elemento de metodologia de monitoramento do percentual de processos entregues dentro do prazo corrobora para o alcance do ponto ótimo.

### 8.3.2.3.7 Moral

Indicador de controle de moral da equipe procura evidenciar o quanto a equipe se encontra motivada para o trabalho. Para observação do indicador de moral da equipe de trabalho foram considerados o coeficiente de absenteísmo à época e o coeficiente de rotatividade.

O coeficiente de absenteísmo deveria ficar abaixo de 2% e foi verificado que seu valor foi de 0,25%, portanto dentro da faixa de aceitação.

Já o coeficiente de rotatividade deveria ficar abaixo de 10% e foi verificado que seu valor foi de 6,25%, portanto também dentro da faixa de aceitação, conforme FIG.67.

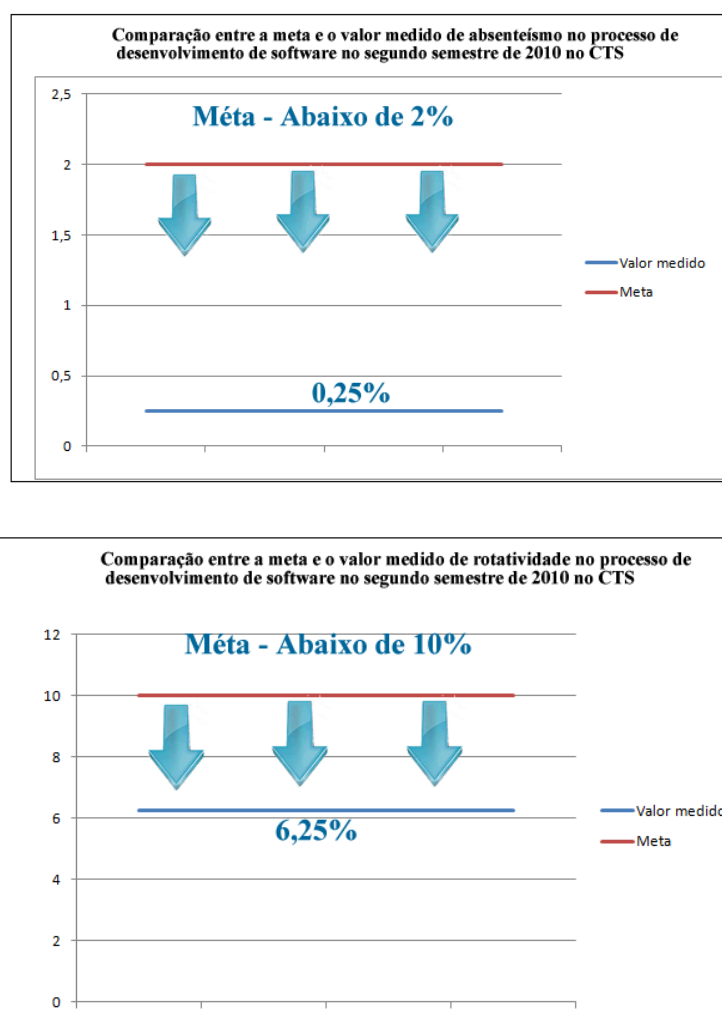


FIGURA 67: Coeficientes de moral da equipe que desenvolvia *software* no segundo semestre de em 2010 no CTS.

Fonte: Dados da pesquisa.

O uso do elemento de metodologia de monitoramento do moral mostrou no processo em análise do CTS que esse elemento estava dentro da faixa de aceitação. A administração deveria focar o esforço de melhoria em outros aspectos que não estivessem na faixa de aceitação. Dessa forma, este elemento corrobora para o ponto ótimo.

#### 8.3.2.4 Ajuste de curto prazo

A atividade “ajustes de curto prazo” é um elemento do arquétipo que descreve intervenções realizadas durante a fase de execução e controle, a partir da identificação de possíveis restrições no processo embasadas em indicadores.

Medidos os processos de desenvolvimento no CTS, no segundo semestre de 2010, foram encontrados indícios de que restrições poderiam estar atuando no processo, degradando seu desempenho, o que demandaria uma intervenção para ajuste de curto prazo.

A mais importante restrição evidenciada pelos indicadores de tempo foi o desperdício de tempo que chegou há 166 horas em média nos casos de uso com 231,86 horas, conforme FIG.61.

Pelo arquétipo deve haver uma intervenção gerencial nesses casos, visando uma melhoria no processo. O arquétipo sugere a identificação de problemas, definição, priorização e implementação de soluções.

Na identificação de problemas pode ser usado o diagrama de causas/efeito ou espinha de peixe, sugerido no arquétipo.

Usando esse diagrama se poderia verificar que o problema do atraso poderia ter causas relacionadas à mão de obra, máquina e método, conforme FIG.72.

Em relação à mão de obra verifica-se que a gerência da Unidade de negócio, responsável pelos casos de uso, não dispõe de mecanismos que imponha o acompanhamento do processo, nem os operadores são compelidos a atuar de forma a verificar que o bastão foi passado a eles.

Dessa forma, as atividades teriam seu início atrasado por razões diversas relacionadas a pessoal, como funcionários de férias não substituídos, atividade preterida em virtude de outras atividades dos operadores ou simplesmente porque o operador não toma conhecimento que o processo está sobre sua responsabilidade.

Há também causas relacionadas à metodologia, como a falta do controle formal da passagem da responsabilidade do processo para um novo operador, o não registro do fim de uma operação ou a falta de visibilidade para o proprietário do processo da passagem da responsabilidade. Não havia um proprietário do processo que tivesse uma visão do processo como um todo, passando por todas as Unidades como CTS, Hospital Militar e Diretoria de Saúde de forma a identificar o problema entre as Unidades e interferir oportunamente.

Uma causa relacionada a máquinas é a ausência de sistemas de *Workflow* que permitisse o controle do tráfego da responsabilidade do processo entre os operadores.

Essas causas concorrem para o resultado tempo de atraso alto, conforme mostrado na FIG.68.

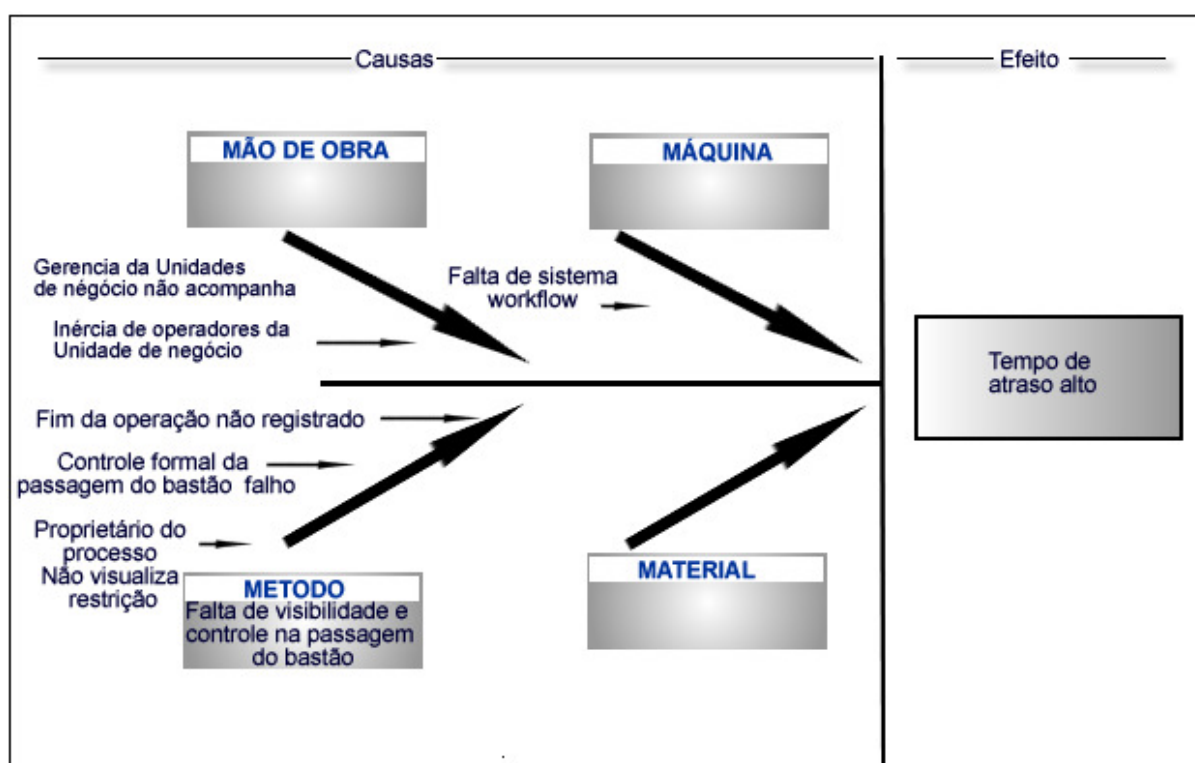


FIGURA 68: Diagrama de causa/efeito para análise das causas do problema de alto tempo de atraso nos processos de desenvolvimento de sistemas no CTS no segundo semestre de 2010  
Fonte: O autor.

Seguindo o arquétipo deveria ser feita uma lista de soluções relacionadas às causas identificadas como: adquirir e implantar o *software* de BPMS ou *Workflow*; usar o *Workflow* e treinar gerentes e operadores para que possam enxergar os gargalos do sistema; advertir e compelir operadores a realizar as operações assim que a responsabilidade sobre o

processo for passada a eles; apresentar ao proprietário do processo interface de relatório que permita perceber oportunamente a inércia de operadores em relação ao início das atividades.

A FIG.69 mostra a lista associada de causas e soluções e a FIG.74 apresenta o gráfico de Pareto com a priorização. Seria, portanto iniciadas as providências na prioridade, se buscaria a implementação do *Workflow* ou fortalecimento dos mecanismos de comunicação existentes.

<b>Quantidade de casos de uso que incorrem na causa</b>	<b>Causa</b>	<b>Soluções</b>
5	Fim da operação não registrado.	Apresentar ao proprietário do processo interface de controle
10	Inércia de operadores na Unidade de negócio.	Advertir e compelir indicadores
18	Gerência da Unidade de negócio não acompanha passagem do bastão.	Disponibilizar tela de acompanhamento do processo pelo gestor
20	Proprietário do processo não visualiza restrição.	Usar o workflow e treinar gerentes e operadores para que possam enxergar os gargalos.
20	Falta de controle na passagem do bastão	Adquirir e implantar o software de BPMS ou workflow, ou fortalecer mecanismos de comunicação existentes

FIGURA 69: Lista das causas associadas às soluções para priorização e definição do gráfico de Pareto  
Fonte: O autor.

Outro passo na solução para atingir a melhoria do processo degradado em desempenho segundo o arquétipo seria a priorização das soluções usando o diagrama de Pareto. Para isso foram relacionadas às soluções, associadas às causas identificadas e definidas as prioridades.

A Teoria da Restrição define que antes que se eleve a restrição do sistema, ou seja, que se façam investimentos deve-se “decidir a melhor forma de explorar a restrição” que nesse caso seria o fortalecimento dos mecanismos de comunicações entre os envolvidos.

Os ajustes de curto prazo no processo de desenvolvimento de *software* no CTS atuariam nas restrições conforme definido na literatura especializada e com efeitos sobre o

resultado de tempo médio de atraso, corroborando com a hipótese de que esses elementos de metodologia conduzem o processo do CTS ao ponto ótimo.

Também corroborando neste sentido, o não ótimo encontrado no CTS pela medida do processo ocorrido no segundo semestre de 2010 aponta que a metodologia existente em 2010 não corrobora para o ponto ótimo.

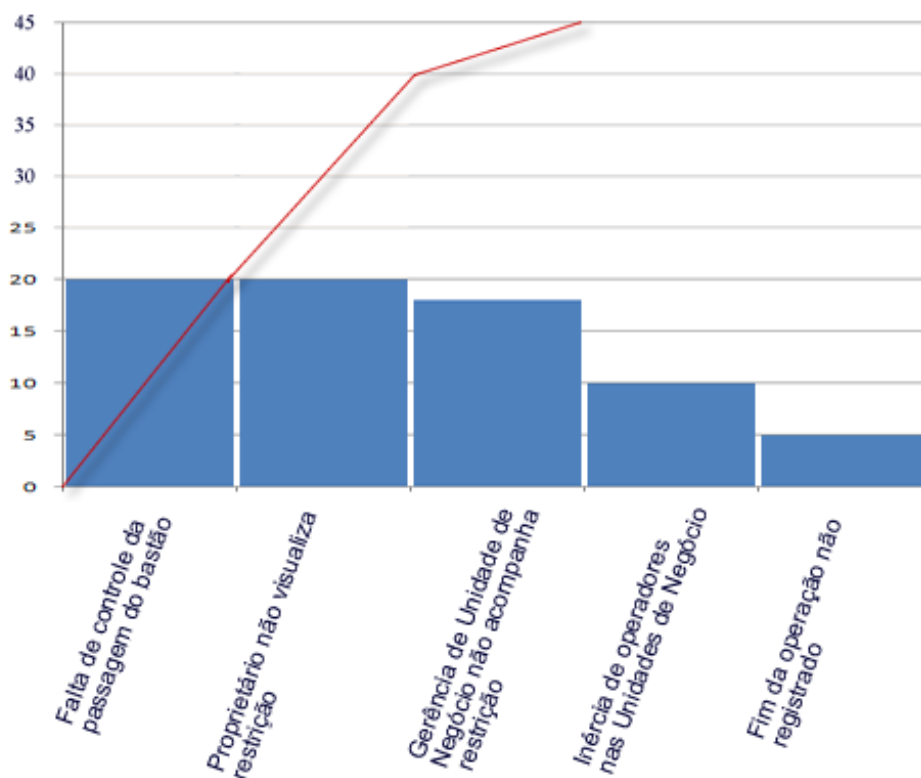


FIGURA 70: Gráfico de Pareto para priorização das providências relacionadas às causas do tempo médio de atraso elevado.

Fonte: O autor.

O Controle e solução de gargalos é um elemento de metodologia que encontra na bibliografia especializada suficiente embasamento para afirmar que seu emprego conduz ao ponto ótimo o processo nas organizações, logo conduziria também no CTS.

Como nesta subseção cada item do elemento de metodologia “Controle e solução de gargalos” foi comparado ao processo no CTS e de forma unânime todos foram verificados como corroborando para a obtenção do ponto ótimo, conclui-se que o “controle e solução de gargalos” conduziria ao ponto ótimo o processo no CTS.

O último elemento de metodologia que deve ser analisado para que se complete a análise do processo no CTS comparado ao modelo do arquétipo é a melhoria contínua.

### 8.3.3 Melhoria Contínua

A melhoria contínua é um elemento do arquétipo que estabelece elevações do desempenho a patamares mais altos, a partir da avaliação e intervenções que ocorrem ao final de cada ciclo de vida.

Os elementos da metodologia que aqui são utilizados (instrumentos e técnicas) também podem ser utilizados diante de problemas que exijam intervenções de curto prazo na etapa de execução e controle como foi mostrado na seção 8.3., no entanto no fim do ciclo essas atividades devem ser realizadas sistematicamente independentemente de contingências.

Prevê o arquétipo que nesta etapa são novamente analisados os indicadores, identificados problemas, definidas, priorizadas e implementadas soluções, remodelando-se o processo e realizando simulações.

#### 8.3.3.1 Análise de indicadores

Na análise dos indicadores conforme destacado na metodologia do arquétipo são considerados os valores médios e o desvio padrão. O valor médio aponta para uma convergência dos valores enquanto que a dispersão desses é representada pelo desvio padrão e pelo coeficiente de variação.

Tão importante como melhorar a média é reduzir variabilidade. Por mais que um processo tenha médias aceitáveis, se a variabilidade é grande implica que em vários casos que fogem muito à média haverá insatisfação do cliente, conflitos e necessidade de compensação de deterioração da imagem da organização.

Para Maranhão e Macieira (2011) reduzir a variabilidade é menos palpável, mas indispensável para a gestão, trazendo economias de custo, imagem de qualidade superior, e menos conflitos por satisfação.

Há limites de redução da variabilidade, pois os processos naturalmente produzem resultados diferentes, não sendo possível uma variabilidade zero. O que é preciso é conhecer os níveis de variabilidade aceitáveis e controlá-la.

A melhor forma para isso é conhecer e controlar as condições e causas que regulam o funcionamento do processo. Portanto o controle da variabilidade está relacionado com medidas de controle, metodologia e organização.

A melhoria contínua também tem essa finalidade, para Maranhão e Macieira (2011) se conhecermos e controlarmos entradas, mecanismos e controles, estaremos em condições de mediante ciclos sucessivos de intervenções, reduzir a variabilidade até o limite possível.

Define Rodrigues (2010) que a variedade deriva principalmente da não uniformidade das matérias-primas, das habilidades e diferenças pessoais dos trabalhadores, dos equipamentos e muitas vezes das condições contextuais inerentes ao processo.

Analisando o processo de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010 verifica-se que a variabilidade nos indicadores de desempenho no CTS era alta com coeficientes de 16,5% para tempo médio de ciclo, 18,33 para tempo médio de processamento e 24,77 para tempo médio de atraso.

Essa informação aponta que há uma variabilidade exagerada no tempo de atraso. Como o tempo de atraso é composto principalmente de tempo de espera entre uma e outra atividade verifica-se que uma melhoria contínua do aprimoramento das metodologias relacionadas com a intercomunicação entre as operações do processo, controlando e intervindo neste processo seria uma solução para obtenção do ótimo.

As condições contextuais inerentes ao processo tendem a presumir um processo de baixa variabilidade, pois os casos de uso tendem a seguir uma medida de tamanho de *software* padrão, com funcionalidades compostas com em média duas ou três interfaces com o usuário<sup>26</sup> e três ou quatro tabelas em banco e dados. De fato os coeficientes de variabilidade foram aceitáveis nos tempos médios de processo e ciclos.

Já as condições de comunicação, formalização e controle da passagem do bastão entre os operadores é precária porque não há sistema para controle, dando a entender que se poderiam ter problemas no tempo de atraso.

Por essa análise dos indicadores na fase de melhoria contínua se poderia ter uma visão de que o tempo de atraso era crítico e por conseqüência, providências sobre o tempo de atraso precisariam ser tomadas, conduzindo o processo ao ótimo.

Como se vê a melhoria contínua baseadas nas informações dos indicadores poderia levar ao ponto ótimo. O “não ótimo” que é a continuidade do alto tempo de atraso aconteceu usando a metodologia que era praticada em 2010, corroborando para a ideia de que a metodologia do arquétipo conduz ao ponto ótimo.

---

<sup>26</sup> Interface com o usuário são telas gráficas de computador onde o usuário visualiza ou cadastra dados

### 8.3.3.2 A identificação, definição e priorização de problemas e implementação de soluções

A solução dos problemas que são identificados pela leitura dos indicadores que se mostraram fora dos limites de aceitação, na fase de melhoria contínua, passo pelo uso de métodos para organizar planejar e resolver o problema. Para Maranhão e Macieira (2011, p.):

[...] após coletar as dados sobre um processo usualmente estaremos diante de um problema que precisa ter uma solução eficaz (solucionar o problema) eficiente (de custo aceitável). A seqüência de atividades para análise e a solução dos problemas deve contemplar um método, capaz de organizar o planejamento e a solução desse problema.

Nessa fase a identificação, definição e priorização de problemas e implementação de soluções devem ser feitas da mesma forma como apresentada na fase de controle, subseção 8.3.2., quando os ajustes de curto prazo foram feitos, dessa vez no fim do ciclo, analisando todos os indicadores do processo independentes de contingências.

Nos processos, realizados no CTS em 2010, que foram analisados o ciclo de vida de cada atividade aconteceu desde a concepção até a transição e terminados os trabalhos não houve nenhum processo de melhoria contínua relacionada à definição e priorização de problemas e implementação de soluções. Mudanças no processo aconteceram em virtude de contingência que levava a gerência a reativamente buscar soluções baseada na experiência profissional. Não foram usados métodos, instrumentos ou metodologias para esta finalidade.

Os resultados medidos nessa pesquisa não foram medidos à época da realização do processo, portanto não foram identificados problemas nem tampouco foi realizado algum trabalho de melhoria contínua.

Os problemas identificados pela medida, notadamente sobre o alto tempo de atraso e baixa qualidade pela entrega persistiram, corroborando com a ideia de que a inexistência de metodologia não conduz ao ponto ótimo que seria o tempo de atraso zero e prazo de entrega de pelo menos 95% do prazo atendido.

A aplicação dos métodos e instrumentos para a identificação, definição e priorização de problemas e implementação de soluções, como feito na subseção 8.3.2., na fase de controle, semelhantemente teriam os mesmo resultados se aplicados na fase de melhoria contínua e que conduz também à ideia de que a melhoria contínua é um elemento de metodologia que também corrobora para o ponto ótimo.

### 8.3.3.3 Remodelagem do Processo (redesenho do processo)

Conforme definido no arquétipo, as mudanças decorrentes da análise de soluções podem implicar em inclusão ou alteração de algum aspecto do modelo, como decisões, fluxos, ou mesmo operações devam ser mudados.

Ao analisar o processo no CTS e verificar que os dois gargalos principais foram o “alto tempo de atraso” e “entregas fora do prazo” e contatar também que a comunicação entre a unidade de negócio e o CTS, bem como a notificação dos operadores da unidade de negócio quanto ao recebimento da responsabilidade do processo são elementos críticos para esses resultados, verifica-se a necessidade de ajustes também no modelo.

Poderia ser incluído um evento “notificação à Diretoria de Saúde”, toda vez que no fluxo a Unidade de negócio receber a responsabilidade sobre o processo. Esse redesenho pode ser visto na figura 71.

Com essa medida, nos próximos processos a Diretoria de Saúde poderia acompanhar eventuais desvios em relação aos indicadores que se encontram fora da faixa de aceitação, interferindo com ações supervisionais que pode, levar o processo a diminuição dos tempos de atraso e entrega, levando ao ponto ótimo.

O redesenho formata a maneira de trabalho dos próximos processos corrigindo eventuais falhas do processo, portanto conduzindo ao ponto ótimo.

Analisando o “não ótimo”, que seria o processo continuar com alto tempo de atraso e percentual de entregas fora da faixa, pode-se verificar a relação causa/ consequência com a inexistência de modelagem e remodelagem.

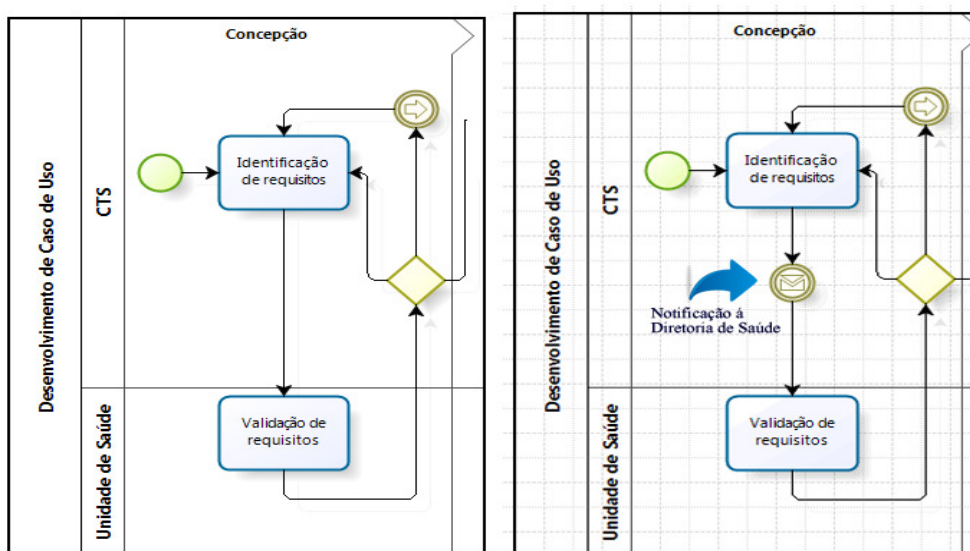


FIGURA 71: Redesenho do processo de desenvolvimento de *software* com destaque no acréscimo de um evento no processo

Fonte: O autor.

#### 8.3.3.4 Realização de simulações

Como apresentado no arquétipo as simulações são técnicas de reprodução de cenários em modelo nos quais se podem modificar variáveis e por meio de projeções, operações e cálculos matemáticos avaliar resultados obtidos.

Por questões de ordem prática, as organizações utilizam essas técnicas com apoio de tecnologias de computação. Nos processos de desenvolvimento de *software* do CTS no segundo semestre de 2010 não foram utilizadas simulações do processo.

Pelo método dedutivo pode-se afirmar que se fosse utilizado de simulação de cenários no processo em análise, ter-se-ia concluído que as variáveis de tempo, custo e qualidade sofreriam pouco impacto com o aumento de recursos, equipamentos, materiais ou pessoas.

Essa afirmativa baseia-se no seguinte silogismo: **(1)** os gargalos do processo em análise são o tempo de atraso alto e a entrega que ficou fora da faixa de aceitação; **(2)** o tempo de atraso e a entrega, neste processo, sofrem impacto do “gerenciamento” de recursos humanos e a “comunicação” entre os operadores de diferentes Unidades funcionais, com pouca influência do número de pessoas ou recursos (constatado pelo uso do método de Taguchi, mostrado abaixo); **(3)** logo, a variação dos recursos humanos e logísticos não implica em melhorias significativas no processo.

Para comprovar a segunda premissa, que definiu que a quantidade de recursos tem menor influência que a comunicação e a gestão de pessoas sobre o tempo de atraso e entrega, foi utilizada a análise ortogonal de Taguchi explicada por Rodrigues (2010), que permite avaliar a influência de fatores sobre um resultado.

Explicando sobre o método de planejamento ortogonal de Taguchi, esclarece Rodrigues (2010) que a utilização deste método deve ocorrer no início de uma análise do processo quando é preciso identificar fatores relacionados com as não conformidades mais críticas.

Esse instrumento descreve que se deve preencher uma matriz como na FIG.76, informando às variáveis que se deseja estudar. Definem-se dois níveis (alto e baixo) e monta-se uma matriz com todas as combinações possíveis entre os níveis “alto” e “baixo”. Para cada uma dessas combinações atribui-se um ponto formando uma escala. Numa segunda matriz são

dispostos os níveis “alto” e “baixo” confrontando com as variáveis e calculando-se a média dos pontos que incidiram, conforme FIG.72.

Planejamento ortogonal - Influência de quantidade de recursos, Comunicação entre Unidade e gestão de pessoas no tempo de atraso e entrega				
Ensaio	FATORES			Avaliação de resultado (escala de 1 a 10)
	A Quantidade de recursos	B Comunicação entre Unidades	C Gestão de pessoas	
	NIVEIS			
	1 - Pequena 2 - Grande	1 - Baixa 2 - Alta	1 - Fraca 2 - Forte	
COMBINAÇÕES				
1	1	1	1	2
2	1	1	2	5
3	1	2	1	4
4	1	2	2	10
5	2	2	2	8
6	2	1	2	6
7	2	2	1	3
8	2	1	1	1

	Média de A	Média de B	Média de C
Nível 1	5.25	3.5	2.5
Nível 2	4.5	6.5	7.25

FIGURA 72: Mapeamento ortogonal de Taguchi para verificar a influência das variáveis quantidade de recursos, comunicação entre as unidades e gestão de pessoas no tempo de atraso e entrega dos processos de desenvolvimento de *software* no CTS, no segundo semestre de 2010  
Fonte: O autor.

A partir dessa análise podem-se verificar quais fatores estão mais relacionados com uma consequência<sup>27</sup>, nesse caso, qual dos fatores estão relacionados ao tempo de atraso alto e entrega fora da faixa de tolerância.

Para interpretação do gráfico da FIG.73, considera-se que quanto maior for a declividade positiva da reta apresentada no gráfico, maior será a influência do fator sobre o alto tempo de atraso e entrega.

Assim, verifica-se que a maior influência é do fator gerenciamento de recursos humanos, seguido da comunicação entre as Unidades funcionais.

A declividade negativa do fator “quantidade de recursos” mostra a pouca influência desta variável sobre o resultado.

<sup>27</sup> A avaliação de resultados é feita com juízo do avaliador, neste caso o autor.

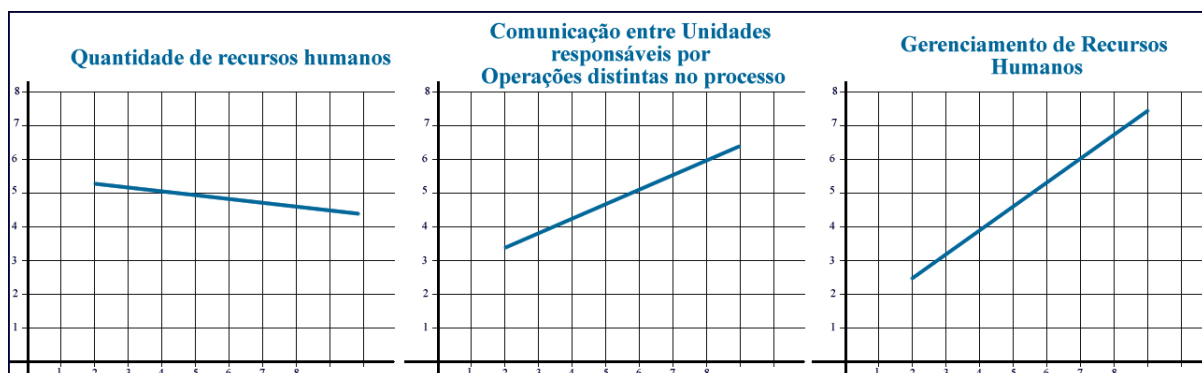


FIGURA 73: Gráfico da influência dos fatores sobre o resultado

Fonte: O autor.

Ao se realizar a simulação articulando as variáveis do processo de desenvolvimento de *software* em 2010 no CTS, se constataria que a variação dos recursos humanos e logísticos não implica em melhorias significativas no processo. Com isso o uso da simulação orientaria a administração a adoção de medidas focadas no tempo de atraso e na entrega, ações que seriam adequadas para alcance do ótimo.

Portanto, o uso da simulação, por dedução, conduziria também ao ótimo de desempenho (tempo de atraso zero) e qualidade (entregas pontuais acima de 95%).

Nessa seção foram comparados os resultados das medidas feitas sobre o processo de desenvolvimento de *software* acontecidos no CTS no segundo semestre de 2010, que refletem a metodologia usada à época para a gestão do processo, ao arquétipo que reúne e articula os elementos de metodologia consagrados na literatura especializada.

Essa comparação regeu-se pelos princípios do método hipotético dedutivo, que, segundo afirmam Marconi e Lakatos (2010) possuem duas condições essenciais: a compatibilidade com o conhecimento existente e a falseabilidade.

A aplicação dessas metodologias em cada um de seus elementos corroborou para a hipótese de que os elementos de metodologia modelagem, controle e solução de gargalo, bem como a melhoria contínua conduzem ao ponto ótimo no processo de desenvolvimento de *software* no CTS.

Na seção nove são tecidas as razões conclusivas desta pesquisa.

## 9 CONCLUSÕES

Este estudo se desenvolveu por meio de uma pesquisa descritiva, realizada em oito seções, que analisou elementos conceituais e metodológicos do gerenciamento de processos de negócio, definindo um tipo ideal de metodologia como referência para análise de um processo de trabalho dentro de PMMG.

Foram objetivos da pesquisa: (1) a classificação dos processos de desenvolvimento de *software* no CTS quanto a tempo e custo, medindo “tempo de ciclo”, “tempo de processamento” e “tempo de atraso”; (2) a medição da qualidade dos processos através das medidas de “qualidade intrínseca”, “entrega”, “custo” e “moral”; (3) a caracterização das metodologias existentes na bibliografia especializada, para aferir sua adequabilidade ao cenário de processos de negócio da PMMG, especificamente ao CTS, reconhecendo ferramentas e instrumentos informacionais e de estatística para gestão de processo, que apoiem a metodologia para a obtenção de um “ponto ótimo”.

Esses objetivos foram alcançados. As seções 5 e 8 apresentam a realização dos objetivos 1 e 2. O objetivo 3 foi conseguido nas ações descritas nas seções 2, 3, 4 a 6.

O problema sobre o qual a pesquisa se debruçou se representa ao indagar quais são as características de uma metodologia adequada para a obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processo de negócio na PMMG.

A hipótese estabelecida é de que a metodologia adequada para a obtenção de um ponto ótimo no gerenciamento de processos de negócio na PMMG caracteriza-se pela análise e modelagem, controle de processo, solução de gargalos e melhoria contínua, aferindo custo, qualidade e desempenho.

Para respondê-la foi estudado o progresso técnico pelo qual passaram as metodologias de gestão de processo, desde a administração científica, para que se pudessem estabelecer os principais elementos metodológicos considerados como melhores práticas.

A partir desses elementos, apresentou-se um arquétipo de metodologia com a intenção de verificar sua adequabilidade na organização.

Com as medidas feitas no processo de desenvolvimento de *software* no CTS, foi realizada uma análise confrontando-as com os elementos de metodologias do arquétipo, sempre com o foco de projetar se tais elementos conduziram a um ponto ótimo.

A contribuição desses de autores como Campos (2004), Rodrigues (2010) e Maranhão e Macieira (2011) foi pertinente no sentido da percepção de que o olhar sobre processos em primeiro lugar deveria buscar a compreensão do que seria o ponto ótimo.

Esses autores destacaram que a busca pelos pontos ótimos é vital nas organizações, seja para a sobrevivência, para o sucesso ou para o bem estar. Para eles quem opera nos pontos ótimos dos seus processos muito provavelmente vai ter os melhores resultados dentre todos os demais resultados possíveis. Verificou-se que esse ponto corresponde ao estado da metodologia que permite garantir menor tempo e custo e a maior qualidade.

Para verificar se a hipótese seria corroborada com a pesquisa, a metodologia científica foi utilizada, a partir do uso dos métodos tipológico, hipotético dedutivo e indutivo. A estratégia compreendeu em criar um tipo ideal de metodologia de gestão de processos, a partir dos elementos encontrados na revisão da bibliografia, comparando-o ao processo no CTS.

Essa estratégia originou-se do conceito do método tipológico definido por Marx Weber. Ele propôs a criação do tipo ideal para comparar com o objeto de estudo em casos complexos. Para realizar essa comparação foi necessário que o processo no CTS fosse medido, a fim de que, por elementos estatísticos se pudesse compreendê-lo e assim compará-lo.

Essa comparação seguiu os traços do método hipotético dedutivo, ou seja, elegeu-se uma hipótese e verificou-se sua confirmação através do relacionamento dos resultados da medida do processo coletada nos registros do CTS com os resultados apresentados pela literatura especializada.

Portanto, de um lado se tinha o perfil dos processos acontecidos no CTS no segundo semestre de 2010 e, de outro os resultados esperados pelo emprego dos elementos de metodologia definidos na literatura especializada.

Para fortalecer a confiabilidade da análise, o método hipotético dedutivo, além da análise respaldada na literatura, também considera as situações que falseiam (tornam falsa) a hipótese, que seria a “não” condução ao ponto ótimo.

Para cada elemento apresentado pela metodologia de gestão de processo, consolidada no arquétipo (tipo ideal) essa análise foi feita, no objetivo de verificar se ele corroborava com a hipótese. Somente se todos os elementos do tipo ideal corroborassem com a hipótese, considerar-se-ia que a hipótese se comprovara.

Os elementos do tipo ideal que foram analisados são: a identificação do processo crítico, o planejamento, o mapeamento do processo, a modelagem do processo, a automação usando *Workflow*, o registro diário de informações, o monitoramento de indicadores, os ajustes de curto prazo, a análise de indicadores, a identificação de problemas, a definição de soluções, a priorização de soluções, a implementação de soluções, a remodelagem do processo e a simulação.

Todos esses elementos foram comparados aos resultados das medidas feitas nos processos de desenvolvimento de *software* no CTS no segundo semestre de 2010, num cenário em que os elementos do tipo ideal não eram utilizados para a gestão do processo no CTS.

Analisados ponto a ponto, verificou-se que todos os elementos do tipo ideal corroboravam para conduzir o processo ao ponto ótimo. Como esses elementos são as partes que formam as atividades de modelagem, controle e solução de gargalo e melhoria contínua, conclui-se que corroboraram para concluir o que a hipótese propusera: “a modelagem, controle e solução de gargalo e melhoria contínua contribuem para o ponto ótimo nos processos no CTS”.

Ao serem analisados os processos de desenvolvimento de *software* no CTS, utilizando a metodologia do arquétipo, verificou-se que os resultados apontavam para uma tendência ao “não ótimo”, tempo e custos altos e qualidade baixa.

Ao realizar as medidas, verificou-se que o maior gargalo se encontrava nos tempos de atraso, que também impactavam na qualidade, no quesito prazo de entrega.

Depois que foi feita análise por meios das ferramentas de análise apresentadas no arquétipo, pode-se verificar que os prazos de espera para conclusão de atividades de validação eram muito grandes, implicando em perdas no tempo de ciclo (tempo total do processo).

No entanto, ao permitir um aprofundamento na análise no desempenho do processo, identificou-se que o gargalo que provocava a degradação no desempenho não estava no trabalho do CTS e sim na passagem do “bastão” (a responsabilidade sobre o processo) entre as Unidades funcionais que participam dele. Essa percepção permitiu verificar que soluções passariam pela mudança na visão do processo, que deveria ser transversal, invocando questões como o empoderamento de estruturas ou pessoas na organização que

pudessem interferir, harmonizando e mantendo no mesmo ritmo a “batida do tambor”<sup>28</sup> do processo, como definiu Eliyahu M. Goldratt, mentor da Teoria das Restrições.

Pode-se verificar que a consideração da abordagem transversal do processo, conceitos apregoados principalmente pela reengenharia e BPM é uma dos fatores críticos para o sucesso da gestão desse processo.

O uso de indicadores, propostos na metodologia do arquétipo foram fundamentais para diagnose e identificação de características dos processos. Os resultados dos indicadores de tempo, custo e qualidade informavam que havia necessidade de intervenções para gestar o processo alinhando-o às metas, de forma a garantir resultados dentro das faixas de aceitação.

Pelas informações obtidas nos indicadores, verificou-se que intervenções de curto prazo e soluções de gargalos deveriam ser contingenciadas, como define a literatura especializada. Essas intervenções não aconteceram porque a metodologia não era utilizada em 2010.

As melhorias contínuas descrevem elevações dos indicadores a patamares mais altos de desempenho a cada ciclo. Essas ações decorreriam de análise de indicadores e emprego de instrumentos estatísticos para correção de índices abaixo da faixa de aceitação. Essa técnica também não era utilizada em 2010.

Na segunda seção, as ideias centrais da introdução estabeleceram um liame entre a entrada do modelo gerencial no Brasil, demandando modernização, essa por sua vez suscitando a necessidade de padronização do trabalho, obtida pelo gerenciamento de processo.

Destacou-se como um fator crítico de sucesso a necessidade de bem trabalhar as dificuldades impostas pelo modelo de estrutura organizacional funcional na PMMG frente à realidade de necessidade de tratamento do processo em sua natureza transversal, que não se atém aos limites de uma unidade funcional.

Esse cenário é suscitado para invocar a relevância da discussão do assunto gerenciamento de processo, introduzindo a questão hipotética de elementos de metodologia que poderiam conduzir os processos na organização a um ponto ótimo.

Para a compreensão desse objeto de estudo, na segunda seção, buscou-se inicialmente realizar a revisão de conceitos relacionados ao processo de negócio junto à bibliografia especializada, caracterizando, classificando e conceituando-o, de forma a distingui-lo de outras espécies de processos, com os quais essa linha de pesquisa pretendeu

---

<sup>28</sup> A batida do tambor refere-se ao ritmo em que os ciclos de um processo são harmonizados para respeitar as restrições do processo, otimizando as energias despendidas para as ações e melhorando o processo como um todo.

deixar de forma inconfundível, que se trata da sucessão de tarefas que são realizadas para execução de um trabalho em uma organização.

Os termos que qualificam o processo como sendo “de negócio”, os tipos de processos, conforme FIG.11, foram apresentados, considerando a visão de vários autores. Seus elementos constitutivos, conforme QUADRO 2 foram explorados numa revisão conceitual.

Na seção 3, os principais elementos e conceitos relacionados à administração de processos foram revistos com uma abordagem que preparasse o ambiente para contextualização histórica das metodologias que surgiram com a finalidade de melhor realizar essa gestão.

A administração do processo é apresentada e estruturada sobre um ciclo de vida que representa fases que devem ser percorridas ciclicamente enquanto um processo transcorre.

Nessa seção as fases são detalhadas, especificando-se suas principais atividades que cumpridas com o emprego das técnicas, descritas na seção 4, levam os resultados ao ponto ótimo.

Dentro dessa linha de contextualização conceitual, a seção 3 também relaciona a gestão de processos com outro importante conceito, crítico no cenário das organizações complexas, a “gestão do conhecimento”.

A seção 4 vem destacar que as principais metodologias que têm por objetivo a obtenção de um ponto ótimo nos processos de negócio, historicamente se sucederam, contribuindo com elementos conceituais favoráveis a gestão dos processos, que articulados podem ser utilizados para atingir esse fim em diferentes organizações.

A Administração Científica alavancada por Taylor, Fayol e Ford foi uma das primeiras metodologias que contribuiu com conceitos importantes como o controle dos tempos e movimentos do processo que fortaleceu a ideia de controle, a relevância do estudo da variável tempo e a preocupação de acompanhamento da responsabilidade sobre o processo que é transferido entre atores à medida que esse se desenvolve.

A importância da visão do processo como um todo se avultou com o equívoco dessa metodologia, que se voltava para atuar em cada operação acreditando que assim todo o processo se tornaria ótimo, o que não se confirmou porque a importância da sinergia obtida na relação entre as operações foi desprezada.

A Teoria das Restrições do físico Dr. Eliyahu M. Goldratt contribui com a preocupação com os gargalos no processo e com a proposição de uma abordagem para seu solucionamento.

Essa metodologia destacada por autores como Correia *et al.* (2010) e Cox III e Spenser (2002) vem com a importância do diagnóstico em busca de identificar a restrição, com a equalização de todo o restante do processo ao gargalo, economizando energia no processo, e com a tratativa progressiva na solução do gargalo que primeiramente têm seus recursos reforçados, para em outro momento buscar-se o investimento para a solução da restrição.

A metodologia “Seis Sigma” apresenta de forma substantiva, através de autores como Rodrigues (2010) e Francischini (2001), o poder dos instrumentos estatísticos que acrescentam ferramentas para diagnóstico, identificação, priorização e solução de problemas, mantendo os indicadores em faixas de tolerância e promovendo uma melhoria contínua.

A Reengenharia, surgida nos Estados Unidos com os professores Hammer e Champ, apresenta a necessidade de reestudo radical dos processos, aliada a valorização de recursos tecnológicos como viabilizadores do controle e execução do processo. A preocupação com a visibilidade e atuação no processo como um todo é novamente invocada e a temerosidade da abordagem de mudança radical é suscitada, fortalecendo a ideia da confiabilidade do conceito da melhoria contínua em detrimento da ação radical de reengenharia.

O BPM é apresentado por autores como Cruz (2010), Paim (2009) e Souza *et al.* (2010) que estabelecem que essa metodologia contribui com uma integração das melhores práticas para o gerenciamento de processo, fortalecendo a ideia do uso de modelagem, da definição de notações representativas, de tecnologias da informação com novos conceitos como a simulação e integrações de sistemas, consagrando a ideia da abordagem transversal de processos.

Há outras metodologias encontradas na literatura especializadas que não registradas porque que são extensões de metodologias abordadas nesse estudo, como a metodologia chamada desdobramento da qualidade total que estende conceitos da qualidade total, ou Controle Estatístico de Processos (CEP) que é incorporado na metodologia “Seis Sigma”.

Outras metodologias possuem características mais fabris ou comerciais, tendo menor aplicabilidade a processos na administração pública, como exemplo do Sistema Toyota

de Produção (STP) ou o Just in Time (JIT) que operam com foco em conceitos sobre o estoque de matéria prima e a produção de pequenos lotes.

Na Seção 5, verificou-se que os conceitos, métodos e instrumentos estabelecidos pelas metodologias disponibilizaram um arsenal de elementos dessas metodologias que permitem articulando-os criar tipos que podem, colocados em prática, promover a evolução técnica da administração dos processos de tal forma a levá-los a sua melhor condição, o chamado ponto ótimo.

Nessa seção foi criado um tipo ideal para comparar e analisar aspectos essenciais do gerenciamento do processo, na busca por resposta à pergunta norteadora dessa pesquisa, que indaga sobre as características de metodologia para se atingir o ponto ótimo na organização.

Foram comparados os diversos ciclos de vida de cada metodologia tratada na seção 4, e definidas técnicas e atividades que comporiam o ciclo de vida do tipo ideal. A FIG.33 mostra os ciclos de vida de cada metodologia que foi utilizada na comparação.

Verificaram-se as similitudes em todos os ciclos de vida na busca de conceitos comuns às metodologias analisando também as diferença e identificando nas experiências narradas na literatura especializada, práticas não recomendadas.

Definiu-se um arquétipo com as fases, atividades, métodos e técnicas conforme FIG.42, do qual se valeu para a análise comparativa com o processo no CTS, conforme descreve o método tipológico.

Na seção 6, foi realizada uma caracterização do processo objeto de análise, o processo de desenvolvimento de *software* de saúde no CTS, no segundo semestre de 2010.

Foi estabelecida uma definição funcional da Unidade CTS, contextualizando dentro da organização e descrevendo assim seu papel no cenário estratégico da PMMG.

Caracterizou-se o processo de desenvolvimento a partir da exposição do processo unificado adotado na Seção de Desenvolvimento de *Software* que referenciou um modelo de maturidade utilizados em fábricas de *software* em todo mundo. Definiram-se os papéis representados pelos técnicos e as ferramentas que são utilizadas para o desenvolvimento e para a gestão, das quais as informações foram extraídas para a análise do processo ocorrido em 2010.

Situaram-se os desenvolvimentos de *software* de saúde dentro da PMMG, considerando-o dentro do portfólio de projetos da organização.

Na seção 7, foram definidas as bases metodológicas da pesquisa, quando os métodos científicos formaram uma estratégia de abordagem e condução de todos os trabalhos, de forma que as conclusões fossem calcadas e confiáveis.

Chama a atenção, o alinhamento que a metodologia científica propiciou entre os supostos estabelecidos na bibliografia especializada e os resultados encontrados por meio da pesquisa, de forma a estabelecer um caminho seguro para os elementos de metodologia de gestão de processos, até sua referência que é o ponto ótimo.

A contribuição dessa pesquisa, sob a perspectiva acadêmica, vem no sentido de exemplificar o emprego do método tipológico e sua funcionalidade para reduzir a complexidade para análise de fenômenos como o gerenciamento de processo.

Essa abordagem permitiu escalar e mensurar um fenômeno de traços abstratos, de forma a visualizar sua tendência a atingir um determinado ponto referencial, com o objetivo de se chegar a conclusões a respeito de uma indagação de pesquisa.

Na seção 8, o arquétipo definido na seção 5, foi empregado comparando se ponto a ponto a metodologia com resultados obtidos nas medidas do processo no CTS.

Para atingir esse fim foi feita, inicialmente, a modelagem do processo de desenvolvimento de *software* no CTS, permitindo um conhecimento das interações entre as operações do processo que serviu de base para a análise dos demais pontos da metodologia.

Depois da modelagem, o processo no CTS foi então medido e os valores representados por instrumentos estatísticos como a curva de Gaus para análise de tendência e dispersão.

Na sequência, cada elemento do arquétipo foi comparado com as medidas do processo no CTS, chegando-se à conclusão de que todos estes elementos conduziram o processo ao ponto ótimo, como formulado na hipótese.

A análise dos indicadores mostrou que dos oito indicadores avaliados, cinco (“tempo de ciclo”, “tempo de atraso”, “Coeficiente de eficiência”, “custo” e “entrega”) estavam abaixo da faixa de aceitação.

Aos utilizar os instrumentos do arquétipo sugerido para a identificação de problemas, o diagrama de causas/efeito ou espinha de peixe, pode-se verificar que havia uma causa comum impactando no tempo de atraso e que por sua vez impactava nos demais indicadores. O problema se relacionava com o tempo em que uma atividade realizada pelo CTS era concluída e o momento em que outra Unidade de negócio reassumia a condução do

processo. Esse instrumento permitiu ver o problema do atraso poderia ter causas relacionadas à mão de obra, máquina e método, conforme FIG.69.

Nessa seção, algumas ferramentas gerenciais e estatísticas foram abordadas como instrumentos para tratar problemas: diagrama de análise de causa e efeitos (espinha de peixe), para priorização de soluções; lista de causas e soluções e diagrama de Pareto, para análise de tendência central e dispersão; curva normal, para estudo de correlação entre variáveis, como a correlação linear e a identificação de relação entre fatores e problemas, através do mapeamento ortogonal de Taguchi.

Dessa forma, os determinantes teóricos identificados asseguram que o uso de metodologias de gestão do processo permite afirmar que os processos podem ser melhorados. A pesquisa e análise dos dados do processo no CTS, frente aos elementos do arquétipo, também concorreram para esse entendimento.

No entanto, a organização necessita realizar estudos para tratar e abordar os processos de negócio sob a ótica transversal, vendo e atuando nos processos como um todo.

Conclui-se, finalmente, que para que a organização progrida tecnicamente e atinja seus objetivos estratégicos é necessário que, além da abordagem já presente de trabalho com projetos estruturais, que sejam estudados e considerados os processos de negócio, estabelecendo-se uma metodologia para seu devido tratamento. Para isso, as práticas e instrumentos abordados nesta pesquisa podem ser considerados.

Dessa forma, a pergunta de pesquisa elaborada para esse estudo foi respondida e os objetivos foram alcançados, no entanto a questão do gerenciamento de processo poderá melhor ser compreendida se outros estudos, tais como o empoderamento para se conseguir tratar um processo como todo e mudanças estruturais para melhor adequar a gestão de processos na PMMG,

Os principais achados e conclusões dessa pesquisa permitem sugerir: a) que na gestão estratégica da PMMG, além dos projetos estruturadores, trate-se também a gestão de processos críticos na organização; b) a criação de um escritório de processos para promoção e implementação de metodologias de gestão de processos; c) definir, difundir e implementar uma metodologia para gerenciamento e processos de negócio da PMMG; d) no alinhamento estratégico das ações de Tecnologia da Informação prover sistemas BPMS para gestão de processos para suporte a essa atividade de maneira corporativa.

## REFERÊNCIAS

ABRÚCIO, Fernando Luiz. *O impacto do modelo gerencial na administração pública: Um breve estudo sobre a experiência internacional recente*. São Paulo: ENAP, 1997.

ANDRIETTA, João Marcos; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. *Aplicação do programa “Seis sigma” no Brasil: resultados de um levantamento tipo survey exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras*. *Gestão e Produção (UFSCar)*, v. 14, p. 203-219, 2007.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS (ABPMP). *Guia para gerenciamento de processo de negócio corpo comum de conhecimento*. Chicago: ABPMP, 2009.

BALDAM, Roquemar *et al.* *Gerenciamento de processo de negócios: BPM – Business Process Management*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

CAMARGOS, Marcos Antônio de; DIAS, Alexandre Teixeira. *Estratégia, administração estratégica e estratégia corporativa: Uma Síntese Teórica*. Caderno de pesquisas em administração. São Paulo, 2003.

CAMPOS, Vicente Falconi. *TOC Controle da qualidade total: no estilo japonês*. 8. ed. Nova Lima: INDG, 2004

CHIAVENATO, Idalberto. Abordagens da administração. In:\_\_\_\_\_. *Administração geral e pública: Mais de 500 questões com gabarito*. Rio de Janeiro: Campos, 2006.

CORREIA, Ana Maria Magalhães *et al.* *O gerenciamento da produção segundo a Teoria das Restrições: uma aplicação em uma empresa de desenvolvimento de software*. BCustos Associação Brasileira de Custos. São Paulo, set/dez 2010.

COX III, James F.; SPENCER, Michael S. *Manual da Teoria das restrições*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

CRUZ, Tadeu. *BPM & BPMS: Business Process Management & Business Process Management Systems*. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

DESTER, Maurício. *A Proposta de um programa de gestão do conhecimento: o caso do Centro de operação Regional de São Paulo - FURNAS*. 2007. Monografia (Especialista em gestão empresarial) – Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2007.

ELO GROUP. *Coletânea Elo Group de ideias e tendências em BPM em 2010/2011*. Rio de Janeiro: Elo Group, 2011.

FARIA, Celso Luiz Z.; DIAS, Ursulino. *Como modelar processo de negócio utilizando diagrama de atividades da Unified Modeling Language (UML)*. 2007.

FERNANDES, Flávio Cezar Faria.; BEROLLO, Rossano Margotto. *Avaliação do Impacto da Reengenharia nas grandes empresas do Brasil*. *Revista Gestão & Produção*. São Paulo, 1999.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Processo In:\_\_\_\_\_*. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

FILHO, Ecio Vidotti; SANTOS, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa; VIDOTTI, Silvana Aparecida Borsetti Gregorio. *Reengenharia, qualidade total e unidades de informação*. *Informatio*, Montevideo, v. 3/4, p. 64-69, 2000.

FRANCISCHINI, Andresa Silva Neto; FRANCISCHINI, Paulino Graciano. *Análise Comparativa dos Programas TQC e “Seis sigma”*. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2001, Salvador, 2001.

FREIRE, Robson. *Gestão do conhecimento e inovação: uma questão estratégica na administração por processos*. 2006, Brasília, 2008.

GEORGES, Marcos Ricardo Rosa. *Modelagem dos processos de negócio e especificação de um sistema de controle da produção na indústria de auto-adesivos*. *Jistem revista de gestão da tecnologia e sistemas de informação*. São Paulo, 2010.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. *As empresas são grandes coleções de processos*. *RAE - revista de administração de empresas*. São Paulo, ano 1, v. 40, p.6-19, jan. 2000.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. *Reengenharia: um guia de referência para executivo*. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 34, n. 4, p. 23-30, jul./ago. 1994

GUERREIRO, Reinaldo. *Os Princípios da Teoria das Restrições Sob A Ótica da Mensuração Econômica*. *Caderno de Estudos - FIPECAFI/FEA/USP*, São Paulo, n. 13, p. 09-18, 1996.

JUNIOR, Antonio Carlos Benedete. *Roteiro para definição de uma arquitetura SOA utilizando BPM*. 2007. Monografia (Especialização em MBA -Tecnologia da Informação) - PUC -SP. São Paulo, 2007.

KRUCHTEN, Philippe. *Introdução ao RUP - Rational Unified Process*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.

LONGO, Rose Mary Juliano. *Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação*. São Paulo: IPEA, 1996.

MARANHÃO, Mauriti; MACIEIRA, Maria Elisa Bastos. *O processo nosso de cada dia: modelagem de processo de trabalho*. Rio de Janeiro: QualityMark, 2011.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2010.

MINAS GERAIS, Polícia Militar de Minas Gerais. Cria a Diretoria de Tecnologia e Sistemas (DTS), modificando a estrutura da Diretoria de Apoio Logístico (DAL), alterando, provisoriamente, o Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição da Polícia Militar de Minas Gerais – DDQOD – aprovados pela Resolução Nº 3827 de 31 de agosto de 2005, e dá outras providências. Belo Horizonte: Comando Geral, 2006.

MINAS GERAIS, Polícia Militar de Minas Gerais. Plano estratégico 2009-2011: Planejamento estratégico da PMMG, para vigência no período de 2009-2011. Belo Horizonte: Comando Geral, Assessoria da Gestão para resultados, 2009.

MIRANDA, Clênio Freitas. *Desdobramento e operacionalização de estratégias empresariais: uma proposta de método de gestão baseado nos fundamentos do Balanced ScoreCard e Gerenciamento de processos*. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

MONTEIRO, Wanderley Rossi. *Implementação de reengenharia de processos do negócio: estudo de casos de organizações no Brasil*. 2004. Dissertação (Mestrado em Administração) – faculdade de economia, administração e contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

MÜLLER, Cláudio J.. *Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistema de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos: MEIO - Modelo de estratégia*,

indicadores e operações. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2003.

OLIVEIRA, Alexandre Marcos Afonso de *et al.* *Avaliação de ferramentas Business Process Management (BPMS) pela ótica da gestão do conhecimento.* Belo Horizonte: [s. n.], 2010.

PAIM, Rafael *et. al.* *Gestão de projetos: pensar, agir e aprender.* São Paulo: Bookman, 2009.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser. *Da administração pública burocrática à gerencial.* Brasília: [s. n.], 1996.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Project management body of knowledge (PMBOK).* Pennsylvania: Project Management Institute (PMI), 2004.

RODRIGUES, Marcus Vinícius. *Ações para a qualidade: Gestão estratégica e integrada para a melhoria dos processos na busca da qualidade e competitividade.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

SANCOVSCHI, M.. Reengenharia de processos e controle interno: uma avaliação comparativa. *RAE. Revista de Administração de Empresas*, v. 39, p. 64-77, 1999.

SANTOS, Adriana Barbosa Santos; MARTINS, Manoel Fernandes. A implementação dos projetos seis sigma contribuindo para o direcionamento estratégico e para o aprimoramento do sistema de medição de desempenho. *Pesquisa & Desenvolvimento em Engenharia de Produção*, UNIFEI, MG, Brasil, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2003.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.* Florianópolis: Departamento de Ciência da Informação da UFSC, 2001.

SILVA, Angela Maria Bissoli da.; SANTOS, Rosângela Salvador Biral dos. *As influências e contribuições dos estudos de Taylor nas organizações contemporâneas.* 2004. Monografia (Mestrado em Gestão Empresarial) - UNIVEN - Faculdades Integrada. Nova Venécia, 2004.

SLACK, Nigel *et. al.* *Gerenciamento de processos e de operações: princípios e práticas de impacto estratégico.* São Paulo: Bookman, 2008.

SOUZA, Adriana Casagrande Mota *et. al.* *Análise e modelagem de processos de negócio: Foco na Notação BPMN (Business Process Modeling Notation).* São Paulo: Atlas, 2010.

TREGEAR, Roger; JESUS, Leandro; MACIEIRA, André. *Estabelecendo um escritório de processos: um programa inovador para projetar, construir, operar e transferir conhecimentos, ferramentas e infraestrutura necessários para permitir e apoiar uma organização centrada em processos*. Rio de Janeiro: ELO Group, 2010.


VALENTINA, Luiz Veriano Dalla; POSSAMAI, Osmar. **Um Modelo Integrado para Redesenho de Processos**. In: Encontro Nacional de Engenharia da Produção - ENEGEP, 1998, Niterói/RJ. Anais do ENEGEP 1998, 1998.

VALLE, Rogério; OLIVEIRA, Saulo Barbará de. *Análise e modelagem de processo de negócio: foco na notação BPMN*. São Paulo: Atlas, 2010.

VALLS, Valéria Martins. *O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação*. Brasília: ECA/USP, 2004.



## ANEXOS

## ANEXO A - Planilha modelo de priorização de processo crítico

 <b>POLÍCIA MILITAR</b> <small>DE MINAS GERAIS</small> <i>Nossa profissão, sua vida.</i>		<b>PLANILHA DE PRIORIZAÇÃO DE PROCESSO CRÍTICO</b>			
UNIDADE: CTS		AVALIADOR:		DATA:	
PROCESSO	VIZIBILIDADE DO CLIENTE. (1 -5)	GRAVIDADE DE IMPLICAÇÃO DE FALHAS (1 -5)	PROBABILIDADE DE INCIDÊNCIA A FALHA (1-5)	NOTA (MÉDIA)	PRIORIZAÇÃO
Manutenção de servidores					
Desenvolvimento de <i>software</i>					
Manutenção de redes					
Suporte de sistemas					
Aquisição de equipamentos					
Instalação de redes					
Aquisição de <i>software</i>					
Manutenção de computadores					
Suporte de senhas e acessos					
Contratos					
Suporte de firewall e segurança					
Assessoria jurídica					
Orçamento e Pagamento					
Aquisição e distribuição de suprimentos para a unidade					
Administração de documentos na Unidade					
Administração de recursos humanos					

Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira (2011).  
 Dados fictícios.

## ANEXO B - Planilha modelo de mapeamento de processo de trabalho

	<b>MAPEAMENTO DE PROCESSO DE TRABALHO</b>		
	Analista do processo:	Proprietário do processo:	Data:
Nome do processo			
Equipe envolvida no processo mapeado			
Objetivo geral do processo			
a) Finalidade:			
b) Esquema (cadeia principal):			
			
Principais saídas, controles e mecanismos			
ICOM	Descrição do ICOM do processo	ICOM	Descrição da origem/destino

Legenda de ICOM: E – Entrada<sup>29</sup> S – Saída<sup>30</sup> C – Controle<sup>31</sup> M – Mecanismo<sup>32</sup> OD – Origem/Destino  
 Fonte: Adaptado de Maranhão e Macieira (2011).


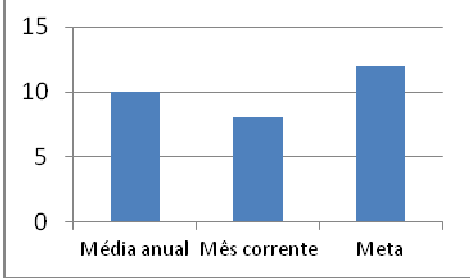
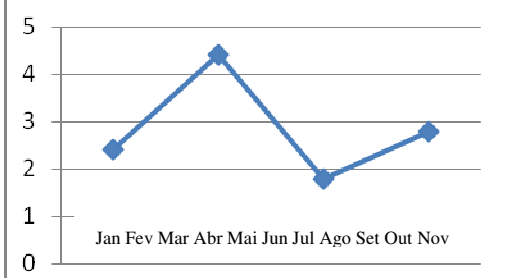
<sup>29</sup> Entradas - recursos modificados ou consumidos pelo processo: produtos e serviços.

<sup>30</sup> Saídas - resultados do processo: nota fiscal, fatura, boleto, etc.

<sup>31</sup> Controles - regras ou restrições na execução do processo: legislação, normas, tabelas, etc..

<sup>32</sup> Mecanismos - algo que possibilita a execução do processo: computadores, sistemas, faturista, etc.

## ANEXO C – Modelo de Formulário para monitoramento de indicadores

 <b>POLÍCIA MILITAR</b> DE MINAS GERAIS <i>Nossa profissão, sua vida.</i>	<b>FORMULÁRIO PARA MONITORAMENTO DE INDICADORES</b>											
	<b>Setor:</b>						<b>Período:</b>					
INDICADOR												
INDICADOR ASSOCIADO												
FINALIDADE DO INDICADOR												
FÓRMULA												
ORIGEM DOS DADOS												
META												
PERIODICIDADE												
EVOLUÇÃO DO INDICADOR	<b>2010</b>											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>RESULTADO NO PERÍODO</b>	12	8	12									
Média Anual: 10												
Mês corrente: 8												
Meta: 12												
<b>Responsável:</b>							<b>Data:</b>					

Fonte: Maciel e Macieira (2011)

Dados fictícios.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Indicadores gerais de desempenho e qualidade do processo

#### 1 Indicadores gerais de desempenho

##### 1.1 Tempo médio de ciclo (velocidade)

O tempo de ciclo é a fração de tempo medida que se inicia com o começo de um processo e termina com sua produção de saída final. Ele inclui o tempo de processamento e o tempo de atraso. O indicador de tempo médio de ciclo se forma pelo cálculo da média do tempo de ciclo de todos os processos em um período.

Portanto, tempo de ciclo de um processo é o tempo entre as Unidades completas que dele surgem (SLACK *et al.*, 2008).

Para Rodrigues (2010, p. 89) “a velocidade está relacionada às respostas rápidas aos clientes, internos ou externos, e depende do tempo de processamento de cada etapa do processo.”

- Objetivo: O objetivo dessa medida é avaliar e controlar a eficiência da estrutura responsável pela execução do processo, uma vez que ela reflete diretamente no tempo que se leva para conclusão do processo;

- Fórmula: É o somatório do tempo final de cada processo ( $t_1$ ) menos o tempo inicial ( $t_0$ ), dividido pela quantidade de processos ( $Q$ ). O tempo é dado em horas, dias ou meses, dependendo do processo.

$T_c = t_1 - t_0$ , onde  $T_c$  é tempo de ciclo,  $t_1$  é o tempo final do processo e  $t_0$  é o tempo inicial do processo.

$T_{mc} = \Sigma(t_1 - t_0) / Q$  onde:  $T_{mc}$  é o Tempo médio de ciclo,  $\Sigma(t_1 - t_0)$  é o somatório dos tempos de ciclo e  $Q$  é a quantidade de processos;

- Metodologia de mensuração: Serão cadastrados, na Planilha 1, os tempo de cada atividade, permitindo-se obter o tempo final de cada processo. O cálculo da média se fará pelo período de trinta dias de medida.

- Meta: Igual ao tempo de processamento

QUADRO 20  
Parâmetros para indicador tempo médio de ciclo

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Tempo médio de ciclo (velocidade)</b>	Visualizar o gasto médio de tempo para conclusão de um processo.	Somatório do tempo final menos tempo inicial do processo pela quantidade de processos: $T_{mc} = \Sigma(t_1 - t_0) / Q$	Igual ao tempo de processamento

Fonte O autor

## 1.2 Tempo médio de processamento

O tempo de processamento é o tempo efetivamente gasto com uma pessoa trabalhando, excluindo, aqui, os tempos de atraso. Esse tempo deve ser medido ou estimado pelas horas efetivamente gastas produzindo-se algum produto ou serviço.

Os tempos de espera não são considerados. O indicador de tempo médio de processamento se forma pelo cálculo da média do tempo de processamento de todos os processos em um período (CRUZ, 2010).

- Objetivo: O objetivo dessa medida é comparar o tempo efetivamente gasto processando o trabalho, em relação ao tempo em que o processo permanece parado. Essa medida indica eficiência, sendo desejado que ela tenha valores bem próximos do tempo de ciclo;
- Fórmula: O tempo de processamento ( $T_p$ ) é calculado somando-se todos os tempos gastos com cada atividade que compõe o processo, desconsiderando-se tempos de atraso:  $T_p = \Sigma(t_a)$ , onde  $t_a$  é o tempo gasto com cada atividade. O tempo médio de processamento ( $T_{mp}$ ) é o somatório do tempo de processamento de todos os processos em determinado período, dividindo-se pela quantidade de processos ( $Q$ ) naquele mesmo período.  $T_{mp} = \Sigma [T_p] / Q$ ;
- Metodologia de mensuração: Serão cadastrados, na Planilha 1, os tempo de cada atividade, permitindo-se obter as informações deste indicador. O Cálculo da média se fará pelo período de trinta dias de medida.
- Meta: 48 horas. A meta de 48 horas foi calculada somando-se os tempos médios de analista e programador para se construir um caso uso médio. Este caso de uso médio considera os insumos e produtos básicos mais frequentes na construção de um caso de uso na fábrica de

*software* do CTS, levando em consideração a arquitetura de desenvolvimento, a proficiência da equipe, e os meios logísticos existentes.

Para um caso de uso médio foi considerado que se produz em média duas telas, cinco tabelas em bando de dados, documento de visão, documento de caso de uso, documento técnico, caso de teste, código implementável, e configuração de ambiente.

**QUADRO 21**  
Parâmetros para indicador tempo de processamento

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
Tempo médio de processamento	Avalia a eficiência do processo, à medida que mostra o tempo efetivamente gasto, excluindo aqui os tempos de atraso.	Soma de todos os tempos gastos com cada atividade que compõe o processo, sem os tempos de atraso. $T_{ma} = \Sigma [T_p] / Q$	48 horas

Fonte: o autor.

### 1.3 Tempo médio de atraso

É a diferença entre o tempo de ciclo e o tempo de processamento. Esse tempo acontece em um processo quando este para por alguma razão, como a espera por alguma providência que seja condicional, a falta temporária de um recurso ou tempo de transição entre uma operação e outra num processo.

Cruz (2010) define que o tempo de atraso é a diferença entre tempo de processamento e tempo de ciclo.

- **Objetivo:** O objetivo dessa medida é comparar o tempo perdido em relação ao tempo efetivamente gasto com o processamento. Essa medida indica eficiência, sendo desejado que seus valores tendam a zero;

- **Fórmula:** O tempo de atraso ( $T_{at}$ ) é igual a soma de todos os tempos entre as atividades que compõe um processo:  $T_{at} = \Sigma(t_{ea})$ , onde  $t_{ea}$  é o tempo gasto entre as atividades. O tempo médio de atraso ( $T_{ma}$ ) é a soma do tempo de atraso de todos os processos em determinado período, dividindo-se pela quantidade de processos ( $Q$ ) naquele mesmo período.  $T_{ma} = \Sigma [T_{at}] / Q$ ;

- Metodologia de mensuração: Serão cadastrados na Planilha 1 os tempo entre cada atividade, permitindo-se obter as informações desse indicador. O Cálculo da média se fará pelo período de trinta dias de medida.

- Meta: Deve tender a zero.

**QUADRO 22**  
Parâmetros para indicador tempo médio de atraso

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Tempo médio de atraso</b>	Mostrar o tempo perdido nos processamentos	Soma dos tempos entre as atividades que compõe um processo. $T_{m\grave{a}} = \Sigma [T_{at}] / Q$	Deve tender a zero.

Fonte: o autor.

#### **1.4 Coeficiente de eficiência**

Informa quanto por cento do tempo foi efetivamente utilizado em atividades que agregam valor para os objetos do processo.

Classificando os indicadores Rodrigues (2010) define que a eficiência informa a capacidade de realizar determinada ação com melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

O indicador é apresentado por um coeficiente que relaciona tempo efetivamente gasto realizando alguma tarefa do processo e o tempo desde o início do processo até sua conclusão.

A fórmula é formada pelo cálculo da média do tempo de processamento dividido pelo tempo de ciclo vezes 100.  $\Sigma ((T_p/T_c) / QP * 100)$ .

Essa informação indica o quanto o tempo tem sido utilizado para agregar o valor do processo ou quanto desperdício de tempo acontece.

O QUADRO 23 apresenta os parâmetros de objetivo, fórmula para obter o indicador e meta a ser atingida.

**QUADRO 23**  
Parâmetros para indicador coeficiente de eficiência

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Eficiência média</b>	Mede o aproveitamento dos recursos disponíveis considerando o tempo gasto	Tempo de processamento dividido pelo tempo de ciclo vezes 100. $\Sigma ((T_p/T_c)/\text{quantidade de processos} * 100)$	90%

Fonte: O autor.

## **2 Indicadores gerais de qualidade de processo (Custo e qualidade)**

Esses indicadores representam o quanto os processos de negócio conseguem produzir seu resultado, atendendo a padrões e a requisitos de qualidade que satisfaçam ao cliente do processo.

Os indicadores são caracterizados segundo seu “objetivo”, “fórmula”, “meta” e “metodologia de mensuração”.

### **2.1 Qualidade intrínseca**

Por **qualidade intrínseca** entende-se a capacidade do produto ou serviço de cumprir o objetivo ao qual se destina.

Entende Campos (2004) que a qualidade intrínseca pode ser medida pela satisfação das requisições dos clientes, pelo número de reclamações ou índice de refugo.

Esse indicador mostra, portanto a expectativa não atendida pelos signatários dos serviços decorrentes do processo, ou ainda o quanto o serviço está ou não conforme o cliente requisitou, chamado “coeficiente de conformidade”.

- Objetivo: Medir o quanto os processos atendem a expectativa dos signatários dos serviços;
- Fórmula: Calcula-se se dividindo o número de processos que tiveram de ser refeitos, ajustados ou descartados, pela quantidade total de processos multiplicado por cem, subtraindo de 100.

O Quadro 26 apresenta os parâmetros que caracterizam o indicador de conformidade.

**QUADRO 26**  
Parâmetros do indicador de conformidade

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Qualidade Intrínseca</b>	Medir o quanto os processos atendem a expectativa dos signatários dos serviços	Calcula-se se dividindo o número de processos que tiveram de ser refeitos, ajustados ou descartados, pela quantidade total de processos multiplicado por cem, subtraindo de 100.	95%

Fonte: o autor.

- Metodologia de mensuração: Será feita a medida a partir das observações consignadas na planilha 1.

- Meta: 95%

## **2.2 Entrega**

Esse indicador mostra a expectativa não atendida de prazos pactuados pelos signatários dos serviços decorrentes do processo.

- Objetivo: Medir o quanto os processos cumpriram prazos pactuados;

- Fórmula: será formado pela média dos valores atribuído “zero” ou “dez”.

- Metodologia de mensuração: Observações consignadas na planilha 3.

- Meta: A meta a ser atingida é dez.

**QUADRO 27**  
Parâmetros para indicador entrega

<b>Indicador</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Entrega</b>	Medir se as entregas acontecem dentro do prazo combinado	Atribuição “0” para atrasada e “10” para entrega no prazo	Dez

Fonte: o autor.

Para cada processo a ser gerido há a necessidade de se definir indicadores específicos e baseados em parâmetros e características daquele processo de forma a medi-lo adequadamente, e nessa pesquisa serão tratados especificamente os indicadores do processo de desenvolvimento de *software*.

### 2.3 Custo médio de processo

Esse indicador informa o valor financeiro investido, para que o processo seja executado, dando visão e transparência do processo.

Para Souza *et al.* (2010) o custeio baseado em atividade contribui para a visão do processos representando maior transparência na alocação de recursos nas atividades.

Os processos na Polícia Militar de Minas Gerais são eminentemente de prestação de serviços e não de produção de produtos, portanto a medida de custo se fará por custo de emprego de recurso humano, desconsiderando emprego de matérias primas ou tecnologias.

- Objetivo: Esse indicador mostra os impactos financeiros do processo na organização.

- Fórmula: Um recurso humano pode ser pago por tempo de trabalho ou por tarefa (uma consultoria, por exemplo).

O custo da atividade se calculará multiplicando-se o custo de cada pessoa envolvida na atividade, pela quantidade de horas/dias/mês trabalhada ou, no caso de pagamento por tarefa, a multiplicação da quantidade de tarefas pelo custo unitário da tarefa.

$Ca = (CRH_1 \times t_1) + (CRH_2 \times t_2) + \dots + (CRH_n \times t_n) + (CRH \times Ct)$ , onde: Ca é o custo total de uma atividade; CRH é o custo com um recurso humano empregado na atividade e Ct é o custo de uma tarefa. O custo total de um processo (Ctp) se obtém somando os custos das atividades.

$Ctp = \sum[Ca]$ . O custo médio dos processos se obtém calculando-se a média aritmética de todos os custos de processo num período:  $C_{mp} = \sum[Ctp] / QP$ , onde QP é a quantidade de processos;

- Metodologia de mensuração: será utilizada a metodologia Activity Based Coust (ABC), Custo baseado em atividade, para cálculo do custo.

Nessa abordagem, o custo do processo é obtido pela avaliação de cada atividade componente do processo, sendo o custo final a soma dos custos de cada atividade, de acordo com Souza *et al.* (2010). Será utilizada a planilha 2 para registro dos dados desse indicador. Os custos totais serão computados em períodos de trinta dias.

- Meta: Próximo de dez dias (oitenta horas) vezes o custo do profissional.

## 2.4 Indicador de controle de moral

O Indicador de controle do moral equipe procura evidenciar o quanto a equipe se encontra motivada para o trabalho. Conforme Longo (1996, p. 10)

Moral e segurança dos clientes internos de uma organização (funcionários) são fatores decisivos na prestação de serviços de excelência: funcionários desmotivados, mal-treinados, inconscientes da importância de seus papéis na organização não conseguem produzir adequadamente.

Para Campos (2004) itens de controle da moral podem ser medidos com o *turnover*<sup>33</sup> da equipe e absenteísmo. Para formação do indicador foram consideradas as duas medidas de rotatividade (*turnover*) da equipe e absenteísmo.

QUADRO 28  
Parâmetros para indicador de controle de moral

<b>Indicado</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>
<b>Controle de moral</b>	Medir o quão motivada se encontra a equipe que trabalha processo.	Calcula-se a partir das medidas de absenteísmo e rotatividade da equipe. <b>Absenteísmo</b> = (dias ausentes / Dias úteis * total de servidores)*100 <b>Rotatividade</b> = <b>número de funcionários substituídos / total de funcionários vezes) * 100</b>	Absenteísmo menor que 2%  Rotatividade menor que 10%

Fonte: o autor.

O **coeficiente de rotatividade** seguiu a fórmula: (número de Demissões + número de Admissões) / 2 / número de Funcionários ativos vezes cem. Quando o número de funcionários de entrou e que saiu é o mesmo a fórmula pode ser simplificada para o número de funcionários que foram substituídos pelo número total de funcionários vezes cem.

O **coeficiente de absenteísmo** representa as ausências ao trabalho dos profissionais em determinado período.

<sup>33</sup> *Turn-over* refere-se à substituição ou rotatividade de funcionários de uma equipe.

**APÊNDICE B** – Modelo de planilha para coleta de dados necessários ao levantamento de indicadores de tempo.

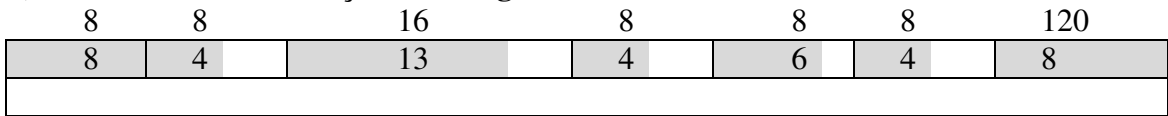
<b>PROCESSO:</b> Processo de desenvolvimento de <i>do Sistema de acolhimento do Pronto Atendimento do HPM</i>	
<b>CASO DE USO:</b> Inclusão da classificação Glasgow	
<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>
<b>Atividade 1</b>	<b>Levantamento</b>
Início	06/10/2010
Término	06/10/2011
Responsáveis	01 Ten Adalton HPM, Kellen Guimarães CTS
Artefato de entrada	Documentos específicos do negócio (Apostila Protocolo de Manchester)
Artefato de saída	Ata da reunião do levantamento de dados.
Aprovado	SIM
HORAS	8
<b>Atividade 2</b>	<b>Validação do levantamento</b>
Início	07/10/2010
Término	07/10/2010 (4 horas)
Responsáveis	01 Ten Adalton HPM
Artefato de entrada	Ata da reunião do levantamento de dados.
Artefato de saída	Ata da reunião assinada pelo responsável.
Aprovado	SIM
HORAS	4
<b>Atividade 3</b>	<b>Descrição de caso de uso</b>
Início	08/10/2010
Término	11/10/2010
Responsáveis	Kellen Guimarães CTS
Artefato de entrada	Ata da reunião do levantamento de dados e a apostila Protocolo de Manchester.
Artefato de saída	CDU- Classificar glasgow escrito e protótipo da tela.
Aprovado	SIM
HORAS	13
<b>Atividade 4</b>	<b>Validação da descrição de caso de uso</b>
Início	12/10/2010
Término	12/10/2010 (4 horas)
Responsáveis	01 Ten Adalton HPM
Artefato de entrada	Ata da reunião do levantamento de dados e a apostila Protocolo de Manchester.
Artefato de saída	Ata da reunião assinada e o aceite do CDU- Classificar glasgow escrito e do protótipo da tela.
Aprovado	SIM

HORAS	4
-------	---

Fonte: O autor (dados fictícios).

**APÊNDICE C** – Modelo de esquema gráfico para visualização de dados necessários ao levantamento de indicadores de tempo.

**1) Inclusão da Classificação de Glasgow**

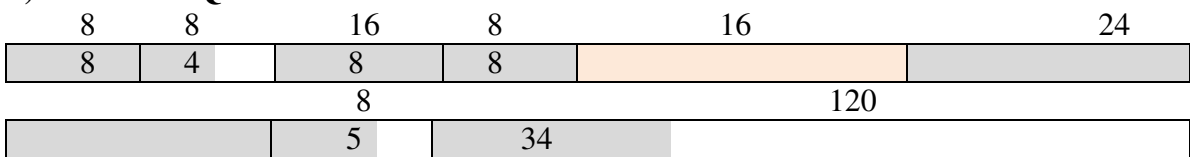


Tempo de ciclo:

Tempo de processamento:

Tempo de atraso:

**2) Classificar QUADRO:**

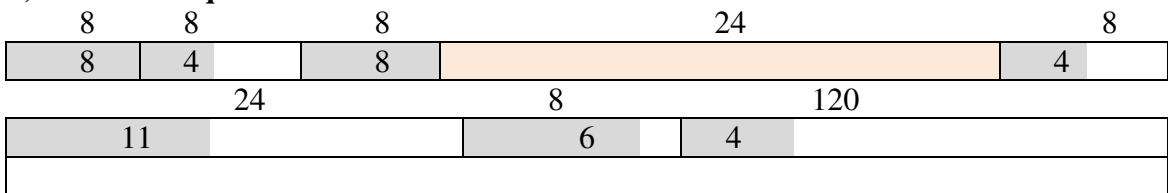


Tempo de ciclo:

Tempo de processamento:

Tempo de atraso:

**3) Classificar queixa:**

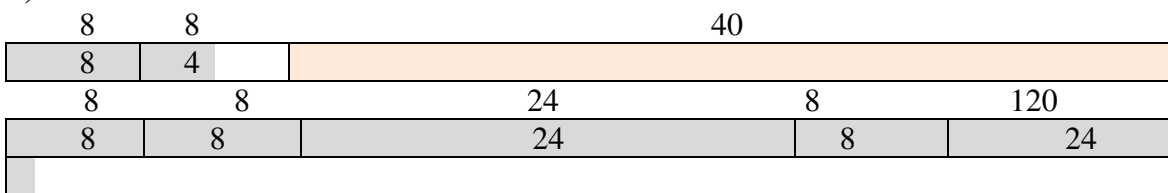


Tempo de ciclo:

Tempo de processamento:

Tempo de atraso:

**4) Sinais vitais:**



Tempo de ciclo:

Tempo de processamento:

Tempo de atraso:

Fonte: O autor (dados fictícios).

**APÊNDICE D – Planilha modelo para registro de custos.**

<b>MODELO DE PROCESSO:</b> Desenvolvimento de <i>software</i>			
<b>SISTEMA:</b> SIGS - Sistema de acolhimento do Pronto Atendimento do HPM			
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO:</b> 001	<b>CASO DE USO:</b> Inclusão da classificação Glasgow		
	<b>Kellen , Analista</b>	<b>Christiano, Programador</b>	<b>Ten Adalto, Gerente de negócio</b>
Custo por hora / recurso	R\$ 80,00	R\$ 60,00	R\$ 40,00
Levantamento	8 horas		8 horas
Validação de Levantamento			4 horas
Descrição de caso de uso	13 horas		
Validação da descrição de caso de uso			4 horas
Construção do CDU		6 horas	
Teste de Construção do CDU	4 horas		
Homologação			8 horas
Total de horas na Atividade	25 horas	6 horas	24 horas
Valor pago com este recurso	R\$ 2.000,00	R\$ 360,00	R\$ 960,00
Valor Total Gasto no processo	R\$ 3.320,00		

Fonte: O autor (dados fictícios).