



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
MESTRADO EM INFORMÁTICA**

**ARIANE NUNES REIS**

**UM MÉTODO PARA O ALINHAMENTO  
ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E  
MODELOS DE OBJETIVOS BASEADO EM  
ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÃO**

**VITÓRIA, JULHO 2013**

**ARIANE NUNES REIS**

**UM MÉTODO PARA O ALINHAMENTO  
ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E  
MODELOS DE OBJETIVOS BASEADO EM  
ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÃO**

**Dissertação submetida ao Programa  
de Pós-Graduação em Informática da  
Universidade Federal do Espírito  
Santo como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Mestre em  
Informática.**

**VITÓRIA, JULHO 2013**

**ARIANE NUNES REIS**

**UM MÉTODO PARA O ALINHAMENTO  
ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E  
MODELOS DE OBJETIVOS BASEADO EM  
ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÃO**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Informática da  
Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do  
grau de Mestre em Informática.**

**Aprovada em 31 de julho de 2013.**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Renata Silva Souza Guizzardi  
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)  
(Orientador)

---

Prof. Dr. João Paulo Andrade Almeida  
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

---

Prof. Dr. Mateus Conrad Barcellos da Costa  
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

**VITÓRIA, JULHO 2013**

## DEDICATÓRIA

*Aos meus amados pais, Arenildo e Sônia,  
pelo amor incondicional e pelo  
incentivo à jamais desistir de um sonho.*

*Ao meu noivo, Luciano, pela paciência e companheirismo.*

*Aos meus queridos irmãos, Wesley e Júnior,  
pela fonte de inspiração e exemplos de persistência.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois ele é o autor de todas as coisas. Sem ele nada é possível! E com ele os sonhos se tornam realidade!

Agradeço aos meus pais, Arenildo e Sônia, que sempre me incentivaram a continuar. Que lutaram e desejaram aos seus filhos o que não tiveram oportunidade de ter. Sempre apoiaram incondicionalmente o sonhos dos seus filhos e se sentiram realizados com cada conquista nossa!

Agradeço ao meu noivo, Luciano, pelo companheirismo, paciência, incentivo e amor. Por ter ficado ao meu lado ao longo de toda essa jornada e ter me ajudado a não desanimar. Por ter renovado minhas forças nos momentos de dificuldade. E pela companhia carinhosa. Seu amor é combustível na minha vida!

Agradeço aos meus amados irmãos, Wesley e Júnior, pelo incentivo, preocupação e, acima de tudo, por serem exemplos de persistência.

Agradeço a minha orientadora, Renata, pela orientação, dedicação e ajuda na condução deste trabalho. Agradeço pelas conversas, ideias e pelo carinho com que sempre me recebeu.

Agradeço a minha amiga “Bara” (Evellin). Além da contribuição como autora de trabalhos de referência desta pesquisa, agradeço pela disponibilidade para discussões e “trocas de ideias”. Agradeço pelas longas conversas sempre muito construtiva, mas também divertidas. É muito bom discutir trabalhos com amigos! Rende boas ideias e ótimas risadas!

Agradeço aos amigos e familiares pela torcida, orações, carinho e preocupações que recebi ao longo dessa jornada. Vocês foram fundamentais nessa caminhada!

## RESUMO

Organizações contemporâneas vêm usando a modelagem de processos para formalizar seus processos de negócio, de forma que possam ser devidamente seguidos, monitorados e automatizados pelos membros da organização. Mais recentemente, nota-se, ainda, um crescente interesse pelo alinhamento entre modelos de processos de negócio e modelos de objetivos, já que esse alinhamento permite explicar como os objetivos são operacionalizados em processos de negócio e como a organização age para alcançar seus objetivos e estratégias. Apesar desse reconhecimento, os métodos que dão apoio sistemático ao alinhamento entre modelos de processos e modelos de objetivos são escassos. Visando contribuir neste sentido, esta dissertação apresenta a proposta do Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO), que propõe passos bem definidos para orientar o analista na identificação do alinhamento e, por meio deste alinhamento, na identificação de inconsistências entre os modelos de processos de negócio e seus correspondentes modelos de objetivos. Para apoiar o alinhamento, baseia-se em trabalhos anteriores quanto à classificação de objetivos e a análise de rastreabilidade na satisfação de objetivos. A dissertação descreve um estudo empírico, realizado com a finalidade de validar a viabilidade de utilização do método e coletar sugestões de melhorias. Tanto para exemplificar quanto para validar o método, utiliza-se estudos de casos reais, provendo um contexto realista de aplicação do método. Resultados da validação são promissores e também trazem sugestões importantes, que levaram à proposta de uma nova versão do método, também já documentada nesta dissertação.

**Palavras-chave:** Modelagem de Processos de Negócio, Modelagem de objetivos, Alinhamento entre Processos de Negócio e Objetivos, Tropos, BPMN, Rastreabilidade, Classificação de objetivos.

## ABSTRACT

Contemporary organizations have been using process modeling to formalize their business processes so that they can be properly followed, monitored and automated by the organizational members. More recently, there is also a growing interest in the alignment between business process models and goals models, since this alignment accounts for an explanation of how goals are operationalized in terms business process and how the organization works with the aim of achieving its objectives and strategies. Although this recognition, methods that support the systematic alignment between process models and goals models are still scarce. In order to contribute in this regard, this dissertation presents the proposal of the Method for Alignment of Processes Models and Goals Models based on contribution analysis (in Portuguese: Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição - MAPO), proposing well-defined steps to guide the analyst in identification of inconsistencies between business process models and their corresponding goals models. In order to support this alignment, this work builds its contribution on previous work regarding the classification of objectives and analysis of traceability in meeting goals. This dissertation describes an empirical study conducted to validate the feasibility of the method and to collect suggestions for improvements. Both to illustrate as well as to validate, we use real case studies, thus providing a realistic context for the application of the method. The validation results are promising and also bring important suggestions, which led to the proposal of a new version of the method which is also documented in this dissertation.

**Keywords:** Business Process Modeling, Goals Modeling, Alignment between Business Process and Goals, Tropos, BPMN, Traceability, Classification Goals.

## ÍNDICE DE FIGURA

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Exemplo de modelo de processos em Bizagi Process Modeler.....   | 30 |
| Figura 2 - A fase de Harmonização com suas entradas e saídas (CARDOSO, 2009) .....   | 38 |
| Figura 3 - Relações entre os objetivos e processos com relação ao nível de abstração (CARDOSO,2009)<br>.....   | 40 |
| Figura 4 - A relação entre os objetivos funcionais e não-funcionais e processos.....   | 41 |
| Figura 5 - A relação entre os objetivos de escopo amplo e processos (a) e objetivos de escopo restrito e<br>processo (b) (CARDOSO, 2009).....  | 42 |
| Figura 6 – Modelo de processo de negócios “Gerir demandas do setor” recebido como entrada .....  | 51 |
| Figura 7 – Modelo de objetivos, em Tropos, do processo “Gerir demandas do setor”.....  | 53 |
| Figura 8 – Processo para aplicação de MAPO .....   | 56 |
| Figura 9 – Processo “Diagnosticar paciente” em baixo nível de abstração .....  | 59 |
| Figura 10 – Macro processo “Diagnosticar paciente” .....   | 59 |
| Figura 11 – Processo Relatar sintomas.....   | 60 |
| Figura 12 – Processo Atender paciente .....  | 61 |
| Figura 13 – Símbolos do (a) “Objetivo processo” e do (b) “Objetivo Atividade Atômica”.....   | 62 |
| Figura 14 – Modelo de objetivos “Gerir demandas do setor” após classificação dos objetivos.....  | 65 |
| Figura 15 – Classificação dos “Caminhos” do fluxo.....   | 68 |
| Figura 16 – Classificação dos Caminhos do processo “Gerir demandas do Setor”. O Verde identifica o<br><i>Caminho Principal</i> , o amarelo identifica os <i>Caminhos Secundários</i> e o rosa identifica os <i>Caminhos<br/>Alternativos</i> . ..... | 72 |
| Figura 17 - Modelo de objetivos usando níveis de contribuição .....  | 74 |
| Figura 18 – Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos nós filhos para os nós pais. ....  | 77 |
| Figura 19 - Representação do alinhamento entre a atividade “Aprovar demanda” e o objetivo “Garantir a<br>aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” no modelo de objetivos “Gerir demandas do setor”<br>.....                              | 79 |
| Figura 20 – Alinhamento do objetivo processo “Ter controle sobre a equipe alocada no atendimento” às<br>atividades “Delegar demanda”, “Avaliar capacidade atual de atendimento da equipe” e “Analisar perfil<br>executor adequado”. .....            | 80 |
| Figura 21 - Recorte do processo “Gerir Demandas do Setor”.....   | 82 |
| Figura 22 – Alinhamento do Objetivo Atividade Atômica “Solicitar informações necessárias ao cliente na<br>abertura da demanda” à atividade “Registrar solicitação de demanda”.....   | 82 |
| Figura 23 – Recorte do processo “Gerir Demandas do Setor” após “explicitar” atividades “omitidas” ....   | 83 |
| Figura 24 – Alinhamento das atividades “Registrar solicitação de demanda” e “Preencher formulário de<br>solicitação de demanda” ao Objetivo Atividade Atômica “Solicitar informações necessárias ao cliente na<br>abertura da demanda” .....         | 84 |



|   |     |
|---|-----|
| Figura 25 – Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos nós filhos para os nós pais – ramo da árvore que leva ao objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” .....  | 89  |
| Figura 26 - Alinhamento da atividade “Aprovar serviço” ao objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” .....   | 90  |
| Figura 27 – Modelo de rastreabilidade do objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” – propagação de contribuição na árvore de objetivos.....   | 91  |
| Figura 28 - Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos nós filhos para os nós pais – ramo da árvore que leva ao objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” .....  | 93  |
| Figura 29 - Modelo de rastreabilidade do objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” – propagação de contribuição na árvore de objetivos.....   | 95  |
| Figura 30 - Exemplo de gráfico Box-plot.....  | 104 |
| Figura 31 - Eficiência dos participantes em cada rodada (a) Taxa de acertos por minuto (b) Taxa de Erros por minuto e (c) Taxa de Ausências de alinhamento por minuto. ....   | 106 |
| Figura 32 - Distribuição da eficácia dos participantes em cada rodada (a) Quantidade de tentativas de alinhamento com Acertos (b) Quantidade de tentativas de alinhamento com Erros e (c) Quantidade de alinhamentos identificados no gabarito, mas ausentes na identificação do participante. .... | 109 |
| Figura 33 - Distribuição do tempo dedicado pelos participantes ao alinhamento em cada rodada .....  | 109 |
| Figura 34 - Modelo do Módulo de Verificação de Inconsistência de Modelos do MAPO.....   | 116 |
| Figura 35 - Modelo do Módulo de Verificação de Satisfação com Pesos Diferenciados do MAPO .....   | 118 |
| Figura 36 - Modelo de Processo de Negócio “Solicitar itens não TI” .....  | 139 |
| Figura 37 – Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” .....  | 141 |
| Figura 38 – Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” após a classificação dos objetivos quanto ao nível de abstração .....  | 144 |
| Figura 39 – Modelo de Processos “Solicitar itens não TI” com os <i>Caminhos</i> classificados .....   | 147 |
| Figura 40 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” com a identificação dos pesos de contribuição na árvore de objetivos.....  | 148 |
| Figura 41 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” com a identificação dos alinhamentos das atividades.....   | 149 |
| Figura 42 – Modelo de Processos “Solicitar itens não TI” com os <i>Caminhos</i> classificados e as atividades faltantes explicitadas .....  | 153 |
| Figura 43- Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” com a identificação alinhamentos das atividades após verificação de inconsistências entre os modelos .....  | 154 |
| Figura 44 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” com a identificação dos pesos de contribuição de cada atividade para a satisfação do objetivo ao qual está alinhada.....   | 156 |
| Figura 45 - Modelo de Processo de Negócio “Solicitar itens de TI” .....   | 161 |
| Figura 46 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” .....   | 163 |
| Figura 47 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” após a classificação dos objetivos quanto ao nível de abstração .....   | 167 |
| Figura 48 - Modelo de Processos “Solicitar itens de TI” com os <i>Caminhos</i> classificados.....   | 169 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 49 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” com a identificação dos pesos de contribuição na árvore de objetivos .....   | 170 |
| Figura 50 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” com a identificação dos alinhamentos das atividades.....   | 172 |
| Figura 51 - Modelo de Processos “Solicitar itens de TI” com os <i>Caminhos</i> classificados e as atividades faltantes explicitadas .....  | 175 |
| Figura 52 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” com a identificação alinhamentos das atividades após verificação de inconsistências entre os modelo.....                 | 176 |
| Figura 53 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” com a identificação dos pesos de contribuição de cada atividade para a satisfação do objetivo ao qual está alinhada..... | 178 |

## ÍNDICE DE TABELA

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 1 - Tipos de “Swimlanes” do Bizagi Process Modeler .....                            | 26  |
| Tabela 2 – Símbolo do elemento “Tarefa” no Bizagi Process Modeler .....                    | 27  |
| Tabela 3 - Símbolo do elemento “Subprocesso” no Bizagi Process Modeler .....               | 27  |
| Tabela 4 - Símbolo do elemento “Evento de Início” no Bizagi Process Modeler .....          | 27  |
| Tabela 5 - Símbolo do elemento “Evento Intermediário” no Bizagi Process Modeler.....       | 28  |
| Tabela 6 - Símbolos do elemento “Eventos de Fim” no Bizagi Process Modeler.....            | 28  |
| Tabela 7 - Símbolos do elemento “Desvios” no Bizagi Process Modeler.....                   | 28  |
| Tabela 8 - Símbolo do elemento “Dados” no Bizagi Process Modeler .....                     | 29  |
| Tabela 9 - Os símbolos dos elemento “Conectores” no Bizagi Process Modeler.....            | 29  |
| Tabela 10 – Símbolos da metodologia Tropos na ferramenta TAOM4E .....                      | 35  |
| Tabela 11 -Taxonomia de Objetivos (CARDOSO, 2009).....                                     | 39  |
| Tabela 12 - Distribuição dos Estudos de Caso entre os grupos participantes por rodada..... | 100 |

# SUMÁRIO

|                   |   |    |
|-------------------|---|----|
| <b>CAPÍTULO 1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>   | 15 |
| 1.1.              | INTRODUÇÃO  | 15 |
| 1.2.              | MOTIVAÇÃO   | 16 |
| 1.3.              | OBJETIVO  | 18 |
| 1.4.              | METODOLOGIA E HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO  | 18 |
| 1.5.              | ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO   | 20 |
| <b>CAPÍTULO 2</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>  | 21 |
| 2.1.              | INTRODUÇÃO  | 21 |
| 2.2.              | MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO   | 22 |
| 2.2.1.            | CONCEITUAÇÃO  | 22 |
| 2.2.2.            | BPMN  | 23 |
| 2.2.3.            | SOLUÇÃO ESCOLHIDA   | 24 |
| 2.3.              | MODELAGEM DE OBJETIVOS  | 31 |
| 2.3.1.            | CONCEITUAÇÃO  | 31 |
| 2.3.2.            | i* / TROPOS   | 32 |
| 2.4.              | ALINHAMENTO ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E MODELOS DE OBJETIVOS                                       | 36 |
| 2.5.              | TAXONOMIA DE OBJETIVOS  | 37 |
| 2.6.              | RASTREABILIDADE COMO FERRAMENTA PARA VERIFICAR SATISFAÇÃO DE OBJETIVOS                              | 42 |
| 2.7.              | CONCLUSÃO   | 44 |
| 3.1.              | INTRODUÇÃO  | 46 |
| 3.2.              | EXEMPLO DE APLICAÇÃO  | 47 |
| 3.3.              | PROCESSO PARA APLICAÇÃO DE MAPO   | 54 |
| 3.4.              | CLASSIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS QUANTO AO NÍVEL DE ABSTRAÇÃO  | 57 |
| 3.4.1.            | NOVA CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ABSTRAÇÃO DOS OBJETIVOS  | 57 |
| 3.4.2.            | EXEMPLO DE CLASSIFICAÇÃO  | 62 |
| 3.5.              | CLASSIFICAR OS CAMINHOS DO MODELO DE PROCESSOS  | 66 |
| 3.6.              | DISTRIBUIÇÃO DE “PESOS” DE CONTRIBUIÇÃO NA ÁRVORE DE OBJETIVOS                                      | 73 |
| 3.7.              | ALINHAMENTO DOS NÓS   | 78 |
| 3.7.1.            | ALINHAMENTO DOS OBJETIVOS ATIVIDADE ATÔMICA   | 78 |
| 3.7.2.            | ALINHAMENTO DOS OBJETIVOS PROCESSOS   | 79 |
| 3.8.              | VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE OBJETIVOS ALINHADOS APENAS A UM CAMINHO DO PAR DE CAMINHOS SECUNDÁRIOS | 81 |
| 3.9.              | DISTRIBUIR PESOS DE CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES PARA O OBJETIVO                                     | 85 |
| 3.9.1.            | PROPAGAÇÃO DA SATISFAÇÃO A PARTIR DE OBJETIVOS ATIVIDADES ATÔMICAS                                  | 89 |
| 3.9.2.            | PROPAGAÇÃO DA SATISFAÇÃO A PARTIR DE OBJETIVOS PROCESSOS  | 92 |
| 3.10.             | VERIFICAÇÃO DE INCONSISTÊNCIAS  | 95 |

|   |            |
|---|------------|
| 3.11. CONCLUSÃO .....   | 96         |
| <b>CAPÍTULO 4 AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE DE MAPO .....</b>  | <b>98</b>  |
| 4.1. INTRODUÇÃO .....   | 98         |
| 4.2. PLANEJAMENTO DO ESTUDO EXPERIMENTAL .....  | 99         |
| 4.3. EXECUÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL .....  | 101        |
| 4.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....  | 103        |
| 4.4.1. <i>Análise Quantitativa</i> .....  | 103        |
| 4.4.2. <i>Análise Qualitativa</i> .....   | 110        |
| 4.5. LIÇÕES APRENDIDAS.....   | 113        |
| 4.6. AMEAÇAS À VALIDADE.....  | 114        |
| 4.7. NOVA VERSÃO DE MAPO .....  | 115        |
| 4.8. CONCLUSÃO .....  | 119        |
| <b>CAPÍTULO 5 CONCLUSÕES .....</b>  | <b>121</b> |
| 5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 121        |
| 5.2. ANÁLISE DE MAPO EM RELAÇÃO A TRABALHOS RELACIONADOS.....   | 123        |
| 5.3. TRABALHOS FUTUROS.....   | 124        |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | <b>126</b> |
| <b>APÊNDICE A - ESTUDOS DE CASOS.....</b>   | <b>134</b> |
| A.1. ESTUDO DE CASO DE UMA AGÊNCIA REGULADORA: SOLICITAR ITENS NÃO T.I... 134   |            |
| A.1.1. <i>Contexto do Estudo de Caso</i> .....  | 134        |
| A.1.2. <i>Classificação dos Objetivos Quanto ao Nível de Abstração</i> .....  | 141        |
| A.1.3. <i>Classificação dos Caminhos do Modelo de Processo</i> .....  | 144        |
| A.1.4. <i>Distribuição dos “Pesos” de Contribuição na Árvore de Objetivos</i> .....                                     | 148        |
| A.1.5. <i>Alinhamento dos Nós</i> .....   | 148        |
| A.1.5. <i>Verificação da Existência de Objetivos Alinhados Apenas a um Caminho do Par de Caminhos Secundários</i> ..... | 150        |
| A.1.6. <i>Distribuição dos Pesos de Contribuição das Atividades para o Objetivo</i> .....                               | 155        |
| A.2. ESTUDO DE CASO DE UMA AGÊNCIA REGULADORA: SOLICITAR ITENS DE T.I. .... 157   |            |
| A.2.1. <i>Contexto do Estudo de Caso</i> .....  | 157        |
| A.2.2. <i>Classificação dos Objetivos Quanto ao Nível de Abstração</i> .....  | 163        |
| A.2.3. <i>Classificação dos Caminhos do Modelo de Processo</i> .....  | 167        |
| A.2.4. <i>Distribuição dos “Pesos” de Contribuição na Árvore de Objetivos</i> .....                                     | 170        |
| A.2.5. <i>Alinhamento dos Nós</i> .....   | 171        |
| A.2.6. <i>Verificação da Existência de Objetivos Alinhados Apenas a um Caminho do Par de Caminhos Secundários</i> ..... | 173        |
| A.2.7. <i>Distribuição dos Pesos de Contribuição das Atividades para o Objetivo</i> .....                               | 177        |
| <b>APÊNDICE B – INSTRUMENTOS DO ESTUDO EXPERIMENTAL PARA AVALIAÇÃO DO MAPO</b>  | <b>179</b> |
| B.1. CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO.....   | 179        |
| B.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES .....   | 180        |

|   |     |
|---|-----|
| B.3. ORIENTAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO .....                          | 182 |
| <i>B.3.1. Versão Entregue aos Participantes do Alinhamento ad hoc</i> ..... | 182 |
| <i>B.3.2. Versão Entregue aos Participantes do Alinhamento MAPO</i> .....   | 184 |
| <i>B.3.3. Questionário de Acompanhamento</i> .....                          | 185 |
| <b>APÊNDICE C - PLANEJAMENTO DO ESTUDO EXPERIMENTAL</b> .....               | 187 |
| <b>C.1. DEFINIÇÃO</b> .....   | 187 |
| C.1.1. IDENTIFICAÇÃO .....  | 187 |
| C.1.2. CARACTERIZAÇÃO.....  | 187 |
| <b>C.2. PLANEJAMENTO</b> .....  | 188 |
| C.2.1. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EPERIMENTAL .....                                | 188 |
| C.2.2. PLANEJAMENTO DETALHADO .....   | 189 |
| C.2.3. TREINAMENTO .....  | 193 |
| C.2.4. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO.....  | 193 |
| C.2.5. PLANEJAMENTO DE CUSTOS .....   | 194 |

# CAPÍTULO 1

# INTRODUÇÃO

## 1.1. INTRODUÇÃO

A alta competitividade entre empresas é um dos motivadores da incessante busca por qualidade e eficiência. Nesse contexto, uma das áreas que têm recebido muita atenção é a modelagem de processos de negócio, (DAVENPORT, 1992) (HAMMER et al., 1993) (HAMMER, 1990) (HARRINGTON, 1991), que parte do princípio de que as mudanças nesses processos devem gerar melhorias expressivas em medidas críticas de desempenho (tais como custo, qualidade, e velocidade) (HAMMER et al., 1993).

Da mesma forma que os processos de negócio, a motivação por traz de tais processos tem sido reconhecida como um importante elemento de arquiteturas corporativas (YU, et al., 2006). Modelos de objetivos são artefatos utilizados com o intuito de capturar o aspecto motivacional e de estratégias por trás das práticas organizacionais (YU, 1995), explicitando os interesses e intenções das diferentes partes interessadas (HALLEUX et al., 2008). Na prática, entretanto, o interesse na área de modelagem de processos de negócios nem sempre esteve acompanhado de uma devida atenção aos modelos de objetivos e as relações entre eles.

Dado que um modelo de processos de negócio registra os passos que devem ser seguidos para que se alcancem os objetivos da organização; e que o modelo de objetivos registra a motivação do que se pretende alcançar com os processos de uma organização; nota-se que os processos de negócio e objetivos são intrinsecamente interdependentes, sendo natural o alinhamento entre ambos os domínios (CARDOSO, 2009).

A abordagem proposta neste trabalho trata o alinhamento como a identificação da relação entre um objetivo e as atividades de um processo de negócio. Quando identificado que um objetivo é satisfeito (mesmo que parcialmente) por uma atividade do processo de negócio, podemos dizer que o objetivo se alinha com a esta atividade.

## 1.2. MOTIVAÇÃO

Nos últimos anos, o alinhamento entre objetivos e processos de negócio tem sido reconhecido como uma questão importante por diversos autores (CARDOSO, 2009). Um dos motivos desse reconhecimento está na capacidade do alinhamento de objetivos e processos de negócio de explicar como os objetivos são operacionalizados em processos de negócio e como os processos de negócios cumprem os objetivos (CARDOSO, 2009). Dessa forma esse alinhamento pode trazer como benefícios a rastreabilidade (GOTEL; FINKELSTEIN, 1994) (GOTEL, 1995), o que torna possível compreender como as estratégias podem ser implementadas e como alterações nos processos podem impactar na realização dos objetivos (CARDOSO; GUIZZARDI, 2008).

Enquanto as abordagens tradicionais de modelagem de processos de negócios tendem a se concentrar em “como” os processos de negócios são realizadas, a modelagem de processos de negócios orientada a objetivos (YAMAMOTO et al., 2006) (KAVAKLI et al., 1999) expande as metodologias tradicionais proporcionando uma dimensão de intencionalidade (“Por que?”) para os processos de negócios (KAVAKLI et al., 2003).

Por meio do alinhamento entre os modelos de processo de negócio e de objetivos é possível:

(i) Garantir a rastreabilidade entre os modelos de processos de negócio e seus objetivos (ANDERSSON et al., 2007) (ANDERSSON et al., 2008) (HALLEUX et al., 2008): dado o modelo de processo de negócio e o seu modelo de objetivos, é possível identificar as atividades do processo de negócios que materializam cada objetivo. Além disso, os resultados das atividades demonstram como os objetivos organizacionais são cumpridos. Assim, os modelos de objetivos podem refletir os motivos de existência (“Por que?”) de cada atividade do processo de negócio. Rastreabilidade entre os modelos de objetivos e modelos de processo permite que se localize o conjunto de elementos que são afetados por mudanças nos objetivos de uma organização (e vice-versa) (CARDOSO, 2009).



(ii) Detectar necessidade de reengenharia: É possível identificar, no modelo de negócios, se há elementos e atividades faltantes (ou seja, atividades importantes para que os objetivos modelados sejam cumpridos) ou excedentes (ou seja, aqueles que não contribuem para esses mesmos objetivos). A partir dessa identificação, é possível realizar, então, uma reengenharia no processo de negócios da organização para que ele cumpra os objetivos modelados e, ao mesmo tempo, não sejam desperdiçados recursos organizacionais, sem que haja ganhos para a realização de seus objetivos.

(iii) Orientar a elaboração de processos de negócios a partir de modelos de objetivos (KUENG et al, 1997): Dado que os processos de negócio são a implementação da estratégia de uma empresa, então os modelos de objetivos podem auxiliar na elaboração de processos de negócio (CARDOSO, 2009). Desta forma, os modelos de objetivos podem ser considerados requisitos para a elaboração de processos de negócios, a fim de atender aos objetivos e, assim, garantir que os processos de negócio possuam apenas atividades que contribuam para os objetivos (HAMMER et al., 1993)(CARDOSO, 2009).

(iv) Auxiliar o desenvolvimento de sistemas orientados a processos: A consolidação do Model-Driven Architecture e Model-Driven Engineering (PASTOR et al, 2007) (FRANKEL, 2003) para o desenvolvimento de software tem aumentado a importância da atividade de modelagem (CARDOSO, 2009). Estas técnicas são dependentes da definição de modelos de negócios, isto é, a qualidade dos modelos influencia diretamente a qualidade dos sistemas de informação (CARDOSO, 2009). Modelos objetivos, por sua vez, proporcionam o aumento da qualidade dos modelos de processos de negócios, ao incorporar a intencionalidade nesses modelos. Portanto, o alinhamento entre os modelos de processos de negócios e modelos de objetivos pode proporcionar o desenvolvimento de sistemas de informação orientados a processos e alinhados com os objetivos da empresa (CARDOSO, 2009).

Embora o uso da modelagem de objetivos beneficie a modelagem de processos de negócio (HALLEUX et al., 2008) (KUENG et al., 1997) (MARKOVIC et al., 2008) (NEIGER et al., 2004), pouca atenção tem sido dedicada à proposta de métodos para o alinhamento entre os modelos de processos e de objetivos. Sem métodos práticos, que

prescrevam um passo a passo e uma orientação clara para a realização do alinhamento, é difícil que as empresas se apropriem da prática do alinhamento.

### 1.3. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é propor um método, baseado em análise de contribuição, para o alinhamento entre modelos de processos de negócio e seus correspondentes modelos de objetivos, possibilitando a identificação e correção de discrepâncias entre eles (atividades faltantes ou excedentes, como já mencionados na seção 1.2, item 2).

A abordagem proposta, denominada Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO) provê um roteiro passo a passo que, possibilita a reflexão sobre “Por que fazer?” (modelo de objetivos) e o “Como fazer?” (modelo de processos), viabilizando a identificação dos alinhamentos existentes e a possível correção das discrepâncias encontradas.

### 1.4. METODOLOGIA E HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura em busca de referências de estudos sobre o relacionamento entre modelos de processos de negócio e modelos de objetivos. Nesse estudo, buscou-se entender como os autores identificam essas relações e as contribuições desses estudos para realização do alinhamento entre os modelos. Constatou-se que a maioria dos trabalhos relacionados não aborda de forma abrangente e sistemática o alinhamento entre modelos de processos e seus objetivos.

Assim, optou-se por propor um novo método com base no trabalho de Cardoso (2009), já que se trata de um trabalho recente na área de alinhamento de processos e objetivos, com utilização de estudo de caso real, ao qual tínhamos acesso e proximidade para facilitar nosso estudo.

Partindo deste estudo, desenvolveu-se o método MAPO, que dá suporte ao alinhamento entre os modelos de processos de negócio e modelos de objetivos, permitindo a identificação de possíveis discrepâncias entre os modelos. Além da análise teórica de Cardoso (2009) sobre o assunto, outro trabalho que foi de importância fundamental para esta dissertação foi o método qualitativo para a verificação da satisfação de objetivos proposto por Giorgini et al. (2005). MAPO utiliza essa abordagem para permitir uma análise do impacto das atividades do processo na satisfação dos objetivos a ele associado. Dessa forma, ao analisar a rastreabilidade e a possibilidade de melhorias no processo, é possível entender quais atividades são mais impactantes e para que objetivos.

Após a criação do MAPO, o próximo passo foi realizar um estudo sobre ferramentas existentes para modelagem de processos e/ou de objetivos, buscando identificar quais ferramentas possibilitariam um maior suporte para execução deste trabalho, dando o apoio necessário ao método identificado.

Com a escolha das ferramentas foi, então, possível escolher um estudo de caso real para iniciar a avaliação da viabilidade do método. Assim, por se tratar de um domínio já estudado no trabalho de Cardoso (2009), optou-se por iniciar pelo estudo de caso do “Setor de reumatologia do Hospital Universitário”. Em seguida, utilizamos outros estudos de casos já modelados (por exemplo, “Gestão de demandas” de uma empresa de energia) e outros que foram elicitados para este trabalho (“Solicitação de itens” de uma agência reguladora).

Por fim, para avaliar a viabilidade de aplicação do método, foi realizado um experimento dividido em duas fases: na primeira fase, os participantes deveriam realizar o alinhamento de forma *Ad hoc*, ou seja, sem nenhum método prescrito; e na segunda fase, após a apresentação de MAPO, os participantes deveriam realizar o alinhamento utilizando o método desenvolvido neste trabalho. Assim, os resultados do experimento foram analisados para identificar os pontos positivos e negativos do método, as necessidades de melhorias, a viabilidade do método e, se necessário, propor alterações no método.

## 1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos e três apêndices. Seu conteúdo, com exceção desta Introdução, é descrito abaixo, de forma resumida:

- *Capítulo 2*: apresenta o referencial teórico sobre Modelagem de Processos de Negócio, Modelagem de Objetivos, Alinhamento entre Modelos de Processos e Modelos de Objetivos, Taxonomia de objetivos e Rastreabilidade.
- *Capítulo 3*: apresenta o MAPO por meio dos seus passos.
- *Capítulo 4*: apresenta o processo de validação do MAPO, iniciando no planejamento do estudo experimental, passando pela execução do estudo experimental, pela análise dos resultados, pelas lições aprendidas e a identificação das ameaças à validade do experimento, até apresentar a nova versão do MAPO, criada após a avaliação dos resultados do experimento.
- *Capítulo 5*: apresenta as conclusões deste trabalho com as considerações finais, as contribuições da pesquisa e as possibilidades de pesquisas futuras identificadas a partir deste trabalho.

### 2.1. INTRODUÇÃO

A modelagem de processos de negócios busca fornecer a formalização dos processos de negócios de uma organização ou de um conjunto de organizações que cooperam. Modelar processos de negócios da organização implica em capturar como a organização visa operacionalizar a estratégia corporativa e como esta aplicação é limitada por diretivas internas ou externas (CARDOSO, 2009).

Segundo Yu et al. (2011), a identificação das necessidades do ponto de vista dos atores, também possibilita identificar que eles são intencionais (têm vontades e desejos). Conseqüentemente, os atores, realizam ações para cumprir as suas vontades e desejos, além de poderem decidir quais as ações tomar.

Os modelos de processo oferecem abstrações para descrever, compreender e analisar um mundo complexo (YU et al., 2011).

Por outro lado, ainda segundo Yu et al. (2011), a análise de objetivos possibilita a identificação de desejos ou expectativas conflitantes, auxiliando a gerir as mudanças necessárias. Assim, os modelos de objetivos possibilitam a identificação de critérios e guias para gerar e avaliar possíveis soluções para estes conflitos.

Atualmente tem sido crescente o número de abordagens orientadas a objetivos para modelagem de processos de negócio (NEIGER et al., 2004) (YAMAMOTO et al., 2006) (YU et al., 2011).

Estas linguagens de modelagem de processos de negócios e de objetivos utilizam elementos de notação (símbolos) para representar conceitos de arquitetura organizacional (DIJKMAN, 2006).

O objetivo deste capítulo é apresentar as soluções para modelagem de processos de negócio e de objetivos escolhidas, além de apresentar trabalhos correlatos que podem ser utilizados em nossa proposta. Não foi nosso objetivo apresentar todos os trabalhos

existentes, pois seriam muitos. Optou-se por apresentar os trabalhos mais recentes e proeminentes tanto na área de modelagem de processos como no campo da análise de objetivos.

Este capítulo está estruturado da seguinte forma: a seção 2.2 apresenta a conceituação de Modelagem de Processos de Negócio, a solução escolhida e a sua simbologia; a seção 2.3 apresenta a conceituação de Modelagem de Objetivos, a solução escolhida e a sua simbologia, a seção 2.4 apresenta o conceito de Alinhamento entre modelos de processos e modelos de objetivos utilizado neste trabalho; a seção 2.5 apresenta a taxonomia de objetivos, a seção 2.6 apresenta a rastreabilidade como ferramenta para verificar satisfação de objetivos, a seção 2.7 conclui o capítulo com a justificativa das abordagens adotadas.

## 2.2. MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO

### 2.2.1. CONCEITUAÇÃO

Processo é um conceito que faz parte do cotidiano do mundo. Atos como preparar o café da manhã, fazer uma viagem, comprar um equipamento ou até mesmo realizar alguma tarefa no trabalho, tudo é realizado por um processo.

Segundo Harmmer e Champy (1993) processo trata-se de um grupo de atividades realizadas obedecendo uma sequência lógica e objetivando produzir algo que tenha valor para um grupo específico de clientes. Já para Davenport (1992) processo trata-se de uma ordenação específica de atividades de trabalho através do tempo e do espaço, com um início, um fim e um conjunto claramente definido de entradas e saídas, onde o diagrama (ou modelo) é a forma de documentação visual do processo.

Pode-se dizer então que um modelo de processo de negócio trata-se de um conjunto de atividades organizadas de forma a respeitar a ordem de execução, que produzem um resultado mensurável, consumindo insumos de natureza variada e revelando os responsáveis (atores ou papéis) por cada atividade (VERNADAT, 1996) (SHARP;

MCDERMOTT, 2001). A modelagem de processos é uma técnica que tem a função de capturar informações organizacionais em diagramas, visando entender seu funcionamento e, assim, possibilitar a análise e sugestão de possíveis melhorias. Adicionalmente, um modelo de processos de negócio pode revelar os sistemas de informações envolvidos e as interações entre os atores/papéis/sistemas da organização. Assim sendo, esta técnica permite o autoconhecimento da organização e ainda possibilita a identificação de problemas, podendo auxiliar a organização na busca de soluções e no zelo pela eficiência e qualidade de seus processos.

Como todo processo existe apenas para satisfazer determinados objetivos dentro da organização (NEIGER; CHURILOV, 2004), ao levantar um processo, também é importante identificar o objetivo do mesmo. Os processos de negócios podem ser vistos, então, como a maneira pela qual a estratégia e os objetivos são incorporados ao comportamento da organização (CARDOSO, 2009).

Neste contexto, linguagens de modelagem podem ser usadas com o objetivo de capturar o conhecimento da organização para apoiar a tomada de decisões e a comunicação entre as partes interessadas (CARDOSO, 2009). As linguagens de modelagem são baseadas em conceitos representados por elementos de notação (DIJKMAN, 2006). Em geral, os modelos de processos de negócio são criados por meio de ferramentas que dão suporte a essas linguagens de modelagem. Sem o suporte automatizado provido por essas ferramentas, seria inviável criar e gerenciar eficientemente tais modelos de processo.

Para este trabalho fez-se necessário a escolha de uma solução para dar suporte a geração dos modelos de processos utilizados. A seguir, a solução escolhida será brevemente apresentadas.

### 2.2.2. *BPMN*

A Business Process Modeling Notation (BPMN) é uma notação para modelagem de processos que trata-se de um conjunto de conceitos e símbolos padronizados utilizados

para a representação dos processos em modelos, proporcionando um melhor entendimento do usuário e permitindo a gestão do processo do negócio (BPMN, 2013).

BPMN, foi criada pela Business Process Management Initiative (BPMI, 2013) e, posteriormente, incorporada e mantida pelo Object Management Group (OMG) (dada a fusão das duas organizações em 2005) (BPMN,2011), com o objetivo de criar uma notação gráfica que pudesse traduzir processos de negócio para Business Process Modeling Language (BPML) (SILVER, 2010). Assim surgia o BPMN: uma notação gráfica que busca descrever, de forma lógica, os passos dos processos de negócios (BPMN, 2013) .

A BPMN busca garantir que todos os interlocutores (interessados nos processos) entendam os processos modelados, e consigam traduzir os modelos para sua linguagem de execução (BPMN, 2013) (WHITE, 2013).

Entretanto, o fato de BPMN ser direcionado à modelagem de processos, implica em algumas limitações, tais como não permitir a representação de estruturas organizacionais ou modelos de dados e informações (WHITE, 2013).

Para representação dos modelos, BPMN utiliza diagrama de processos de negócio, chamado Business Process Diagram (BPD), onde um modelo de processos de negócios é representado por um conjunto de elementos gráficos com a ordem de execução identificada (BPMN, 2013). Os elementos utilizados na representação dos diagramas, são agrupados em cinco grupos, a saber: Raias, Atividades, Eventos, Decisões, Artefatos e Conectores. Tais elementos proporcionam uma maior facilidade no desenvolvimento dos modelos e no seu entendimento. Estes elementos serão apresentados na seção 2.2.3 dentro da simbologia da solução escolhida para geração de modelos de processos deste trabalho.

### 2.2.3. *SOLUÇÃO ESCOLHIDA*

Na busca por uma solução para gerar os modelos de processos necessários à este trabalho, foram analisadas opções tendo como fatores principais para a escolha, o tipo



de linguagem de especificação de processos usada e o tipo de licença de uso destas soluções.

Na análise da linguagem da solução, a vantagem do Bizagi Process Modeler (BIZAGI, 2013) se relaciona à adoção da notação Business Process Model and Notation (BPMN) (BPMN, 2013), uma notação gráfica da OMG para proporcionar uma linguagem de especificação de processos de negócios unificada e que tem se tornado um padrão mundial, (OMG, 2011). Entende-se que o uso de uma ferramenta que se baseie neste padrão proporcione uma maior amplitude de aplicação do que uma ferramenta baseada em outra linguagem.

Quando analisado o fator “licença de uso” (dado que este trabalho não previa verba para aquisição de licenças de softwares), a solução Bizagi Process Modeler também se justifica, tendo em vista que sua licença de uso é freeware.

Além de ser uma ferramenta freeware baseada em BPMN, o Bizagi Process Modeler possui flexibilidade que permite a inclusão de novos objetos aos seus diagramas e é uma ferramenta de uso intuitivo (RIGOTTI, 2012).

O sistema Bizagi é uma solução baseada em Business Process Model and Notation (BPMN) desenvolvida na Inglaterra e com suporte multilíngue (incluindo Português do Brasil). Esta solução busca apoiar a gestão em organizações orientadas a processos, permitindo a visualização, o controle e a melhoria de processos em tempo real (BIZAGI, 2013).

Segundo Rigotti (2012), o sistema Bizagi vem sendo desenvolvido para organizações orientadas a otimização, automatização e gestão de processos de negócios, ou seja, organizações que possuem uma visão de processos em cada uma das suas áreas funcionais, independentemente da quantidade de áreas ou departamentos envolvidos no processo.

O sistema Bizagi é oferecido nas seguintes versões (RIGOTTI, 2012):

- Bizagi BPMN Process Modeler: aplicativo desktop de licença freeware<sup>1</sup>, que permite modelar e documentar processos. Apesar de ser uma aplicação desktop, ela permite a colaboração dos diagramas desenvolvidos pelo compartilhamento de modelos por meio da ferramenta (BIZAGI W. 2013). Bizagi permite, ainda, a inserção de novos elementos, desde que sejam mantidos os relacionamentos existentes (RIGOTTI, 2012).
- Bizagi Studio: ferramenta proprietária, que proporciona um ambiente para transformar os processos de construção projetada com BizAgi Process Modeler em aplicações, sem a necessidade de programação (BIZAGI W., 2013). Segundo Rigotti (2012), o Bizagi Studio oferece um ambiente de colaboração (inclusive com equipes separadas geograficamente) ao permitir que os trabalhos sejam armazenados de forma segura em um ambiente comum de grupo de trabalho. Esta colaboração por meio de aplicação Web, permite que, quando o processo for modificado, a aplicação adapta-se automaticamente (BIZAGI W., 2013) (RIGOTTI, 2012).

Para este trabalho, optou-se pelo uso da versão Bizagi Process Modeler por esta atender os requisitos necessários supracitados e possibilitar a geração de modelos com boa legibilidade e expressividade.

A seguir, são apresentados os tipos de elementos da ferramenta Bizagi utilizados neste trabalho, e a sua simbologia (RIGOTTI, 2012) (BIZAGI, 2013) (BIZAGI, 2013) (BIZAGI W., 2013):

- Swinlanes: Representa uma forma lógica de organização das atividades. Os tipos de *Swinlanes* utilizados neste trabalho são apresentados na Tabela 1.


**Tabela 1 - Tipos de “Swinlanes” do Bizagi Process Modeler**

| Símbolo  |   | Nome | Semântica   |
|----------|---|------|---|
| Processo |   | Pool | Representa um participante no processo como, por exemplo, uma organização inteira. Pode ser utilizado também para representar um processo. Ex.: Processo de venda.  |
| Processo | <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px; margin-bottom: 2px;">Lane 1</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 20px;">Lane 2</div> | Lane | É uma subpartição dentro de um <i>Pool</i> (ex: papéis da organização). <i>Lanes</i> possuem a função de organizar os elementos, podendo especificar quais papéis internos são responsáveis por sua execução. |

<sup>1</sup> Download do aplicativo disponível pelo site da empresa: <http://www.bizagi.com.br>

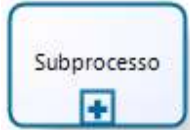
- *Tarefas*: Uma tarefa é uma atividade que está incluída dentro de um processo. Ela pode ser representada dentro da *Lane* do responsável por sua execução no processo modelado. A tarefa é a atividade que não se pretende decompor em subprocessos. O símbolo de *Tarefa* é apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2 – Símbolo do elemento “Tarefa” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome   | Semântica  |
|---|--------|--|
|  | Tarefa | São ações realizadas pelo ator da <i>Lane</i> na qual a <i>Tarefa</i> está localizada. |


- *Subprocesso*: Um subprocesso é a representação de um grupo de atividades que não são exibidas no processo principal, ou seja, o símbolo de um subprocesso representa a existência de um agrupamento de atividades à serem executadas. O símbolo de *Subprocesso* é apresentado na Tabela 3

**Tabela 3 - Símbolo do elemento “Subprocesso” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome                    | Semântica   |
|---|-------------------------|---|
|  | Subprocesso incorporado | Um subprocesso incorporado é uma atividade decomposta em outras atividades. |

- *Eventos de Início*: O evento de início indica onde o processo começará. Assim, todo o fluxo de sequência deve vir após ele. O símbolo de *Evento de Início* é apresentada na Tabela 4


**Tabela 4 - Símbolo do elemento “Evento de Início” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome   | Semântica   |
|---|--------|---|
|  | Início | Indica um evento gatilho para início do processo. |

- *Eventos Intermediários*: Indica onde acontece algo (um evento) em algum lugar entre o início e o fim do processo. Este evento afetará o fluxo do processo,




mas não o iniciará nem o terminará. O símbolo de *Evento Intermediário* é apresentada na Tabela 5Tabela 5.

**Tabela 5 - Símbolo do elemento “Evento Intermediário” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome   | Semântica  |
|---|--------|--|
|  | Evento | Indica a ocorrência de algum evento no decorrer do processo. |



• *Eventos de Fim*: O evento de fim indica onde o processo terminará. Assim, nenhum fluxo de sequência pode vir após ele. Os símbolos de *Evento de Fim* são apresentados na Tabela 6Tabela 6.

**Tabela 6 - Símbolos do elemento “Eventos de Fim” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome                | Semântica  |
|---|---------------------|--|
|    | Fim                 | Indica fim do processo (sem determinar causa).                                   |
|   | Fim de erro         | Indica que o fim de um caminho do processo resultou em um erro.                  |
|  | Fim de cancelamento | Indica que o fim de um caminho do processo resultou em um cancelamento do fluxo. |

• *Desvios*: Os desvios representam que o fluxo de sequência pode tomar dois ou mais caminhos alternativos (“bifurcações” no caminho do fluxo). Os símbolos de *Desvios* utilizados neste trabalho são apresentados na Tabela 7Tabela 7.


**Tabela 7 - Símbolos do elemento “Desvios” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome             | Semântica  |
|---|------------------|--|
|  | Desvio exclusivo | No Desvio exclusivo somente um dos caminhos alternativos poderá ser escolhido (XOR). |
|  | Gateway paralelo | Fluxo paralelo (AND). Este gateway fornece um mecanismo para criar e sincronizar um  |

• *Dados*: Cumpre com a exigência, em modelagem de processos, de que se deve ter a capacidade de modelar os itens (itens físicos ou informações) que são criados, manipulados e utilizados durante a execução de um processo. O *Objeto*

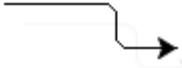

de dados fornecem informações sobre como os documentos, dados e outros objetos são usados e atualizados durante o processo. Pode ser usado para representar diferentes tipos de objetos (sejam eles eletrônicos ou físicos). O símbolo de *Objeto de dados* é apresentada na Tabela 8Tabela 8.

**Tabela 8 - Símbolo do elemento “Dados” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome            | Semântica  |
|---|-----------------|--|
|  | Objeto de dados | Indica a utilização de dados por alguma <i>Tarefa</i> ou no processo como um todo. |

- Conectores: Possibilita a conexão entre os elementos do diagrama, criando uma sequência lógica. Os símbolos dos *Conectores* utilizados neste trabalho são apresentados na Tabela 9Tabela 9.

**Tabela 9 - Os símbolos dos elemento “Conectores” no Bizagi Process Modeler**

| Símbolo   | Nome               | Semântica   |
|---|--------------------|---|
|  | Fluxo de sequência | É utilizado para mostrar a ordem em que as atividades são executadas no processo. Interliga somente elementos que estão dentro de um mesmo <i>Pool</i> . Cada <i>Fluxo de sequência</i> possui uma única origem e um único destino.   |
|  | Associação         | É utilizada para associar informações e artefatos (por exemplo <i>Dados</i> ) à elementos do fluxo (por exemplo <i>Tarefas</i> ). Indicando assim, a necessidade do artefato para a execução do elemento do fluxo. Não existe uma sequência para este tipo de conector. <i>Associação</i> também pode ser usada para apresentar a atividade utilizada para compensar outra atividade. |

A Figura 1Figura 1 apresenta um exemplo de utilização dos elementos apresentados nas tabelas anteriores. Note que esta figura representa um processo denominado “Processo 1”, conforme indicado no *Pool*. O *Pool* possui dois *Lanes* com os atores “Ator 1” e “Ator2”. O processo inicia-se com o *evento início* e segue, sequencialmente, para a execução das tarefas “Tarefa 1” e “Tarefa 2”. Em seguida é encontrada uma bifurcação

ocasionada por um *Desvio exclusivo*. Neste caso, o processo pode seguir um dos dois caminhos definidos pela ocorrência de um dos *Eventos intermediários*: “Evento 1” ou “Evento 2”. Caso o evento ocorrido seja o “Evento 1”, o “Ator 1” executará a “Tarefa 3”. Caso o evento ocorrido seja o “Evento 2”, o “Ator 1” executará a “Tarefa 4”. Independente de qual seja o *Evento intermediário* ocorrido, a bifurcação volta a se unir através do *Desvio exclusivo* e, em seguida, o processo passa a ser executado pelo “Ator 2”, que executa a “Tarefa 5”. Novamente o fluxo encontra um *Desvio exclusivo* que bifurca o fluxo. Assim, dependendo do *Evento intermediário* ocorrido, será executado um destes caminhos do fluxo:

-“Evento 4” : O “Ator2” executa a “Tarefa 6” e o fluxo do processo é encerrado com um *Evento de fim de Cancelamento*.

-“Evento 3” : O “Ator2” executa as tarefas “Tarefa 7” e “Tarefa 8”, além do subprocesso “Subprocesso 1”. Em seguida o “Ator 1” executa a “Tarefa 9” e o processo é finalizado com um evento *Fim*.

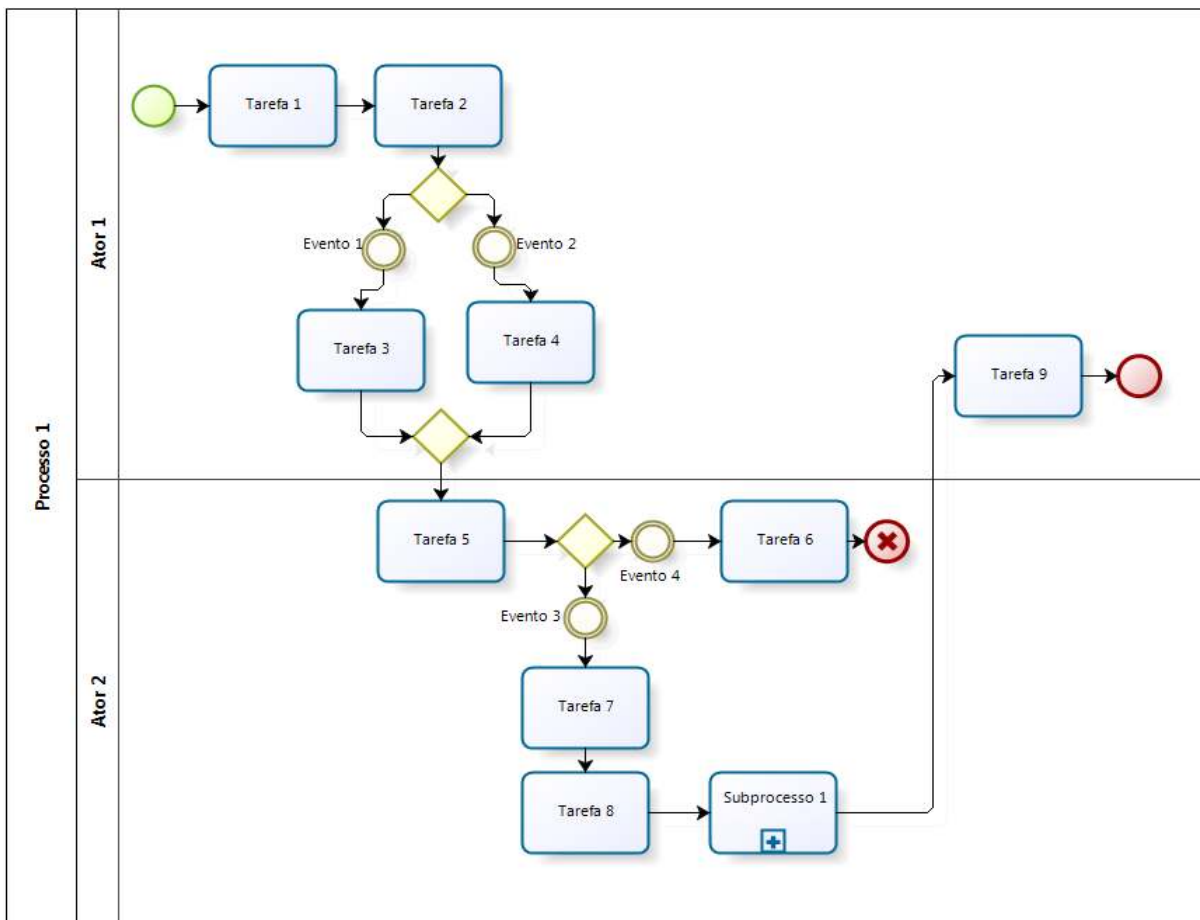


Figura 1 – Exemplo de modelo de processos em Bizagi Process Modeler

## 2.3. MODELAGEM DE OBJETIVOS

### 2.3.1. CONCEITUAÇÃO

A adoção de abordagens orientadas a objetivos para a Engenharia de Requisitos (ER) tem sido motivada pela necessidade de superar a ausência de semântica entre um sistema de software e o ambiente organizacional em que o sistema funciona (ISTC-CNR, 2006).

Segundo Lamsweerde (2001), requisitos podem ser considerados como indicadores para o sucesso do sistema e para verificação do grau de satisfação no atendimento aos objetivos que foram levantados para a construção do projeto do sistema.

Motivadas pelos benefícios obtidos com a aplicação de abordagens orientadas a objetivos em Engenharia de Requisitos, surgem as propostas de abordagens orientadas a objetivos para modelagem de processos de negócio (NEIGER et al., 2004) (YAMAMOTO et al., 2006). Com essas abordagens busca-se reduzir a diferença semântica entre os processos de negócio operacional e a estratégia organizacional por trás desses processos.

No contexto de processos de negócios, a modelagem de objetivos tem a finalidade de capturar o aspecto motivacional e de estratégias por trás das práticas organizacionais, e assim ajudar a identificar as intenções e interesses das diferentes partes interessadas (HALLEUX et al., 2008) (YU, 1995). Para Andersson (et al., 2008), a modelagem de objetivos busca capturar os objetivos de uma empresa, documentando a sua estratégia.

Com a modelagem de objetivos, as organizações podem analisar múltiplas alternativas, deixando explícito no modelo as razões pelas quais um processo é realizado de uma maneira e não de outra (YU et al., 2011). Isto é essencial para a melhoria dos negócios, dado que mudanças na estratégia e objetivos de negócio têm consequências importantes em todos os domínios da empresa (JONKERS et al., 2004) (JONKERS et al., 2006).

Segundo Nurcan (et al., 2009), os objetivos têm sido considerados um fator fundamental para conduzir mudanças no ciclo de vida do processo. Neste sentido, Cardoso (2009)

afirma que as mudanças dos processos de negócio podem ser motivadas pela necessidade de melhorias ou pela busca da realização dos objetivos de negócio ou, ainda, por necessidade de adaptação às mudanças dos objetivos, com foco no que é precisa ser alcançado (e não nas estratégias adotadas para alcançá-los).

Para este trabalho fez-se necessário a escolha de uma solução para dar suporte a geração dos modelos de objetivos utilizados. A seguir, a solução escolhida será brevemente apresentada.

### 2.3.2. *i\** / TROPOS

O framework de modelagem *i\** é um framework conceitual baseado em objetivos, usado para engenharia de requisitos, modelagem de processos de negócios, análise de impacto organizacional e modelagem de processos de software (YU, 1995) (CARDOSO, 2009). Esta linguagem proporciona uma visão gráfica dos sistemas em termos das relações intencionais entre atores estratégicos (SANTOS, 2008), onde atores são definidos como qualquer entidade para a qual se pode atribuir dependências intencionais (YU et al.; 2011) e estratégicos são os atores que não focam apenas no seu objetivo imediato, mas se preocupam com as implicações de seu relacionamento estrutural com outros atores.

Baseado no framework *i\**, desenvolveu-se a metodologia Tropos (BRESCIANI, et al., 2004), que é uma metodologia de desenvolvimento de sistemas multiagentes (CARDOSO, 2009). Tropos proporciona o desenvolvimento de sistemas de acordo com as necessidades da organização para a qual está sendo desenvolvido, buscando integrar o sistema e o ambiente em constante mudança (SANTOS, 2008).

Tropos é composto por quatro fases, descritas a seguir (PIRES, 2009) (BRESCIANI et al., 2004):

- Requisitos iniciais: trata-se da compreensão do contexto organizacional no qual o sistema a ser desenvolvido será implantado, focando na organização como é hoje. Assim, esta fase consiste em identificar e analisar as partes interessadas (stakeholders) do domínio e os seus objetivos. Os atores modelados representam



os stakeholders que dependem um do outro para alcançar seus objetivos, realizar seus planos e fornecer seus recursos.

- Requisitos finais: busca modelar a relação dos atores da organização com o sistema a ser desenvolvido, focando na organização como deve ser. Assim, esta fase inclui um novo ator no modelo conceitual, que representa o sistema e as dependências com outros atores do ambiente. Estas dependências podem definir os requisitos funcionais e não-funcionais do sistema.
- Projeto de arquitetura: busca modelar a relação do agente de sistema com seus sub-agentes (atores), focando no sistema e seus sub-componentes. Esta fase define a arquitetura global do sistema em termos de sub-agentes interconectados por meio de dados e fluxos de controles (dependências). Esta fase é dividida em três passos: (i) definir a arquitetura organizacional; (ii) identificar as capacidades necessárias para os atores completarem seus objetivos e planos; e (iii) definir um conjunto de tipos de agentes e atribuir a cada tipo uma ou mais capacidades diferentes.
- Projeto detalhado: busca especificar detalhadamente os objetivos, metas, capacidades e comunicação dos agentes. Assim, nesta fase deve ser feita a escolha das ferramentas que serão utilizadas para a implementação do sistema.

A metodologia *i\*/Tropos* tem ganhado a atenção dos pesquisadores e profissionais devido a existência de uma comunidade de pesquisa ativa. Por isso, têm surgido diferentes versões da linguagem (CARDOSO, 2009). Para este trabalho, optamos por analisar a ferramenta chamada TAOM4E.

TAOM4E foi implementada no Instituto Trentino di Cultura (ITC-Irst) para dar suporte a Tropos (foi desenvolvido como um plug-in que funciona na plataforma Eclipse com o apoio dos plug-ins EMF<sup>2</sup> e GEF<sup>3</sup>) (GIORGINI et al., 2005).

A seção 2.3.3 apresenta a motivação da solução escolhida e os elementos utilizados para a representação dos modelos de objetivos.

---

<sup>2</sup> Framework de modelagem do Eclipse que ajuda a transformar os modelos em códigos eficientes, corretos e fáceis (BRESCIANI, 2004).

<sup>3</sup> Framework de edição gráfica, open source, criado para facilitar a edição de gráficos detalhados utilizando o Eclipse a partir de um modelo de aplicação existente (BRESCIANI, 2004).

### 2.3.3. SOLUÇÃO ESCOLHIDA

Para a escolha da solução de modelagem de objetivos, foram analisadas as suas vantagens e desvantagens em relação às necessidades deste trabalho.

Assim, foi notado que Tropos permite que seja possível identificar as particularidades do ambiente organizacional. Entre as particularidades percebidas, podemos citar como exemplos: a verificação de inconsistências entre os modelos elaborados a partir do ponto de vista dos diferentes atores; a detecção de tarefas realizadas por vários atores organizacionais repetidamente, o que sugere que a eficiência do processo de negócio pode ser melhorada; a pouca atenção dada para as atividades de colaboração; a detecção de problemas relacionados com a falta ou inadequação de políticas e/ou sistemas de informação; e o estabelecimento de relações de dependência entre os atores na realização de seus objetivos (CARDOSO, 2009).



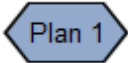
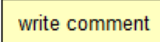


Do ponto de vista de modelagem, pode-se ressaltar como vantagens o fato que Tropos permitir a classificação de objetivos de acordo com tipos, além de facilitar a modelagem de relações lógicas, causais e de influência entre os objetivos, enquanto liga os objetivos a atividades e funções que buscam sua satisfação (NEIGER et al., 2004).

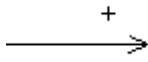

Outra vantagem de Tropos é o fato de permitir a representação da relação ternária entre os objetivos, ou seja, permite documentar a relação entre os objetivos, do ponto de vista do ator. Essas relações podem ser capturadas nos modelos com o apoio de ferramentas de modelagem. No caso deste estudo, utilizamos TAOM4E como ferramenta de modelagem (GIORGINI et al., 2005) (TAOM4E, 2013). A escolha da ferramenta TAOM4E para análise se deve ao prévio conhecimento desta por parte dos envolvidos neste trabalho e ao fato de ser considerada uma ferramenta de modelagem eficiente.

Entretanto, Tropos possui deficiências. Entre elas podemos citar: a distinção entre uma relação meio-fim e uma relação de decomposição, em termos de semântica, pode levar à confusão (QUARTEL et al., 2009); a complexidade dos modelos de objetivos pode limitar sua utilidade (NEIGER et al., 2004); a deficiência do suporte da ferramenta para a modelagem pode limitar a sua aplicabilidade; e a falta de expressividade da linguagem em diferentes domínios (CARDOSO, 2009).

Apesar das deficiências, Tropos possui as vantagens necessárias para o desenvolvimento deste trabalho: linguagem expressiva permitindo expansão do método no futuro), maturidade da linguagem devido ao tempo de uso (permitindo eventuais correções ao longo do tempo) e estar consistente com as linguagens usadas em pesquisas relacionadas (Tropos é uma das linguagens mais usadas em pesquisas relacionadas). Por isso, Tropos foi escolhida (por meio da sua aplicação na ferramenta TAOM4E) como a solução para a modelagem de objetivos neste trabalho. Na Tabela 10 são apresentados os seus símbolos que serão utilizados neste trabalho (CARDOSO, 2009) (ISTC-CNR, 2006) (Yu et al., 2011) (MYLOPOULOS et al., 1992) (YU, 1995) (LAMSWEEERDE, 2001) (JURETA et al., 2006):

**Tabela 10 – Símbolos da metodologia Tropos na ferramenta TAOM4E**

| Símbolo   | Nome                               | Semântica   |
|---|------------------------------------|---|
|  | Actor / Ator                       | É um conceito orientado a agentes que representa uma entidade autônoma e social. Um <i>Ator</i> pode representar uma pessoa física, uma organização, um papel de organização, um tipo de entidade intencional, um sistema de software ou componente, ou qualquer outra entidade que tem objetivos estratégicos e intenções.<br>Assim, o termo <i>Ator</i> é usado para designar genericamente as entidades que podem participar nas dependências intencionais. Essa notação de <i>Ator</i> pode representar três tipos classificação: <i>Agente</i> (é um ator que exibe uma existência física. Como os agentes são atores específicos, suas características, não são facilmente transferíveis para outros indivíduos), <i>Papel</i> (é a caracterização do comportamento de um ator em um determinado domínio social. É facilmente transferível para outros indivíduos) e <i>Posição</i> (compreende em um conjunto de papéis que são realizados por um agente). |
|  | Hard Goal                          | Um objetivo é uma condição ou estado de coisas que o ator gostaria de alcançar. O Tropos distingue objetivo em Hardgoal e Softgoal. No caso do Hard Goal se refere ao objetivo, assim propriamente dito. O qual possui uma definição clara e/ou criteriosa quanto a sua satisfação.   |
|  | Plan / Plano                       | Representa, em nível abstrato, o jeito particular de realizar algo, ou seja, se trata de um plano de execução para alcançar algum resultado/objetivo. A execução de um <i>Plano</i> pode ser o meio para satisfazer um objetivo.  |
|  | Write Comment / Comentário         | Utilizado para inserir comentários no diagrama, auxiliando assim a compreensão do modelo.   |
|  | Or decomposition / Decomposição Ou | Na ligação de decomposição um elemento é decomposto em sub-elementos de mesmo tipo do elemento-pai. Onde os elementos podem ser <i>Planos</i> , <i>Recursos</i> , <i>Hard Goal</i> e <i>Soft Goal</i> . Um elemento decomposto em OR é considerado completo quando qualquer um dos seus sub-elementos for completado.   |
|  | And decomposition / Decomposição E | Na ligação de decomposição um elemento é decomposto em sub-elementos de mesmo tipo do elemento-pai. Onde os elementos podem ser <i>Planos</i> , <i>Recursos</i> , <i>Hard Goal</i> e <i>Soft Goal</i> . Um elemento decomposto em AND, só pode ser considerado completo quando todos os seus sub-elementos estiverem  |

|   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
|   |                                | completos.  |
|  | Contribution /<br>Contribuição | A relação de contribuição identifica o quanto um objetivo contribui positivamente ou negativamente para outro objetivo, do ponto de vista de um <i>Ator</i> . O tipo de contribuição é identificado por operadores que acompanham o símbolo de contribuição. São eles: + (contribuição positiva parcial), ++ (contribuição positiva total), - (contribuição negativa parcial) e -- (contribuição negativa total). A relação de contribuição é possível entre elementos de mesmo tipo, mas também é possível para elementos de tipos diferentes, ou seja, um objetivo <i>Hard Goal</i> pode contribuir positivamente para um objetivo <i>Soft Goal</i> e vice-versa. |
|  | Means-end /<br>Meio-fim        | A relação de <i>meio-fim</i> identifica, do ponto de vista de um <i>Ator</i> , o objetivo fim e o seu meio ( <i>Plano</i> ) para consegui-lo. Este tipo de relação possibilita a identificação de vários meios para se alcançar um determinado fim.<br>A relação meio-fim também pode ser aplicada a <i>Plano</i> .<br>A relação meio-fim é possível para elementos de tipos diferentes, ou seja, um <i>Plano</i> pode ser um meio para um objetivo fim (seja ele <i>Soft Goal</i> ou <i>Hard Goal</i> ).   |

#### 2.4. ALINHAMENTO ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E MODELOS DE OBJETIVOS

A modelagem de processos de negócios busca fornecer a formalização dos processos de negócios de uma organização ou de um conjunto de organizações que cooperam. Modelar processos de negócios da organização implica em captar como a organização visa operacionalizar a estratégia corporativa e como esta aplicação é limitada por diretivas internos ou externos (CARDOSO, 2009). Entretanto, a modelagem de processos de negócios não conseguem capturar o “Por que?” do processo ser necessário, ou seja, não indica a intencionalidade (apesar de existir uma motivação para tal processo).

Assim, os processos de negócio são diretamente dependentes dos seus objetivos, dado que um modelo de processo de negócio pode capturar a forma como se pretende que o objetivo seja concretizado. Desta forma, o alinhamento entre objetivos e processos surge como uma abordagem natural. (CARDOSO; GUIZZARDI, 2008).

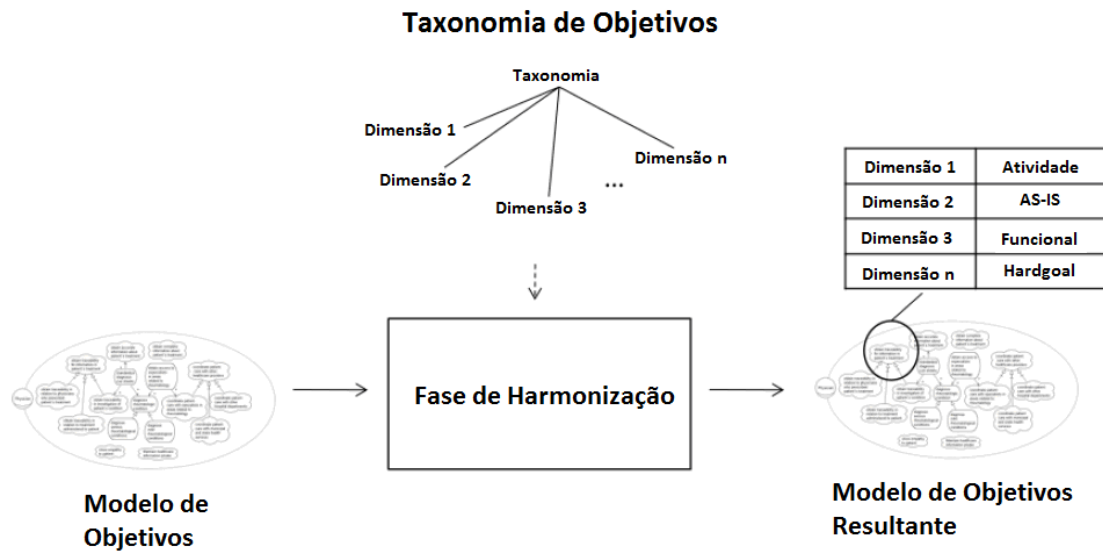
O alinhamento neste trabalho é abordado como o a identificação da relação entre um objetivo e as atividades de um processo de negócio. Quando identificado que um

objetivo é satisfeito (mesmo que parcialmente) por uma atividade do processo de negócio, podemos dizer que o objetivo se alinha com a esta atividade.

## 2.5. TAXONOMIA DE OBJETIVOS

Estudos recentes indicam que um objetivo tem características tais como níveis de abstração (NEIGER et al., 2004), para a qual como exemplo podemos citar os objetivos "Garantir que a festa de aniversário seja barata" e "Assegurar que seja feito ao menos cinco orçamentos para compra do bolo". Onde o primeiro é um objetivo de nível de abstração elevado, por ser bastante abstrato e, provavelmente, envolver vários aspectos para que seja atingido (LAMSWEERDE, 2001). Por outro lado, o segundo objetivo é de nível de abstração mais baixo, por estar vinculado a somente um processo. Baseada nessas características e buscando uma solução para facilitar o alinhamento entre modelos de processos de negócio e modelos de objetivos, CARDOSO (2009) propõe uma taxonomia.

O uso da taxonomia de objetivos (CARDOSO, 2009) classifica os objetivos com base no apoio que os processos de negócio oferecem para a satisfação dos objetivos. A taxonomia possibilita a classificação do objetivo em relação às suas características, enriquecendo o conhecimento à seu respeito e viabilizando a identificação de relacionamentos entre os elementos do processo. Por esse motivo, esta classificação facilita o alinhamento entre modelos de processos de negócio e de modelos de objetivos ao identificar características dos objetivos identificando sua proximidade com pontos específicos do processo, além de permitir a compreensão das condições da satisfação do objetivo. A classificação de objetivos de acordo com a taxonomia é chamada de fase de harmonização na proposta de CARDOSO (2009). A Figura 2 apresenta o esquema de como essa etapa funciona.



**Figura 2 - A fase de Harmonização com suas entradas e saídas (CARDOSO, 2009)**

Para realizar a classificação, é necessário ter, como entrada, os modelos de objetivos. A taxonomia de objetivos proposta é, então, utilizada e, como produto da harmonização, é obtido o modelo de objetivos resultante, com cada objetivo classificado em uma categoria de cada dimensão da taxonomia.

A taxonomia proposta classifica os objetivos em seis dimensões: nível de abstração, aspecto funcional / não-funcionais, hardgoal / softgoal, aspecto do escopo, aspecto temporal e desejos. Essas dimensões são resumidamente definidas e ilustradas na Tabela 11. Para exemplificá-los, suponha um processo Organizar festa de aniversário, composto das seguintes atividades, executadas em sequência: Reservar casa de festa; Encomendar bolo, salgados e doces; Contratar a decoração; Entregar convites; e Comprar Presente. Os objetivos que exemplificam as categorias de objetivos na Tabela 11 se relacionam com esse processo.

**Tabela 11 -Taxonomia de Objetivos (CARDOSO, 2009)**

| <b>Dimensão</b>                  | <b>Classificação</b>   | <b>Exemplo</b>  |
|----------------------------------|--|---|
| <b>Nível de abstração</b>        | <b>Fundamental</b> (não diretamente ligados a processos; esses objetivos são refinados em sub-objetivos dos outros tipos a seguir) | <b>Ver meus filhos felizes</b>  |
|                                  | <b>Meios-fins</b> (objetivos diretamente cumpridos por mais de um processo)  | <b>Garantir que meu tempo livre seja ocupado</b>  |
|                                  | <b>Processo</b> (associado a processos de negócio específicos)   | <b>Garantir que a festa seja barata</b>   |
|                                  | <b>Atividade</b> (associado com uma atividade dentro do processo)  | <b>Assegurar que os convites sejam entregues com pelo menos 15 dias de antecedência</b> |
| <b>Funcional / Não funcional</b> | <b>Funcional</b> (especifica “o que” deve ser feito)   | <b>Identificar itens necessários a serem comprados.</b>                                 |
|                                  | <b>Não funcional</b> (objetivos qualitativos, que orientam a especificação de objetivos funcionais)                                | <b>Contratar decoração de qualidade com disponibilidade para a data do evento</b>       |
| <b>Hardgoal / softgoals</b>      | <b>Hardgoal</b> (objetivos cuja satisfação pode ser avaliada objetivamente)  | <b>Assegurar que os convites sejam entregues com pelo menos 15 dias de antecedência</b> |
|                                  | <b>Softgoal</b> (objetivos cuja satisfação é avaliada subjetivamente)  | <b>Garantir que a festa seja boa</b>  |
| <b>Aspecto do escopo</b>         | <b>Objetivo de escopo restrito</b> (objetivos satisfeitos após a realização do processo uma só vez)                                | <b>Garantir que a festa de aniversário seja organizada com sucesso</b>                  |
|                                  | <b>Objetivo de escopo amplo</b> (objetivos satisfeitos após a realização do processo “n” vezes)                                    | <b>Tornar-me expert em organização de festas de aniversário</b>                         |
| <b>Aspecto temporal</b>          | <b>Objetivo AS-IS</b> (apresenta motivação para a existência dos elementos organizacionais atuais)                                 | <b>Garantir acesso de 100 pessoas ao local</b>  |
|                                  | <b>Objetivo de mudança</b> (apresenta motivação para reengenharia; no futuro, esse tipo de objetivo deixa de existir)              | <b>Assegurar a facilitação de próximas organizações de festas</b>                       |
|                                  | <b>Objetivo TO-BE</b> (estratégias que a organização pretende alcançar; no futuro, esse tipo de objetivo permanece)                | <b>Tornar mais rápido e prático os convites aos amigos</b>                              |
| <b>Desejo</b>                    | <b>Objetivo para o qual não existe nenhum processo alinhado</b>  | <b>Deixar todos os convidados felizes com a festa</b>                                   |

A classificação proposta pela taxonomia apresentada na Tabela 11 traz consequências para a relação entre os objetivos e a estrutura de processos de negócios em todas as seis dimensões.

Na primeira dimensão, o *nível de abstração* de objetivos tem um grande impacto nas estruturas de processos empresariais que os apoiam. Desta forma, os **objetivos fundamentais** não estão diretamente relacionados com processos de negócio e sim conectados a **objetivos meios-fins** e estes, por sua vez, estão relacionados com processos. A atribuição de **objetivos meios-fins** e **objetivos de processo** depende da granularidade dos processos disponíveis na organização. **Objetivos meios-fins** são decompostos em uma estrutura de objetivos mais fina, até que possam ser atribuídas aos **objetivos de processo** (logo, **objetivos meios-fins** são parcialmente atingidos por vários processos de negócio). Por fim, como indicado pelo nome, **objetivos das atividades** estão relacionados com as atividades no âmbito dos processos.

A Figura 3 abaixo mostra as relações entre os objetivos e os processos. Como **objetivos fundamentais** não estão diretamente relacionados com os processos, eles não estão representados nesta figura.

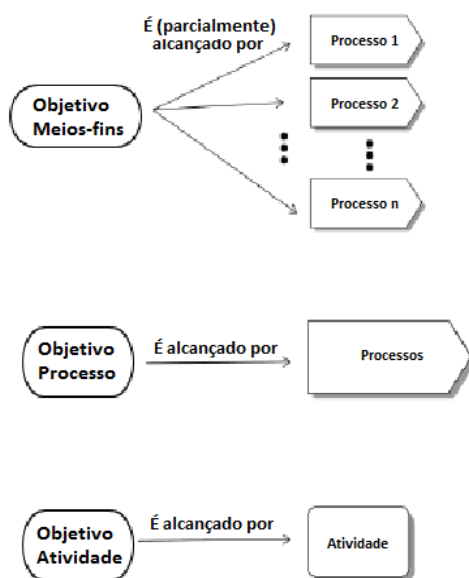


Figura 3 - Relações entre os objetivos e processos com relação ao nível de abstração (CARDOSO,2009)

Na segunda dimensão (*funcionais e não-funcional*), os **objetivos não-funcionais** não estão diretamente relacionados com processos de negócio, servindo como orientações



ou restrições durante a implementação dos **objetivos funcionais** que, por sua vez, estão associados com as ações. A Figura 4 apresenta esta ideia, em que um **objetivo não-funcional** apoia o processo de seleção de algum processo que atinge um **objetivo funcional**. Embora o **objetivo funcional** esteja diretamente relacionado com a ação (um processo de negócio, um conjunto de processos de negócio ou alguma atividade), o **objetivo não-funcional** restringe apenas a seleção e não é atingido diretamente pelo processo.

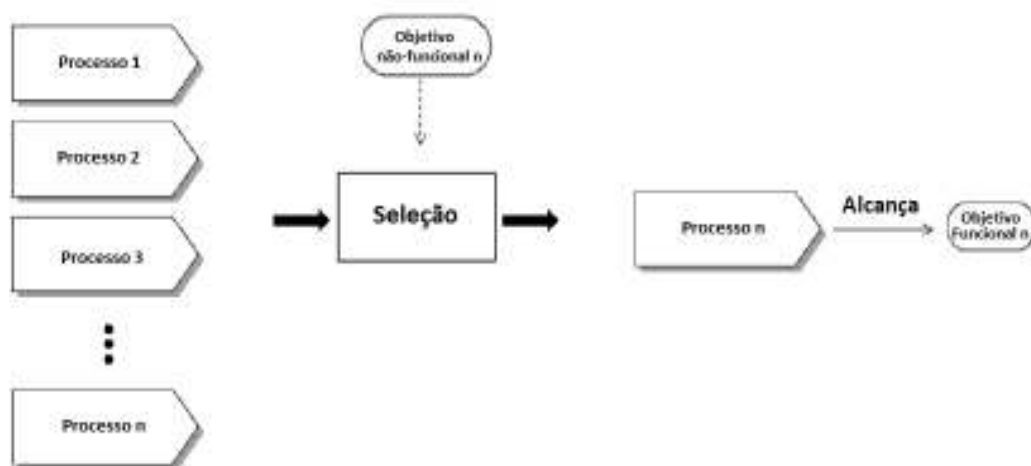


Figura 4 - A relação entre os objetivos funcionais e não-funcionais e processos

Na terceira dimensão (*hardgoal / softgoal*), a categorização se refere à especificação do objetivo. Assim, se é possível formular o objetivo com uma clara distinção ou critério de cumprimento, este é um **hardgoal**. Caso contrário, este objetivo é um **softgoal**.

Para a quarta dimensão (*escopo restrito / amplo*), a Figura 5 ilustra o conceito de **objetivos de escopo amplo e restrito**: enquanto um **objetivo de escopo amplo** seria alcançado apenas depois de **várias** execuções de certo processo (figura a), um **objetivo de escopo restrito** é alcançado após **uma única** execução de certo processo (figura b).

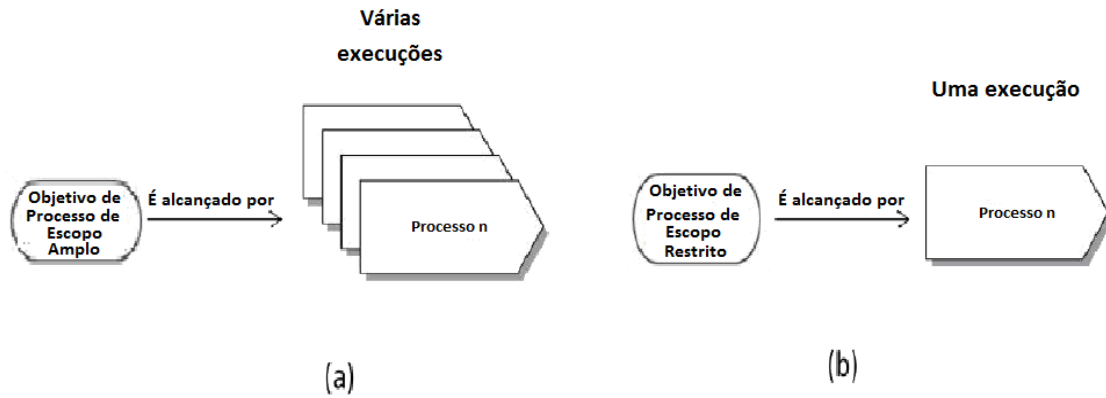


Figura 5 - A relação entre os objetivos de escopo amplo e processos (a) e objetivos de escopo restrito e processo (b) (CARDOSO, 2009)

Na quinta dimensão (*aspectos temporais*), são apresentados três objetivos, a saber: (i) **objetivos AS-IS** apresentam as motivações atuais da organização baseado na existência de elementos atuais da arquitetura corporativa e como esses objetivos são realizados nos processos de negócio existentes; (ii) **objetivos transitórios** apresentam a necessidade de alteração de situações existentes, formulando intenções que orientam a organização para a reengenharia e (iii) **objetivos TO-BE** apresentam objetivos sobre as estratégias em um contexto organizacional futuro e visando processos de negócio futuros. Note que a diferença entre **objetivos TO-BE** e **objetivos transitórios** se resume ao fato de os objetivos do segundo não estarem presente no cenário futuro (presente apenas na situação atual) e irem desaparecendo à medida que forem sendo atingidos.

Na sexta dimensão, os *desejos* ocorrem quando se anseia algo que seria o ideal, mas que nem sempre é alcançável, dado que existem coisas que não podem ser controladas, ou que é alcançável, mas não existe preocupação e/ou empenho em satisfazê-lo.

## 2.6. RASTREABILIDADE COMO FERRAMENTA PARA VERIFICAR SATISFAÇÃO DE OBJETIVOS

GIORGINI et al. (2011) afirma que a satisfação de um objetivo pode se propagar no modelo de objetivos através de suas relações e levando em conta os níveis de contribuição dessas relações. O autor chama isto de rastreabilidade.

Baseada nos tipos das relações inter-objetivos (AND, OR, Contribuição positiva”+” etc.), a propagação é feita a partir da atribuição de valores a um (ou mais) nó em direção ao nó-limite (nó-raiz ou nó-folha - onde não existem mais relações para se propagar), com o intuito de verificar quais os valores finais na árvore de objetivos após a propagação (GIORGINI, 2011).

Em outras palavras, a propagação dos valores é feita, a partir de um nó inicial, analisando os rótulos das relações inter-objetivos e, dependendo do nó inicial, a propagação pode ser feita em duas direções: *Forward* e *Backward*.

A propagação *Forward* ocorre quando, dado um valor inicial para os *objetivos-folha*, ele é propagado para frente, seguindo as relações com os outros objetivos, em direção ao *objetivo-raiz*. Por outro lado, a propagação *Backward* ocorre quando, dado um valor final desejado para os *objetivos-raiz*, ele é propagado para trás, seguindo as relações com os outros objetivos, em direção aos *objetivos-folha* (GIORGINI et al., 2005).

A proposta de Giorgini é baseada na metodologia Tropos (dialeto da linguagem *i\**). Assim, as relações inter-objetivos possíveis são as determinadas por esta linguagem e já apresentas na seção 2.3.5 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Para propagar um objetivo, é preciso obedecer os rótulos que indicam o tipo da relação e o nível de contribuição que essa relação fornece. Utilizando a linguagem Tropos, o autor mapeia dois tipos de relações: decomposição e contribuição (GIORGINI et al., 2002, 2003).

Para as relações de decomposição, são identificados dois tipos de nível de contribuição (GIORGINI et al., 2002, 2003, 2005):

- Decomposição AND: a satisfação total de todos os sub-objetivos da decomposição *and*, cumpre (satisfaz totalmente) o objetivo-raiz desta decomposição. Por outro lado, mesmo que não tenha satisfeito completamente todos os sub-objetivos da decomposição *and*, a satisfação parcial ou total de apenas um deles é o suficiente para contribuir positivamente para o objetivo-raiz desta decomposição satisfazendo-o parcialmente.

- Decomposição OR: a satisfação total de algum dos sub-objetivos da decomposição *or*, cumpre (satisfaz totalmente) o objetivo-raiz desta decomposição. Por outro lado, mesmo que não tenha satisfeito totalmente nenhum dos sub-objetivos da decomposição *or*, a satisfação parcial de pelo menos um deles contribui positivamente para o objetivo-raiz desta decomposição satisfazendo-o parcialmente.

Para as relações de contribuição, são identificados dois tipos de nível de contribuição (GIORGINI et al., 2002, 2003, 2005):

- Contribuição positiva parcial (+): Quando o objetivo anterior é satisfeito (parcialmente ou totalmente), ele contribui positivamente parcialmente para o objetivo seguinte, mas não o cumpre.
- Contribuição positiva total (++): Quando o objetivo anterior é satisfeito ele contribui positivamente totalmente para o objetivo seguinte, cumprindo-o.
- Contribuição negativa parcial (-): Quando o objetivo anterior é satisfeito (parcialmente ou totalmente), ele contribui negativamente parcialmente para o objetivo seguinte, mas não o impede de ser satisfeito.
- Contribuição negativa total (--): Quando o objetivo anterior é satisfeito, ele contribui negativamente totalmente para o objetivo seguinte, impedindo-o de ser cumprido.

Segundo GIORGINI et al. (2011) a contribuição para um objetivo se propaga por meio das suas relações com os objetivos seguintes, gerando uma rede de contribuições por meio dessa rastreabilidade. Assim, é possível verificar como a árvore de objetivos é afetada pelos valores de entrada e verificar o nível de satisfação dos objetivos após a propagação.

## 2.7. CONCLUSÃO

Após análise de metodologias / linguagens de modelagem de Processos de Negócios e de Objetivos, decidiu-se que neste trabalho, o alinhamento entre Modelos de Processos de Negócio e Modelos de Objetivos, utilizará metodologia Tropos (BRESCIANI et al., 2004) (BRESCIANI, 2002) por meio da solução TAO4ME (TAO4ME, 2013) para

modelagem de objetivos e a notação BPMN (BPMN, 2013) (OMG, 2011) por meio da solução Bizagi (RIGOTTI, 2012) (BIZAGI, 2013) (BIZAGI W., 2013) (BIZAGI, 2013) para a modelagem de processos de negócio.

Acreditando-se que soluções baseadas em BPMN trariam uma abrangência maior do que outras linguagens (dado que BPMN é padronizada pela OMG). Além disso, dado que este trabalho não previa verbas para licenciamento, seria necessária uma solução de licenciamento freeware. Assim, após ser analisado e verificado que atenderia as necessidades deste trabalho, a solução Bizagi foi a selecionada para nossos estudos.

Bizagi é baseada em BPMN, mas não possui suporte à modelagem de objetivos. Para a modelagem de objetivos, Tropos é considerado uma linguagem de grande expressividade e comumente usada em trabalhos correlatos (CARDOSO, 2009). Assim, a linguagem Tropos, por meio da ferramenta TAOM4E, foi à escolhida para suportar a Modelagem de Objetivos em nosso trabalho.

Desta forma, os modelos apresentados em estudos de casos e exemplos deste trabalho seguiram as notações de Bizagi Process Modeler e Tropos / TAOM4E apresentadas neste capítulo.

Por outro lado, o estudo de trabalhos correlatos (CARDOSO, 2009) (GIORGINI, 2011), possibilitou a análise e identificação de estratégias para realizar o alinhamento entre Modelos de Processos de Negócio e Modelos de Objetivos, como, por exemplo, a identificação de relação entre as atividades dos processos e os objetivos-folhas da árvore, possibilitando o alinhamento entre eles.

Por meio destes trabalhos, é possível identificar que o nível de abstração das atividades são mais próximos dos objetivos-folhas, ou seja, ambos estão mais próximos do nível operacional, daí a maior facilidade de alinhamento entre eles.

## **CAPÍTULO 3                    MÉTODO PARA ALINHAMENTO ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E DE OBJETIVOS BASEADO EM ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÃO- MAPO**

### **3.1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo, será apresentado o Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO) desenvolvido neste trabalho. Para exemplificar a aplicação dos passos deste método, foram selecionados os modelos baseados no estudo de caso “Gerir demandas do setor” pertencentes a uma empresa de energia.

Os modelos de processos aqui utilizados foram elicitados em nível de processo de negócio, com documentação da descrição das atividades, modelados na notação denominada “Business Process Model and Notation” (BPMN) (OMG, 2011) e utilizando a ferramenta Bizagi Process Management (RIGOTTI, 2012) (BIZAGI, 2013) (BIZAGI, 2013) (BIZAGI W., 2013), conforme apresentado na seção 2.2. Por sua vez, os modelos de objetivos utilizados foram elicitados com documentação da descrição de cada objetivo, modelados na metodologia “Tropos” (BRESCIANI et al., 2004) e utilizando a ferramenta TAOM4E (GIORGINI et al., 2005), conforme apresentado na seção 2.3.

Considerando a necessidade de padronização dos requisitos para a aplicação de MAPO, decidiu-se adotar por estratégia de estudo considerar que o método desenvolvido neste trabalho terá como entrada o modelo de processos de negócio e o modelo de objetivos já levantados e documentados em Bizagi Process Management e TAOM4E , respectivamente.

Buscando restringir o escopo deste trabalho, optou-se por utilizar apenas os objetivos do tipo Hard Goals e para as relações inter-objetivos apenas as de decomposição AND. Ficando, assim, o estudo com uso de Soft Goals e as demais relações inter-objetivos para trabalhos futuros.

Nas seções seguintes, serão apresentados os passos de MAPO, conforme descrito a seguir: na seção 3.2, é apresentado o exemplo de aplicação que será usado neste capítulo para ilustrar a utilização de MAPO; na seção 3.3 é apresentado o modelo de processo para a aplicação de MAPO; na seção 3.4, é apresentado o primeiro passo, em que deve ser feita a classificação dos objetivos quanto ao nível de abstração; na seção 3.5, é apresentado o segundo passo, em que deve ser feita a classificação dos caminhos do modelo de processo de negócio; na seção 3.6, é apresentado o terceiro passo, em que é feita a distribuição de “pesos” de contribuição na árvore de objetivos; na seção 3.7, é apresentado o quarto passo, em que é realizado o alinhamento dos nós folhas da árvore de objetivos; na seção 3.8, é apresentado o quinto passo, em que é verificada a existência de objetivos alinhados apenas a um caminho do par de *Caminhos Secundários*; na seção 3.9, é apresentado o sexto passo, em que é feita a distribuição dos pesos de contribuição das atividades para os objetivos aos quais estão alinhadas e na seção 3.10, é apresentado as possíveis verificação de inconsistências, proporcionadas pela aplicação de MAPO.

### 3.2. EXMPLO DE APLICAÇÃO

Na apresentação dos passos de MAPO será utilizado o modelo de processo de negócio "Gerir demandas do setor", conforme apresentado na Figura 6 e o seu modelo de objetivos, conforme apresentado na Figura 7.

Conforme pode ser visto na Figura 6, o modelo de processo "Gerir demandas do setor" inicia-se com a identificação de necessidade de demanda por parte do *Cliente*. Para solicitar a demanda, o *Cliente* deve “Decidir como solicitar demanda”. Caso o *Cliente* opte pela “Solicitação de demanda via e-mail”, o *Ponto focal* deve “Registrar a solicitação de demanda”.

Após a solicitação da demanda, o *Gestor da demanda* irá “Definir o tipo, natureza e assunto da demanda” e, em seguida, o *Sistema* irá “Verificar necessidade de aprovação pelo *Gerente do cliente*”. Caso seja verificada “Não necessária a aprovação pelo *Gerente do cliente*”, o sistema irá “Registrar liberação para atendimento da demanda”.

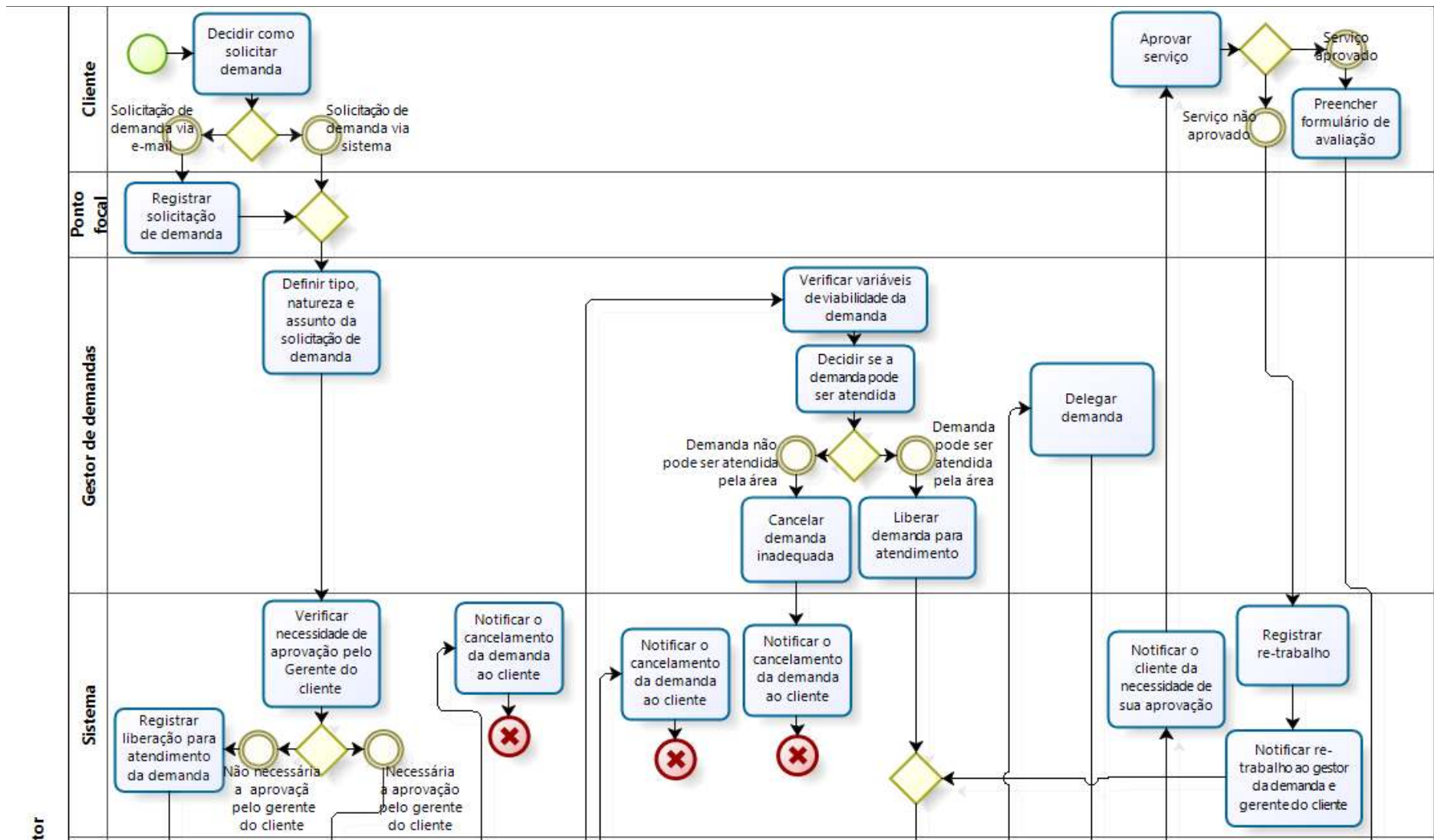
Caso contrário, o *Gerente do cliente* deverá decidir “Aprovar a demanda”. Caso ocorra a “Demanda não aprovada” pelo *Gerente do cliente*, ele deverá “Cancelar a demanda reprovada pelo gerente” e, em seguida, o *Sistema* irá “Notificar o cancelamento da demanda ao cliente”. Caso ocorra “Demanda aprovada”, o *Gestor da demanda* irá “Verificar as variáveis de viabilização da demanda” e “Decidir se a demanda pode ser atendida”.

Caso ocorra “Demanda não pode ser atendida pela área”, o *Gestor da demanda* deve “Cancelar a demanda inadequada” e o *Sistema* deve “Notificar o cancelamento da demanda ao cliente”. Caso ocorra “Demanda pode ser atendida pela área”, o *Gestor da demanda* deve “Liberar demanda para atendimento”. Em seguida o *Responsável pela estimativa* deve “Analisar demanda” e “Estimar demanda”.

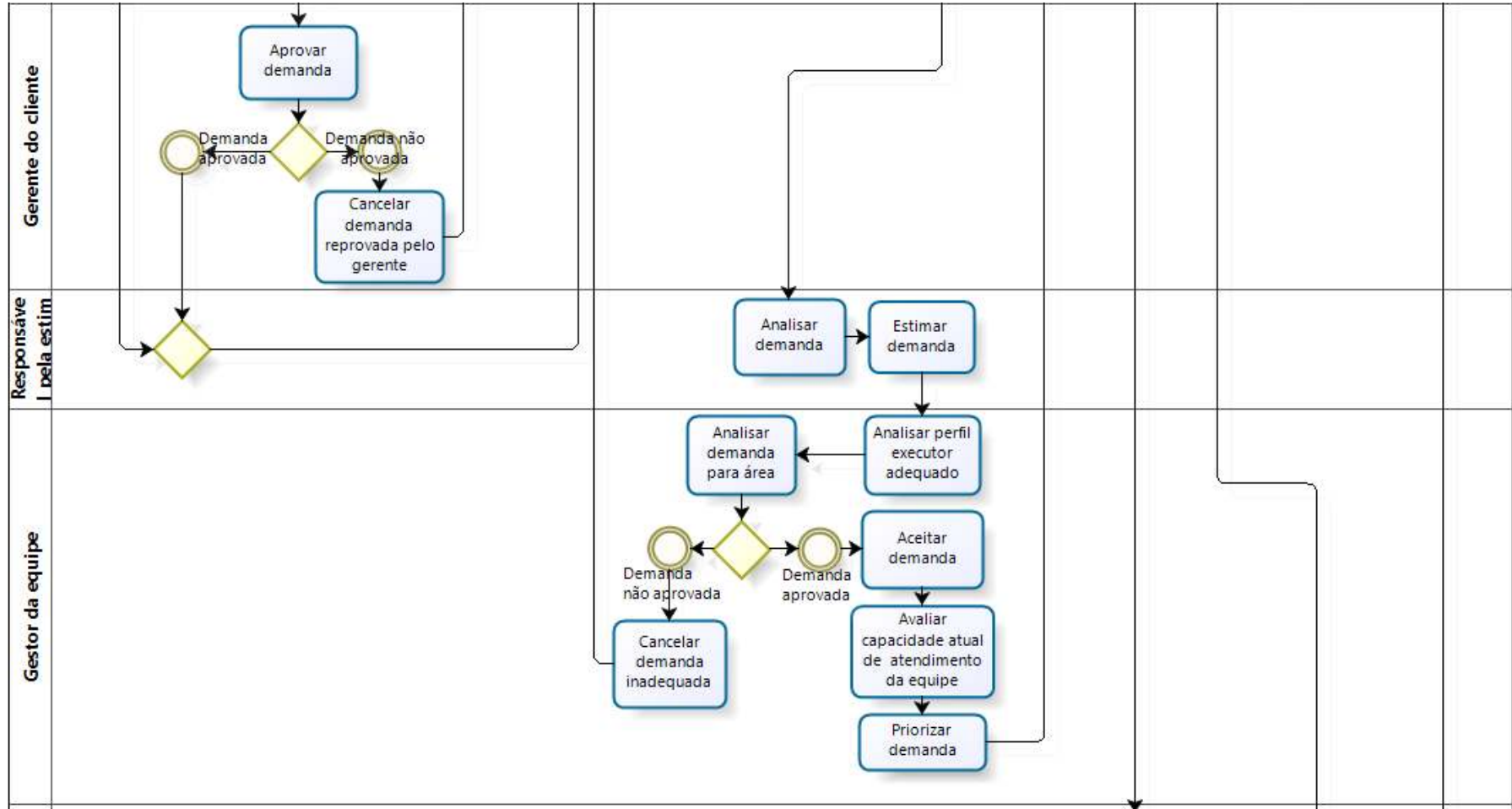
Após estas atividades, o *Gestor da equipe* deverá “Analisar perfil executor adequado” e “Analisar demanda para área”. Caso ocorra “Demanda não aprovada”, o *Gestor da equipe* deve “Cancelar demanda inadequada” e o *Sistema* deve “Notificar o cancelamento da demanda ao cliente”. Caso ocorra “Demanda aprovada”, o *Gestor da equipe* deve “Aceitar demanda”, “Analisar capacidade atual de atendimento da equipe” e “Priorizar demanda”.

Na sequência o *Gestor da demanda* irá “Delegar a demanda” ao *Responsável pela execução* que irá “Planejar a execução da demanda” e “Executar tarefa da demanda”. Na sequência, o *Grupo de validação* deverá “Validar demanda”. Caso ocorra “Serviço não validado”, o *Grupo de validação* deverá “Registrar a não validação” e o *Responsável pela execução* irá “Replanejar a demanda” e volta a executá-la. Caso ocorra “Serviço validado”, o *Sistema* irá “Notificar o cliente da necessidade de sua aprovação” para que o *Cliente* possa “Aprovar o serviço”. Caso ocorra “Serviço não aprovado”, o *Sistema* irá “Registrar re-trabalho” e “Notificar re-trabalho ao Gestor da demanda e Gerente do cliente”, devolvendo a demanda ao *Responsável pela estimativa*. Caso ocorra “Serviço aprovado”, o cliente irá “Preencher formulário de avaliação” e o *Responsável pela execução* deverá “Concluir demanda”.





Gestão de demandas do set



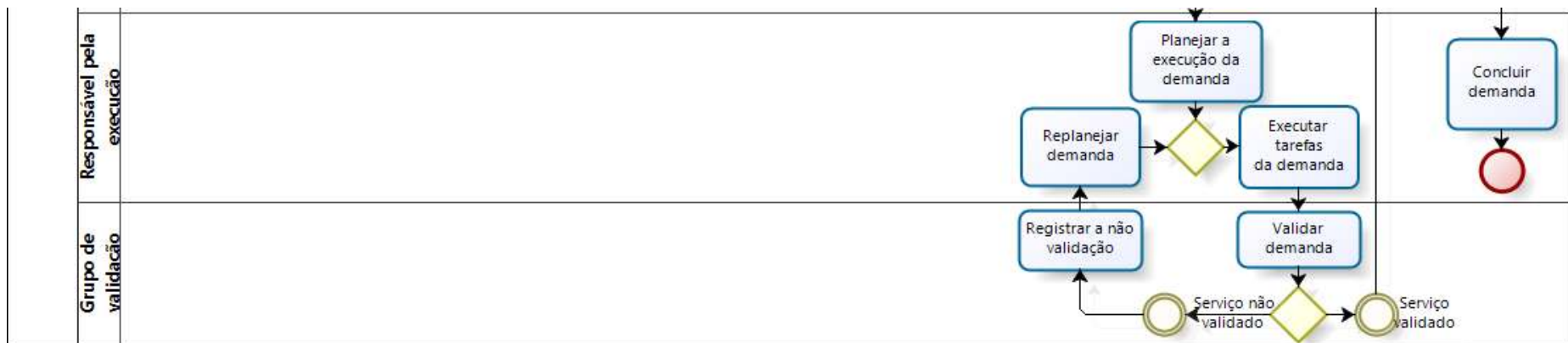


Figura 6 – Modelo de processo de negócios “Gerir demandas do setor” recebido como entrada

O modelo de objetivos "Gerir demandas do setor, conforme apresentado na Figura 7, possui o objetivo "Garantir a eficiência no atendimento às demandas do setor" como objetivo-raiz. Este objetivo é decomposto por AND em quatro sub-objetivos: "Atender os clientes de forma satisfatória", "Aumentar o desempenho da equipe", "Reduzir atrasos ocorridos por conta do cliente / gerente do cliente" e "Aumentar a documentação de melhores práticas". Este último não possui decomposição, sendo assim um objetivo-folha.

O objetivo "Reduzir atrasos ocorridos por conta do cliente / gerente do cliente" é decomposto por decomposição AND em dois objetivos-folha: "Notificar o cliente / gerente do cliente sempre que alguma demanda precisar de sua atenção" e "Solicitar as informações necessárias ao cliente na abertura da demanda".

O objetivo "Aumentar o desempenho da equipe" é decomposto em quatro objetivos-folha: "Evitar re-trabalho", "Ter controle sobre a equipe alocada no atendimento", "Evitar prosseguimento de demanda inadequada para área de atendimento" e "Garantir autorização de demanda antes de prosseguimento do atendimento".

O objetivo "Atender os clientes de forma satisfatória" possui dois objetivos-filhos através de decomposição AND: "Atender demandas do setor no prazo" e "Obter bons índices de satisfação do cliente". Onde o primeiro é depositado no objetivo-folha "Cumprir cronograma da demanda". O segundo, por sua vez, é decomposto em três objetivos-folha: "Ter controle de qualidade dos produtos através de validação", "Notificar o cliente / gerente do cliente sempre que o fluxo da demanda sofrer alteração" e "Garantir a aprovação pelo cliente antes de encerrar a demanda".

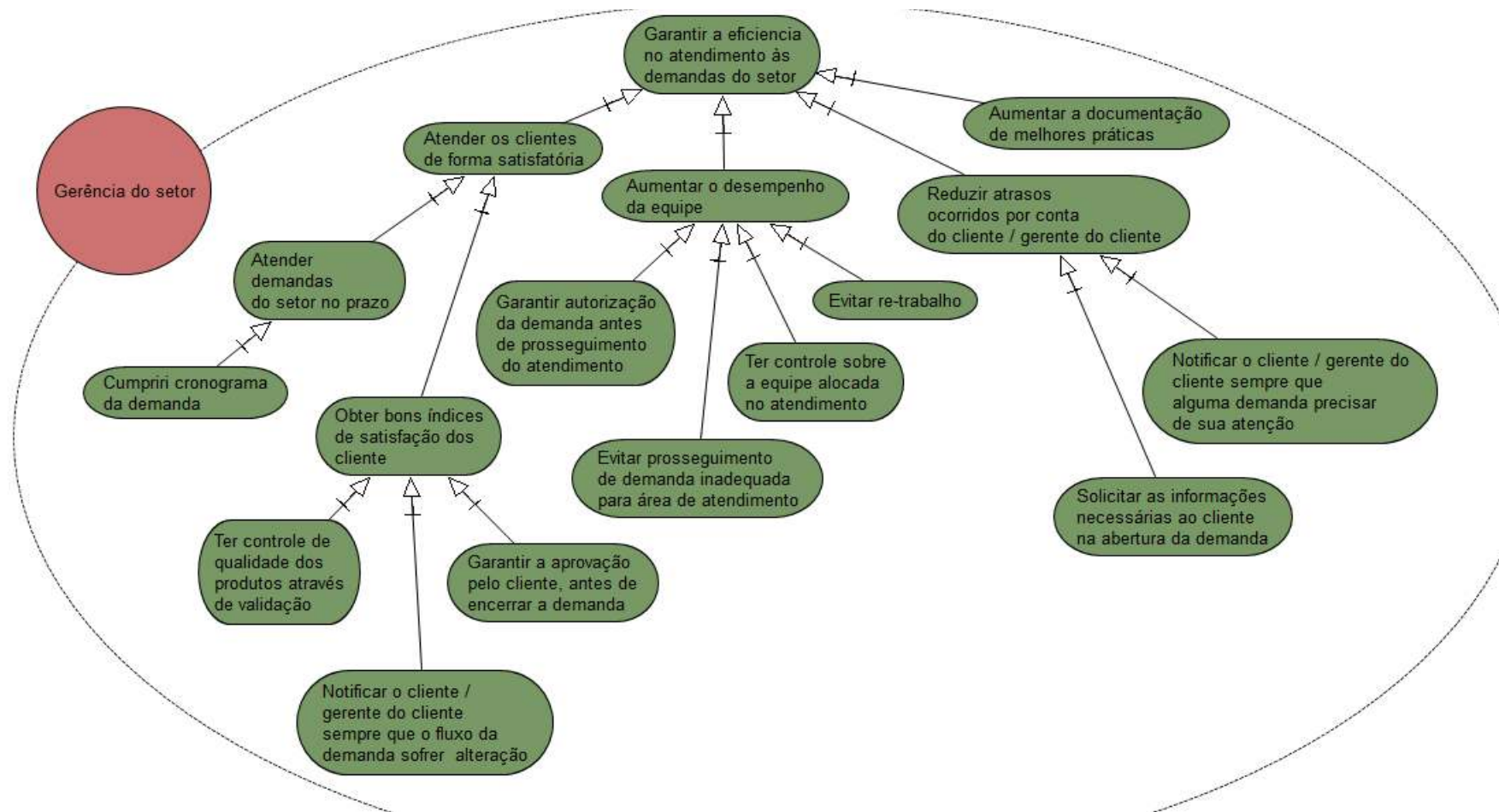


Figura 7 – Modelo de objetivos, em Tropos, do processo “Gerir demandas do setor”

Nesta seção foram apresentados os modelos de Processos de Negócio e de Objetivos que serão usados para exemplificar os passos de MAPO. Na seção seguinte será apresentada uma visão geral do método e em seguida serão apresentados em detalhe cada passo de MAPO.

### 3.3. PROCESSO PARA APLICAÇÃO DE MAPO

O processo para aplicação de MAPO é apresentado na Figura 8. Note que o processo se inicia tendo como entrada o Modelo de Processo de Negócio (em BPMN) e os Modelos de Objetivos (em Tropos) que devem ser alinhados pelo método.

O processo inicia-se com a atividade "Classificar os objetivos quanto à dimensão: Nível de abstração" (conforme apresentado na seção 3.4), seguido da atividade "Classificar caminhos do modelo de processo" (conforme apresentado na seção 3.5).

Na atividade "Decidir se os objetivos da árvore terão pesos iguais", a decisão deve ser feita baseado na viabilidade da presença do interlocutor<sup>4</sup> para indicar a distribuição de pesos. Caso haja disponibilidade do interlocutor, ele deve ser entrevistado para identificar a distinção dos pesos de contribuição dos relacionamentos interobjetivos, por meio da atividade "Entrevistar o interlocutor sobre os pesos de contribuição nas relações interobjetivos". Em seguida, considerando a distribuição não equitativa dos pesos, deve-se "Distribuir pesos na árvore de objetivos, de acordo com a indicação do interlocutor" (conforme apresentado na seção 3.6). Caso não haja disponibilidade do interlocutor, considerando a distribuição equitativa dos pesos, deve-se "Distribuir pesos iguais entre os nós-filhos da árvore de objetivos" (conforme apresentado na seção 3.6).

Na sequência, são realizadas as atividades "Alinhar os nós-folhas *Objetivo Atividade Atômica* da árvore de objetivos" e "Alinhar os nós-folhas *Objetivo Processo* da árvore de objetivos" (conforme apresentado na seção 3.7).

---

<sup>4</sup> Interlocutor é o conhecedor do domínio responsável por passar as informações necessárias na elicitação dos modelos.

Posteriormente, são realizadas as atividades "Verificar se existe objetivo alinhado apenas em um caminho do par de caminhos secundários" e, caso exista alinhamento de objetivos apenas em dos caminhos, "Explicitar as atividades faltantes" (conforme apresentado na seção 3.8).

Na atividade "Decidir se as atividades alinhadas ao objetivo terão contribuições diferenciadas para sua satisfação", a decisão deve ser feita baseado na viabilidade da presença do interlocutor para indicar a distribuição de pesos de contribuição. Caso haja disponibilidade do interlocutor, ele deve ser entrevistado para identificar a distinção dos pesos de contribuição das atividades, por meio da atividade do modelo "Entrevistar o interlocutor sobre os pesos de contribuição das atividades para a satisfação do objetivo". Em seguida, considerando a distribuição não equitativa dos pesos, deve-se "Distribuir os pesos de contribuição das atividades para a satisfação do objetivo, conforme a indicação do interlocutor" (conforme apresentado na seção 3.9). Caso não haja disponibilidade do interlocutor, considerando a distribuição equitativa dos pesos, deve-se "Distribuir pesos iguais para a contribuição das atividades para a satisfação dos objetivos" (conforme apresentado na seção 3.9).

Para concluir a aplicação do método, deve ser propagada a satisfação dos objetivos a partir dos nós-folhas até o nó-raíz. Para tanto, deve ser verificada novamente a disponibilidade do interlocutor por meio da atividade "Decidir se o objetivo será sempre 100% satisfeito". Caso haja disponibilidade do interlocutor, a propagação deve ser decidida em tempo de execução do processo, considerando o sucesso de execução de cada atividade e sua colaboração para os objetivos. Isso é representado na figura pela atividade "Propagar (em tempo de execução) na árvore de objetivos a contribuição real da atividade para o objetivo alinhado a ela" (conforme apresentado na seção 3.9). Caso não haja disponibilidade do interlocutor, a propagação deve ser feita considerando o sucesso total da execução de todas as atividades do processo. Isso é representado, na figura, pela atividade "Propagar na árvore de objetivos a contribuição da atividade para o objetivo alinhado a ela" (conforme apresentado na seção 3.9).

Após a aplicação desses passos, é possível "Verificar a existência de inconsistências" entre os modelos e, assim, corrigi-las (conforme apresentado na seção 3.10).

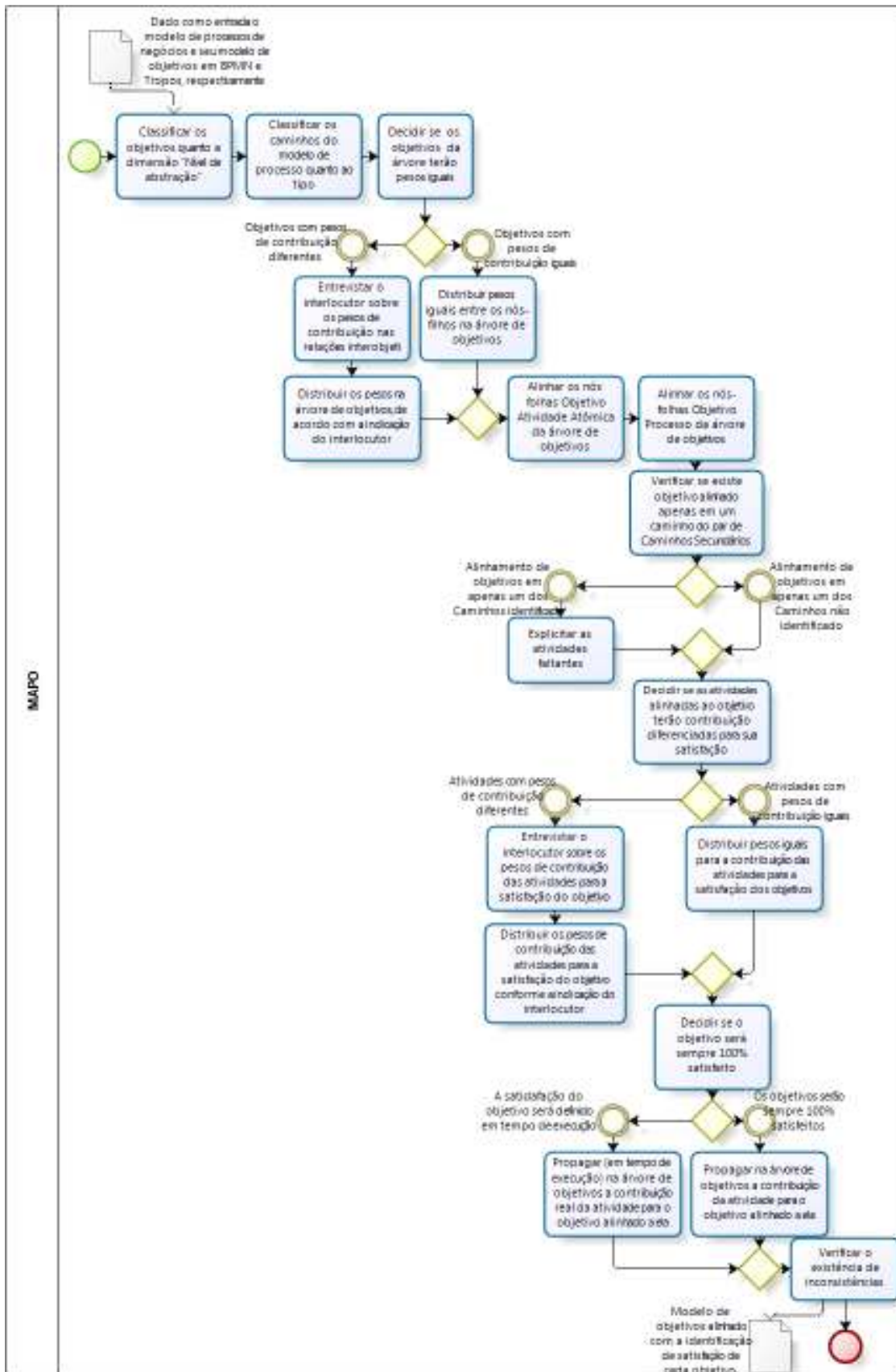


Figura 8 – Processo para aplicação de MAPO



Após uma visão geral de MAPO, nas seções seguintes serão apresentados os passos do método com exemplos de aplicação.

### 3.4. CLASSIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS QUANTO AO NÍVEL DE ABSTRAÇÃO

Durante o desenvolvimento deste trabalho, percebeu-se, nos estudos de casos realizados, que é possível identificar quais as atividades dos modelos de processos de negócios que contribuem para o cumprimento dos objetivos. Assim, o alinhamento dos objetivos poderia ser feito em *nível de atividade*. Para identificar os objetivos que podem ser alinhados nesse nível, utiliza-se a dimensão “Nível de Abstração” da taxonomia de Cardoso (2009), explicada na seção 2.4. Identifica-se, assim, dois tipos de objetivos a serem modelados: *Objetivo-processo* e *Objetivo-atividade-atômica*.

#### 3.4.1. NOVA CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ABSTRAÇÃO DOS OBJETIVOS

Visando padronizar a classificação do objetivo quanto ao *Aspecto Nível de Abstração* é proposta uma nova classificação dos objetivos. A classificação proposta por Cardoso (2009) é dependente do nível de abstração do modelo de processos de negócio. Assim, caso fossem gerados novos modelos de um mesmo processo em níveis de abstração diferente, seria necessário reclassificar os objetivos para cada modelo do processo.

O *Objetivo-processo* tem a mesma definição do *Nível de Abstração* “processo” usado na taxonomia de CARDOSO (2009). O *Objetivo-atividade-atômica* difere do proposto no trabalho da autora, devido à possibilidade de um mesmo processo poder ser apresentado em visões com níveis de abstração diferentes para um mesmo modelo de objetivos. Em outras palavras, na definição anterior, se o modelador abstraísse várias atividades de um processo, incorporando-as dentro de uma única atividade, em um único nível de abstração maior, o objetivo que anteriormente era classificado como *Objetivo-processo* (por estar alinhado à várias atividades) seria posteriormente conhecido como um *Objetivo-atividade* (por estar alinhado à uma única atividade). Em nosso caso,

consideramos um *Objetivo-atividade-atômica*, apenas aqueles que sofrem contribuição de uma atividade atômica. Vale ressaltar que neste trabalho não consideramos a classificação dos objetivos quanto a outros aspectos e isso inclui o *Aspecto de Escopo*. Neste trabalho não serão considerados objetivos de *Escopo Amplo*, mas toda análise realizada neste trabalho é referente a uma única instância de execução. Assim, a indicação de grau de satisfação/contribuição apresentados neste trabalho são relativos a capacidade de satisfação para uma única instância de execução, ou seja, se é dito que um objetivo é 100% satisfeito deve-se entender que dentro da possibilidade máxima de satisfação de um objetivo para uma única execução do processo, a satisfação alcançada é de 100% deste “máximo” possível. Logo deve-se considerar que para que um objetivo classificado como *Escopo Amplo* seja satisfeito, seria necessário que a satisfação “máxima” indicada para cada instância ocorresse para todas as instâncias de execução do processo.

Para explicar melhor como a nova classificação difere da classificação de CARDOSO (2009), um exemplo baseado no domínio do setor de reumatologia em uma instituição de saúde do estado do Espírito Santo (CARDOSO, 2009) será utilizado. Suponha, por exemplo, o objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde” é um *Objetivo-processo*, pois requer que várias ações sejam realizadas para que ele seja cumprido. Ao refletir rapidamente sobre o que é necessário para cumprir este objetivo, pode-se identificar as seguintes atividades: “Identificar sintomas do paciente”; “Examinar o paciente fisicamente”; “Realizar exames laboratoriais”; “Confrontar sintomas X exames físicos X exames laboratoriais”; “Identificar possíveis diagnósticos”; entre outras atividades. Assim, identifica-se que essas atividades podem compor um processo (apresentado na Figura 9Figura 9), onde cada atividade contribui positivamente para o cumprimento do objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde”. Dado que são necessárias várias ações para cumprir este objetivo, então ele pode ser classificado como *Objetivo-processo*.

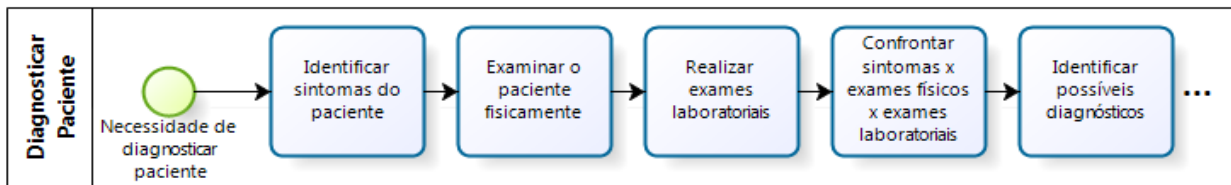


Figura 9 – Processo “Diagnosticar paciente” em baixo nível de abstração

Por outro lado, se o modelo de processo for abstraído a um nível macro, conforme apresentado na Figura 10, o objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde” será alinhado apenas à atividade “Diagnosticar paciente”. Esta atividade cumprirá o objetivo. Porém, mesmo com o modelo macro, o objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde” continua requerendo a execução das ações identificadas no parágrafo anterior. Sendo assim, pode-se assumir que essas ações serão executadas dentro da atividade “Diagnosticar paciente” e que será necessária a execução de todas essas ações para que o objetivo possa ser cumprido. Desta forma é mantida a classificação do objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde” como *Objetivo-processo*.

A diferença entre os dois casos é que no processo da Figura 9, cada atividade alinhada pode apenas *contribuir positivamente* para alcançar o objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde” (dado que a satisfação do objetivo depende da execução de cada uma das atividades alinhadas), enquanto que no processo apresentado na Figura 10 a atividade “Diagnosticar paciente” pode *cumprir* este objetivo (dado que o objetivo só está alinhado a ela).

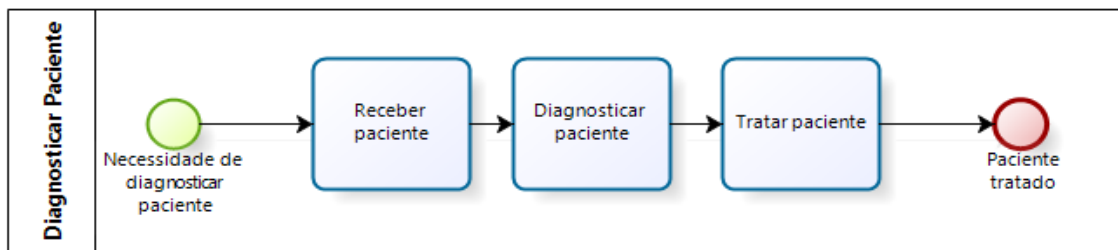


Figura 10 – Macro processo “Diagnosticar paciente”

Como exemplo de *Objetivo-atividade-atômica* temos o objetivo “Reportar sintomas de forma clara” do paciente (também baseado no domínio do setor de reumatologia em

uma instituição de saúde do estado do Espírito Santo (CARDOSO, 2009)) que é cumprido apenas por uma ação. Ao refletir o que é necessário para um paciente cumprir este objetivo, percebe-se que ele deve falar o que está sentindo, ou seja, o motivo que o levou a procurar o médico. Assim, o “processo” necessário para cumprir este objetivo possuirá uma única ação/atividade (conforme apresentado na Figura 11Figura 11).

Na verdade, o objetivo “Reportar sintomas de forma clara” até poderia ser dividido em outras atividades como: “Lembrar os sintomas”, “Ativar atividades fisiológicas do cérebro para ordenar a fala”, “Propagar comando de fala do cérebro até a língua”, “Contrair língua e corda vocal para produzir sons”, etc. Porém, tais atividades estariam fora do escopo (ou domínio) do processo de negócio em questão (setor de reumatologia), e passariam a tratar do domínio do funcionamento fisiológico do corpo humano na fala. Como o modelo de processo de negócio e o modelo de objetivos a serem alinhados devem pertencer a um mesmo domínio, não faria sentido alterar o nível de abstração de um modelo de processo a ponto de fazê-lo mudar para um domínio diferente do domínio do modelo de objetivos.

Nota-se, então, que a atividade capaz de cumprir o objetivo “Reportar sintomas de forma clara” é “atômica” dentro do domínio (indivisível em ações menores dentro do seu domínio), já que uma única ação é capaz de cumpri-la. Sendo assim justificada a classificação do objetivo “Reportar sintomas de forma clara” como *Objetivo-atividade-atômica*.

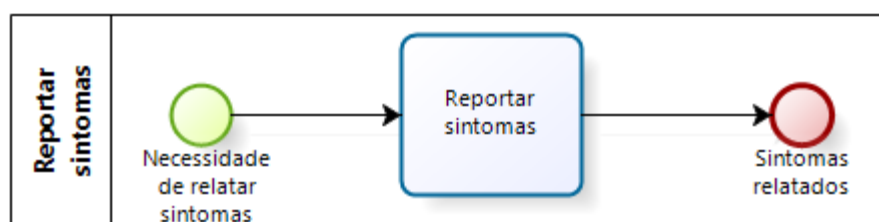


Figura 11 – Processo Relatar sintomas

Ao analisar o comportamento do objetivo “Reportar sintomas de forma clara” em um processo de negócio em um nível mais alto de abstração, conforme o processo “Atender paciente” apresentado na Figura 12Figura 12, percebe-se que “Reportar sintomas de forma clara” é uma ação “atômica” realizada dentro da atividade “Consultar paciente”. Desta

forma, nota-se que, mesmo com um processo de negócio em nível de abstração mais alto, a classificação do objetivo “Reportar sintomas de forma clara” continua sendo *Objetivo-atividade-atômica*.

Como pode-se perceber, ao contrário do *Objetivo-processo*, o *Objetivo-atividade-atômica* **poderá** ser **cumprido** em ambos os níveis de abstração.

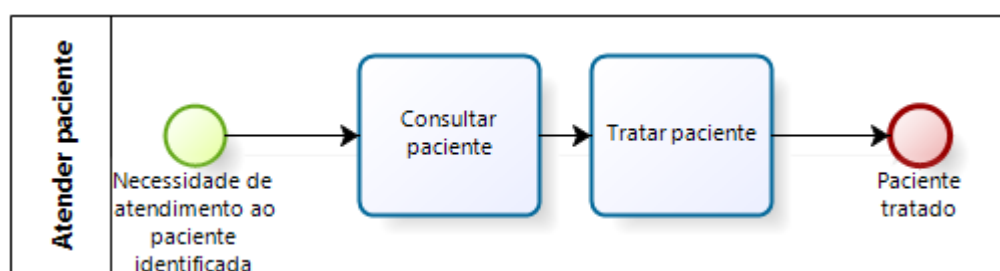


Figura 12 – Processo Atender paciente

Assim, podemos dizer que a classificação dos objetivos usadas neste estudo, de forma resumida, é definida como:

- *Objetivo-processo*: são objetivos que não podem ser satisfeitos com uma única ação/atividade, mas são alcançados com um conjunto de ações/atividades (i.e. com um processo ou parte de um processo) (CARDOSO,2009). Por exemplo, o objetivo “Diagnosticar corretamente o quadro de saúde” é alcançado com a execução de um processo como um todo.

- *Objetivo-atividade-atômica*: são os objetivos que podem ser satisfeitos com a realização de uma atividade atômica. Nesse caso, a subdivisão dessa atividade levará a sub-atividades de um domínio diferente do domínio do processo. Por exemplo, o objetivo do paciente “Reportar sintomas de forma clara” pode ser cumprido pela atividade “Relatar sintomas”.

Baseado nos exemplos apresentados e na nova classificação de objetivos, é possível concluir que, independente do nível de abstração dos modelos de processos de negócio, a classificação do objetivo será a mesma. Dado que um mesmo processo pode ser apresentado em várias visões com diferentes níveis de abstração, é importante que os

objetivos deste processo mantenham a mesma classificação independente da visão. Desta forma, essa nova classificação apresentada, ajuda a manter a consistência da classificação do objetivo em relação às várias visões do processo de negócio.

### 3.4.2. EXEMPLO DE CLASSIFICAÇÃO

O primeiro passo de MAPO deve ter como entrada um modelo de objetivos em Tropos, conforme o exemplo apresentado na Figura 7 da seção 3.2.

Com a nova classificação dos objetivos quanto ao "Nível de abstração", cores distintas foram utilizadas para diferenciar *Objetivos Processos* e *Objetivos Atividades Atômicas*. Assim, foi usada como solução a propriedade da ferramenta TAOM4E (usada para fazer os modelos Tropos) que permite customizar os símbolos quanto à cor. Assim, o *Objetivo processo* é representado pelo símbolo verde (conforme letra (a) da Figura 13) e o *Objetivo Atividade Atômica* é representado pelo símbolo azul (conforme letra (b) da Figura 13).

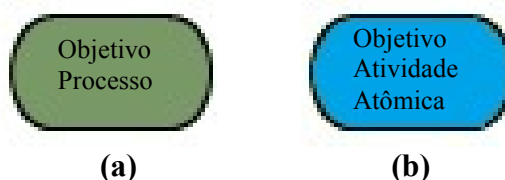


Figura 13 – Símbolos do (a) “Objetivo processo” e do (b) “Objetivo Atividade Atômica”

Seguindo a classificação proposta na seção 3.4.1, o modelo de objetivos apresentado na Figura 7 teria os seguintes objetivos classificados como *Objetivo Atividade Atômica*:

- “Ter controle de qualidade dos produtos por meio de validação”: Este objetivo busca garantir que nenhum serviço seja finalizado sem ser validado pelo “Grupo de validação”. Assim, para satisfazer esse objetivo, basta que o fluxo do processo, obrigatoriamente, passe pelo “Grupo de Validação” antes de ser finalizado. O “Grupo de validação” irá “Validar o serviço” e, para isso, ele irá verificar variáveis de

normatização de garantia da qualidade que foge ao escopo do processo “Gerir demandas do setor”.

- “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda”: Este objetivo busca garantir que nenhum serviço seja finalizado sem ser aprovado pelo “Cliente”. Assim, para satisfazer esse objetivo basta que o fluxo do processo, obrigatoriamente, passe pelo “Cliente” para que ele possa “Aprovar serviço” antes deste ser finalizado. O “Cliente” irá “Aprovar serviço” e para isso ele irá verificar seu grau de satisfação com o serviço entregue em relação à expectativa criada na solicitação do serviço. Porém, isto foge ao escopo do processo “Gerir demandas do setor”.

- “Garantir autorização da demanda antes de prosseguir o atendimento”: Este objetivo busca garantir que o atendimento de nenhuma solicitação de serviço seja iniciado sem ser autorizado pelo “Gerente do Cliente”. Assim, para satisfazer esse objetivo basta que o fluxo do processo passe pelo “Gerente do Cliente” antes de ser finalizado ou que haja uma autorização do “Gerente do Cliente” já previamente cadastrada na solicitação. O “Sistema” irá verificar, no cadastro da solicitação em seu banco de dados, a aprovação predefinida pelo “Gerente do Cliente” e “Registrar a liberação para atendimento da demanda” no banco de dados (note que esse é o domínio do funcionamento interno do sistema). Outra possibilidade é o “Gerente do Cliente” realizar a atividade “Aprovar demanda” e para isso ele irá verificar a necessidade da demanda analisando todo o cenário atual do seu setor (note que a análise do cenário do setor inclui inúmeras variáveis que fogem ao escopo do processo “Gerir demandas do setor”. Por exemplo: verba, prioridades, conflitos internos, estratégia, conhecimento prévio da solicitação, relacionamento do gerente com o solicitante, etc. É uma decisão que não segue parâmetros específicos e que muitas vezes pode ser subjetiva, variando de gerente para gente).

- “Solicitar as informações necessárias ao cliente na abertura da demanda”: Este objetivo busca obter as informações necessárias à solicitação do serviço. Assim, para satisfazer esse objetivo basta que, independente da forma de solicitação do serviço (via sistema ou via e-mail), o “Cliente” passe todas as informações

necessárias ao registro da solicitação. Caso a solicitação seja feita via sistema, basta que o formulário disponibilizado pelo sistema possua todos os campos de informações necessárias ao registro da solicitação e que a solicitação só seja registrada no banco se todos os campos do formulário forem preenchidos (note que esse é o domínio do funcionamento interno do sistema). Assim, ao “Preencher o formulário de solicitação de demanda” o “Cliente” estará passando as informações necessárias. Caso a solicitação seja feita via e-mail, o “Ponto focal” irá “Registrar Solicitação de Demanda” e para isso ele irá entrar em contato com o “Cliente” e solicitar às informações que faltam (note que o ato de contato, nada mais é que uma conversa e o detalhamento desta atividade foge ao escopo do processo “Gerir demandas do setor”).

Os demais objetivos não satisfazem o critério de atomicidade necessário à um *Objetivo Atividade Atômica*. Portanto, são classificados como *Objetivo processo*, dada a necessidade de ações mais complexas e dentro do escopo de "Gerir demandas do setor" para serem satisfeitos.

Desta forma, o modelo de objetivos do nosso estudo de caso ficaria como apresentado na Figura 14



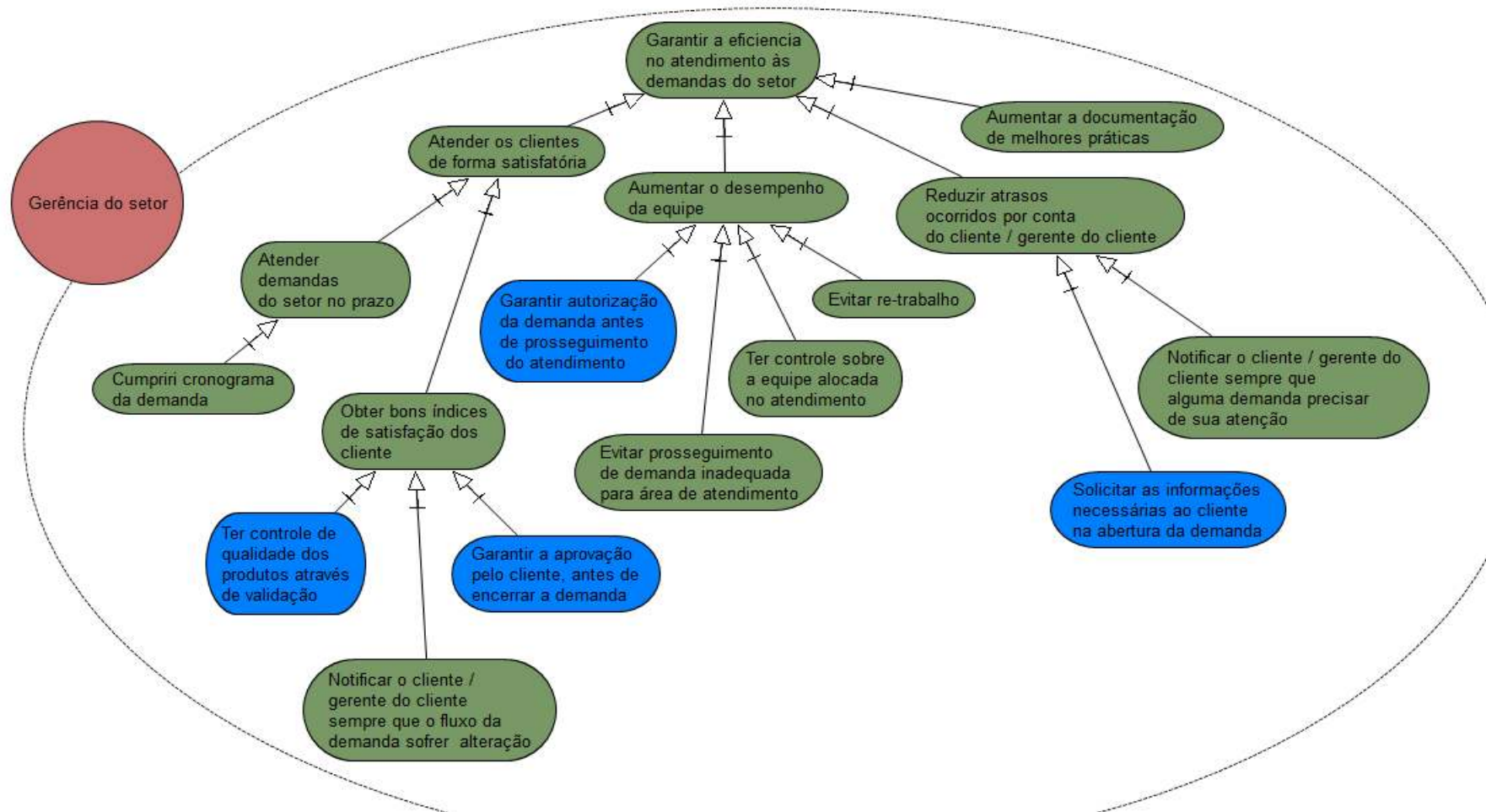


Figura 14 – Modelo de objetivos “Gerir demandas do setor” após classificação dos objetivos

### 3.5. CLASSIFICAR OS CAMINHOS DO MODELO DE PROCESSOS

É importante lembrar que este trabalho busca verificar a satisfação dos objetivos dos processos em cada instância de sua execução. Note também que existem, no processo, algumas “bifurcações” (XOR e OR), formando “caminhos” do processo. Chamamos de “caminhos” cada possibilidade de caminho de execução que o fluxo do processo pode seguir após a bifurcação. Esses “caminhos” podem voltar a se unir no fluxo principal, ou podem terminar em algum outro caminho alternativo, dando ao processo opções de caminhos diferentes para cada instância executada.

Dado que utilizaremos alinhamento em nível de atividade, é importante perceber que, devido às bifurcações do fluxo, pode ocorrer de um objetivo não ser atingido em uma dada instância de execução do processo, sendo que o fluxo pode seguir o "caminho" do processo em que o objetivo em questão não está alinhado. Assim, faz-se necessário classificar os tipos dos “caminhos” do processo de acordo com seu impacto no caminho do fluxo.

Essa classificação é realizada a partir do mapeamento dos possíveis caminhos do processo, identificando-se quando a atividade alinhada ao objetivo é executada, conseqüentemente atingindo o objetivo, e quando o objetivo poderá ser negligenciado, devido a não execução da atividade em que ele está alinhado.

Visando identificar os possíveis caminhos que um fluxo pode tomar em tempo de execução, o segundo passo de MAPO busca classificar os caminhos, de acordo com o seu comportamento no fluxo em três tipos, conforme definido a seguir.

- “*Caminho principal*” do processo é o fluxo que segue o caminho esperado/desejado/normal do processo. Em outras palavras, um *Caminho é Principal* caso ele não possa ser classificado como *Secundário* ou *Alternativo*. Entretanto, vale ressaltar que bifurcação com caminhos idênticos (apenas atores diferentes na execução) também são considerados “*Caminho principal*”, pois as atividades executadas são as mesmas. Por exemplo, o fluxo identificado em verde na Figura 15

- “*Caminho secundário*” do processo é o fluxo que sofre “bifurcação”, mas que posteriormente irá voltar a se unir ao “Caminho principal”. Por exemplo, o fluxo identificado de amarelo na Figura 15.
- “*Caminho alternativo*” do processo é o fluxo que sofre uma “bifurcação”, mas que não volta a se unir ao “Caminho principal”, dando ao fluxo um término alternativo. Por exemplo, o fluxo identificado em vermelho na Figura 15.

Note que existem inúmeras possibilidades de arranjos para os fluxos dos processos. Entretanto, entende-se que eles podem ser abstraídos em níveis mais altos, de forma a poderem ser classificados conforme os *Caminhos* identificados a cima e, assim, cobrir quaisquer possibilidade de organização do fluxo.

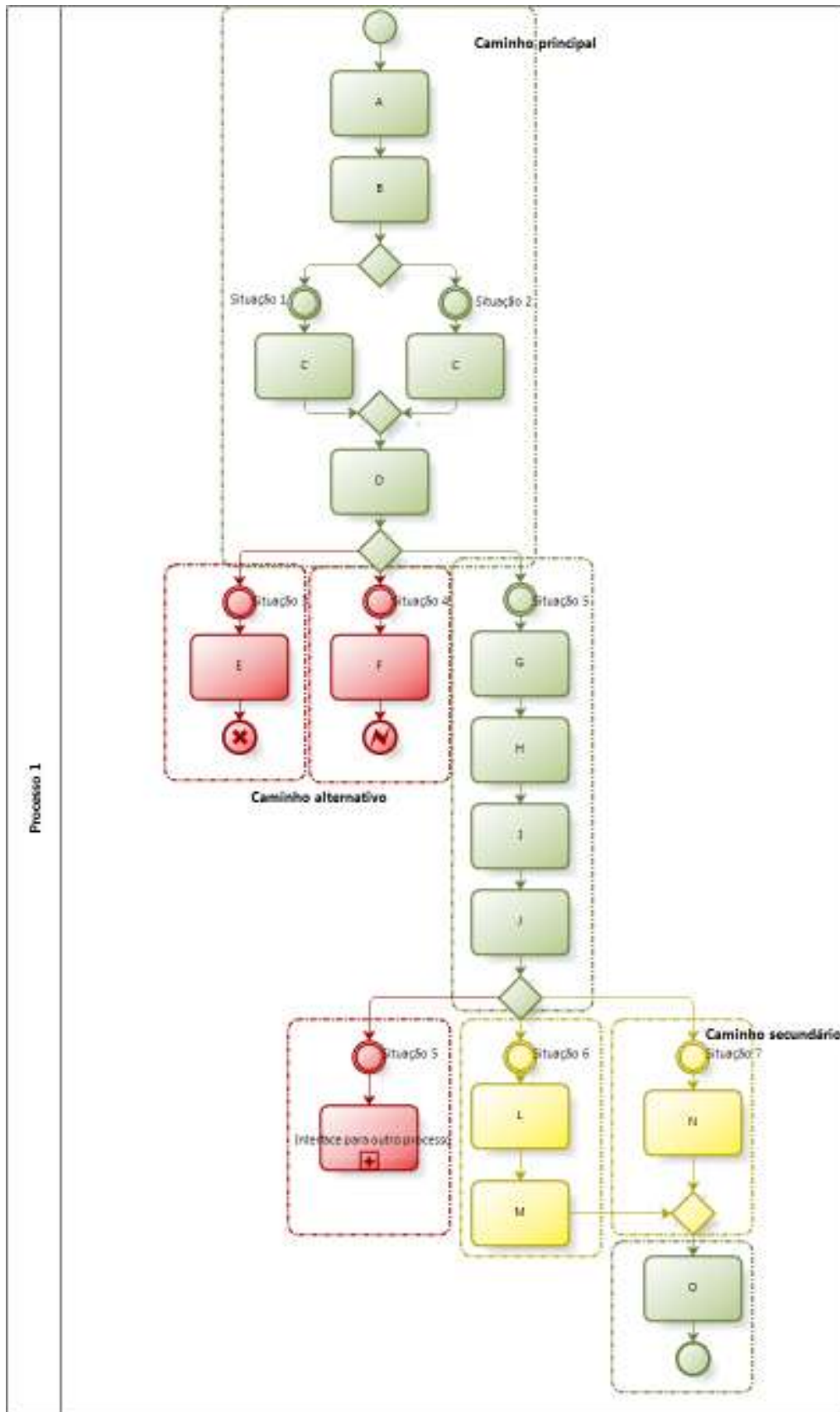
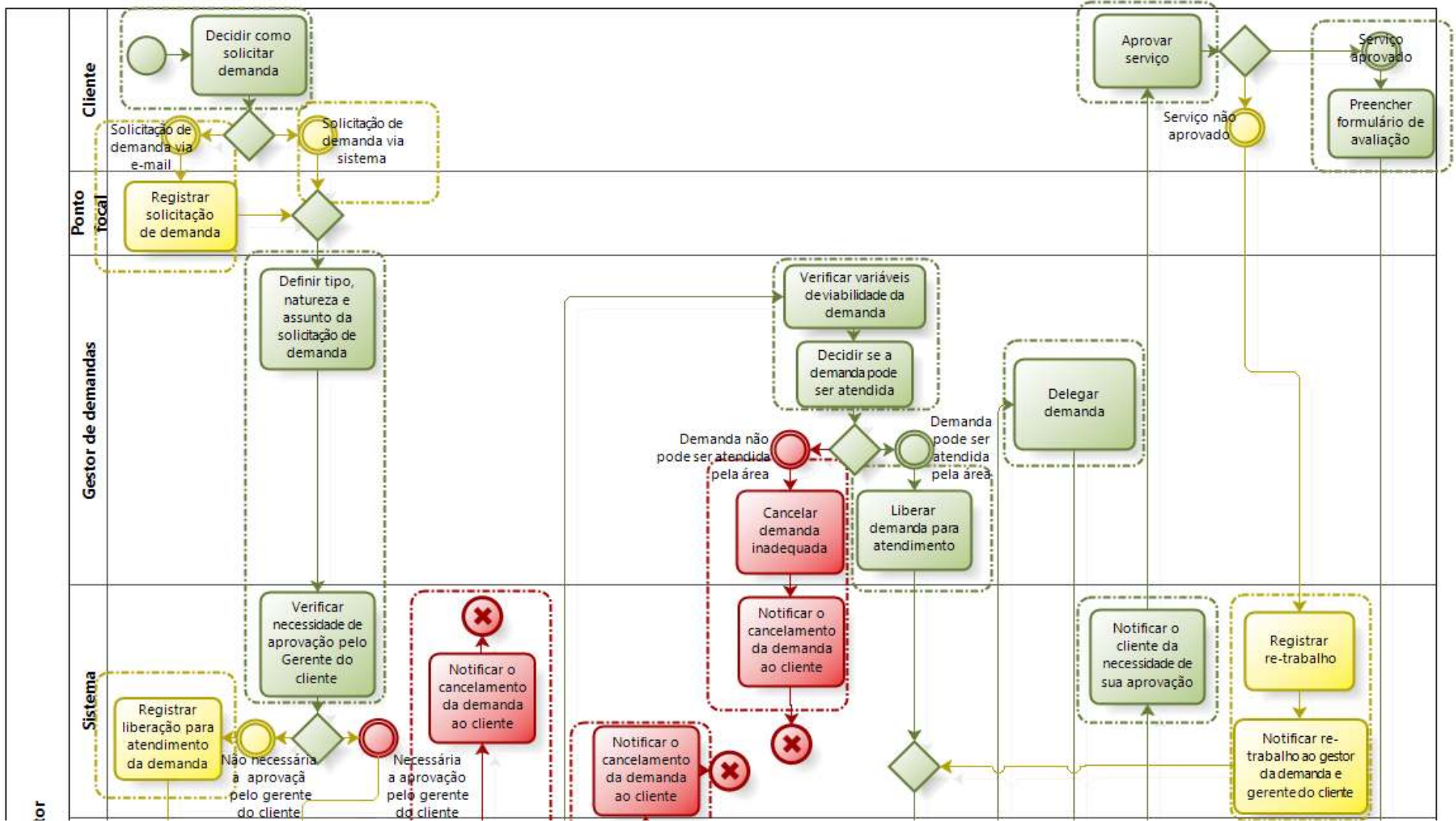
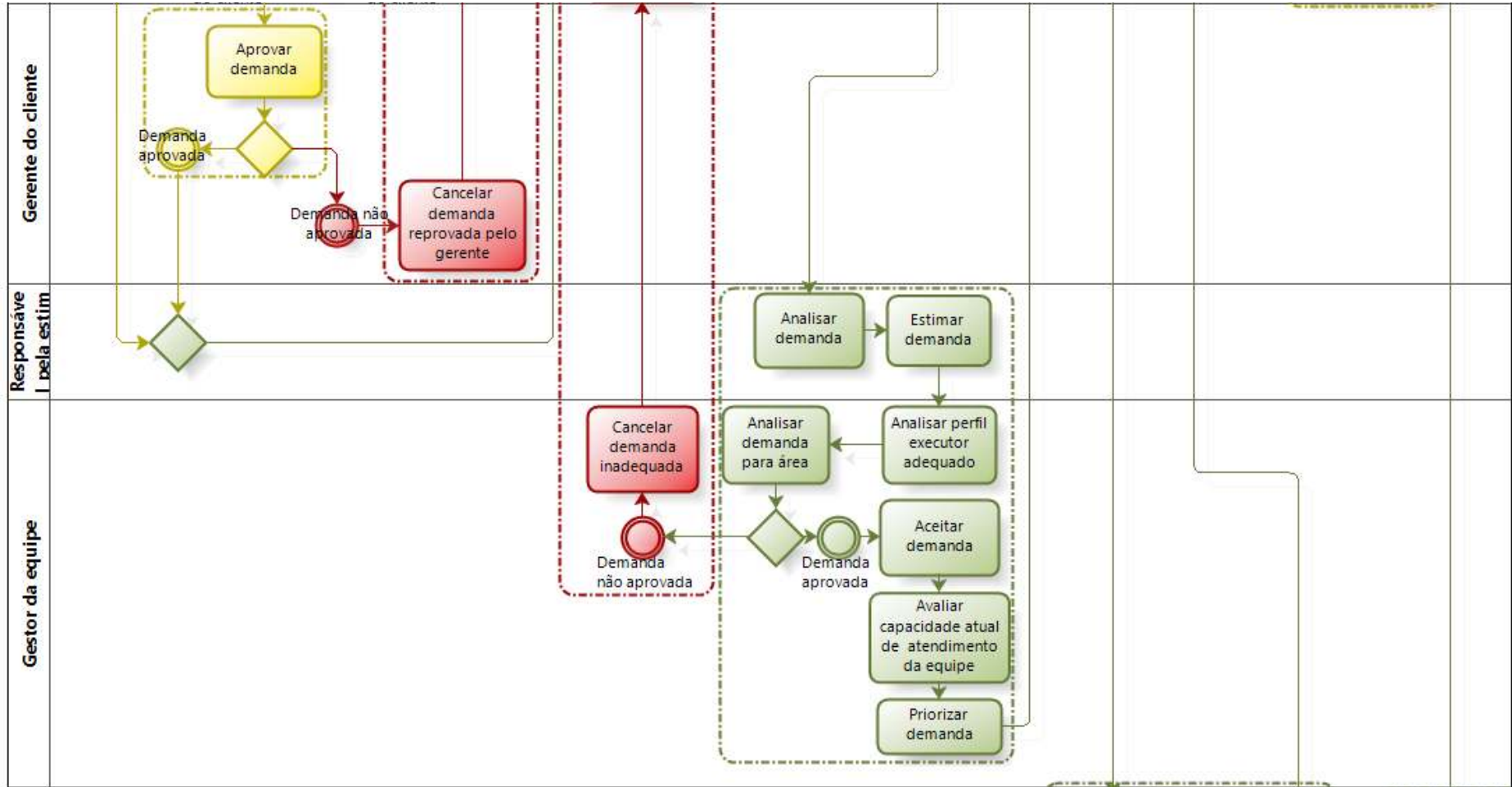


Figura 15 – Classificação dos “Caminhos” do fluxo

Ao receber como entrada um modelo de processo de negócios em BPMN como “Gerir demandas do setor”, apresentado na Figura 6, o segundo passo do MAPO deve aplicar a classificação dos caminhos, conforme definido acima. Assim, ao final do segundo passo teremos o modelo de objetivos com a classificação dos caminhos, conforme apresentado na Figura 16.



Gestão de demandas do set



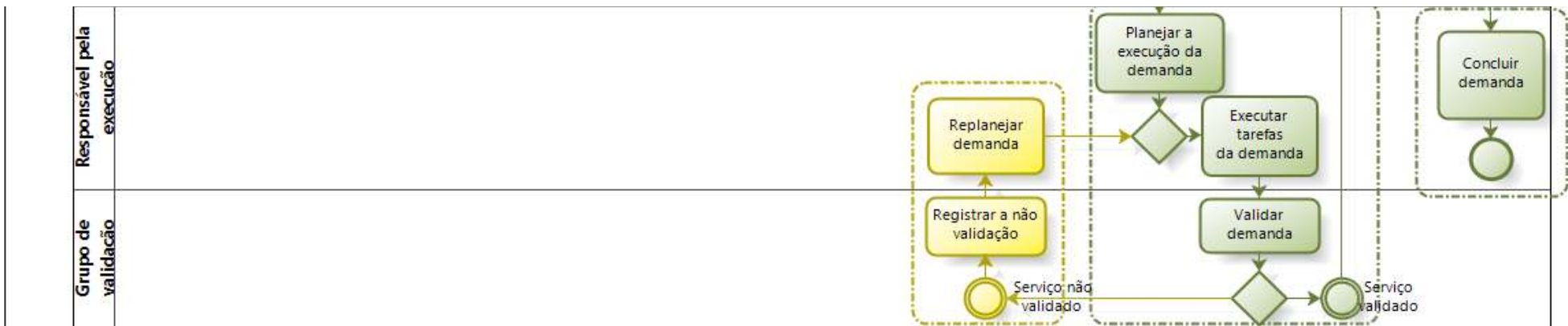


Figura 16 – Classificação dos Caminhos do processo “Gerir demandas do Setor”. O Verde identifica o *Caminho Principal*, o amarelo identifica os *Caminhos Secundários* e o rosa identifica os *Caminhos Alternativos*.



### 3.6. DISTRIBUIÇÃO DE “PESOS” DE CONTRIBUIÇÃO NA ÁRVORE DE OBJETIVOS

Visando identificar a satisfação dos objetivos por meio das relações inter-objetivos, optou-se por usar, no terceiro passo de MAPO, a aplicação da rastreabilidade na árvore de objetivos (GIORGINI et al., 2011), conforme apresentado na seção 2.6, possibilitando, assim, a identificação de como o cumprimento/contribuição de um objetivo se propaga no resto do modelo.

Em seu trabalho, Giorgini et al. (2011) apresentam duas técnicas de rastreabilidade: *Forward* e *Backward*. Entretanto, neste trabalho, busca-se o alinhamento de modelos de processos de negócio e modelos de objetivos em nível de atividades. Para tanto, acredita-se que o ideal é utilizar os objetivos-folhas para realizar o alinhamento. Isso se deve ao fato de o nível de abstração dos objetivos-folhas ser mais próximo do modelo de processos que o objetivo-raiz. Desta forma, para este trabalho, focaremos na rastreabilidade *Forward*.

A rastreabilidade *Forward* apresentada por GIORGINI et al. (2011) afirma que dados valores iniciais aos objetivos-folha, os valores se propagam, seguindo os relacionamentos entre os objetivos, até o objetivo raiz. Por exemplo, conforme apresentado na Figura 17, se for dado como valor de entrada que o objetivo folha “Hardgoal 6” é totalmente satisfeito, então a satisfação do objetivo se propagará por suas relações com os outros objetivos do modelo, obedecendo os rótulos de nível de contribuição e os tipos de decomposição. Segundo o exemplo, focando primeiramente nas decomposições *and* e *or*, temos que o **cumprimento** do objetivo “Hardgoal 6”, que é um sub-objetivo da decomposição em *or*, **cumpre** o objetivo-pai “Hardgoal 3” da decomposição *or* em questão. Desta forma o objetivo “Hardgoal 3” é **totalmente satisfeito** (cumprido). Por sua vez o objetivo “Hardgoal 3” é sub-objetivo da decomposição *and* cujo objetivo “Hardgoal 1” é o objetivo-pai. Desta forma, apesar de não proposto por Giorgini et al. (2011), assume-se neste trabalho que a **satisfação total** do primeiro **contribui positivamente** para a satisfação do segundo, mas não o cumpre, pois se trata de uma decomposição em *and*, e para isto seria necessário que os outros sub-objetivos da decomposição (no caso “Hardgoal 2” e “Hardgoal 4”) também fossem satisfeitos. Assim, pode-se dizer que o objetivo “Hardgoal 1” é **parcialmente satisfeito**.

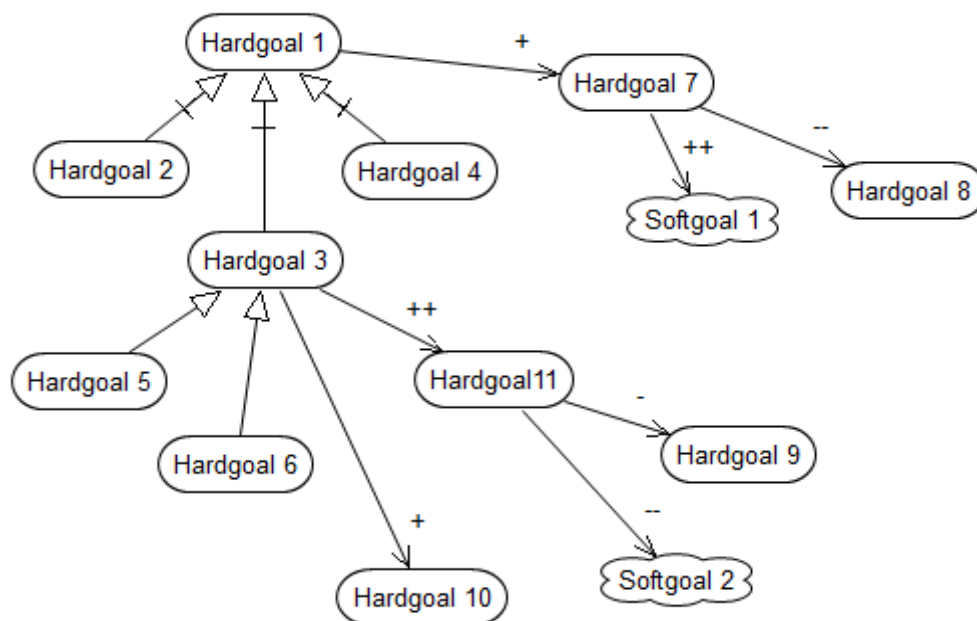


Figura 17 - Modelo de objetivos usando níveis de contribuição

Em relação à aplicação de rastreabilidade por meio de relações de contribuição, temos que, com a **satisfação total** do objetivo “Hardgoal 3”, a rastreabilidade se propaga por meio de uma **contribuição positiva parcial** para o objetivo “Hardgoal 10” deixando este objetivo **parcialmente satisfeito**. Considerando ainda a satisfação total do objetivo “Hardgoal 3”, este **contribui positivamente totalmente** para o objetivo “Hardgoal 11”, tornando-o **totalmente satisfeito**. O objetivo “Hardgoal 11”, por sua vez, **contribui negativamente parcialmente** para o objetivo “Hardgoal 9” e **contribui negativamente totalmente** para o objetivo “Softgoal 2”. Desta forma o “Hardgoal 9” é **parcialmente negado** e o objetivo “Softgoal 2” é **totalmente negado**, e neste caso, **impedido de ser alcançado**.

Conforme a Figura 17, a **satisfação parcial** do objetivo “Hardgoal 7” se propaga por **contribuições totais**, porém como ele foi satisfeito apenas **parcialmente** ele pode contribuir apenas **parcialmente** para os objetivos seguintes. Assim os objetivos “Hardgoal 8” e “Softgoal 1” são **parcialmente negado e satisfeito**, respectivamente.

GIORGINI et al. (2011) aborda a rastreabilidade e níveis de contribuição apenas dentro do modelo de objetivos Tropos. Neste trabalho usamos esses níveis de contribuição para

representar a colaboração que um processo de negócios e suas atividades podem exercer para a satisfação dos objetivos a eles alinhados. Assim a modelagem do alinhamento entre modelos de objetivos e modelos de processos de negócio deve representar o nível de contribuição na relação de alinhamento.

Com o alinhamento do objetivo ao processo/atividade, este trabalho usa a rastreabilidade *Forward* proposta por GIORGINI et al. (2011) para varrer o modelo de objetivos e detectar quais outros objetivos podem ser atingidos por meio deste alinhamento e qual o nível de contribuição com a propagação das contribuições.

Para efeitos de restrição de escopo, neste trabalho usaremos apenas as relações inter-objetivos de decomposição *AND*. Essa escolha foi baseada na necessidade de restringir os tipos de relacionamentos a serem estudados devido ao tempo disponível para esta pesquisa. A utilização de decomposição *OR*, por exemplo, teria regras de propagação diferente nos modelos de objetivos, estendendo assim a necessidade de estudo dos tipos de relacionamento e, conseqüentemente, o tempo necessário para o estudo. Desta forma, a rastreabilidade neste trabalho só será aplicada para o tipo de relacionamento *AND*.

Buscando mensurar a satisfação dos objetivos por meio dos seus relacionamentos, percebeu-se a necessidade de identificar o grau de contribuição entre os objetivos. Desta forma, optou-se por usar porcentagem de contribuição, ou seja, identificar quantos por cento um objetivo-filho contribui para a satisfação de um objetivo-pai (qual o grau de importância do objetivo-filho na relação de satisfação do objetivo-pai).

Assim, por exemplo, se o objetivo “folha” for satisfeito ele contribui  $x\%$  para o cumprimento do seu nó pai que, por sua vez, contribui  $y\%$  para o cumprimento do seu nó pai, etc. Até chegar a raiz da árvore de objetivos.

Devido ao fato de o escopo deste trabalho abranger apenas as decomposições *AND* como relacionamentos inter-objetivos possíveis, optou-se por definir, como via de regradar, que os pesos de contribuição são iguais para todos os nós filhos (sendo que o somatório dê 100%), ou seja, se um nó-pai possui quatro nós-filho, cada nó-filho será responsável por 25% da satisfação do nó-pai. Esta escolha foi feita, pois como se trata de decomposições *AND*, todos os filhos devem ser cumpridos para o pai também ser cumprido.

Sabe-se que é possível que os objetivos-filhos possuam importâncias diferentes entre si para a satisfação do objetivo-pai e que nem sempre esse objetivo-pai será 100% satisfeito. Porém, a definição dos diferentes pesos e do valor máximo de satisfação de um objetivo (em cada instância de execução) pode ser subjetiva e atrelada ao domínio, necessitando de novas interações com os interlocutores, inclusive em tempo de execução do processo. Entretanto, nem sempre é possível interação com o interlocutor para identificar o real grau de importância de um objetivo-filho para a satisfação do objetivo-pai. Assim, se for possível interagir com o interlocutor e que este saiba indicar a distinção de importância entre os objetivos, então pesos distintos podem ser utilizados.

Assim, após a execução este passo de identificação de pesos, o exemplo de aplicação usado neste capítulo fica conforme mostra a Figura 18 Note que o peso de contribuição foi distribuído igualmente entre os nós-filho, seguindo a regra geral de que cada nó-filho possui o mesmo grau de importância para a satisfação do nó-pai.

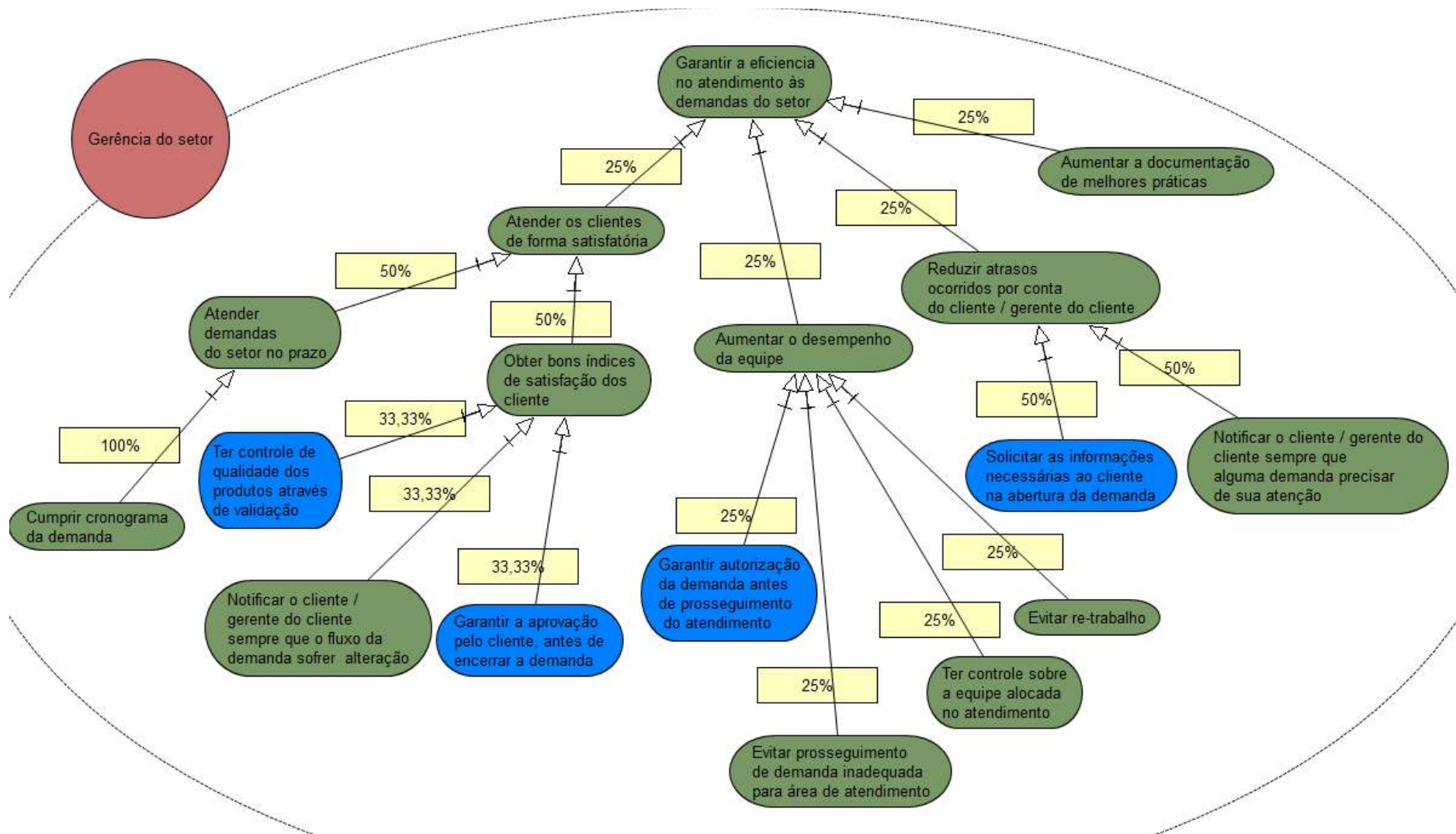


Figura 18 – Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos nós filhos para os nós pais.

### 3.7. ALINHAMENTO DOS NÓS

Buscando aplicar a rastreabilidade na árvore de objetivos (GIORGINI et al., 2011), conforme apresentado na seção 2.6, optou-se por iniciar o alinhamento dos objetivos a partir dos objetivos nós-folha, dado que a sua satisfação se propaga na árvore de objetivos, contribuindo para a satisfação dos nós-pais. Desta forma, porque a árvore trata de decomposições AND, a satisfação total (100% satisfeito) de todos os nós filhos, consequentemente levaria a satisfação total do nó pai. Por outro lado, a satisfação parcial de apenas um dos nós-filhos levaria a satisfação parcial do nó-pai (respeitando a proporção da importância do nó-filho para o nó-pai, identificada no passo anterior – seção 2.6).

Segundo a classificação de objetivos realizada no passo 1 (seção 3.2), os objetivos-folhas da árvore poderão ser de dois tipos: *Objetivos Atividade Atômica* ou *Objetivo Processo*. Assim, se faz necessário realizar o alinhamento dos dois tipos de objetivos respeitando suas particularidades, conforme será apresentado nas seções seguintes.

#### 3.7.1. ALINHAMENTO DOS OBJETIVOS ATIVIDADE ATÔMICA

Dentre os objetivos-folhas, optou-se por começar a alinhamento pelos classificados como “*Objetivos Atividade Atômica*”, pois, dada a sua atomicidade, a localização do alinhamento pode ser mais facilmente identificada. Esta estratégia também pode proporcionar maior experiência e contato com o modelo para o analista que está realizando o alinhamento, possibilitando, assim uma maior confiança para o posterior alinhamento dos *Objetivos Processos*.

Para alinhá-los, deve-se analisar o modelo de processo procurando a atividade que poderia contribuir para satisfazer tal objetivo. Para tanto, deve ser verificadas, na descrição das atividades, respostas para perguntas do tipo: “o que a atividade faz?” e “por quê?” ou “pra quê?” estas atividades (ou alguma tarefa dentro delas) são feitas.

Ao identificar que o objetivo é alinhado à atividade e identificado a que tipo de caminho pertence esta atividade, o alinhamento deve ser registrado no modelo de objetivos em Tropos. Isso é possível, por meio da representação da atividade utilizando o símbolo “Plano” e a contribuição “Meio-fim”.

Assim, tendo em conta o exemplo de aplicação “Gerir demandas do setor”, pode-se citar, como exemplo o alinhamento do *Objetivo Atividade Atômica* “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda”. Ao analisar o fluxo do processo procurando onde o objetivo seria alinhado, verificamos que a atividade “Aprovar serviço”, pertencente ao *caminho principal* do processo, pode satisfazer este objetivo, pois nesta atividade, o cliente verifica se aprova ou não o serviço prestado antes de a demanda seguir para o encerramento.

Desta forma, este alinhamento seria registrado no modelo, conforme mostrado na Figura 19.

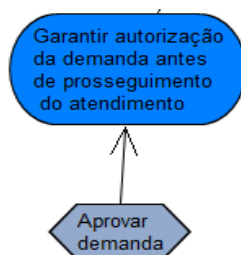


Figura 19 - Representação do alinhamento entre a atividade “Aprovar demanda” e o objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” no modelo de objetivos “Gerir demandas do setor”

### 3.7.2. ALINHAMENTO DOS OBJETIVOS PROCESSOS

Seguindo o alinhamento dos objetivos-folha, o próximo passo é alinhar os *Objetivos Processos*. O alinhamento dos *Objetivos Processos* segue o mesmo critério apresentado na seção anterior.

Assim, por exemplo, no exemplo de aplicação “Gerir demandas do setor”, o *Objetivo Processo* “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” seria alinhado às atividades “Delegar demanda” (pois nesta atividade o gestor da demanda analisa a

disponibilidade dos seus recursos e determina os que irão ser responsáveis pela demanda em questão), “Avaliar capacidade atual de atendimento da equipe” (pois o gestor da demanda consegue identificar onde seus recursos estão alocados e se há possibilidade de atender a demanda em questão) e “Analisar perfil executor adequado” (pois o gestor da demanda analisa o perfil dos seus recursos mais adequado a atender a demanda em questão e verifica a previsão de sua disponibilidade para atendimento), conforme apresentado na figuras Figura 20Figura 20.

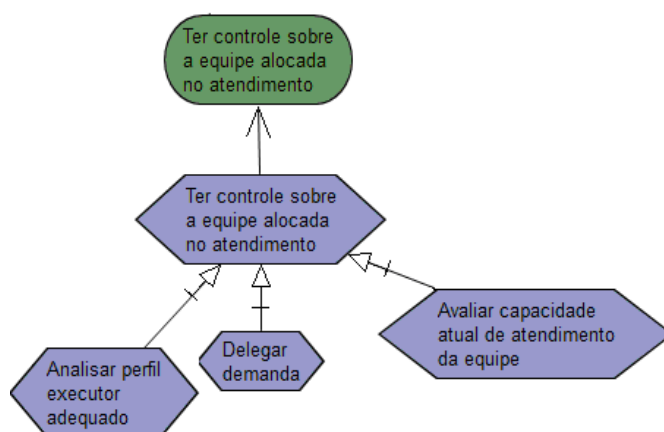


Figura 20 – Alinhamento do objetivo processo “Ter controle sobre a equipe alocada no atendimento” às atividades “Delegar demanda”, “Avaliar capacidade atual de atendimento da equipe” e “Analisar perfil executor adequado”.

Perceba que as quatro atividades alinhadas ao *Objetivo Processo* “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” pertencem ao *Caminho Principal*. Assim, em toda instância de execução normal do processo, todas essas atividades serão executadas. Sendo assim, todas as atividades alinhadas devem ter sua parcela de contribuição, para que o objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” seja satisfeito completamente.

Desta forma, optou-se modelar todas as atividades alinhadas ao objetivo como uma decomposição AND (já que pertencem ao *Caminho Principal*) de um plano que possui



o mesmo nome do objetivo e esse plano, por sua vez é modelado como meio-fim do objetivo em questão<sup>5</sup>.

A Figura 20<sup>Figura 20</sup> pode ser entendida da seguinte forma: o objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” é satisfeito pelo plano “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” que, por sua vez, é satisfeito pela conjunção dos planos (representando as atividades do processo “Gerir demandas do setor” alinhadas) “Delegar demanda”, “Avaliar capacidade atual de atendimento da equipe” e “Analisar perfil executor adequado”.

### 3.8. VERIFICAÇÃO DA EXISTÊNCIA DE OBJETIVOS ALINHADOS APENAS A UM CAMINHO DO PAR DE CAMINHOS SECUNDÁRIOS

Ao alinhar os objetivos, pode acontecer de um dado objetivo só ser alinhado em um dos caminhos do par de *Caminhos Secundários*. Isso significa que, em uma determinada instância de execução, o fluxo pode seguir o caminho em que o objetivo não é alinhado, ou seja, em alguma instância de execução o objetivo pode não ser satisfeito completamente.

Por exemplo, como apresentado na Figura 21<sup>Figura 21</sup>, a atividade “Decidir como solicitar demanda” é uma atividade de decisão que divide o fluxo em dois *Caminhos Secundários*: um caso a escolha seja fazer a “Solicitação via e-mail” e outro caso a escolha seja fazer a “Solicitação via sistema”.

---

<sup>5</sup> Tropos não permite o relacionamento AND/OR entre um plano e um objetivo. Por isso, foi usada a decomposição AND entre planos e o plano-pai que se relaciona por meio-fim com o objetivo.

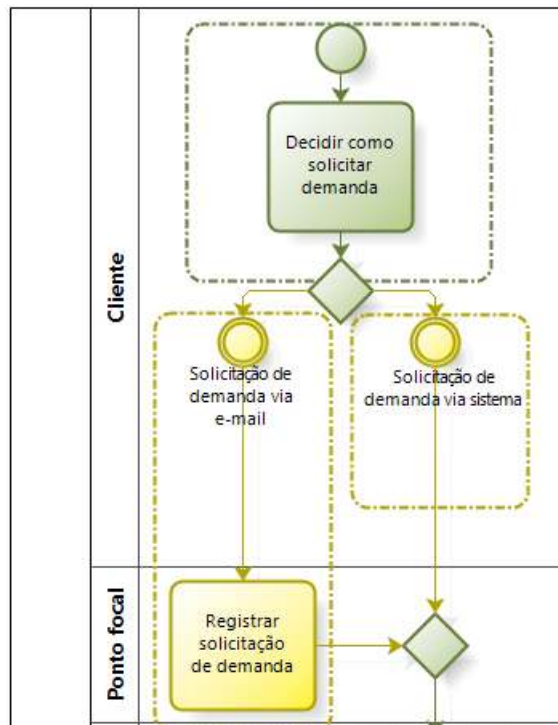


Figura 21 - Recorte do processo “Gerir Demandas do Setor”.

Ao realizar o alinhamento do *Objetivo Atividade Atômica* “Solicitar informações necessárias ao cliente na abertura da demanda” no modelo apresentado na Figura 21, ele será alinhado à atividade “Registrar solicitação de demanda”, conforme apresentado na Figura 22, pois nesta atividade o “Ponto Focal” entrará em contato com o cliente para solicitar às informações necessárias e que não foram passadas no e-mail de solicitação.

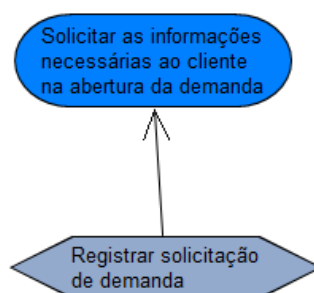


Figura 22 – Alinhamento do *Objetivo Atividade Atômica* “Solicitar informações necessárias ao cliente na abertura da demanda” à atividade “Registrar solicitação de demanda”

Desta forma, caso alguma instância de execução siga o *Caminho Secundário* em que a escolha é fazer a “Solicitação via sistema”, o *Objetivo Atividade Atômica* “Solicitar

informações necessárias ao cliente na abertura da demanda” não poderá ser satisfeito, pois ele não está alinhado a nenhuma atividade neste caminho.

Porém, analisando o fluxo apresentado na Figura 21, podemos perceber que existem atividades “omitidas” que ao serem “explicitadas” poderiam resolver esse problema de alinhamento.

Por exemplo, caso a escolha seja fazer a “Solicitação via e-mail”, após o evento com este nome, a próxima atividade é “Registrar solicitação da demanda” e é executada pelo “Ponto Focal”. Porém, se o “Cliente” decide solicitar a demanda via e-mail, ele deve mandar esse e-mail antes do fluxo seguir para o “Ponto focal”. Assim, poderia ser inserida a atividade “Enviar e-mail com a solicitação da demanda” entre o evento “Solicitação via e-mail” e a atividade “Registrar solicitação de demanda”.

Caso a escolha seja fazer a “Solicitação via sistema”, é necessário que o cliente preencha o formulário de solicitação da demanda onde são solicitadas todas as informações necessárias. Assim, poderia ser inserida a atividade “Preencher formulário de solicitação de demandas” após o evento “Solicitação via sistema”.

Desta forma, o fluxo ficaria conforme apresentado na Figura 23.

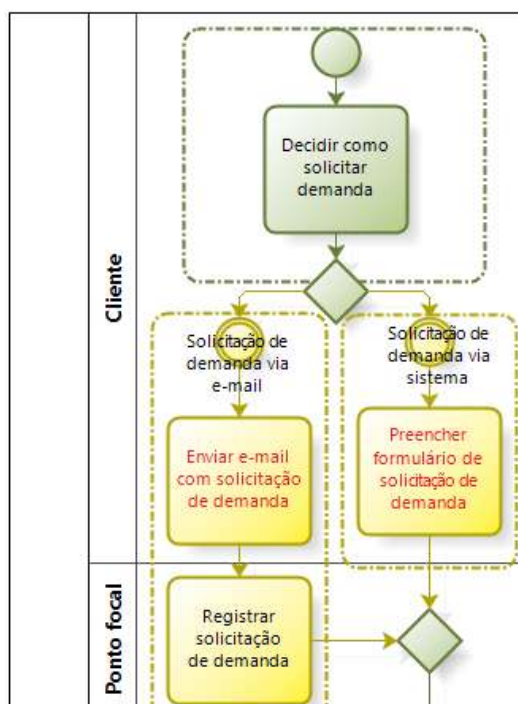
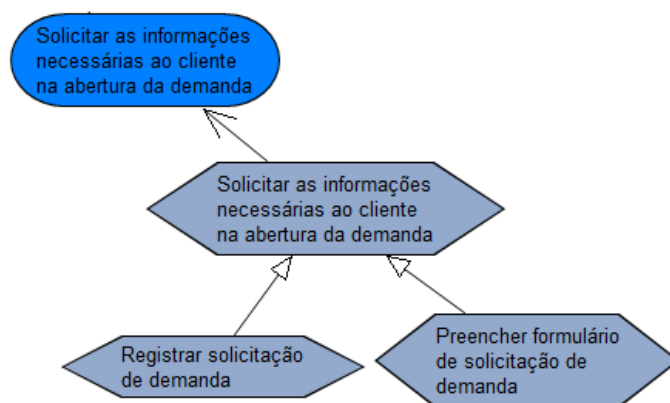


Figura 23 – Recorte do processo “Gerir Demandas do Setor” após “explicitar” atividades “omitidas”

Após explicitar as atividades até então omitidas, é possível rever o alinhamento nestes Caminhos Secundários. Assim, o *Objetivo Atividade Atômica* “Solicitar as informações necessárias ao cliente na abertura da demanda”, continuará alinhado à atividade “Registrar solicitação de demanda” quando a escolha for fazer a “Solicitação via e-mail”. Caso a escolha seja fazer a “Solicitação via sistema”, este objetivo será alinhado à atividade “Preencher formulário de solicitação de demanda”, pois neste formulário são solicitadas todas as informações necessárias e ele só é registrado se todas as informações forem preenchidas.

Na Figura 24, é apresentado o modelo de objetivos com o registro do alinhamento. Note que como o objetivo é alinhado às atividades “Registrar solicitação de demanda” e “Preencher formulário de solicitação de demanda” que estas estão em *Caminhos Secundários* distintos, o alinhamento precisa ser registrado por meio do uso de relacionamento OR. Assim, a Figura 24 representa o objetivo “Solicitar as informações necessárias ao cliente na abertura da demanda” é satisfeito por meio do plano de mesmo nome que, por sua vez é decomposto em outros dois planos (“Registrar solicitação de demanda” e “Preencher formulário de solicitação de demanda”). Sendo a decomposição OR, é necessário apenas que um dos planos-filho seja satisfeito para que o plano-pai seja satisfeito.



**Figura 24 – Alinhamento das atividades “Registrar solicitação de demanda” e “Preencher formulário de solicitação de demanda” ao Objetivo Atividade Atômica “Solicitar informações necessárias ao cliente na abertura da demanda”**

Desta forma, sempre que um alinhamento ocorrer em apenas um dos Caminhos Secundários de uma bifurcação, é necessário que seja verificada a existência de alguma atividade omitida, ou seja, alguma atividade subentendida ou flatante no fluxo no processo, que precisa ser explicitada. Pode ocorrer de atividade na verdade não estar omitida e sim de realmente ser uma falha no processo que também precisa ser corrigida com a inclusão das atividades faltantes.

Outra possibilidade é que, propositalmente, no processo realmente possa existir algum caminho em que não seja possível um dado objetivo ser alcançado. Por ser decisão particular de determinado processo, por não ter ocorrido nos estudos de caso deste trabalho e por restrição de escopo, optou-se por não abordar essa possibilidade. Consideraremos assim, que sempre será ocultação de atividade ou erro de modelagem.

### 3.9. DISTRIBUIR PESOS DE CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES PARA O OBJETIVO

Este passo tem o objetivo de distribuir pesos para as atividades, buscando identificar o quão importante é cada atividade para a satisfação do objetivo a ela alinhado. Assim, é definida a “cota” de contribuição de uma dada atividade para a satisfação do objetivo.

Como via de regra, consideramos que cada atividade alinhada ao objetivo, contribui igualmente para a sua satisfação. Consideramos também que a atividade sempre contribuirá de forma integral para a sua “cota” de satisfação do objetivo em todas interações do processo. Por outro lado, isso pode ser diferente se houver contato com o interlocutor e a indicação do nível de satisfação for feita em tempo de execução. Assim o interlocutor poderá identificar o grau de importância de cada atividade para a satisfação do objetivo, além de poder identificar, em tempo de execução, que uma atividade não foi realizada corretamente e, portanto, irá satisfazer apenas 50% da sua “cota” de contribuição, por exemplo.

Entretanto, tendo em vista a dificuldade da constante disponibilidade do interlocutor, como regra geral, adotou-se a distribuição de pesos quando a contribuição é equitativa e satisfação é a sua “cota” completa, sendo adotados pesos diferenciados apenas quando for possível a interação com o interlocutor.

No alinhamento de uma atividade a um objetivo, é necessário identificar o tipo de contribuição desta relação. Assim, foram considerados os seguintes tipos de relação de alinhamento atividade-objetivo:

- Contribuição Positiva: Uma atividade alinhada ao objetivo contribui positivamente para o seu cumprimento se sua execução favorecer a satisfação do objetivo.
- Contribuição de Cumprimento: Uma atividade alinhada ao objetivo poderá cumpri-lo se for a única atividade alinhada a ele e se for executada a contento).
- Contribuição Negativa: Uma atividade alinhada ao objetivo contribui negativamente para o seu cumprimento se sua execução desfavorecer a satisfação do objetivo.
- Contribuição Negativa Impeditiva: Uma atividade alinhada ao objetivo contribui negativamente de forma impeditiva para o seu cumprimento se a sua execução for contrária à satisfação do objetivo.

Entretanto, sabe-se que pode haver várias atividades alinhadas a um mesmo objetivo, e que as atividades alinhadas podem pertencer a caminhos de classificações diferentes (ou seja, não é em toda instância de execução do processo que todas as atividades alinhadas serão executadas).

Assim, mesmo quando considerada a distribuição equitativa de contagens de contribuição, é necessário que se verifique e trate essas particularidades na distribuição dos pesos de cada processo.

Pensando nessas particularidades, foram identificadas as seguintes regras:

- Regra de satisfação do objetivo:

Neste trabalho considerou-se que todo objetivo (Hardgoal) deve ser possível de ser alcançado (100% satisfeito) pelo fluxo do processo. Isso se deve ao fato de que,

conforme dito anteriormente, que para considerar a possibilidade de um processo nunca alcançar 100% de um objetivo, seria necessária a interação com o interlocutor. Assim, considera-se, como regra geral, que todo objetivo pode ser 100% satisfeito pelo *Caminho Principal* (conforme será apresentado no tópico seguinte) do processo.

Para os casos em que forem possíveis interações com o interlocutor, este poderá identificar que um objetivo “A” só é possível de ser satisfeito x% pelo processo. Entretanto, entende-se que o processo então deve ser capaz de satisfazer totalmente esse x% identificado, sendo a carga total possível de satisfação (no caso x%) distribuído entre as atividades (pertencentes ao *Caminho Principal*) alinhadas ao objetivo “A” em questão.

Note que mesmo com a mudança do valor total de satisfação, a ideia de possibilidade de satisfação completa (dentro do possível) é a mesma. Entretanto, usaremos o valor de 100% nos exemplos, pois, além de nem sempre ser possível contar com a interação com o interlocutor, este valor também facilita os cálculos ao evitar o uso de muitas frações.

- Regra de satisfação do objetivo – Somatório de contribuição por tipo de “Caminho”:

Sabendo-se que algumas atividades alinhadas ao objetivo podem pertencer a caminhos que não sejam o principal, ou seja, que podem não ser executas em alguma interação do processo, optou-se por considerar que os alinhamentos de contribuição no *Caminho Principal* devem ter sua proporção de contribuição somando 100% (garantindo que se o fluxo for seguido até o fim, o objetivo será cumprindo 100%, ou seja, o objetivo é alcançável).

Assim, considerou-se que os alinhamentos de contribuição nos “Caminhos Secundários”, em caso de só possuir contribuição positiva, devem somar cada caminho 100%, garantindo que todas as atividades desse caminho alinhadas ao objetivo, terão a mesma “cota” de contribuição e que, somada a contribuição do *Caminho Principal*, serão um excedente de mesmo peso (100% do *Caminho Principal* + 100% dos *Caminhos secundários*=200% de satisfação do objetivo). Em caso de ter contribuições negativas e positivas, deve possuir somatório zero

garantindo, assim, que a contribuição negativa dos *Caminhos Secundários* não comprometa a satisfação do objetivo. Por outro lado, se houver alguma contribuição negativa impeditiva, o somatório geral de satisfação do objetivo deve ser zerado ou resultar em valor negativo, garantindo assim a impossibilidade de satisfação do objetivo.

Em caso de alinhamento em um *Caminho Alternativo*, como o processo é encerrado em seguida por um evento de erro/cancelamento ou por uma interface de processo, as atividades aqui alinhadas também devem ser tratadas como contribuições extras. Assim, deve ser aplicada a mesma regra do *Caminho Principal* para cada *Caminho Alternativo* identificado.

- Em caso de contribuição negativa e impeditiva:

Uma atividade pode contribuir negativamente para o cumprimento de um objetivo. Assim, considerando que a atividade seja necessária ao processo, pois caso não fosse deveria ser retirada do processo, para garantir que o objetivo possa ser alcançável, ou seja, 100% satisfeito (somatório de contribuição para o objetivo é 100% no mínimo), o peso da contribuição negativa deve ser anulado no decorrer do caminho ao qual a atividade pertence. Salvo quando a contribuição negativa seja impeditiva, como por exemplo, a atividade “Registrar re-trabalho” é para o objetivo “Evitar re-trabalho”. Se esta atividade chega a ser executada, este objetivo é impedido de ser alcançado (nesta instância de execução do processo).

- Em caso de contribuição positiva ou de cumprimento:

Uma atividade também pode contribuir positivamente ou cumprir um objetivo. No caso da contribuição positiva, temos que para o objetivo ser cumprido ele deve ser 100% satisfeito (no mínimo). Assim, temos que as contribuições de todas as atividades do *Caminho Principal* alinhadas ao objetivo em questão devem somar 100% de contribuição. Sabendo que as atividades dos *Caminhos Alternativos* e *Caminhos Secundários*, podem não ser executadas em alguma instância, as suas contribuições devem ser excedentes (somada aos 100% do *Caminho Principal*), garantindo, assim, a possibilidade de satisfação total do objetivo em qualquer instância de execução do processo.



Nas seções seguintes são apresentados exemplos de como ficaria a árvore de rastreabilidade após a propagação da satisfação. Na seção 3.9.13.9.1 é apresentada a propagação de satisfação a partir de um nó-folha *Objetivo Atividade Atômica* e, na seção 3.9.23.9.2, a partir de um nó-folha *Objetivo Processo*.

### 3.9.1. PROPAGAÇÃO DA SATISFAÇÃO A PARTIR DE OBJETIVOS ATIVIDADES ATÔMICAS

Considerando os *Objetivos Atividades Atômicas*, é usado como exemplo o *Objetivo Atividade Atômica* “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda”. Note que, baseado na árvore de contribuição, conforme apresentado na Figura 18, o objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” é um objetivo-folha e que possui “cota” de contribuição equitativa para o objetivo-pai e assim sucessivamente. Assim, as proporções de contribuição dos objetivos nós-filhos para os nós-pais, no ramo da árvore de objetivos partindo do objetivo-folha “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda”, se resume no galho apresentado na Figura 25.

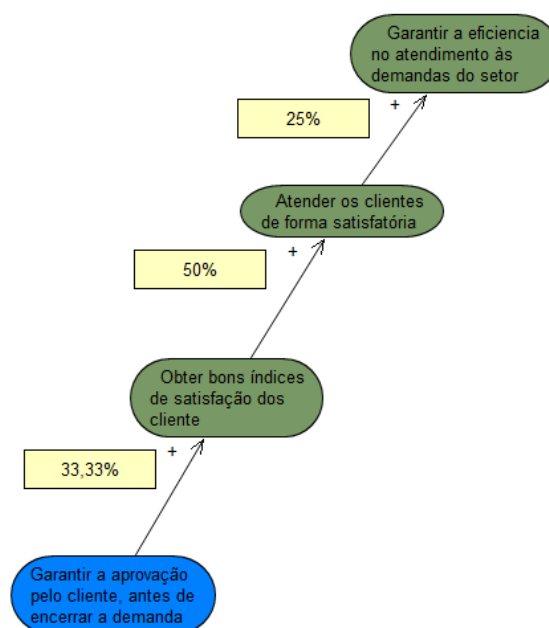
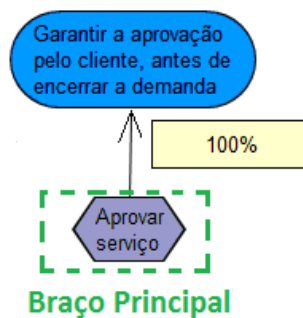


Figura 25 – Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos nós filhos para os nós pais – ramo da árvore que leva ao objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda”

Dado que o objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” é alinhado *apenas* à atividade “Aprovar serviço” e que esta é uma atividade de *Caminho Principal*, então esta atividade terá uma *Contribuição de Cumprimento* em relação a este objetivo. Logo, pode-se dizer que o objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” é 100% satisfeito pela atividade em questão, conforme apresentado na Figura 26.



**Figura 26 - Alinhamento da atividade “Aprovar serviço” ao objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda”**

A propagação dessa contribuição da atividade para a satisfação do objetivo no ramo da árvore de objetivos da qual ele deriva (apresentado na Figura 25) resulta em:

- O objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” contribui 33,33% da sua satisfação para o cumprimento do objetivo “Obter bons índices de satisfação dos clientes”. Assim, sendo que o primeiro objetivo está 100% satisfeito (conforme apresentado na Figura 26), a porcentagem de satisfação do segundo objetivo será de 33,33% ( $100 \times 0,3333 = 33,33\%$ ). Logo, o objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” contribui positivamente 33,33% para o cumprimento do objetivo “Obter bons índices de satisfação dos clientes”.

- O objetivo “Obter bons índices de satisfação dos clientes”, por sua vez, estando 33,33% satisfeito, contribui 50% de sua satisfação para o cumprimento do objetivo “Atender os clientes de forma satisfatória”. Assim, o objetivo-filho contribui 16,66% ( $33,33 \times 0,5 = 16,66\%$ ) para a satisfação do seu objetivo pai. Logo, o objetivo “Obter bons índices de satisfação dos clientes” contribui positivamente 16,66% para o cumprimento do objetivo “Atender os clientes de forma satisfatória”.

- Por sua vez, o objetivo “Atender os clientes de forma satisfatória” (estando 16,66% satisfeito), contribui 25% de sua satisfação para o cumprimento do objetivo “Garantir a eficiência no atendimento às demandas do setor”. Assim, temos que o objetivo-filho contribui 4,16% ( $16,66 \times 0,25$ ) para a satisfação do seu objetivo pai. Logo, o objetivo “Atender os clientes de forma satisfatória” contribui positivamente (nessa condição de estar apenas 16,66% satisfeito) 4,16% para o cumprimento do objetivo “Garantir a eficiência no atendimento às demandas do setor”.

Assim, sabendo que o objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” pode ser satisfeito (100%) pelo *caminho principal*, seu modelo de rastreabilidade, ficaria como apresentado na Figura 27. Ressalta-se que o valor percentual atribuído a cada relacionamento refere-se à contribuição da atividade “Aprovar serviço” para cada objetivo encontrado ao longo do caminho do ramo da árvore de objetivos ao qual está alinhada.

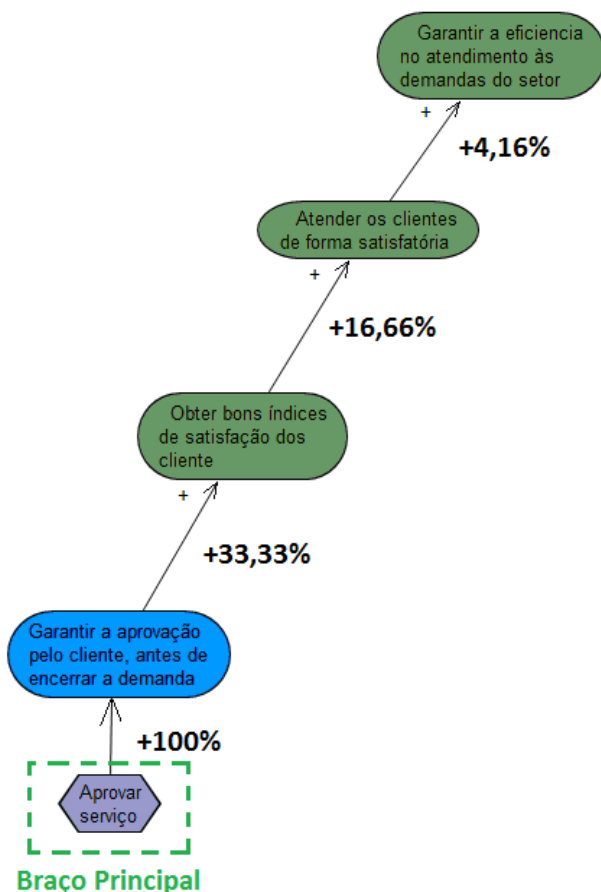


Figura 27 – Modelo de rastreabilidade do objetivo “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” – propagação de contribuição na árvore de objetivos.

Note que, conseqüentemente, pode-se afirmar que o objetivo-folha “Garantir a aprovação pelo cliente, antes de encerrar a demanda” contribui positivamente 4,16% de sua satisfação para a satisfação do objetivo-raiz “Garantir a eficiência no atendimento às demandas do setor”.

### 3.9.2. PROPAGAÇÃO DA SATISFAÇÃO A PARTIR DE OBJETIVOS PROCESSOS

Considerando os *Objetivos Processos*, será usado, como exemplo, o *Objetivo Processo* “Ter controle sobre a equipe alocada no atendimento” (que já foi utilizado na aplicação dos passos anteriores, conforme apresentado na seção 3.7.2). Após a identificação das atividades alinhadas a este objetivo, foram identificados os tipos de contribuição (contribuição positiva, negativa, cumprimento ou impeditiva) e a localização da atividade (*Caminho Principal*, *Caminho Secundário* ou *Caminho Alternativo*).

Assim, foram identificadas as seguintes atividades alinhadas para o objetivo deste exemplo, conforme apresentado na seção 3.7.2: “Avaliar perfil executor adequado”; “Avaliar capacidade atual de atendimento da equipe”; e “Delegar demanda”. Todas essas atividades pertencem ao *Caminho Principal* e Contribuem Positivamente para que o objetivo seja alcançado.

Em seguida, para distribuir os pesos equitativamente, verifica-se quantas atividades com contribuição existem por caminho e distribui-se igualmente os pesos de contribuição para o objetivo entre elas, de forma que o somatório fosse de 100% no mínimo (exceto em caso de contribuição negativa que fosse impeditiva de alcançar o objetivo).

Neste exemplo, foram contabilizadas quatro atividades com contribuição positiva no *Caminho Principal*. Assim, dividindo o peso igualmente temos:  $100/3 = 33,33\%$  de contribuição positiva de cada atividade alinhada (neste caminho) para satisfazer o objetivo em questão.

Neste passo, é preciso levar em conta os pesos no ramo da árvore de objetivos que leva até ao objetivo em questão. Assim, baseado na Figura 18 (Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos *nós-filhos* para os *nós-pais*), o objetivo “Ter controle

sobre a equipe alocada no atendimento” é um *objetivo-folha* e que possui “cota” de contribuição equitativa para o *objetivo-pai* e assim sucessivamente.

Assim, as proporções de contribuição dos objetivos *nós-filhos* para os *nós-pais*, no ramo da árvore de objetivos partindo do *objetivo-folha* “Ter controle sobre a equipe alocada no atendimento”, se resume no galho apresentado na Figura 28.

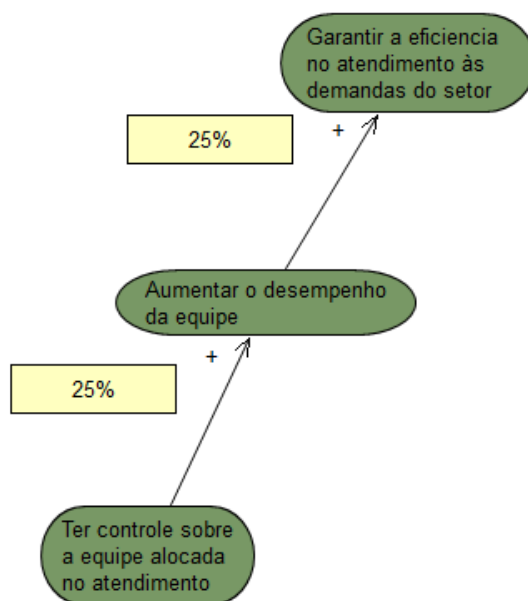


Figura 28 - Modelo de objetivos com pesos de contribuição dos nós filhos para os nós pais – ramo da árvore que leva ao objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos”

A partir desta configuração de distribuição de pesos, é possível calcular como as atividades que são alinhadas ao *objetivo-folha* em questão (*Objetivo Processo* “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos”) propagam a contribuição na árvore de objetivos.

Como mostrado na Figura 29, as atividades alinhadas contribuem com peso de 33,33% cada para a satisfação do objetivo. Propagando essa contribuição da atividade para a satisfação do objetivo no ramo da árvore de objetivos da qual ele deriva (apresentado na Figura 28), tem-se que:

- Estando 33,33% satisfeito por qualquer uma das atividades a ele alinhadas, o objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” contribui 25% da sua satisfação para cumprir o objetivo “Aumentar o desempenho da equipe”

(ou seja,  $33,33 \times 0,25 = 8,33\%$ ). Isso significa que cada uma das atividades alinhadas ao *objetivo-folha* “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos”, contribui 8,33% para a satisfação do *objetivo-pai* “Aumentar o desempenho da equipe” (pela propagação de contribuição na árvore de objetivos).

- Por sua vez, o objetivo “Aumentar o desempenho da equipe” contribui 25% da sua satisfação para cumprir o objetivo “Garantir eficiência no atendimento às demandas do setor” (ou seja,  $8,33 \times 0,25 = 2,08\%$ ). Isso significa que cada uma das atividades alinhadas ao *objetivo-folha* “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos”, contribui 2,08% para a satisfação do *objetivo-pai* “Garantir eficiência no atendimento às demandas do setor” (pela propagação de contribuição na árvore de objetivos).

Assim, é possível criar o modelo de rastreabilidade do alinhamento, conforme apresentado na Figura 29.

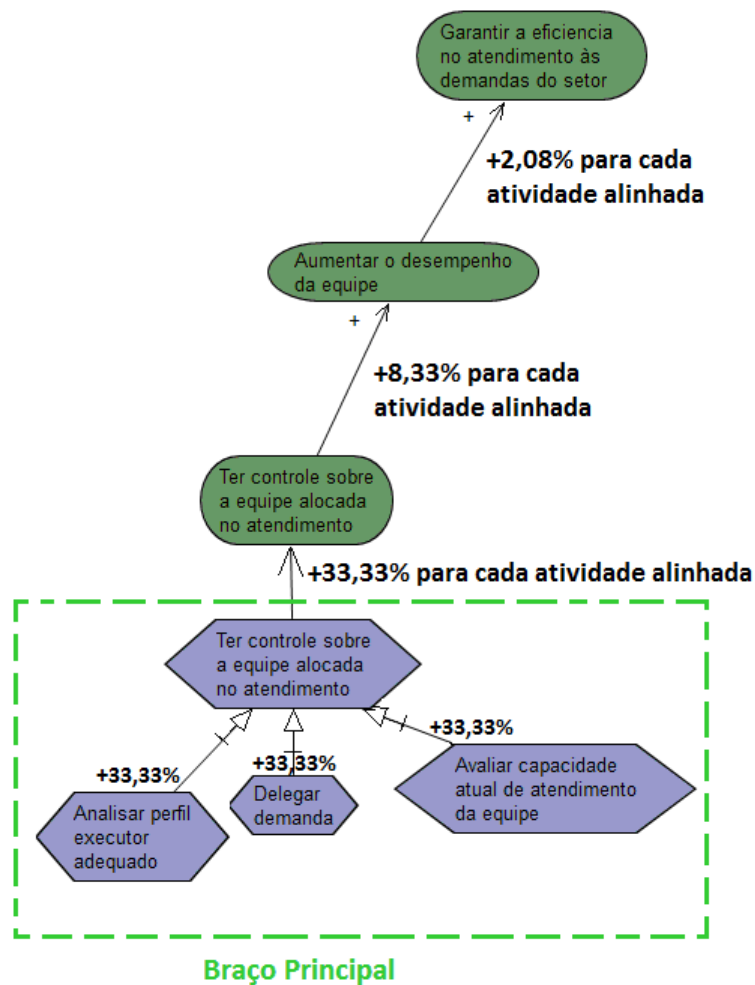


Figura 29 - Modelo de rastreabilidade do objetivo “Ter controle sobre a equipe alocada nos atendimentos” – propagação de contribuição na árvore de objetivos

### 3.10. VERIFICAÇÃO DE INCONSISTÊNCIAS

A aplicação de MAPO trás, como consequência, além do alinhamento entre modelos de processos de negócios e modelos de objetivos, o fato de proporcionar a verificação de inconsistências entre estes modelos.

Após a aplicação dos passos apresentados nas seções anteriores, MAPO permite que sejam verificados basicamente dois casos de inconsistências: existência de objetivos no modelo não alinhados a nenhuma atividade do processo e/ou existência de atividades do processo não alinhadas a nenhum objetivo do modelo.

O primeiro caso é um indício de que o objetivo modelado, na verdade, não existe para a organização neste processo e, portanto, não deveria estar no modelo. Outra possibilidade é que essa inconsistência possa indicar que o objetivo está sendo negligenciado pelo processo e, assim, é necessário identificar atividades no processo (atividades já existentes ou omitidas que necessitam ser explicitadas) a serem alinhadas ao objetivo em questão para que este possa ser satisfeito pelo processo.

Por outro lado, caso a verificação de inconsistências aponte para a existência de atividades do processo não alinhadas a nenhum objetivo do modelo, isso pode ser um indício de que a atividade seja desnecessária, já que não contribui para a satisfação dos objetivos do processo. Adicionalmente, essa verificação de inconsistências pode indicar uma falha no modelo de objetivos (algum objetivo existente para a organização, mas que não foi identificado no modelo) ou falhas na execução dos alinhamentos (por dificuldade de entendimento do domínio, ou das atividades ou mesmo dos objetivos do processo).

Em muitos casos, a solução das inconsistências identificadas não podem ser sanadas apenas com a documentação já existentes dos modelos. É possível que a inconsistência seja proveniente da fase de elicitação e, portanto, se faz necessário novas interações com os interlocutores para solucioná-las, o que muitas vezes pode ser um fator dificultante devido à frequente indisponibilidade dos interlocutores após a fase de elicitação.

### 3.11. CONCLUSÃO

O Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO) foi desenvolvido baseado na necessidade de identificar as atividades dos processos de negócio que efetivamente contribuem para a satisfação dos objetivos levantados para este processo.

Assim, MAPO tem o objetivo de identificar essas atividades e definir o seu grau de importância para a satisfação dos objetivos aos quais são alinhados, além de identificar



a propagação da sua contribuição para a satisfação dos demais objetivos na árvore de objetivos.

Por meio das aplicações de seus passos, MAPO possibilita o alinhamento das atividades aos objetivos-folhas e a propagação da satisfação na árvore de objetivos (por meio das relações inter-objetos), até alcançar o objetivo-raiz. Assim, é possível verificar como a execução de uma atividade pode contribuir para a satisfação dos objetivos da árvore.

Adicionalmente, a aplicação de MAPO apresentou-se eficiente também na identificação de inconsistências entre o modelo de processos de negócio e o seu modelo de objetivos. Isso se deve ao fato de MAPO permitir identificar atividades do processo que não são alinhadas a nenhum objetivo e vice-versa. Essa inconsistência apontada por MAPO pode contribuir para identificação de problemas na modelagem/elicitación dos modelos de processos de negócio e/ou de objetivos.

Se uma atividade não contribui para nenhum objetivo, poderia indicar que a atividade é desnecessária ou que há algum objetivo que não foi identificado no modelo. Por outro lado, se um objetivo não possui atividades alinhadas, poderia indicar que o objetivo não pertence ao processo ou que pode haver alguma atividade omitida ou implícita. Outra opção é que a inconsistência identificada entre os modelos possa indicar um mau entendimento dos modelos ou uma documentação insuficiente para que o analista realize o alinhamento satisfatoriamente.

Outra verificação que MAPO permite é a identificação de objetivo alinhado apenas a atividades de *Caminho Alternativo*. Isso indica que em instâncias de execução do fluxo do *Caminho Principal* completo, este objetivo não será satisfeito. Assim, é necessário verificar, caso a caso, se esse alinhamento unicamente no *Caminho Alternativo* está correto.

Assim, além de MAPO possibilitar o alinhamento entre modelos de processos e modelos de objetivos e permitir identificar o nível de satisfação dos objetivos (inclusive em tempo de execução, se houver possibilidade de interação com o interlocutor), ele pode ser usado como uma ferramenta de validação dos modelos ao proporcionar a verificação de inconsistência entre eles.

**4.1. INTRODUÇÃO**

Buscado avaliar os resultados obtidos neste trabalho, entre fevereiro e março de 2013, foi realizado um estudo experimental (TRAVASSOS et al., 1999) com alunos do curso da disciplina “Análise de Objetivos” do Programa de Pós Graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Este estudo foi baseado em trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Engenharia de Software Experimental (ESSE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MELLO, 2011) (SPÍNOLA, 2010), utilizando seus formulários e modelos de aplicação como referencial.

O estudo aplicado neste trabalho foi direcionado para a avaliação da viabilidade real de aplicação de MAPO a partir de um experimento realizado com o apoio de estudos de casos e participantes voluntários. Os resultados obtidos no experimento podem ser comparados e proporcionar uma avaliação quantitativa e qualitativa. Como meta específica do estudo, tem-se:

- Analisar: os efeitos da aplicação do MAPO
- Com o propósito de: verificar sua eficiência e eficácia em comparação ao alinhamento *ad hoc*.
- Em relação à: sua viabilidade (opinião dos participantes, eficácia e eficiência na identificação de alinhamentos)
- Do ponto de vista de: estudantes de graduação em Ciência da Computação e mestrado e doutorado em informática
- No contexto de: um projeto de aplicação real

Para aplicação do experimento, foram utilizados estudos de casos extraídos de uma agência reguladora. Colaboradores da agência reguladora em questão funcionaram como interessados para a elicitação e modelagem de processos e objetivos. Além disso, foram também esses colaboradores que indicaram o alinhamento correto entre os objetivos e os processos levantados, para que essa indicação funcionasse como gabarito. No experimento, esse gabarito desenvolvido pelos interessados foi comparado ao

alinhamento provido por cada um dos participantes do experimento, permitindo-se contar o número de alinhamentos corretos e errados, bem como de ausências (alinhamentos existentes no gabarito, mas não identificados pelo participante). Os modelos de processo foram elaborados utilizando BPMN (com a ferramenta Bizzagi) e os modelos de objetivos foram feitos utilizando *i\*/Tropos* (com a ferramenta TAO4ME).

É considerada eficiência do método a razão entre a quantidade de alinhamentos identificados corretamente (acertos) e o tempo dedicado ao alinhamento (alinhamentos corretos por minuto). Como a eficácia do método, é considerada a porcentagem de alinhamentos acertados (acertos) em relação às tentativas. Porém, para ampliar a análise dos resultados, também foram analisados os erros e as ausências de alinhamento para estes mesmos parâmetros (eficiência e eficácia).

#### 4.2. PLANEJAMENTO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

O planejamento do estudo experimental foi feito a partir das hipóteses nulas (H01 e H02) e alternativas (HA1 e HA2) formuladas, conforme apresentado abaixo:

- H01: Não há diferença entre a eficiência de alinhamento com a aplicação do MAPO e a eficiência de alinhamento *ad hoc*.
- HA1: A eficiência de alinhamentos que aplicam o MAPO é maior que a eficiência de alinhamentos *ad hoc*.
- H02: Não há diferença entre a eficácia de alinhamento com a aplicação do MAPO e a eficácia de alinhamento *ad hoc*.
- HA2: A eficácia de alinhamentos que aplicam o MAPO é maior que a eficácia de alinhamentos *ad hoc*.

Para oficializar a participação, cada aluno deveria assinar um termo de consentimento (Anexo B.1) para participar deste experimento, além de preencher um formulário de caracterização do participante (Anexo B.2). O formulário de caracterização foi usado para identificar o grau de experiência de cada participante, classificando-os assim como

"mais experientes" (Grupo A) ou "menos experientes" (Grupo B) em relação a conhecimentos relacionados à modelagem conceitual.

Foram selecionados dois estudos de casos, de complexidades parecidas, (Anexo A.1 e Anexo A.2) para efetuar o experimento. Os modelos dos estudos de casos foram levantados e modelados por um analista de processos e o gabarito do alinhamento foi identificado pelos interlocutores de cada estudo de caso.

O experimento foi concebido em duas rodadas. Na primeira rodada, tanto os participantes do Grupo A como os participantes do Grupo B fariam o alinhamento *ad-hoc*, cada um com um dos estudos de caso. Na segunda rodada, ambos os grupos fariam o alinhamento usando MAPO, de forma que o participante que recebeu o estudo de caso "1" na primeira rodada do experimento, nesta segunda rodada recebeu os modelos do estudo de caso "2" e vice-versa. Organizando os grupos dessa forma e fazendo o experimento em duas rodadas, de modo que ambos os grupos tenham contato com os dois estudos de caso, pretende-se evitar algum viés gerado pela atuação de participantes mais ou menos experientes. Além disso, organização para a aplicação do experimento (divisão em grupos, treinamentos idênticos, modelos de estudo de caso com complexidades parecidas, etc.) foi direcionada para promover uma amostra homogênea (WOHLIN et al., 2000) (TRAVASSOS et al., 1999).

A Tabela 12 abaixo apresenta a distribuição dos estudos de caso durante as duas rodadas do experimento.

**Tabela 12 - Distribuição dos Estudos de Caso entre os grupos participantes por rodada.**

| <b>Rodada</b>                   | <b>Grupo A</b>   | <b>Grupo B</b>   |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Rodada 1 / <i>ad hoc</i></b> | Estudo de Caso 1 | Estudo de Caso 2 |
| <b>Rodada 2 / MAPO</b>          | Estudo de Caso 2 | Estudo de Caso 1 |

É importante reassaltar que, visando aumentar a amostragem, a ideia é que cada participante executasse o experimento individualmente. Assim, a identificação dos grupos A e B é utilizada apenas para identificar os mais e menos experientes em assuntos correlatos a modelagem conceitual.

Planejou-se que cada rodada do experimento seria precedida de treinamentos específicos, de duas horas de duração cada, a todos os participantes. Na primeira rodada, o treinamento apresentaria apenas os conceitos de modelagem de processos de negócio, modelagem de objetivos, alinhamento entre modelos de processos de negócio e de objetivos e rastreabilidade (CARDOSO, 2009) (GIORGINI, 2011). Na segunda rodada, o treinamento explicaria o MAPO, com todos os seus passos. Após o treinamento, em cada rodada, os participantes teriam duas horas para realizar o alinhamento. Para subsidiar os cálculos de eficiência do método, em cada rodada, o participante deveria indicar, em um formulário, o horário de início e fim do experimento, além de indicar o tempo gasto na rodada sem computar as interrupções.

Devido à ausência dos interlocutores relacionados aos modelos e buscando padronizar o experimento, planejou-se aplicar o método considerando a impossibilidade de contato com os interlocutores (ou seja, utilizando pesos igualmente distribuídos à contribuição das atividades para satisfação dos objetivos modelados, conforme explicado na seção 3.8).

Além disso, para viabilizar a análise qualitativa do método, um questionário foi elaborado (apêndice B) para coletar a impressão dos participantes sobre cada rodada, permitindo, na segunda rodada, que eles expressassem livremente suas sugestões para melhoria do método proposto.

Esta seção apresenta, de forma resumida, o planejamento do estudo experimental. Entretanto, o apêndice C desta dissertação apresenta esse planejamento de modo integral, que pode ser consultado para maiores informações.

#### 4.3. EXECUÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

Participaram do experimento quatorze alunos, sendo cinco alunos de doutorado, cinco alunos de mestrado e quatro alunos de graduação, matriculados na disciplina Análise de Objetivos promovido pelo Programa de Pós Graduação em Informática (PPGI/UFES).

Os treinamentos ocorreram conforme planejado: na data prevista, dentro do prazo de duas horas cada e com a presença de todos os participantes de cada rodada. As rodadas dos experimentos aconteceram logo após seus respectivos treinamentos (no mesmo dia, após o fim do treinamento). Em cada rodada, os participantes receberam os modelos dos estudos de caso e um formulário com as instruções da execução do experimento e com perguntas sobre a percepção de cada participante. Na segunda rodada, cada participante recebeu também um check-list com os passos de MAPO.

Em ambas as rodadas, os participantes foram orientados a analisar os modelos recebidos e buscar identificar e registrar, nos modelos, os alinhamentos encontrados. Entretanto, na segunda rodada, os participantes receberam o MAPO como apoio e, por meio de seus passos, identificaram, além dos alinhamentos, a classificação dos objetivos, a classificação dos caminhos do processo, a satisfação dos objetivos por meio da propagação da rastreabilidade e possíveis inconsistências entre os modelos de processos e de objetivos.

Ao final de cada rodada, os participantes devolveram os modelos com as identificações de alinhamento solicitadas e o formulário preenchido, com as respostas sobre as impressões do participante. Na segunda rodada também foram coletadas sugestões de melhorias para o MAPO. Todos os participantes executaram as duas rodadas do experimento sem abandoná-las antes do término e entregando todas as tarefas executadas ao final do experimento. Assim, não há necessidade de descartar nenhum dos participantes.

Na etapa de análise de resultados, os alinhamentos identificados pelos participantes foram confrontados com o gabarito desenvolvido previamente pelos interlocutores dos estudos de caso. Assim, foi possível identificar, dentro das tentativas de alinhamentos, qual a porcentagem de acerto e a porcentagem de erros, além de identificar as ausências (alinhamentos indicados no gabarito, mas não identificados pelo participante) de cada participante.

#### 4.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise dos dados coletados no experimento realizado. Primeiro, é apresentada uma análise quantitativa e em seguida uma análise qualitativa dos dados coletados.

##### 4.4.1. Análise Quantitativa

Buscando testar as hipóteses do estudo, apresentadas na seção 4.2.4.2, os resultados obtidos foram submetidos a análises apoiadas por boxplots, que são os gráficos mais utilizados na literatura para avaliar distribuição empírica de dados (WOHLIN et al., 2000). Para apoiar a análise dos resultados coletados, foi utilizada a ferramenta para geração de Boxplot<sup>6</sup>, desenvolvida pela Universidade Federal Fluminense.

Conforme apresentado na Figura 30, um boxplot é formado pelo primeiro e terceiro quartil (que representam os limites do bloco cinza no gráfico), pela mediana<sup>7</sup> (listra em azul no gráfico) e média<sup>8</sup> (listra em verde no gráfico). Os quartis, ou seja, o primeiro quartil (Q1), a mediana (Q2) e o terceiro quartil (Q3), são os três valores que dividem os dados ordenados em quatro grupos com aproximadamente 25% dos valores em cada grupo (ARAÚJO; ABAR, 2012). A haste inferior (reta em tom de cinza abaixo do bloco) se estende do quartil inferior até o menor valor, porém não inferior ao limite inferior. A haste superior (reta em tom de cinza acima do bloco) se estende do quartil superior até o maior valor, porém não superior ao limite superior. Os pontos fora dos limites são considerados outliers (valores discrepantes). Os valores apresentados verticalmente na lateral do gráfico representam o intervalo, ou o seu valor em escala (em casos de intervalos grandes) dos dados coletados no experimento e inseridos no gráfico. Assim, o box-plot permite visualizar a concentração dos dados coletados, excluindo os outliers e permitindo fazer comparação entre resultados. A comparação entre os resultados é possível quando posicionados dois ou mais gráficos Box-plot lado

---

<sup>6</sup> <http://www.uff.br/cdme/conheceboxplot/>

<sup>7</sup> Mediana é o valor central de um intervalo ordenado. Caso o intervalo possua uma quantidade par de números, a média será a média dos dois valores centrais.

a lado e comparado o posicionamento dos elementos do gráfico (bloco, mediana, etc.) mais acima, ou abaixo de um em relação ao outro.

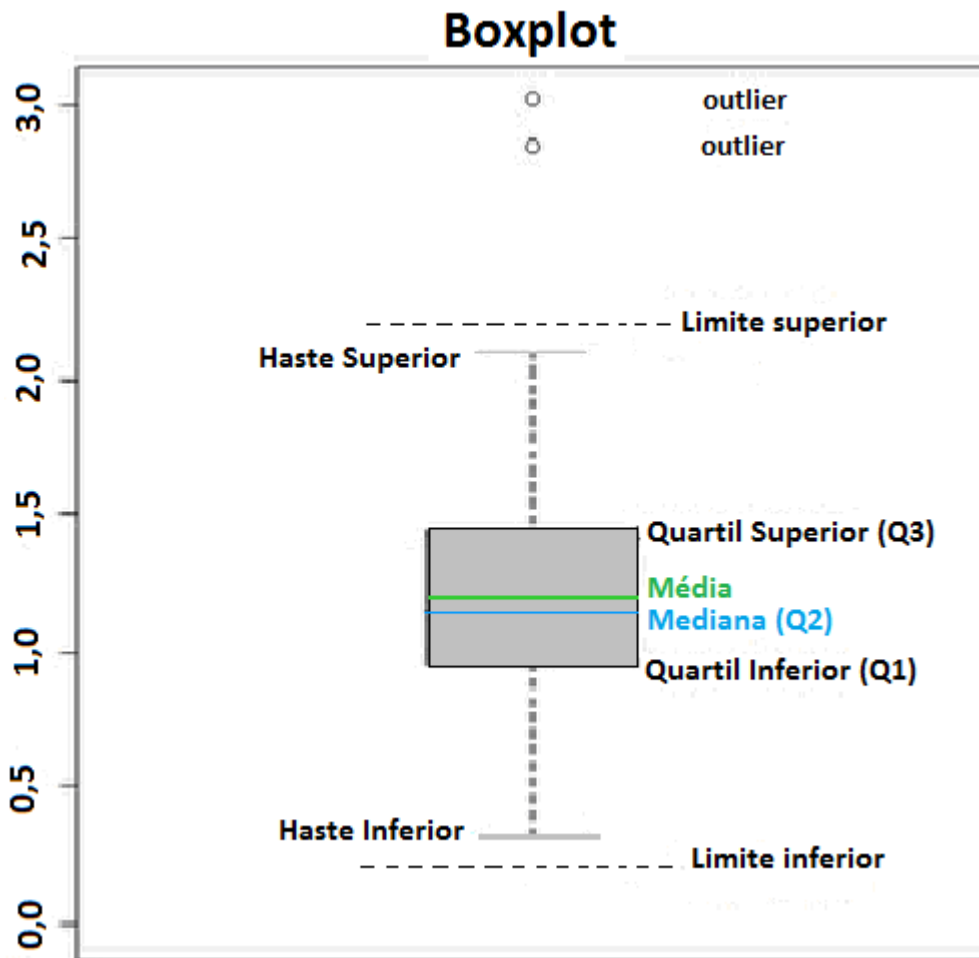


Figura 30 - Exemplo de gráfico Box-plot.

Para avaliar as hipóteses, após a realização do experimento, cada participante teve levantada as seguintes métricas (confrontando suas respostas ao gabarito):

- *Quantidade de Acertos*: refere-se, dentro dos alinhamentos realizados pelo participante, aqueles que foram identificados corretamente (em relação ao gabarito).
- *Quantidade de Erros*: refere-se, dentro dos alinhamentos realizados pelo participante, aqueles que foram identificados erroneamente (em relação ao gabarito).

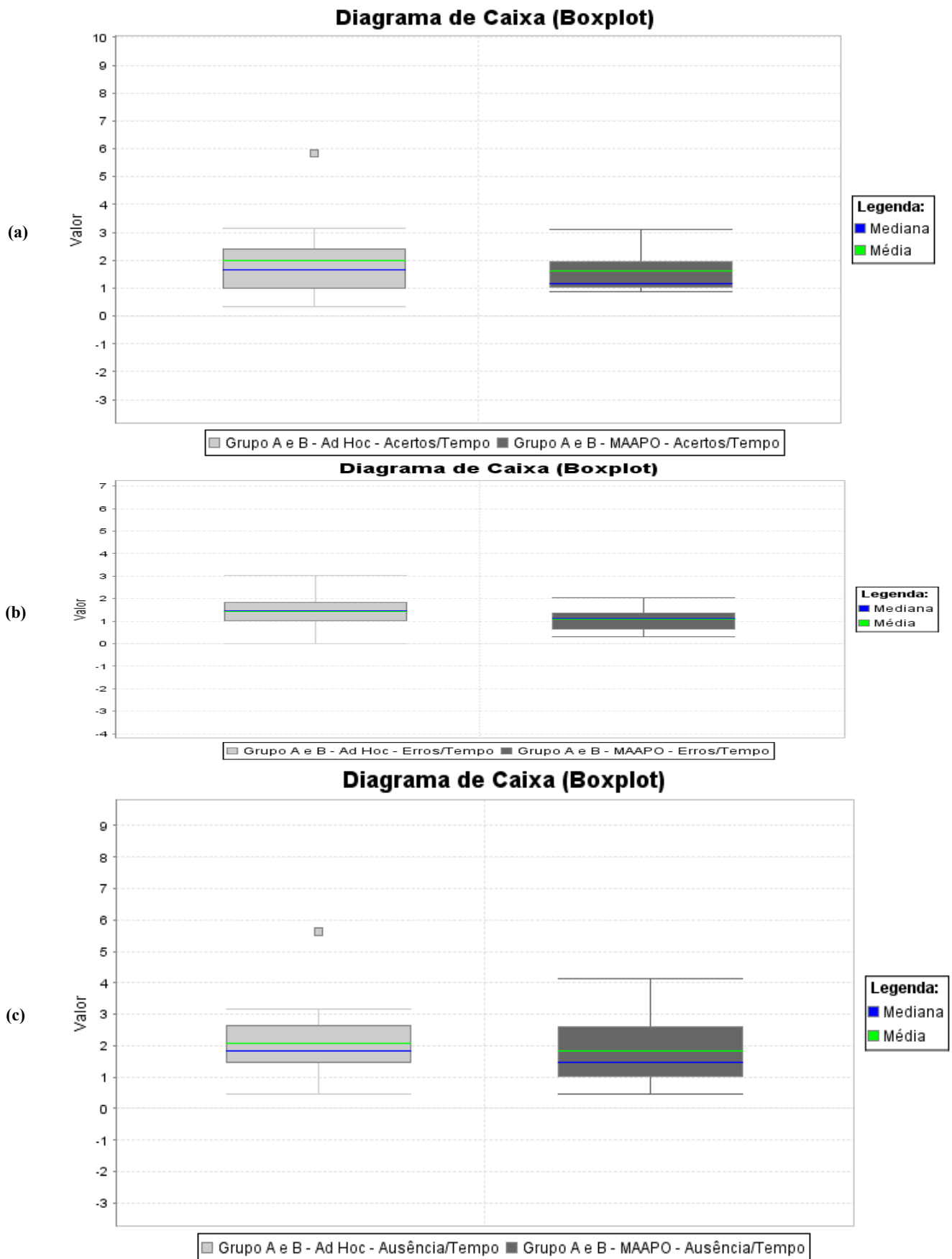
---

<sup>8</sup> Média é o resultado da soma de todos os valores do intervalo, dividido pela quantidade números deste intervalo.



- *Quantidade de Ausências*: refere-se aos alinhamentos identificados no gabarito, mas que não foram identificados pelo participante.

Buscando validar a hipótese HA01, a Figura 31 Figura 31 representa a distribuição da eficiência dos alinhamentos realizados no experimento. Por sua vez, o teste da hipótese alternativa HA02 (que diz respeito à eficácia do método) é representada na Figura 32 Figura 32, que representa a distribuição dos dados por participante e tipo de alinhamento realizado.



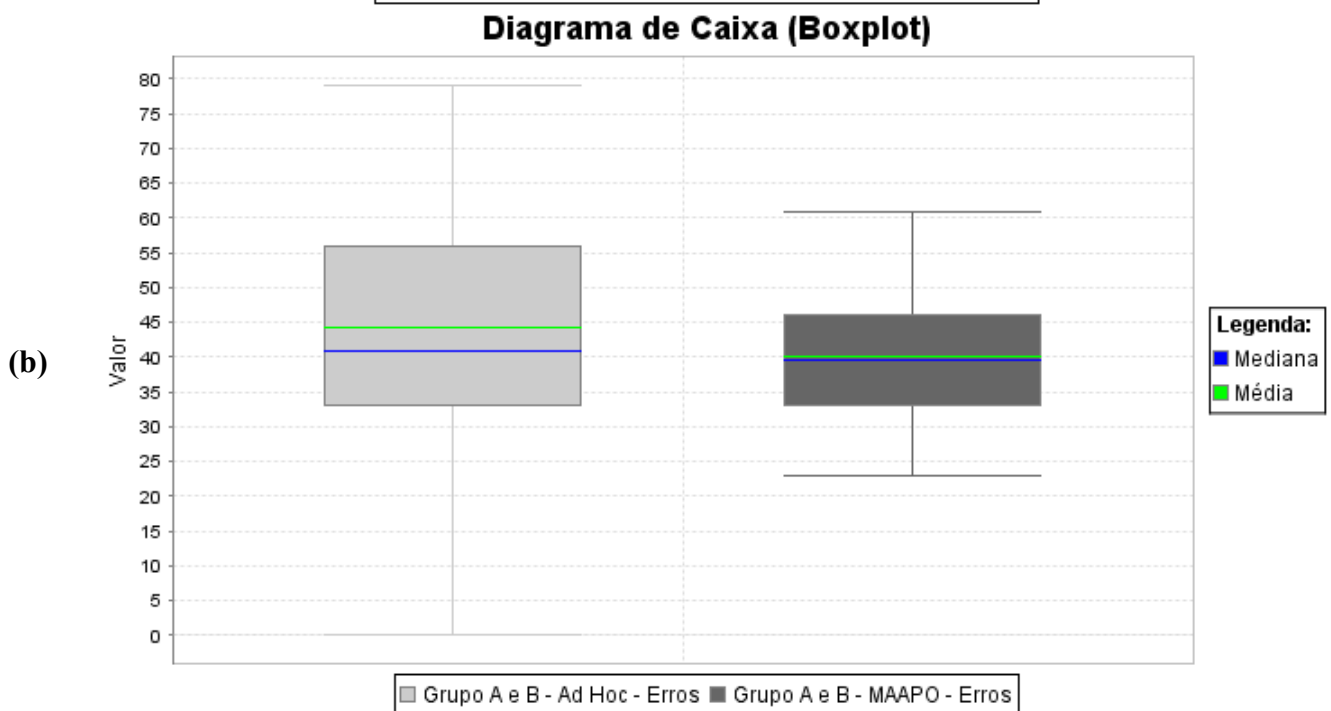
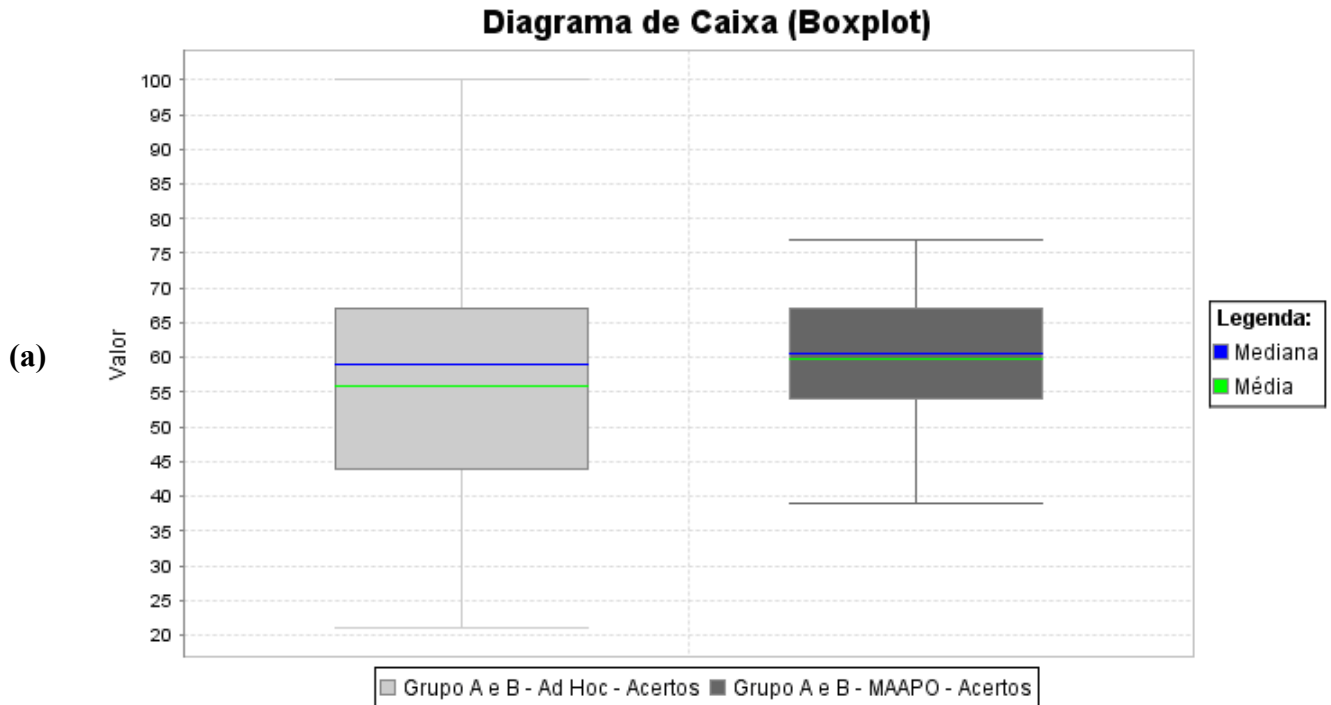
**Figura 31 - Eficiência dos participantes em cada rodada (a) Taxa de acertos por minuto (b) Taxa de Erros por minuto e (c) Taxa de Ausências de alinhamento por minuto.**

Conforme apresentado na Figura 31, no item (a) percebe-se que o bloco cinza do experimento *ad hoc* se estende além do representante do MAPO. Além disso, a média e a mediana do *ad hoc* também se apresentam superiores. Logo, entende-se que a quantidade de acertos por minuto de MAPO, mostrou-se inferior ao do *ad hoc*. Este resultado poderia já ser esperado, pois ao verificar a Figura 33, percebe-se que a rodada em que foi utilizado MAPO despendeu mais tempo do que a rodada *ad hoc*. O excesso de tempo gasto na rodada com MAPO pode ser justificado pelo fato de que a aplicação deste método requer consultas recursivas à documentação do método (que os participantes receberam na rodada do experimento). Outra hipótese de contribuição para o tempo gasto é o fato de MAPO requerer vários passos (classificação de objetivos e caminhos, propagação de satisfação, etc) que o *ad hoc* não necessita (o alinhamento *ad hoc* é intuitivo e sem passos).

Por outro lado, na Figura 31, no item (b) pode-se perceber também que a quantidade de erros por minuto com o MAPO é reduzido em relação ao *ad hoc*, e no item (c) pode-se perceber que a quantidade de ausência por minutos com o MAPO reduz um pouco a média em relação ao *ad hoc*. Isso indica uma melhora na qualidade dos resultados alcançados com MAPO em relação ao *ad hoc*. Entretanto, como a taxa de acertos por minuto dos alinhamentos realizados pelos participantes (item (a) da Figura 31) com o uso de MAPO se mostrou inferior ao do *ad hoc*, percebe-se que, de forma geral, MAPO se mostrou aparentemente menos eficiente que o *ad hoc*. Sendo assim há uma indicação de que a hipótese HA01 não tenha sido confirmada neste experimento.

Entretanto, pela Figura 32, item (a), considerando a comparação entre as médias e medianas, além do posicionamento da concentração dos dados superior no experimento MAPO, pode-se perceber que MAPO proporcionou um número maior de acertos nas tentativas de alinhamento do que o *ad hoc*, no item (b) percebe-se que MAPO proporcionou uma redução considerável na identificação errada de alinhamentos, e o item (c) indica que o uso de MAPO proporcionou um relativo aumento na ausência de identificação de alinhamentos (identificados no gabarito) pelos participantes. Logo, a análise da Figura 32 indica que MAPO proporcionou um alinhamento mais criterioso e direcionado que o *ad hoc*, pois apesar do aumento de “ausências” (o que pode indicar uma redução de “tentativas” de alinhamento), houve também aumento no número de “acertos” e reduziu o número de “erros” (o que indica

uma maior quantidade de “acertos” por “tentativas”). Desta forma, pode-se notar que MAPO, de forma geral, se mostra aparentemente mais eficaz que o alinhamento *ad hoc*, havendo assim uma indicação de confirmação da hipótese HA02.



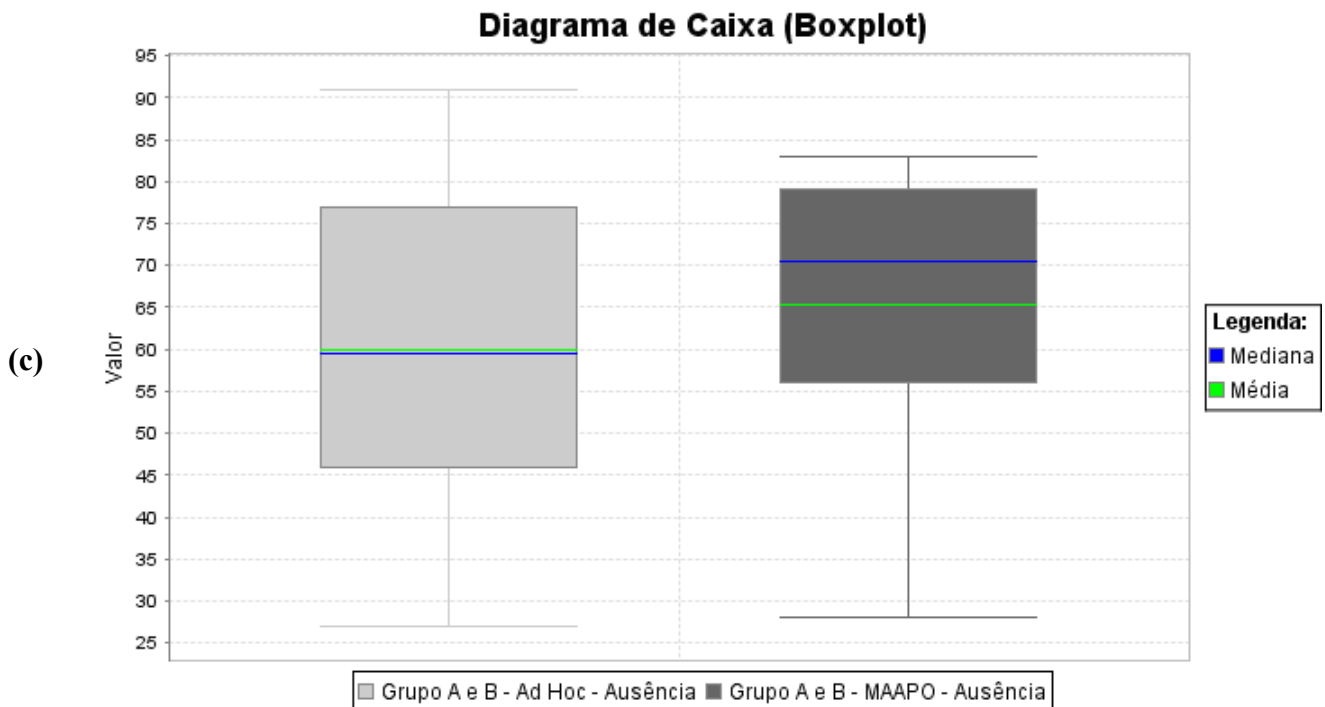


Figura 32 - Distribuição da eficácia dos participantes em cada rodada (a) Quantidade de tentativas de alinhamento com Acertos (b) Quantidade de tentativas de alinhamento com Erros e (c) Quantidade de alinhamentos identificados no gabarito, mas ausentes na identificação do participante.

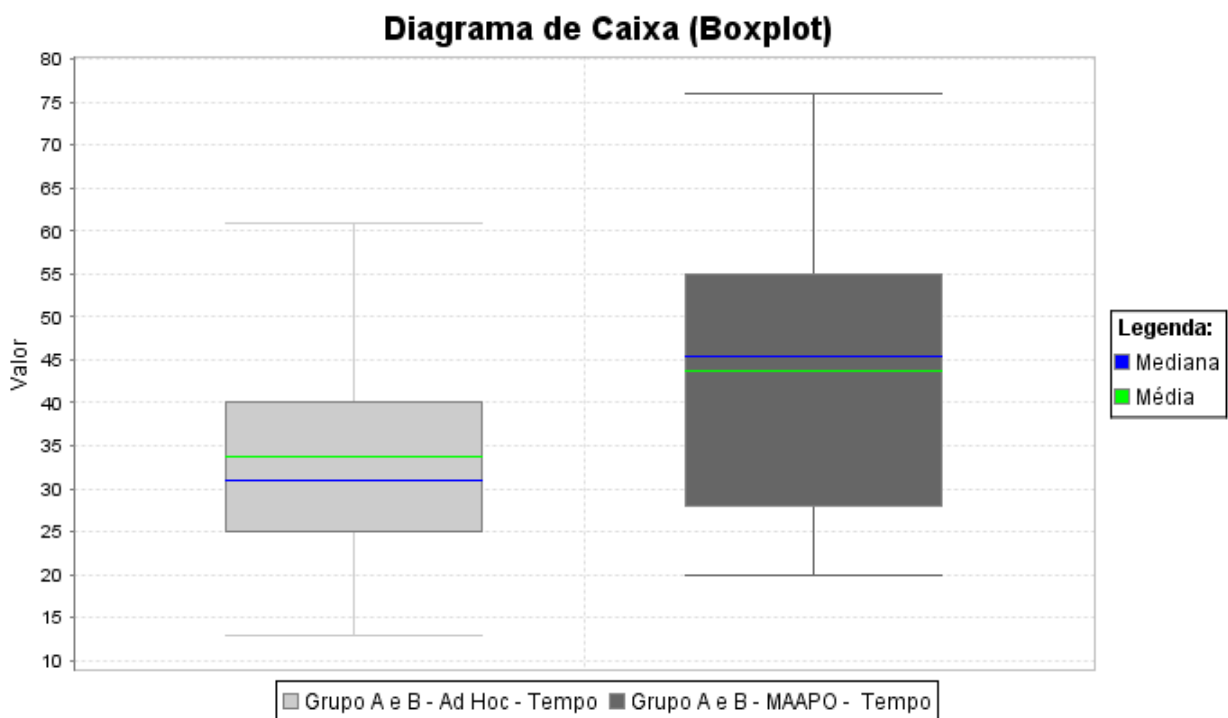


Figura 33 - Distribuição do tempo dedicado pelos participantes ao alinhamento em cada rodada

Foram feitas análises estatísticas adicionais buscando comparar os resultados entre os grupos de participantes com e sem conhecimento prévio do domínio do problema.

Assim, foi possível verificar que o resultado em relação à eficiência nos dois grupos foi similar ao apresentado na Figura 31, dado a diferença no tempo gasto na aplicação do MAPO. Por outro lado, ao analisar a eficácia comparando os resultados entre os grupos, foi possível perceber que o grupo A (mais experiente) tem um resultado melhor que o grupo B (menos experiente) ao utilizar MAPO.

Para buscar compreender as causas da hipótese HA01 não ter sido confirmada e buscando identificar os possíveis pontos de melhorias do método, foram verificadas as respostas dos participantes quanto às dificuldades encontradas ao utilizar o método. Ao analisar as respostas, identificou-se que a grande maioria dos participantes reportou que o excesso de documentação (formulários, documentação do método e exemplos de aplicação) entregue durante a segunda rodada do experimento implicou em um consumo maior de tempo.

Na primeira rodada do experimento, não foi necessário entregar documentação adicional para o alinhamento *ad hoc*, sendo este feito de forma livre e intuitiva. Entretanto, na segunda rodada, uma documentação detalhada e com exemplos era essencial, já que os participantes tiveram o primeiro contato com MAPO no dia do experimento e, além disso, o método utiliza passos rígidos a serem seguidos sistematicamente e dúvidas são muito comuns quando se aplica um método novo. .

#### 4.4.2. *Análise Qualitativa*

Como já mencionado, ao final de cada rodada do experimento, os participantes foram orientados a responder um questionário sobre suas impressões a respeito do experimento. Para tanto, o questionário continha perguntas como: "Você acha que o método proposto facilita a realização do alinhamento?", "Quais as principais dificuldades encontradas no uso do MAPO?", entre outras. Além disso, ao final do experimento, na hora da entrega dos formulários, caso o participante emitisse algum comentário adicional, anotava-se esses comentários para acrescentar às impressões do participante.

A seguir, serão apresentadas as impressões coletadas dos participantes a respeito da avaliação do treinamento, do MAPO e dos modelos e documentos do experimento.

### **Avaliação dos treinamentos**

Ao se reportarem sobre o treinamento, os participantes alegaram que, apesar da importância dos treinamentos para a realização dos alinhamentos, o treinamento para a segunda rodada (com a aplicação de MAPO) foi insuficiente, por abordar uma grande quantidade de conteúdo em pouco tempo, além da falta de aplicação de exercícios para “treinar” os participantes na aplicação do MAPO. Outra dificuldade foi o fato da execução de cada rodada ter ocorrido imediatamente após seus respectivos treinamentos, impossibilitando, assim, a reflexão e o amadurecimento do novo conteúdo absorvido pelos participantes.

Dado que MAPO é uma proposta nova e o seu conteúdo era basicamente inédito aos participantes, o curto tempo do treinamento e a falta de exercícios com o método são fatores negativos importantes e podem ter comprometido o resultado do experimento.

Em contra partida, não houve reclamação quanto ao treinamento ministrada na primeira rodada, dado que aplicação do alinhamento era “livre” (basicamente tentativa e erro) e não prescrevia que seguissem um passo a passo específico. Dessa forma, o treinamento da primeira rodada foi considerado suficiente, devido à simplicidade da aplicação de alinhamento *ad hoc*.

Como proposta de melhoria, sugere-se que os treinamentos sejam ministrados utilizando estudos de caso reais, que deixem mais claros a aplicação do método. Sugere-se, ainda, a utilização de exercícios para treinamento dos participantes na utilização do método.

### **Avaliação de MAPO**

Ao avaliar MAPO, os participantes, quase que unanimemente, consideraram que este método realmente auxilia o alinhamento entre modelos de processo de negócio e de objetivos. As principais contribuições consideradas foram à redefinição da classificação dos objetivos, a identificação e classificação dos caminhos, além da existência de passos

que permitem guiar os participantes a realizarem o alinhamento de forma ordenada e objetiva (não mais intuitiva como o *ad hoc*).

Por outro lado, muitos participantes (em sua maioria participante menos experiente) reportaram dificuldade inicial para entender o método e consideraram-no não trivial para leigos em modelagem conceitual. Desta forma, foi indicada a necessidade de um maior tempo de treinamento para possibilitar um melhor uso do método. Outra dificuldade é o fato de o fluxo de MAPO possui subdivisões no fluxo que também contribuem para dúvidas na aplicação do método.

Os participantes também constataram que a utilização de MAPO permite detectar discrepâncias entre modelos de processo de negócio e modelos de objetivos e consideraram essa condição importante para detectar as atividades desnecessárias e os objetivos não atingidos pelo processo.

As impressões reportadas pelos participantes foram muito importantes para identificar umas das possíveis causas do aumento de tempo gasto na aplicação de MAPO: a dificuldade da compreensão do método devido à rapidez do treinamento ministrado e ausência de aplicação de exercícios para prática do método resultando na necessidade de consultas recorrentes a extensa documentação. A análise qualitativa quanto ao método também permitiu confirmar, por meio das impressões dos participantes, algo que já era esperado, mas necessitava ser validado: a contribuição de MAPO para identificação de discrepâncias entre modelos de processos e de objetivos.

Como proposta de melhoria, os participantes sugeriram a simplificação do método (em termo de fluxo e atividades) e um maior treinamento para possibilitar uma aplicação do método com maior qualidade e sem necessidade de recorrência constante a documentação.

### **Avaliação dos modelos e documentos do experimento**

Os participantes consideraram que a quantidade de documentação recebida na segunda rodada (a documentação do método com exemplos teóricos) foi excessiva, ocasionando um considerável gasto de tempo na busca de informações em seu conteúdo. Por outro lado, alguns participantes reportaram dificuldades com o domínio dos estudos de caso



utilizados no experimento, necessitando de maior documentação (ou treinamento anterior ao experimento) específica destes domínios.

Outra dificuldade reportada, especificamente por alguns participantes do grupo que possuía menor conhecimento prévio sobre modelagem de processos de negócio, é que a descrição dos estudos de casos recebidos foi superficial.

#### 4.5. LIÇÕES APRENDIDAS

Após a análise qualitativa e quantitativa dos resultados, é possível indicar algumas lições aprendidas no experimento, que podem permitir a evolução do método, podendo contribuir também para construção de novos métodos.

Primeiramente, destaca-se que um método com passos lineares é mais facilmente compreendido pelos participantes. Bifurcações no método geram dúvidas durante a aplicação e podem demandar mais tempo.

Ainda pensando no tempo do experimento, entendeu-se que o excesso de documentos para consulta pode comprometer o tempo de execução do experimento, sendo mais produtivo aumentar o tempo do treinamento e diminuir a quantidade de material de consulta.

Entretanto, além de aumentar o tempo de treinamento, é necessário incluir nele a especificação detalhado domínio do estudo de caso que será usado no experimento. Isto se faz necessário, pois possibilita que a dificuldade encontrada na execução do experimento seja relativa apenas à técnica aplicada e não ao domínio do estudo de caso utilizado.

#### 4.6. AMEAÇAS À VALIDADE

A validade deste estudo pode ser ameaçada por alguns fatores. Dentre eles, pode-se destacar a pequena quantidade de participantes (quatorze), o que pode comprometer a verificação da validade dos resultados alcançados, dada à reduzida amostragem. Além disto, o fato dos participantes terem sido voluntário e o método ser complexo para os menos experientes, os participantes poderiam não levar a sério o experimento e fazê-lo sem comprometimento e de forma relapsa para terminar logo.

Os estudos de casos utilizados no experimento foram modelados pelo próprio proponente do MAPO (ainda que baseado em levantamento com interessados em casos reais). Dessa forma, os modelos podem ter sido “contaminados”, comprometendo a neutralidade necessária ao estudo. Além disso, o treinamento anterior a primeira rodada (*ad hoc*), também pode ter sofrido “contaminação” por parte do treinador, que já era conhecedor do método proposto neste trabalho, tendenciando os participantes inconscientemente.

Outro fator que impacta nos resultados do experimento é a dificuldade de entender o domínio dos estudos de caso utilizados na validação. Apesar de os participantes receberem documentação sobre os modelos e seus domínios, essa documentação pode não ser suficiente para a compreensão necessária de alguns participantes. Além disso, a falta de conhecimento do domínio pode levar o participante a fazer inúmeras consultas à documentação durante a execução do experimento, aumentando assim o tempo gasto nele.

Destaca-se também a dificuldade no controle do tempo dos alinhamentos (sem interrupções), relatado pelos participantes, o que pode comprometer a avaliação da eficiência dos métodos.

Por último, pode-se ressaltar a ausência de interlocutores dos estudos de caso nos experimentos, impossibilitando assim a avaliação de MAPO usando pesos distintos para a contribuição das atividades na satisfação de objetivos (que é uma das possibilidades de sua aplicação).

#### 4.7. NOVA VERSÃO DE MAPO

Baseado nos resultados alcançados no experimento e nas possibilidades de aplicação, uma nova versão de MAPO foi criada visando reduzir a complexidade do método. A nova versão de MAPO buscou basicamente dividir o método em dois módulos: Módulo de verificação de inconsistências entre modelos e Módulo de verificação de satisfação com pesos diferenciados.

O "Módulo de verificação de inconsistências entre modelos" de MAPO é apresentado na Figura 34 e tem por objetivo utilizar o alinhamento para ajudar o analista a identificar inconsistências entre os modelos de processos de negócio e modelos de objetivos. Note que os passos são os mesmos apresentados no capítulo 3

### **3 MÉTODO PARA ALINHAMENTO ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E DE OBJETIVOS BASEADO EM ANÁLISE DE**

**CONTRIBUIÇÃO-**, entretanto, sem a possibilidade de distribuição de pesos diferentes e verificação de satisfação em tempo de execução. Outra diferença neste modelo é o fato de as atividades de alinhamento de *Objetivos Processos* e *Objetivos Atividades Atômicas* terem sido unificadas (agora na atividade única “Alinhar os nós folhas da árvore de objetivos”). Essa é mais uma adesão à sugestões dos participantes do experimento que alegaram que essa divisão de atividades resulta em um número consideravelmente maior de inspeções dos modelos para realizar o alinhamento (primeiro as inspeções para alinhamento de *Objetivos Atividades Atômicas* e depois as inspeções *Objetivos Processos*). Desta forma, a união das atividades possibilita a redução de inspeções e, conseqüentemente, contribui para a redução do tempo de aplicação do método. Por fim, a aplicação deste módulo resulta na identificação das discrepâncias entre os modelos.

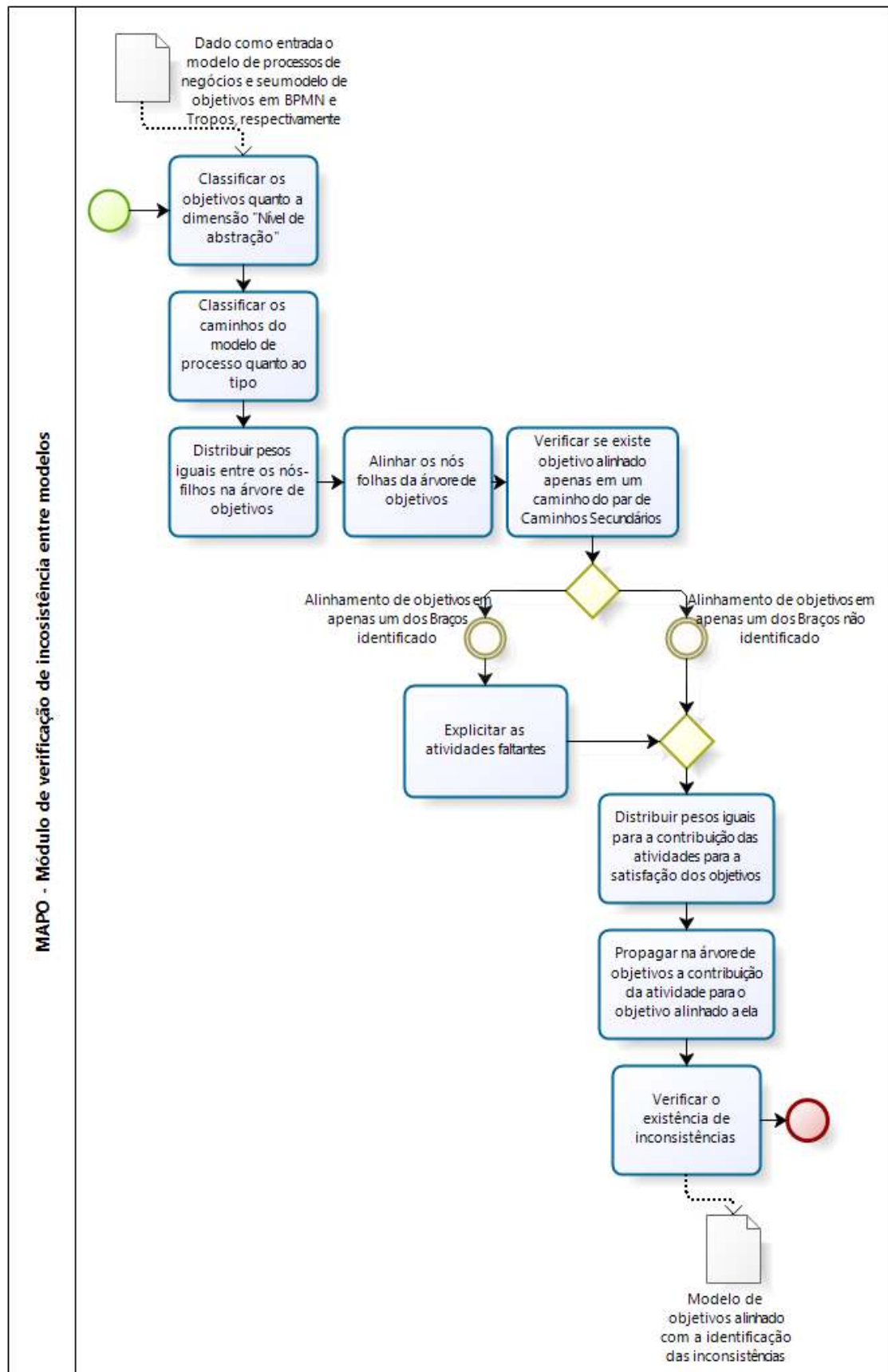


Figura 34 - Modelo do Módulo de Verificação de Inconsistência de Modelos do MAPO

Por outro lado, o "Módulo de verificação de satisfação com pesos diferenciados" de MAPO é apresentado na Figura 35 e tem por objetivo verificar o grau de contribuição das atividades e objetivos com pesos diferenciados (identificados pelo interlocutor), além de permitir verificar em cada instância como a execução de cada atividade contribui para a satisfação dos objetivos a ela alinhados. Note que, da mesma forma que o módulo anterior, os passos também são os mesmos apresentados no capítulo 3.

**CAPÍTULO 3 MÉTODO PARA ALINHAMENTO ENTRE MODELOS DE PROCESSOS E DE OBJETIVOS BASEADO EM ANÁLISE DE CONTRIBUIÇÃO-** , entretanto, apenas com a possibilidade de distribuição de pesos diferentes (conforme indicação do interlocutor) para verificação de satisfação em tempo de modelagem (alinhamento) ou de execução. Neste módulo, as atividades de alinhamento de *Objetivos Processos e Objetivos Atividades Atômicas* também foram unificadas, pelos mesmo motivos já apresentados para o módulo anterior.

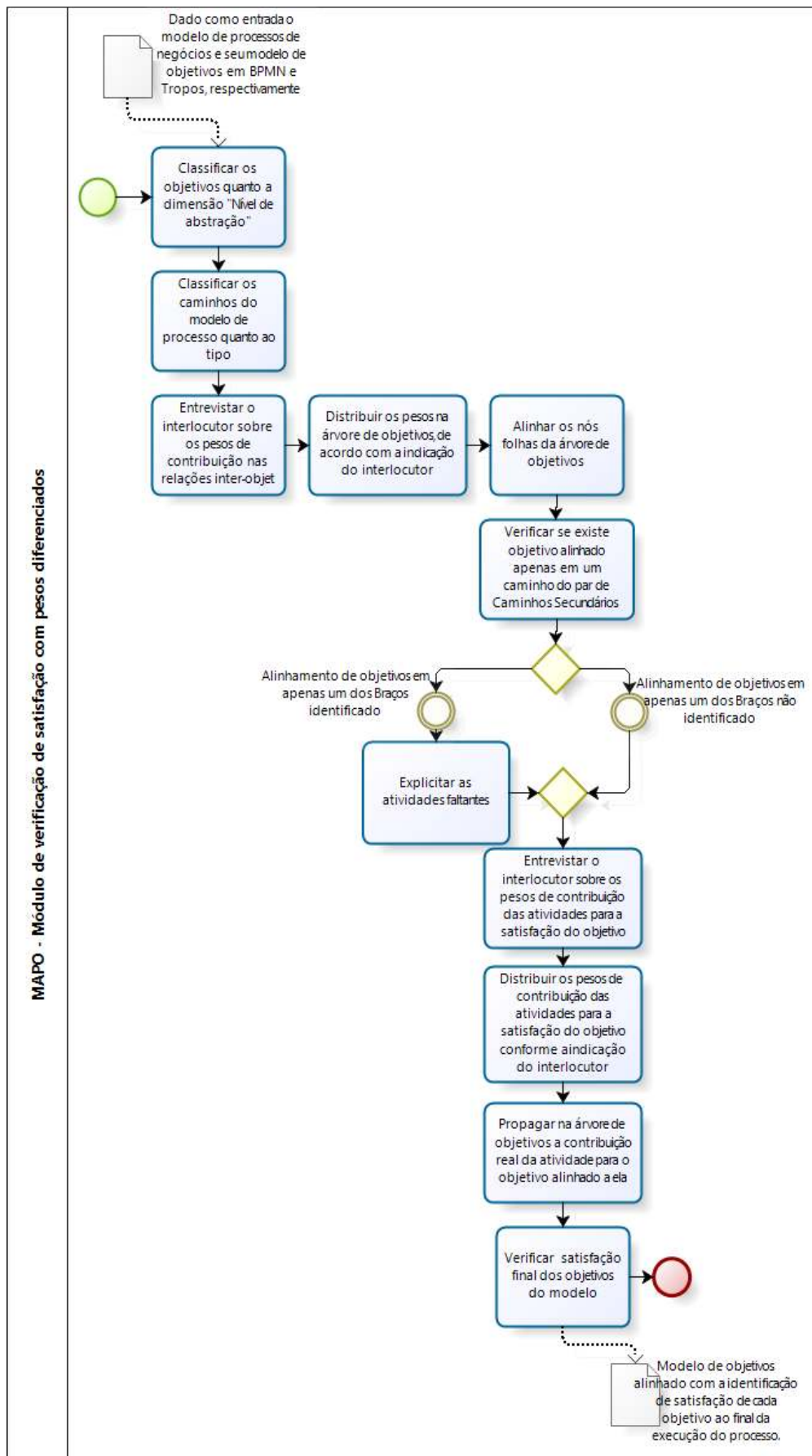


Figura 35 - Modelo do Módulo de Verificação de Satisfação com Pesos Diferenciados do MAPO

Deve-se ressaltar que a união das atividades "Alinhar os nós-folhas *Objetivo Processo* da árvore de objetivos" e "Alinhar os nós-folhas *Objetivos Atividades Atômicas* da árvore de objetivos" nesta nova versão também busca a redução do tempo necessário para a aplicação do método (que foi um fator impactante na validação). Além dessa união, a nova proposta de MAPO em módulos também visa reduzir o tempo necessário à aplicação do método, já que, desta forma, o analista pode optar pelo módulo adequado dependendo do contexto de aplicação e usar um processo mais linear e, portanto, mais rápido.

Outras sugestões dos participantes para o aperfeiçoamento de MAPO, como a utilização de ferramenta para aplicação do método, são aperfeiçoamentos já antecipados, mas que deverão ser tratados em trabalhos futuros.

#### 4.8. CONCLUSÃO

Neste capítulo, foi apresentado o estudo experimental que teve por objetivo avaliar a primeira versão de MAPO. Para tanto, descreveu-se os aspectos principais que nortearam seu planejamento e execução. Além disso, foram apresentadas as análises quantitativa e qualitativa dos resultados do experimento. Apesar dos resultados da análise quantitativa indicarem a ineficiência de MAPO, este se mostrou mais eficaz que o *ad hoc*. Além disso, a análise qualitativa indica que a verificação de ineficácia de MAPO pode ter sido ocasionada pela forma como o experimento foi conduzido (que resultou em um maior impacto no tempo). Adicionalmente, a análise qualitativa constatou a possibilidade de uso de MAPO como ferramenta de verificação de inconsistência entre modelos.

Deve-se ressaltar que a análise qualitativa permitiu, ainda, gerar uma nova versão de MAPO, na tentativa de corrigir aspectos negativo identificados no método. A nova versão, apresentada no final deste capítulo, propõe a divisão do método visando

simplificá-lo e assim, diminuir a dificuldade e o tempo de aplicação, inclusive para os analistas menos experientes.



Este capítulo apresenta considerações finais e trabalhos futuros com base nos resultados obtidos nesta dissertação.

### 5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescente interesse em alinhamento entre objetivos e processos de negócio deve-se, entre outros motivos, à capacidade do alinhamento de objetivos e processos de explicar como os objetivos são operacionalizados em processos de negócio e como os processos de negócios cumprem os objetivos (CARDOSO, 2009). Em outras palavras, o alinhamento pode tornar possível compreender como as estratégias podem ser implementadas e como alterações nos processos podem impactar na realização dos objetivos (CARDOSO; GUIZZARDI, 2008). Entretanto, a identificação de alinhamento entre os modelos de processo e de objetivos encontra, como desafio, a ausência de métodos práticos, que prescrevam um passo a passo e uma orientação clara para a realização do alinhamento.

Nesta dissertação, foi discutido o alinhamento de modelos de objetivos e modelos de processos de negócios. Ao longo deste trabalho, foram apresentados trabalhos relacionados com finalidade de compreender o problema do alinhamento entre esses modelos. Para criar um método de alinhamento, visando suprir a lacuna identificada na revisão bibliográfica, foram selecionados, como pilares dos estudos, conceitos centrais de dois trabalhos, a saber: *Classificação de objetivos* (CARDOSO, 2009) e *Rastreabilidade* (GIORGINI, 2011).

Baseado principalmente nesses dois trabalhos e em observações de estudos de casos reais (de trabalhos anteriores), foi desenvolvida a primeira versão do Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO), que permite a distribuição de pesos distintos, que indicam a importância de determinadas atividades do processo na obtenção dos objetivos relacionados (em caso de haver possibilidade de interação com o interlocutor) e com distribuição equitativa de pesos de contribuição (quando não há essa possibilidade).

MAPO utiliza a linguagem por traz da metodologia Tropos para os modelos de objetivos e BPMN para os modelos de processos. Para exemplificar seu uso e para validar o método, foram aplicados estudos de casos reais de uma empresa de energia e de uma agência reguladora.

A validação da primeira versão de MAPO, a partir de um estudo empírico, mostrou que o método proposto é menos eficiente, porém mais eficaz do que o *ad hoc*. Assim, baseado numa análise quantitativa e qualitativa dos resultados da avaliação, identificou-se pontos de melhorias no método. Um dos pontos mais graves notados foi o tempo gasto na aplicação de MAPO, o que pode levar a uma grande insatisfação por parte de analistas de processos, inviabilizando, assim, o seu uso. Para o aumento do tempo de aplicação de MAPO, foram identificados dois motivos principais: o excesso de documentação na aplicação do experimento e a complexidade do fluxo de aplicação do método, que levava a consultas recorrentes à documentação.

Buscando reduzir a complexidade da aplicação do método, foi proposta uma nova versão de MAPO. O método foi dividido em dois módulos: ***Módulo de verificação de inconsistências entre modelos*** e ***Módulo de verificação de satisfação com pesos diferenciados***, onde o primeiro deve ser usado quando houver necessidade de verificar inconsistências entre os modelos, e o segundo é indicado para quando há possibilidade de interação com o interlocutor para a identificação de pesos de contribuição diferenciados e quando se pretende verificar, em tempo de execução, como a realização das tarefas do processo (quando bem sucedidas ou não) geram impacto na satisfação dos objetivos a elas alinhadas. A divisão de MAPO em módulos foi feita também com vistas a possibilitar seu uso com finalidades específicas.

Tendo em vista que a cada iteração do processo, cada atividade pode ser executada com satisfação diferente, então a cada interação, as atividades podem contribuir em níveis diferentes para a satisfação do objetivo. Desta forma, a análise de satisfação do objetivo em tempo de execução é uma ferramenta importante para acompanhar o sucesso de cada execução do processo e verificar pontos críticos (que não alcançam a satisfação total de objetivos recorrentemente), possibilitando, assim, melhorias nos processos da organização. Entretanto, a execução desta análise requer interação direta com o

interlocutor para que possam ser identificados os pesos de contribuição e satisfação dos objetivos e atividades em tempo real.

Na análise qualitativa, MAPO mostrou-se muito promissor. A avaliação indicou quase unanimidade entre os participantes na aprovação de MAPO como ferramenta de alinhamento. Além da constatação unânime da possibilidade de uso de MAPO como ferramenta de verificação de inconsistência entre modelos. Por outro lado, nesta avaliação, também foram recebidas sugestões de melhorias, que deverão ser analisadas em trabalhos futuros, apresentadas na seção a seguir.

## 5.2. ANÁLISE DE MAPO EM RELAÇÃO A TRABALHOS RELACIONADOS

Alves (2013) propõe uma heurística para sistematizar a obtenção de modelos de processos de negócio em BPMN a partir de modelos de objetivos em  $i^*$  e vice-versa. Assim, a autora afirma que os modelos de processos e objetivos estariam alinhados. O trabalho de Alves (2013) foi desenvolvido como uma extensão da heurística proposta por Koliadis (et al., 2006), buscando corrigir lacunas deixadas nessa iniciativa. Segundo Alves (2013), o método proposto por ela é mais sistemático do que o original, podendo ser usado mais facilmente por usuários iniciantes das notações  $i^*$  e/ou BPMN.

As duas abordagens propostas possuem a limitação de ainda não ser possível definir heurísticas que sejam completamente livres da interferência do analista (ALVES, 2013). Por exemplo, para obter modelo BPMN a partir de modelos  $i^*$ , as heurísticas para obter softgoals e decomposição de tarefas acabam sendo completamente dependentes da experiência do analista na modelagem de processos e objetivos. Acredita-se que em MAPO, os passos definidos sejam menos dependentes do analista, podendo ser executado por pessoas com menos experiência com modelos de processo e objetivos. Por outro lado, acredita-se que MAPO seja mais dependente de conhecimento do domínio do processo a ser alinhado do que a heurística proposta (ALVES, 2013) (KOLIADIS et al., 2006), requerendo uma melhor compreensão do domínio para sua aplicação.

Adicionalmente, pode-se pensar na dificuldade do nível de abstração dos modelos. É comum que os objetivos sejam determinados em níveis estratégicos (e por isso, em um nível mais gerencial), enquanto que os modelos de processos costumam ser modelados em nível operacional. Assim, é recorrente que os modelos de processos contenham detalhes de informações que possam não estar registrados no modelo de objetivos e vice-versa, ou seja, os modelos costumam ser complementares. Desta forma, acredita-se que o uso da heurística proposta (ALVES, 2013) (KOLIADIS et al., 2006) requer que o modelo de partida seja levantado e modelado com mais detalhe e registrar cuidadosamente as informações necessárias visando o modelo destino.

A proposta desta dissertação, por outro lado, não assume que os modelos sejam modelados com mais ou menos detalhes do que o normal para que possam ser alinhados. De fato, o que se mostra aqui é que, mesmo que os modelos já estejam prontos, é possível alinhá-los com o uso de MAPO, compreendendo o impacto da realização de atividades dos processos para atingir os objetivos da organização.

### 5.3. TRABALHOS FUTUROS

Como proposta de trabalhos, destaca-se a implementação de uma ferramenta de apoio aos módulos de MAPO, visando automatizar o método, simplificando a verificação de inconsistências e o nível de satisfação dos objetivos a cada interação do processo. Porém, é necessário que sejam realizadas novas avaliações do método, visando ampliar a confiabilidade dos resultados obtidos (devido ao número de participantes da primeira avaliação). É importante, inclusive, que seja realizada a avaliação da segunda versão do método e identificar novas melhorias. Além disso, a aplicação de MAPO a outros estudos de casos possibilitará a melhoria do método além de ampliar o seu escopo de aplicação, tornando-o mais robusto.

É necessário, ainda, avaliar a utilização de MAPO com pesos distintos na rastreabilidade, dada a impossibilidade de avaliar esta opção no experimento executado neste trabalho, devido à indisponibilidade de interlocutores na ocasião. A realização de

novas avaliações do método pode resultar, também, na identificação de novos pontos de melhoria, que podem contribuir para nova redução no tempo de execução do método.

No intuito de facilitar a identificação do alinhamento entre os modelos, pode-se investigar a possibilidade de novas classificações quanto aos objetivos e aos caminhos dos processos. Além disso, é possível explorar a combinação de MAPO com o uso de indicadores como uma nova forma de verificação de satisfação de objetivos.

Visando enriquecer os modelos de objetivos, propõe-se o estudo do uso de softgoals e os demais tipos de relacionamentos interobjetivos (i.e. contribuições, decomposições Or etc.) na ampliação do MAPO. Isso seria interessante para ampliar a aplicação de MAPO e cobrir o alinhamento de outros tipos de objetivos (softgoals), podendo assim, garantir que os processos não estão negligenciando esses objetivos. Além disso, a inclusão de outros relacionamentos interobjetivos em MAPO permitirá a identificação de outros tipos de contribuição de satisfação entre objetivos, refletindo melhor a complexidade do relacionamento entre eles e como eles colaboram entre si para a satisfação da árvore de objetivos como um todo.

Por último, pode-se indicar o estudo dos benefícios do uso da rastreabilidade *Backward* para este método. Neste trabalho, utilizamos apenas a rastreabilidade *Forward*, ao considerarmos que valores atribuídos aos *objetivos-folha* seriam propagados para frente, seguindo as relações com os outros objetivos, em direção ao *objetivo-raiz*. Entretanto, este trabalho não abordou a rastreabilidade *Backward*, que deve ser usada quando um valor final desejado é atribuído ao *objetivo-raiz* e é propagado para trás, seguindo as relações com os outros objetivos, em direção aos *objetivos-folha*. Isso abriria novas possibilidades de análise e, pode assim, ser investigado como possível melhoria para o método proposto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.S. **Integração bidirecional entre modelos  $i^*$  e BPMN no contexto da gestão de processos de negócio**. Monografia (Graduação em engenharia da computação) - Centro de informática da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2013.

ANDERSSON, B.; BERGHOLTZ, M.; EDIRISURIYA, A.; ILAYPERUNA, T. **On the Alignment of Goal Models and Business Models**. REA-25. Suécia, 2007.

ANDERSSON, B.; BERGHOLTZ, M.; EDIRISURIYA, A.; ILAYPERUNA, T.; JAYAWEERA, P.; JOHANNESON, P.; ZDRAVKOVIC, J. **Enterprise Sustainability through the Alignment of Goal Models and Business Models**. Suécia, 2008.

ARAUJO, P.C.; ABAR, C.A.A.P. Sobre o Bloxplot no GeoGebra. In: **Conferência Latino Americana de GeoGebra**. pp 13-21. 2012.

BIZAGI Process Modeler. Inglaterra, 2011. Disponível em <<http://www.bizagi.com/http://help.bizagi.com/processmodeler/en/>>. Acessado em: 08/04/2013.

BIZAGI Wiki. Inglaterra, 2011. Disponível em <<http://wiki.bizagi.com>>. Acessado em: 08/04/2013.

Business Process Management Initiative (BPMI). Disponível em <<http://www.bpmi.org/>>. Acessado em 08/05/2013.

Business Processes Model and Notation (BPMN). Disponível em <<http://www.bpmn.org/>>. Acessado em 08/05/2013.

BRESCIANI, P.; PERINI, A.; GIORGINI, P.; GIUNCHIGLIA, F.; MYLOPOULOS, J. **Tropos**: An Agent-Oriented Software Development Methodology. *Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, Holanda, pp. 203-236, Maio 2004.

BRESCIANI, P.; SANNICOLO, F. **Requirements Analysis in Tropos**: a self referencing example. Technical Report DIT-02-105, University of Trento, 2002.

Business Process Model and Notation (BPMN). **Object Management Group (OMG)**. 2011.

CARDOSO, E.C.S. **Uma Comparação entre Requisitos de Sistemas Gerados por Técnicas de Modelagem de Processos com Requisitos de Sistemas Gerados por Técnicas Convencionais de Engenharia de Requisitos**. Monografia de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

CARDOSO, E.C.S. **On the Alignment Between Goal Models and Enterprise Models with na Ontological Account**. Dissertação (Mestrado em Informática) – Departamento de Informática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

CARDOSO, E.; GUIZZARDI, R.S.S. Alinhando Análise de Objetivos e Modelagem de Processos: Uma Experiência em um Ambiente de Saúde. In: **II Workshop de Gestão de Processos de Negócio**, 2008, Vila Velha/ES. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, 2008. v. 2. p. 215-224.

CARDOSO, E.; ALMEIDA, J.P.A.; GUIZZARDI, R.S.S. On the Support for the Goal Domain in Enterprise Modelling Approaches. In: **WGBP**, 2010.

CASTRO, J.; KOLP, M.; MYLOPOULOS, J. A requirements-driven development methodology. In: **Proc. of the 13th Int. Conf. on Advanced Information Systems Engineering, CAiSE'01**, p. 108–123, Suíça, Interlaken, Junho, 2001.

CASTRO, J.; KOLP, M.; MYLOPOULOS, J. **Towards requirements-driven information systems engineering: The tropos project.** Information Systems, Reino Unido, v. 27, n.6, p. 365 - 389, set. 2002.

DAVENPORT, T. **Process Innovation: Reengineering work through Information Technology.** [S.l.: Harvard Business School, 1992].

DIJKMAN, R. **Consistency in Multi-Viewpoint Architectural Design.** [S.l.: University of Twente, 2006].

ENGELSMAN, W.; QUARTEL, D.; JONKERS, H.; VAN SINDEREN, M. Extending enterprise architecture modeling with business goals and requirements. In: **Enterprise information System.** 2011.

GIORGINI, P.; MYLOPOULOS, J.; NICCHIARELLI, E.; SEBASTIANI, Reasoning with goal models. In: **S. Spaccapetra, S.T. Mareh, & Y. Ka,bayashi (eds), Proceedings of the 21 st. International Conference on Conceptual Modeling [FR'02].** Lecture Notes in Computer Science 2503. Springer. pp. 167-181. Berlin, 2002.

GIORGINI, P.; MYLOPOULOS, J.; SEBASTIANI, R. **Goal-oriented requirements analysis and reasoning in the Tropos methodology.** Engineering Applications of Artificial Intelligence, 18(2), 159-171. Trento, 2005.

GIORGINI, P.; NICCHIARELLI, E.; MYLOPOULOS, J.; SEBASTIANI. **Formal reasoning techniques for goal models.** Journal of Data Semantics, I, pp 1-20. Trento, 2004.

GIORGINI, P.; MYLOPOULOS, J.; PERINI, A.; SUSI, A. **The Tropos Metamodel and its Use.** *Informatical Journal.* 2005.

GIORGINI, P.; MYLOPOULOS, J.; SEBASTIANI, R. Goal modeling and reasoning in tropos. In: YU, E.; GIORGINI, P., MAIDEN, N., MYLOPOULOS, J. **Social modeling for requirements engineering.** 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2011. p. 645 - 668



GOTEL, O. **Contribution Structures for Requirements Traceability**. Tese de Doutorado, Imperial College, Department of Computing, Londres, Inglaterra, 1995.

GOTEL, O.; FINKELSTEIN, A. An Analysis of the Requirements Traceability Problem. In: **Proc. First Int'l Conf. Requirements Eng**, pp. 94-101, 1994.

HALLEUX, P.; MATHIEU, L.; ANDERSSON, B. A Method to Support the Alignment of Business Models and Goal Models. In: **International Workshop on Business/IT Alignment and interoperability**, 3<sup>rd</sup>. Belgica, Namur: 2008.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengineering the Corporation**: A Manifesto for Business Revolution. London, England : Nicholas Brealey Publishing, 1993.

HAMMER, M. **Reengineering Work**: Don't Automate, Obliterate. [S.l.: Harvard Business Review, 1990].

HARRINGTON, H. J. **Business Process Improvement**: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity and Competitiveness. New York: MacGraw-Hill, 1991.

BIZAGI Process Modeler. Inglaterra, 2011. Disponível em <<http://help.bizagi.com/processmodeler/en/>>. Acessado em: 03/01/2013.

ISTC-CNR. **Methodologies for Organization and Security**. Mostro, deliverable5, Trento, 2006.

JONKERS, H.; LANKHORST, M.; VAN BUUREN, R.; BOSANGUE, M.; VAN DER TORRE, L. **Concepts for modeling enterprise architectures**. *In special issue on Architecture in IT of the International Journal of Cooperative Information Systems*. pp. 257-287, setembro 2004.

JONKERS, H.; LANKHORST, M.; DOEST, H.W.L.; ARBAB, F.; BOSMA, H.; WIERINGA, R.J **Enterprise architecture: Management tool and blueprint for the organization.** Information Systems Frontiers, Springer, Vol. 8, pp. 63-66. 2006.

JURETA, I.J.; FAULKNER, S.; SCHOBENS, P.Y. A More Expressive Softgoal Conceptualization for Quality Requirements Analysis. In: **IEEE Int. Conf. on Conceptual Modeling (RE06).** pp. 281-295, Bélgica, 2006.

KAVAKLI, E.; LOUCOPOULOS, P. Goal Driven Requirements Engineering: Evaluation of Current Methods. In: **Proceedings of the 8<sup>th</sup> CAiSE/IFIP8.1 Workshop on Evaluation of Modeling Methods in Systems Analysis and Design.** 2003.

KAVAKLI, E.; LOUCOPOULOS, P. Goal-driven business process analysis application in electricity deregulation. In: **CAiSE'98 Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Advanced Information Systems Engineering.** pp. 305-324. Londres, 1999.

KNIGHT, D. M. **Elicitação de Requisitos de Software a partir do Modelo de Negócio.** Dissertação (Mestrado em Informática) – Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

KOLIADIS, G.; VRANESEVIC, A.; BHUIYAN, M.; KRISHNA, A.; GHOSE, A. Combining i\* and BPMN for Business Process Model Lifecycle Management. In: **Business Process Management Workshops.** pp. 416-427. 2006.

KUENG, P.; KAWALEK, P. Goal-based business process models: creation and evaluation. In: **Business Process Management Journal 3,** pp. 17-38, 1997.

LANKHORST, M. **Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis,** 3rd ed. Springer-Verlag, 2013.

LAMSWEERDE, A. Goal-Oriented Requirements Engineering: A Guided Tour. In: **5th International Symposium on Requirements Engineering**, *IEEE Computer Society Press*. 2001.

MARKOVIC, I.; KOWALKIEWICZ, M. **Linking Business Goals to Process Models in Semantic Business Process Modeling**. 2008.

MELLO, R.M. **Técnicas para inspeção de diagramas de atividade**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia de Sistemas e Computação) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MYLOPOULOS, J.; VHUNG, L.; NIXON, B. **Representing and using non-functional requirements: a process-oriented approach**. pp. 483-497, 1992

NEIGER, D.; CHURILOV, L. Goal-Oriented Business Process Engineering Revisited: a Unifying Perspective. In: **International Workshop on Computer Supported Activity Coordination**, 1<sup>st</sup>, p 149-163, Australia, 2004.

NEIGER, D.; CHURILOV, L. **Goal-Oriented Business Process Modeling with EPCs and Value-Focused Thinking**. Business Process Management, pp. 98-115, 2004.

PASTOR, O.; MOLINA, J. **Model-Driven Architecture in Practice**. [s.l. : Springer, 2007].

PIRES, I.L.P. **Em busca de um meta-modelo para unificação de diferentes abordagens de representação de agentes de software e para geração de código em plataformas de desenvolvimento de sistemas multiagentes**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

QUARTEL, D.; ENGELSMAN, W.; JONKERS, H. **Modelling requirements in enterprise architectures**. 2009.

RIGOTTI, M. **Bizagi Process Modeler: Manual de utilização do software**. Edição 2.3. Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SANTOS, B. **i\* Tool** - Uma proposta de ferramenta para modelagem de i\*. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

SHARP, A.; MCDERMOTT, P. **Workflow Modeling-Tools for Process Improvement and Application Development**. USA, Boston: Artech House, 2001.

SILVER, B. **BPMN Method & Style**. Editora Cody-Cassidy Press. 2ª. Edição, 2010.

SPÍNOLA, R.O. **Apoio à especificação e verificação de requisitos funcionais de ubiqüidade em projetos de software**. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

TAO4ME - Tool for Agent Oriented Modeling. FBK Center for information Technology, Trento, Itália. Disponível em: <<http://selab.fbk.eu/taom/>>. Acessado em: 03/05/2013.

THE OPEN GROUP. Disponível em: <<http://theopengroup.org/archimate/>>. Acessado em: 11/07/2013.

TRAVASSOS, G.H.; SHULL, F.; FREDERICKS, M.; BASILI, V.R. **Detecting Defects in Object-Oriented Designs: Using Reading Techniques to Increase Software Quality**. Proc. Int'l Conf. -Oriented Programming Systems, Languages & Applications, 1999.

Unified Profile for the Department of Defense Architecture Framework (DoDAF) and the Ministry of Defence Architecture Framework (MODAF) (UPDM). **Object Management Group (OMG)**. 2009.

VERNADAT, F. B. **Enterprise modeling and integration: principles and applications**. London: Chapman & Hall, 1996.

WOHLIN, C.; VON MAYRHAUSER, A.; HÖST, M.; REGNELL, B. Subjective evaluation as a tool for learning from software project success. *Information and Software Technology*. pp 983-992, (2000).

YAMAMOTO, S.; KAIYA, H.; COX, K.; BLEISTEIN, S. **Goal Oriented Requirements Engineering: Trends and Issues**. IEICE - Transactions on Information Systems E89-D. 2006.

YU, E. **Modeling Strategic Relationships for Process Reengineering**. Tese (Phd em informática) – Department Computer Science, University of Toronto, Canada, 1995.

YU, E.; GIORGINI, P.; MAIDEN, N.; MYLOPOULOS, J. Social Modeling for Requirements Engineering: An Introduction. In: YU, E.; GIORGINI, P., MAIDEN, N., MYLOPOULOS, J. **Social modeling for requirements engineering**. 1. ed. Cambridge: MIT Press, 2011. p. 3 –10

WHITE, Stephen A.. Introduction to BPMN. IBM Corporation. Disponível em: <[http://bpmbrasil.com.br/pdf/Introduction\\_to\\_BPMN.pdf](http://bpmbrasil.com.br/pdf/Introduction_to_BPMN.pdf)> Acesso em: 18/05/2013.

YU, E.; MYLOPOULOS, J.; MAIDEN, N.; GIORGINI, P. Social Modeling for Requirements Engineering, Massachusetts: MIT Press, 2011. 760 p.

YU, E.; STROHMAIER, M.; DENG, X. Exploring Intentional Modeling and Analysis for Enterprise Architecture. In: **Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops**, 10th IEEE International, p 32, Hong Kong. 2006.

## APÊNDICE A - ESTUDOS DE CASOS

*Este apêndice apresenta os estudos de casos utilizados para a avaliação do MAPO.*

### A.1. ESTUDO DE CASO DE UMA AGÊNCIA REGULADORA: SOLICITAR ITENS NÃO T.I.

#### *A.1.1. Contexto do Estudo de Caso*

Nesta seção busca-se apresentar o modelo de processo de negócio “Solicitar itens não TI” e seu modelo de objetivos.

Assim, analisando a Figura 36, pode-se perceber que o processo de negócio começa com a necessidade do funcionário da agência solicitar algum item não TI. A partir dessa necessidade, o funcionário irá **“Verificar a existência no SIGA de item que atenda a necessidade”**. Se o funcionário localizar algum item já cadastrado no Siga<sup>9</sup> que atenda a sua necessidade, ele irá **“Solicitar a abertura do status do item selecionado para compras”**, com isso, o funcionário irá garantir que o item selecionado no Siga estará disponível para aquisição.

Caso não exista um item cadastrado no Siga que atenda às necessidades do funcionário, o seu gerente deverá, com a descrição do item desejado, **“Cadastrar o item no ASTREIN”**. O Astrein<sup>10</sup>, por sua vez, irá **“Cadastrar o item no siga”** e notificará o gerente da disponibilidade do item. Ao receber a notificação da disponibilidade do item no Siga, o gerente irá consultar e **“Informar o nº Siga do item ao funcionário”**.

---

<sup>9</sup> SIGA: Sistema integrado de gestão administrativa. É um sistema usado em toda a administração pública estadual para cadastrar o processo de compra.

<sup>10</sup> ASTREIN: Site/sistema de controle de cadastro no Siga. Apenas o ASTREIN está apto a cadastrar novos itens no Siga. Desta forma, um usuário final, deve cadastrar no site do ASTREIN o item que deseja que seja cadastrado no Siga. Assim, a equipe do ASTREIN que irá criar o cadastro do novo item no SIGA.

Com o número de cadastro do Siga em mãos, o funcionário deverá **“Criar CI de solicitação com nº de cadastro no Siga referente ao item”**.

A Diretora Administrativa irá receber a CI<sup>11</sup> da solicitação e avaliará a viabilidade de **“Abrir o processo de compras”**. Se a diretora administrativa optar por rejeitar a CI de solicitação, ela deverá **“Notificar rejeição de CI”** ao solicitante e **“Atualizar status do item no Siga”**. Por outro lado, se a diretora administrativa optar por aceitar a CI e abrir o processo, o setor de compras deverá iniciar o processo de compras pela atividade **“Solicitar orçamento”**. Baseado nos orçamentos recebidos, o preço médio do item deverá ser calculado e deverá **“Verificar o valor médio do item”**. Se o valor for maior que R\$8.000, a diretoria colegiada<sup>12</sup>, baseado no gasto previsto, deverá **“Aprovar a solicitação”**. Se a diretoria colegiada não aprovar a solicitação, a GAF<sup>13</sup> deverá **“Notificar a não aprovação da solicitação”** ao funcionário solicitante. Em seguida a GAF deverá **“Efetuar os procedimentos necessários ao cancelamento da aquisição”** solicitando a atualização do status do item no Siga.

Se a diretoria colegiada aprovar a solicitação, o setor de compras deverá **“Realizar pregão”** como forma de aquisição do item.

Se o valor médio do item for menor ou igual a R\$8.000, o setor de compras deverá **“Comprar por vantajosidade”**<sup>14</sup> como forma de aquisição do item.

Ao finalizar a compra (seja por pregão, seja por vantajosidade), o setor de compras deverá **“Receber o item”** e conferir o item e a nota.

Caso o item entregue esteja errado, o setor de compras deverá **“Solicitar a correção de item entregue”**, registrando tal situação no Siga. Caso o item entregue esteja correto, o

---

<sup>11</sup> CI: Comunicação Interna. Documento identificado por meio de numeração e utilizado para formalizar comunicações internas da agência.

<sup>12</sup> Diretoria colegiada: junção das 3 diretorias da agência (diretoria administrativa + diretoria técnica + diretoria geral).

<sup>13</sup> GAF: Gerencia administrativa financeira. Gerencia da agência reguladora responsável pela parte administrativa.

<sup>14</sup> Compra por Vantajosidade: método de compra no qual o fornecedor que oferecer o melhor custo-benefício deve ser o vencedor.

setor de compras deverá **“Atestar que o item foi entregue corretamente”** (não foi necessário solicitar correção) no processo físico<sup>15</sup> e no Siga.

Em seguida, o setor de compras deve **“Atestar a nota”**, **“Disponibilizar o item ao solicitante”** (mantendo controle da disponibilização por meio do Siga), **“Solicitar liquidação e pagamento da nota”** e encaminhar o processo para a ASTEC<sup>16</sup>.

A Astec deve **“Efetuar liquidação e pagamento”** e encaminhar o processo para a GAF.

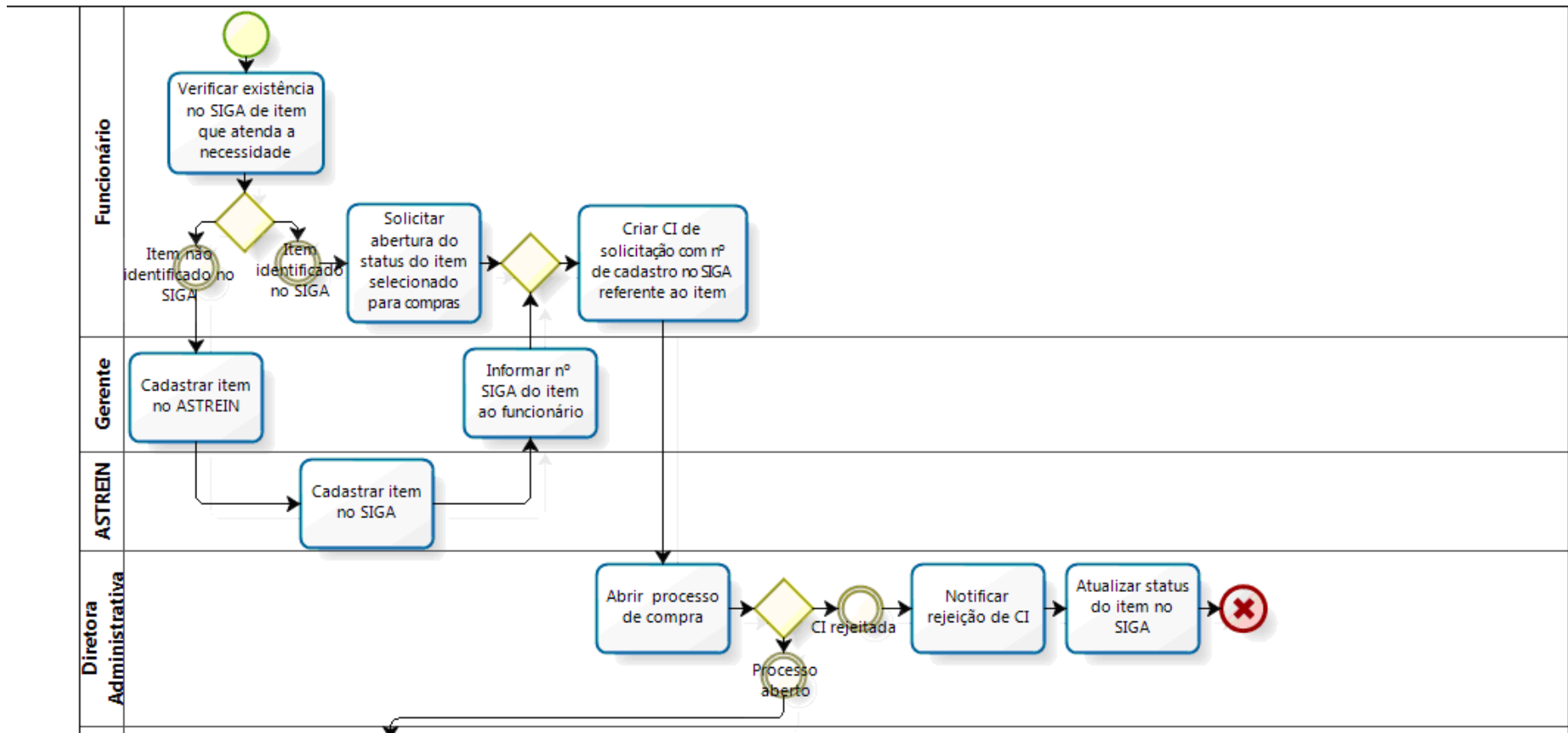
A GAF deve **“Verificar existência de serviço contínuo”** no item adquirido. Se existir serviço contínuo, a GAF deve encaminhar o processo para o fiscal **“Fiscalizar o contrato”**. Quando o contrato for encerrado, ou caso não exista serviço contínuo, o protocolo deve arquivar o processo, encerrando assim o processo de negócio.

---

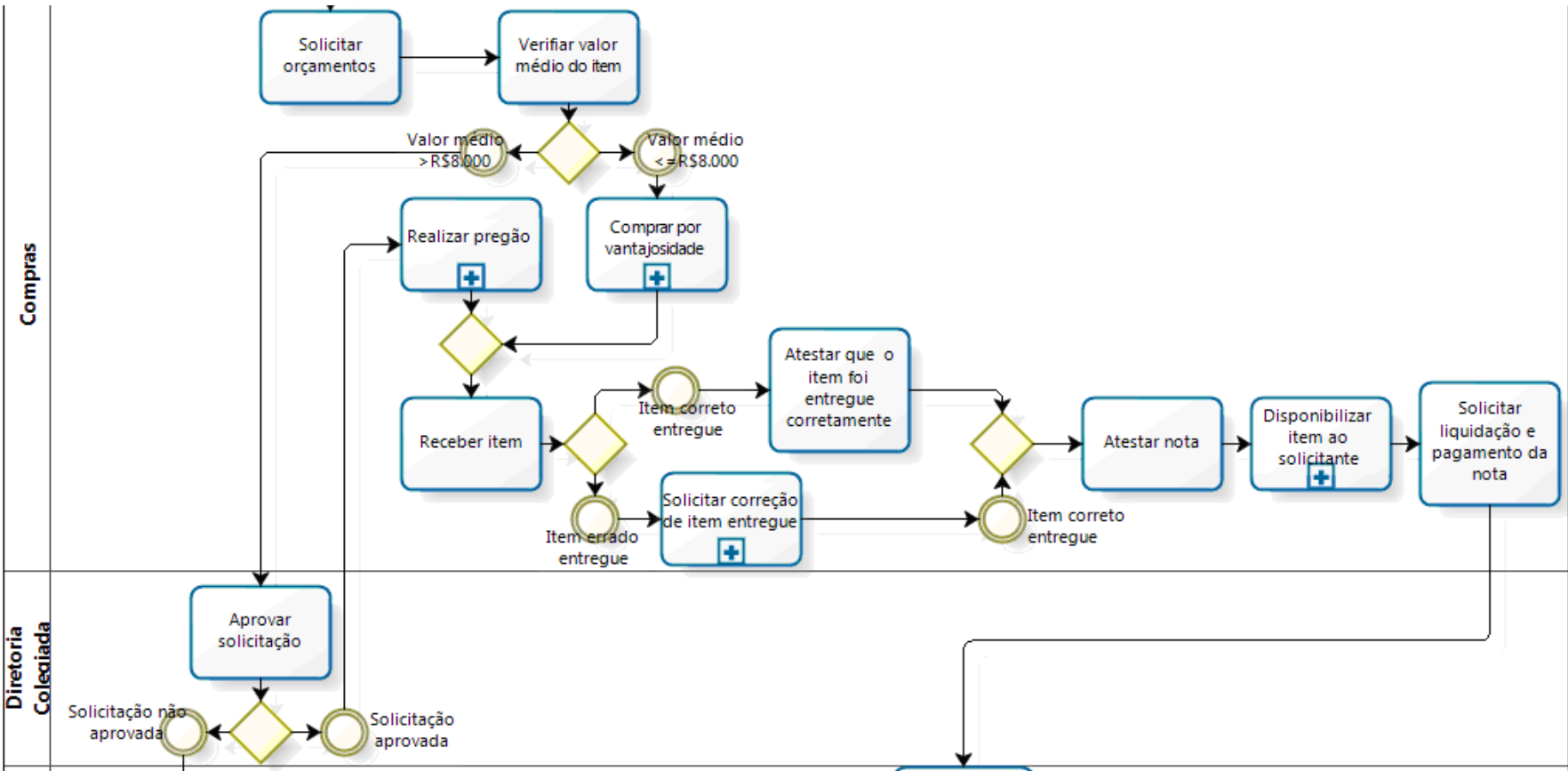
<sup>15</sup> Processo físico: pasta com todo o processo documentado fisicamente (impresso).

<sup>16</sup> ASTEC: Assessoria Técnica. Setor da agência reguladora responsável pela parte financeira.





Solicitar itens não TI





Prosseguido com a apresentação do contexto do estudo de caso, podemos observar que o modelo de objetivos “Solicitar itens não TI” apresentado na Figura 37, tem como objetivo principal **"Garantir a aquisição dos itens necessários ao funcionamento da agência"**. Este objetivo é decomposto por meio de decomposição AND em quatro sub-objetivos: **"Garantir que a compra seja feita dentro da legislação vigente"** (onde a legislação aqui mencionada é a legislação referente à aquisição), **"Prover a satisfação do solicitante"**, **"Evitar aquisição de itens desnecessários"** (evitar aquisição de itens já solicitados recentemente, itens existentes em estoque, itens considerados desnecessários às atividades da agência) e **"Garantir o pagamento dentro da legislação vigente"** (onde a legislação aqui mencionada é referente à legislação de pagamento e liquidação de contas/notas fiscais). Destes quatro objetivos, os dois primeiros ainda são decompostos por meio de decomposição AND em outros sub-objetivos.

O objetivo **"Garantir que a compra seja feita dentro da legislação vigente"** é decomposto por meio de decomposição AND em quatro sub-objetivos: **"Manter o processo de compras dentro do sistema SIGA"** (o item deve ser "controlado" por meio do Siga quanto ao seu status e disponibilidade. O fornecedor "vencedor" deve ser registrado, juntamente com os problemas e os acertos ocasionados por ele), **"Respeitar lei de compras"** (Conjunto de leis que define como a compra de um item pode ser feita. Faz restrições formas de aquisição e limite de preço para compra do item. Resolve a classificação do item adquirido quanto a ser patrimoniável ou não. Resolve também sobre a fiscalização da adequação de itens - físicos ou serviços- fornecidos), **"Obter a documentação da solicitação de aquisição"** (busca garantir que toda solicitação de aquisição seja documentação "fisicamente" - impresso, com identificação e ciência do solicitante) e **"Respeitar valor limite para compra por vantajosidade"** (busca garantir que a decisão pela forma de compra obedeça ao valor limite permitido).

O objetivo **"Prover satisfação do solicitante"** é decomposto por meio de decomposição AND em dois sub-objetivos: **"Evitar que o item entregue seja diferente do item adquirido"** (busca garantir que o item entregue seja o item adquirido) e **"Manter o solicitante informado sobre a viabilidade do seu processo"** (Busca garantir que quando o processo de solicitação não for mais possível de ser concluído com êxito - item adquirido - o funcionário solicitante deve estar ciente de tal situação).

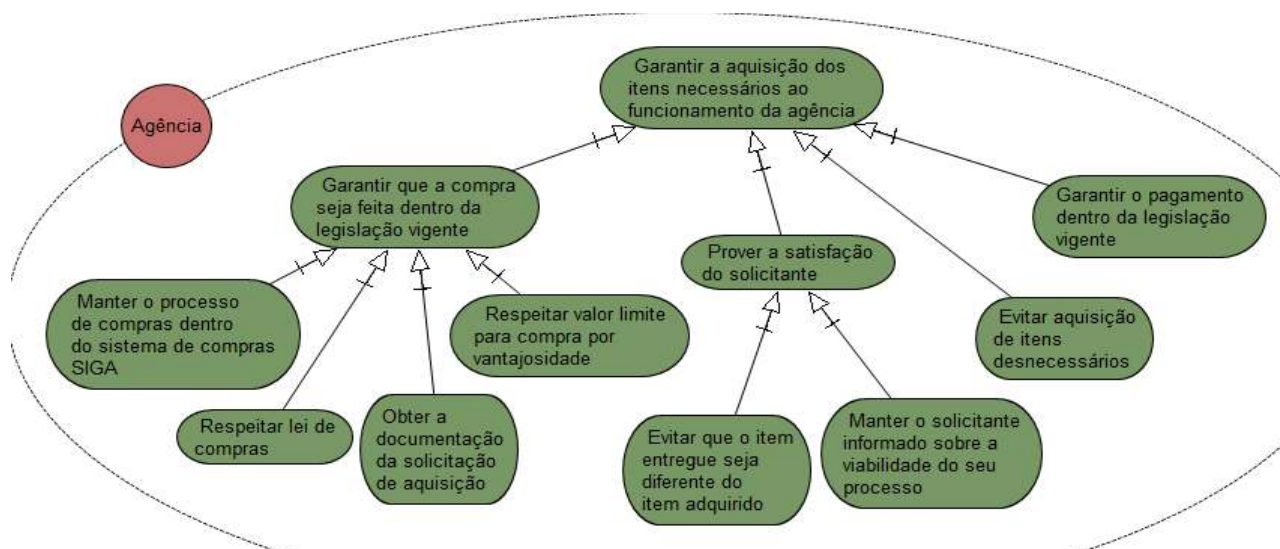


Figura 37 – Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI”

#### A.1.2. Classificação dos Objetivos Quanto ao Nível de Abstração

Ao analisar o contexto, o modelo do processo e o modelo de objetivos, para aplicação do primeiro passo do Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO), faz-se necessária a classificação dos objetivos quanto ao seu nível de abstração.

Assim, a classificação dos objetivos-folhas do modelo de objetivos “Solicitar itens não TI” é identificada a seguir e apresentado Figura 38:

- Manter o processo de compras dentro do sistema de compras Siga: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca possibilitar que a aquisição do item seja "controlada" por meio do Siga quanto ao status e disponibilidade do item adquirido, além de possibilitar que o fornecedor "vencedor" seja registrado, juntamente com os problemas e os acertos ocasionados por ele durante o processo de compra. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações.

- Obter a documentação da solicitação de aquisição: é um *Objetivo Atividade Atômica*, pois este objetivo busca garantir que toda a solicitação seja documentada fisicamente (impresso, com identificação e ciência do solicitante). Assim, para satisfazer esse objetivo basta que o funcionário solicitante, obrigatoriamente, crie a CI da solicitação

por meio da atividade “**Criar CI de solicitação com nº de cadastro no Siga referente ao item**”, pois ao criar a CI o solicitante estará documentando sua solicitação. Ao detalhar a atividade, tem-se que seria necessário digitar a CI, imprimi-la, assiná-la e carimbá-la, fazendo assim o processo mudar de domínio.

-Respeitar lei de compras: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca seguir corretamente o conjunto de leis que define como a compra de um item pode ser feita. A lei de compras faz restrições das formas de aquisição e limite de preço para compra do item, resolve a classificação do item adquirido quanto a ser patrimoniável ou não, resolve também sobre a fiscalização da adequação de itens (físicos ou serviços) fornecidos. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações.

- Respeitar valor limite para compra por vantajosidade: é um *Objetivo Atividade Atômica*, pois este objetivo busca garantir que a decisão pela forma de compra obedeça ao valor limite permitido. Assim, para satisfazer esse objetivo basta que, obrigatoriamente, a decisão da compra por vantajosidade seja apenas para as compras com o valor médio do item menor ou igual à R\$8.000,00. Esse requisito é satisfeito por meio da execução da atividade “**Verificar valor médio do item**” apenas com a comparação do valor médio do item à ser comprado ao valor limite de R\$8.000,00.

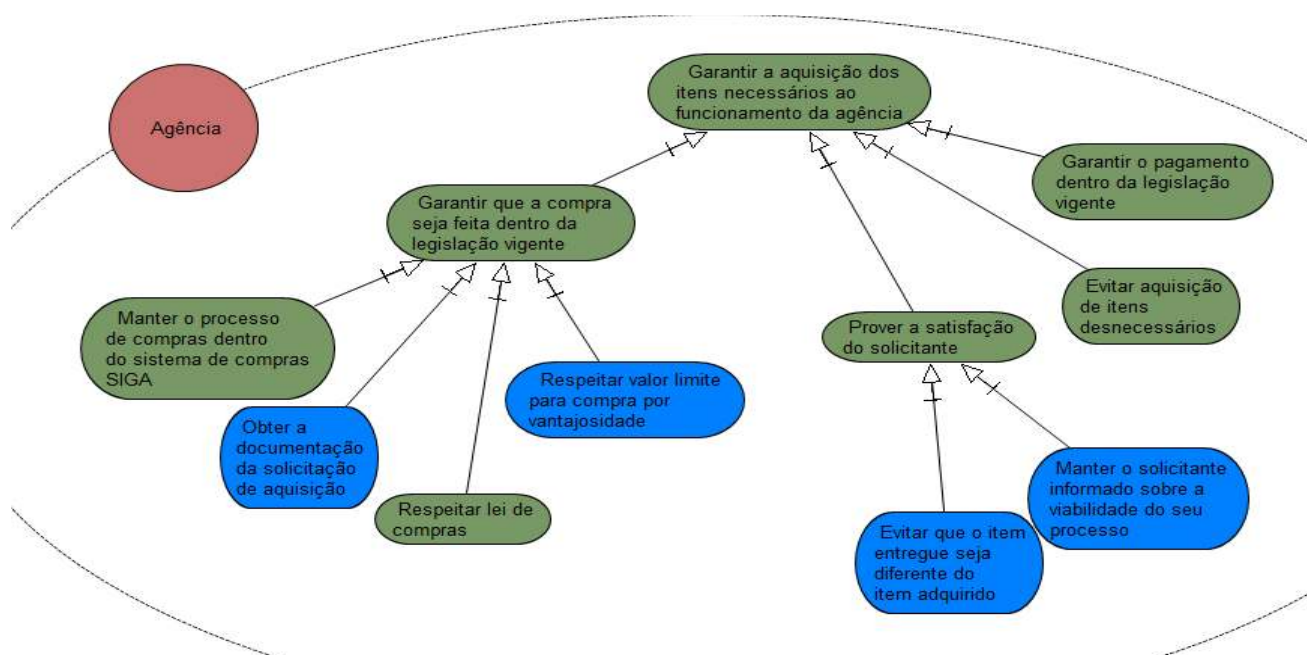
- Evitar que o item entregue seja diferente do item adquirido: é um *Objetivo Atividade Atômica*, pois este objetivo busca garantir que o item entregue seja o item adquirido. Assim, para satisfazer esse objetivo basta que, obrigatoriamente, que ao ser entregue o item seja inspecionado. Isto pode ser feito por meio da execução da atividade “**Receber item**”, onde o item entregue é verificado. Ao detalhar o processo para a satisfação deste objetivo teríamos: abrir embalagem do item, verificar especificação do item, verificar se as dimensões do item atende a especificação, verificar se a cor do item atende a especificação, etc. Desta forma, o processo mudaria de domínio.

- Manter o solicitante informado sobre a viabilidade do seu processo: é um *Objetivo Atividade Atômica*, pois este objetivo busca garantir que quando o processo de solicitação não for mais possível de ser concluído com êxito (item adquirido) o funcionário solicitante deve estar ciente de tal situação. Analisando o processo, têm-se

duas possibilidades de inviabilização da solicitação (caso a CI seja rejeitada pela diretora administrativa ou caso a solicitação seja rejeitada pela diretoria colegiada). Assim, para satisfazer este objetivo, basta notificar o solicitante nos casos de inviabilização da solicitação. A notificação, no a CI seja rejeitada pela diretora administrativa, é feita por meio da atividade “**Notificar rejeição de CI**” e, no ou caso a solicitação seja rejeitada pela diretoria colegiada, é feita por meio da atividade “**Notificar não aprovação ao solicitante**”. Ao detalhar o processo para a satisfação deste objetivo teríamos: Escrever e-mail, encaminhar ao solicitante, verificar recebimento, em caso de não recebimento re-encaminhar e-mail, etc. Desta forma, o processo mudaria de domínio.

- Evitar aquisição de itens desnecessários: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca evitar a aquisição de itens já solicitados recentemente, itens existentes em estoque e itens considerados desnecessários às atividades da agência. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias verificações e outras ações.

- Garantir o pagamento dentro da legislação vigente: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que seja obedecida toda a legislação referente à pagamento e liquidação de contas/notas fiscais. Sendo essa legislação extensa, são necessárias inúmeras ações para satisfazer este objetivo.

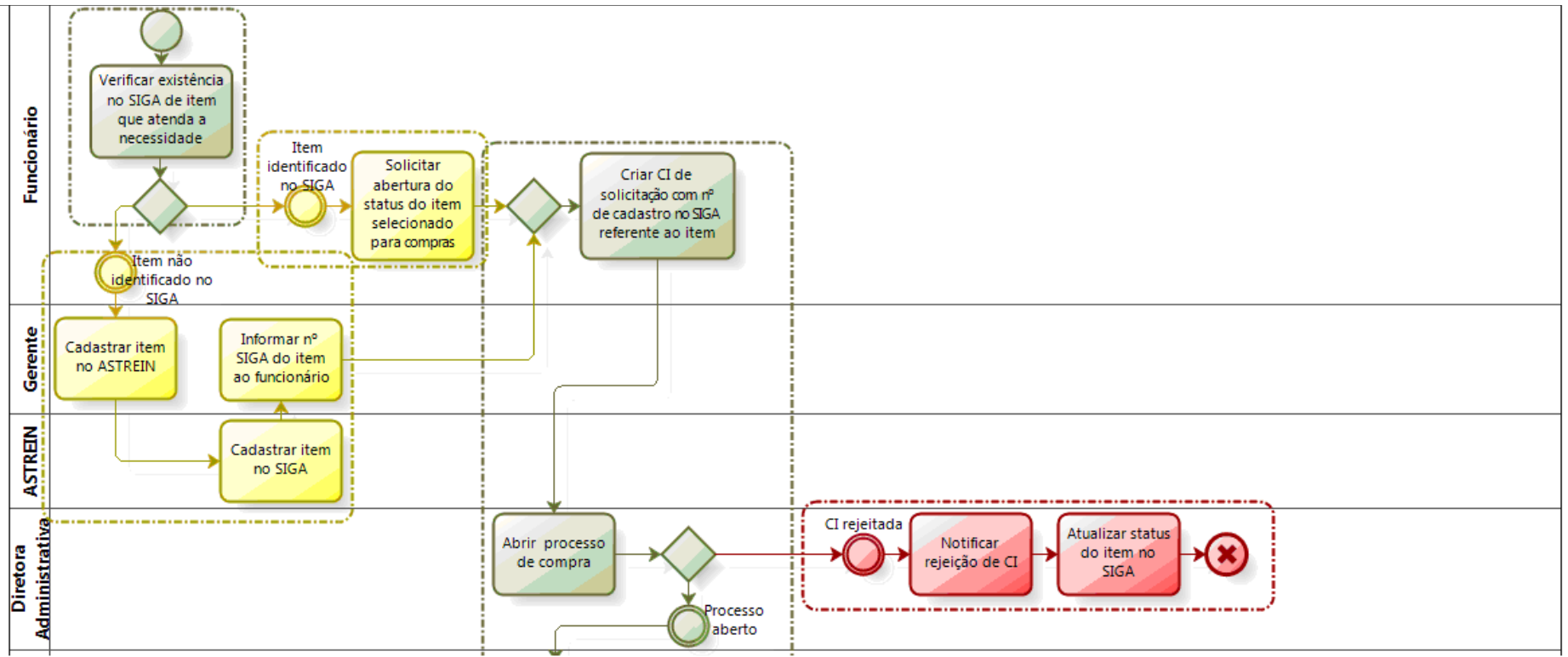


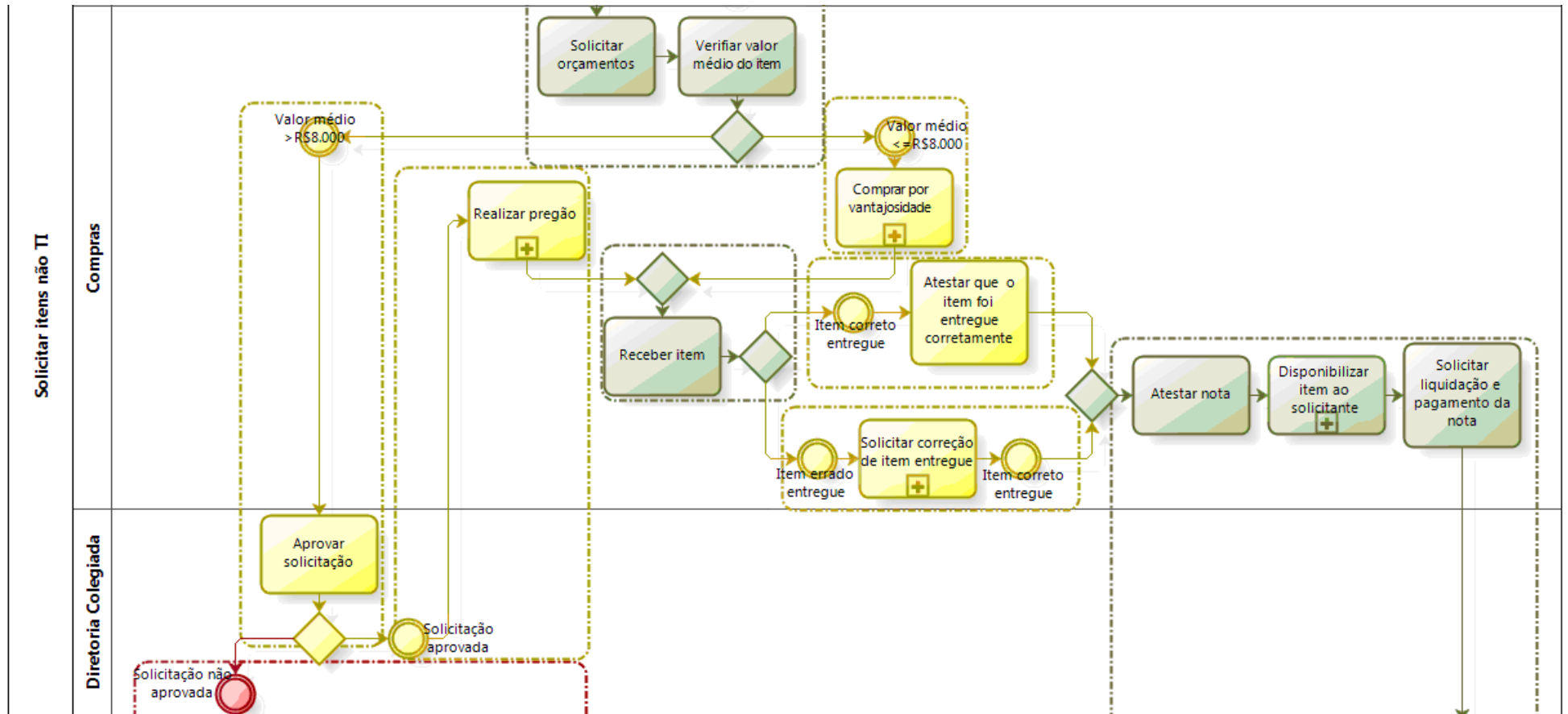
**Figura 38 – Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” após a classificação dos objetivos quanto ao nível de abstração**

*A.1.3. Classificação dos Caminhos do Modelo de Processo*

Para a classificação dos caminhos, foi seguido conforme apresentado na seção 3.53.5. Assim, a classificação dos caminhos do processo de negócio “Solicitar itens não TI” é apresentado na Figura 39Figura 39.







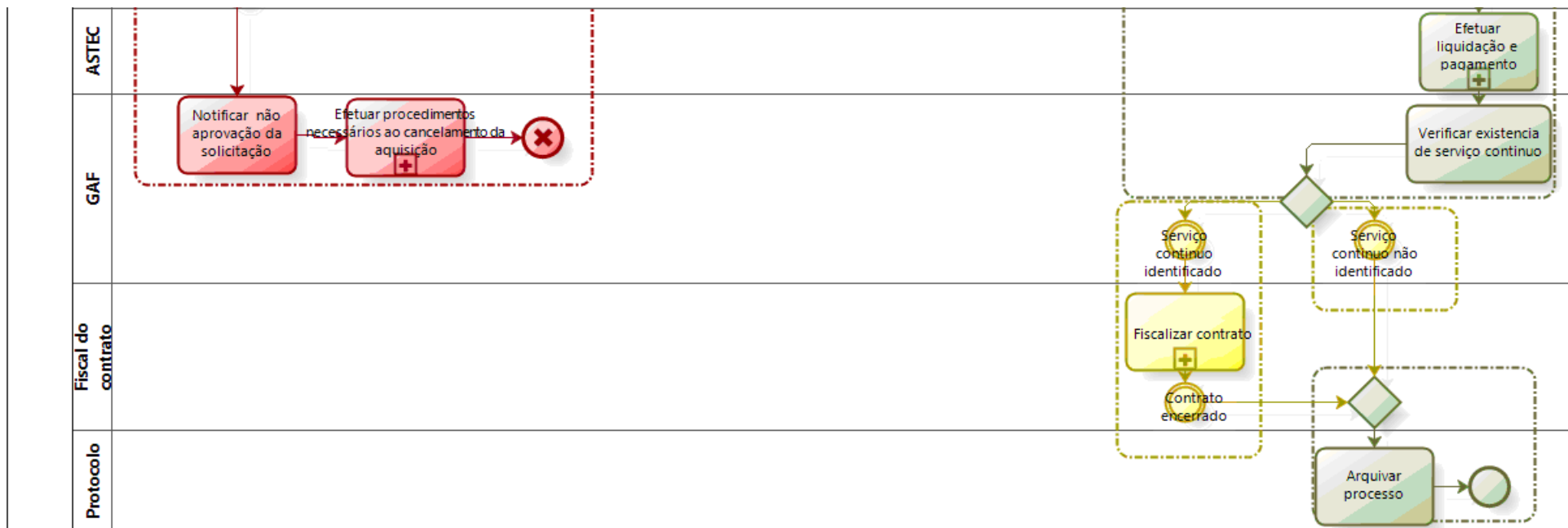


Figura 39 – Modelo de Processos “Solicitar itens não TI” com os *Caminhos* classificados

#### A.1.4. Distribuição dos “Pesos” de Contribuição na Árvore de Objetivos

Para a distribuição dos pesos de contribuição na árvore de objetivos, foi seguido conforme apresentado na seção 3.6, utilizando a distribuição equitativa. Assim, a distribuição dos pesos na árvore de objetivos do modelo “Solicitar itens não TI” é apresentado na Figura 40.

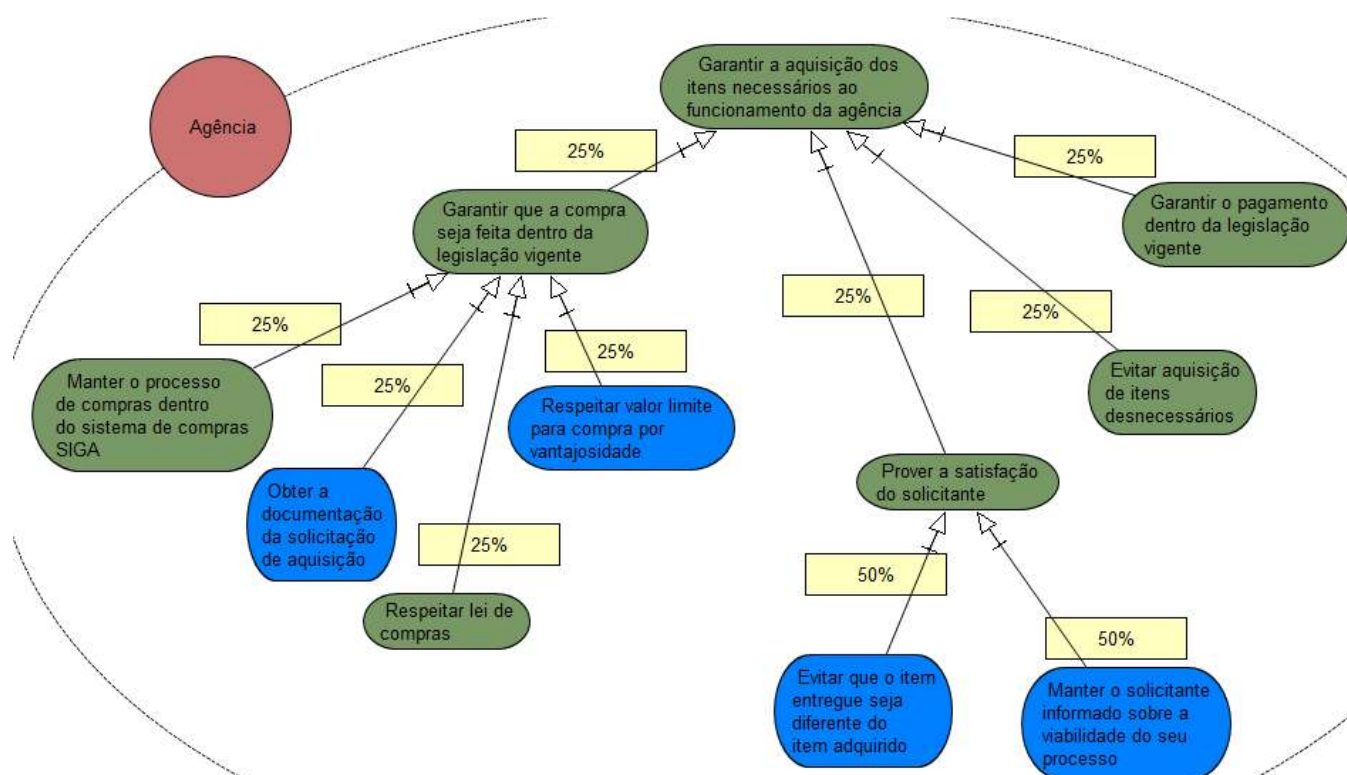


Figura 40 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” com a identificação dos pesos de contribuição na árvore de objetivos

#### A.1.5. Alinhamento dos Nós

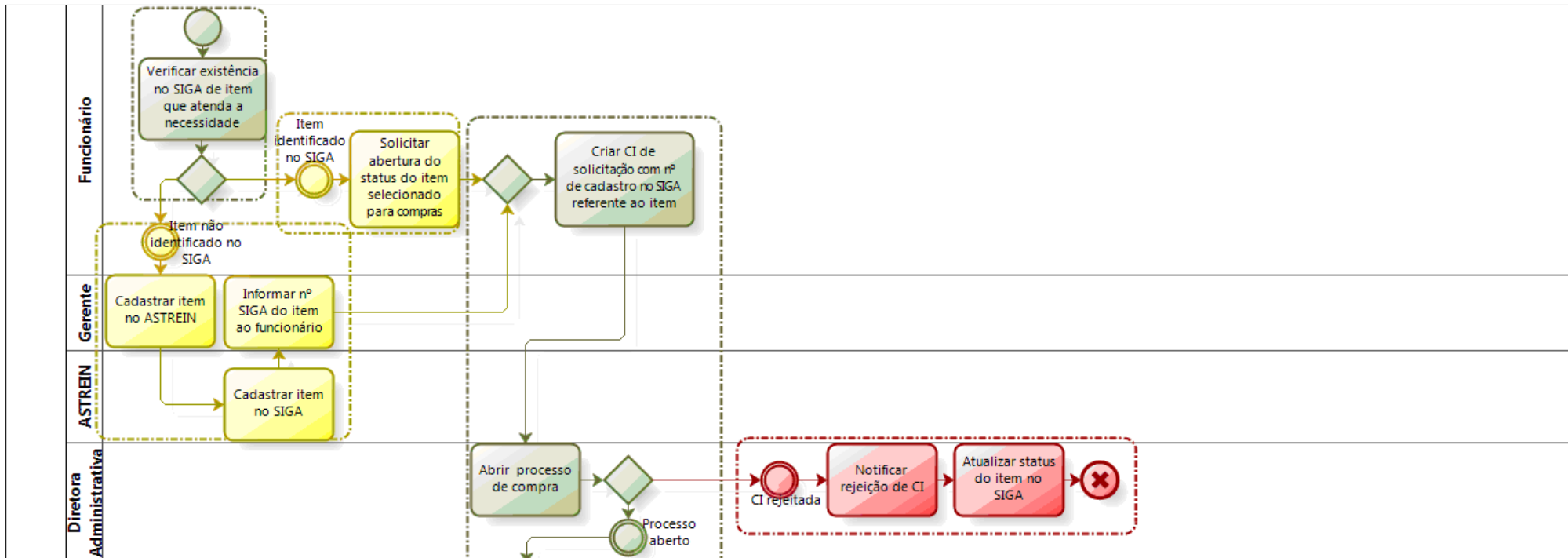
Para o alinhamento dos *Objetivos Atividade Atômica* e *Objetivos Processos*, foi seguido conforme apresentado na seção 3.7. Assim, o alinhamento dos objetivos do modelo “Solicitar itens não TI” é apresentado na Figura 41.



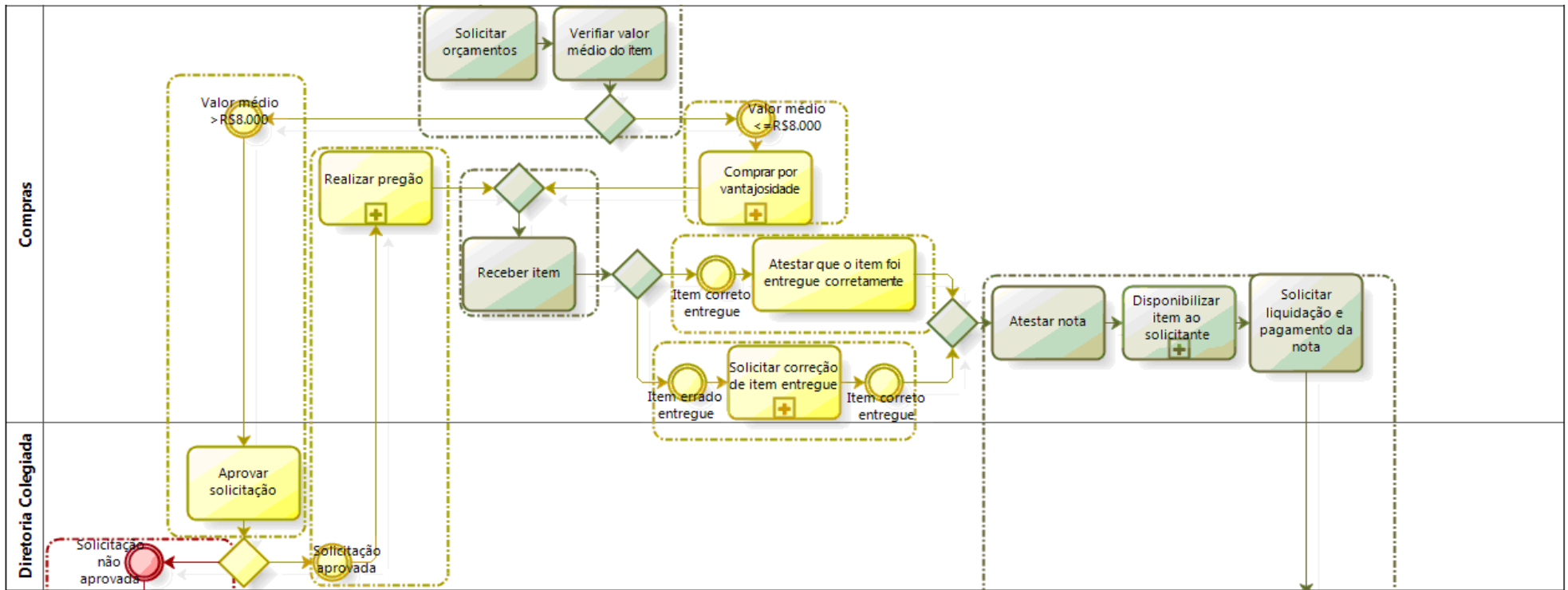
#### *A.1.5. Verificação da Existência de Objetivos Alinhados Apenas a um Caminho do Par de Caminhos Secundários*

Neste passo, é possível identificar discrepâncias entre os modelos de processos de negócio e de objetivos. Assim, seguindo MAPO, conforme apresentado na seção 3.8, foram identificadas atividades omitidas no processo apresentado na Figura 39. Após a identificação das atividades faltantes, o modelo de processo de negócio "Solicitar itens não TI" é apresentado na Figura 42. Note que as atividades que foram explicitadas são identificadas com o nome escrito em vermelho (neste caso a atividade explicitada foi a "**Finalizar processo de aquisição**").

Após a identificação e correção das inconsistências, faz-se necessário refletir também tais alterações no modelo de objetivos. Assim na Figura 43 é apresentado o modelo de objetivos "Solicitar itens não TI" após tais correções. Note que a atividade explicitada no processo da Figura 42, é alinhada ao objetivo "**Respeitar lei de compras**" e, para facilitar sua identificação no modelo, as novas atividades tiveram o seu nome escritos em vermelho.



Solicitar itens não TI





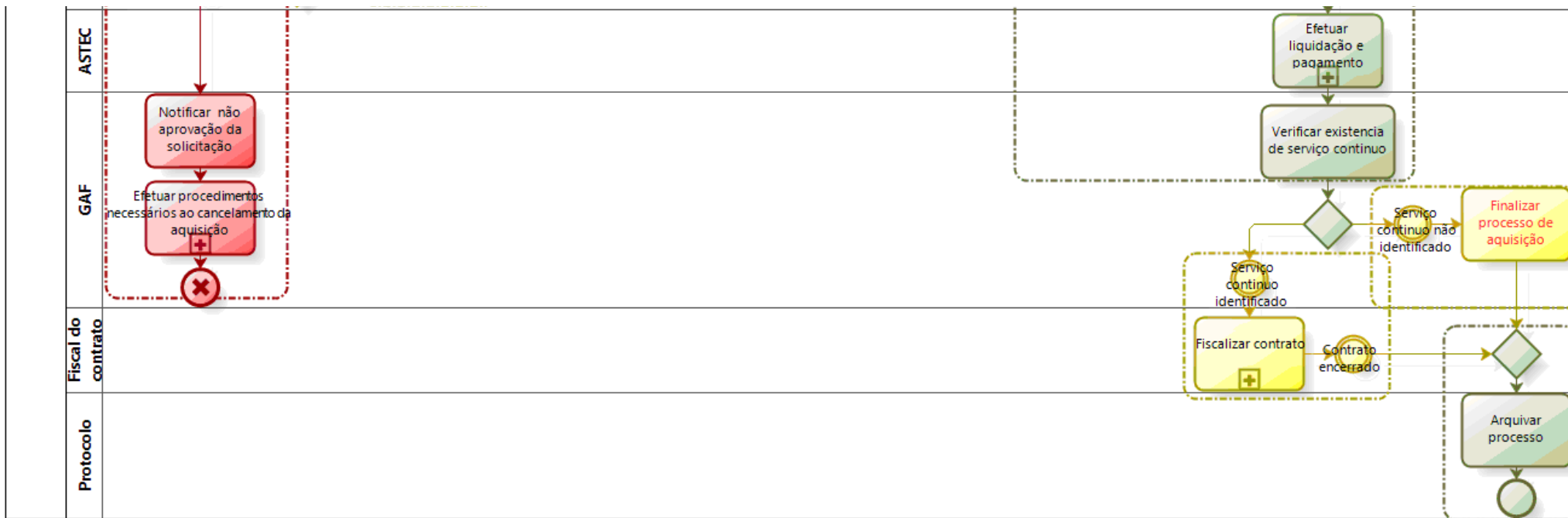


Figura 42 – Modelo de Processos “Solicitar itens não TI” com os *Caminhos* classificados e as atividades faltantes explicitadas



#### *A.1.6. Distribuição dos Pesos de Contribuição das Atividades para o Objetivo*

Para a distribuição dos pesos de contribuição máxima das atividades para a satisfação dos objetivos aos quais estão alinhadas, foi aplicado o passo do MAPO apresentado na seção 3.9, utilizando a distribuição equitativa. Assim, a distribuição dos pesos de contribuição das atividades alinhadas ao modelo de objetivos “Solicitar itens não TI” é apresentado na Figura 44.

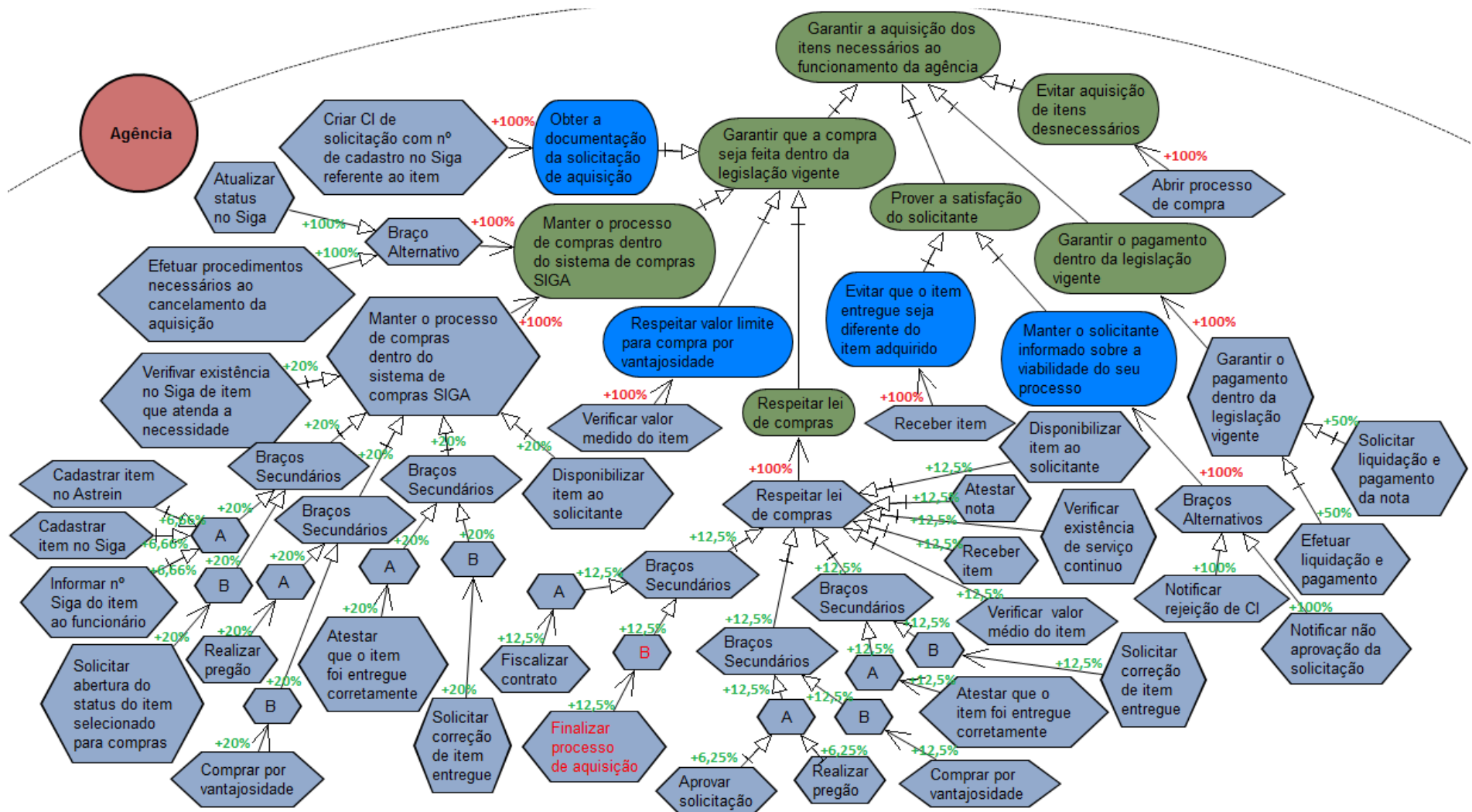


Figura 44 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens não TI” com a identificação dos pesos de contribuição de cada atividade para a satisfação do objetivo ao qual está alinhada

## A.2. ESTUDO DE CASO DE UMA AGÊNCIA REGULADORA: SOLICITAR ITENS DE T.I.

### A.2.1. Contexto do Estudo de Caso

Nesta seção vamos apresentar o modelo de processo de negócio “Solicitar itens de TI” e seu modelo de objetivos.

Assim, analisando a Figura 45, pode-se perceber que o processo de negócio começa com a necessidade do funcionário da agência solicitar algum item de TI. A partir dessa necessidade, o funcionário irá "**Criar C.I. de solicitação de item de TI**" e encaminhá-la para a Diretora Administrativa.

A Diretora Administrativa irá receber a CI<sup>17</sup> da solicitação e avaliará a viabilidade de "**Abrir o processo de compras**". Se a diretora administrativa optar por rejeitar a CI de solicitação, ela deverá "**Notificar rejeição de CI**" ao solicitante e "**Atualizar status do item no Siga**<sup>18</sup>". Por outro lado, se a diretora administrativa optar por aceitar a CI e abrir o processo, o setor de TI deverá "**Detalhar a demanda investigando as intenções de uso do item**". Baseado no detalhamento da necessidade do solicitante, o setor de TI deverá "Pesquisar especificações e preço de mercado para o item" colhendo informações que também deverão ser usadas para "**Desenvolver o Projeto Básico**". Após a conclusão do Projeto Básico, este deverá ser encaminhado para o Prodest<sup>19</sup> decidir quanto a "**Aprovar o Projeto Básico**" avaliando se a especificação do item está adequada. Caso o Projeto Básico <sup>20</sup>seja reprovado, a GAF<sup>21</sup> deverá "**Notificar o solicitante da não aprovação da demanda**" e "**Efetuar os procedimentos necessários ao cancelamento da aquisição**" solicitando a atualização do status do item no Siga. Caso o Projeto Básico seja aprovado, a GAF deverá "**Cadastrar o item de TI**

---

<sup>17</sup> CI: Comunicação Interna. Documento identificado por meio de numeração e utilizado para formalizar comunicações internas da agência.

<sup>18</sup> SIGA: Sistema integrado de gestão administrativa. É um sistema usado em toda a administração pública estadual para cadastrar o processo de compra.

<sup>19</sup> Prodest: Órgão do governo do estado responsável pelo suporte técnico e homologação de serviços e itens de TI.

<sup>20</sup> Projeto Básico: Especificação técnica e administrativa/contratual do item de TI a ser adquirido.

<sup>21</sup> GAF: Gerencia administrativa financeira. Gerencia da agência reguladora responsável pela parte administrativa.

no **ASTREIN**". O Astrein<sup>22</sup>, por sua vez, irá "**Cadastrar o item no siga**" e notificará a GAF da disponibilidade do item. Ao receber a notificação da disponibilidade do item no Siga, a GAF deverá "**Solicitar orçamento**". Baseado nos orçamentos recebidos, o preço médio do item deverá ser calculado e deverá "**Verificar o valor médio do item**".

Se o valor for maior que R\$8.000, a diretoria colegiada<sup>23</sup>, baseado no gasto previsto, deverá "**Aprovar a solicitação**".

Se a diretoria colegiada não aprovar a solicitação, a GAF deverá "**Notificar o solicitante da não aprovação da demanda**". Em seguida a GAF deverá "**Efetuar os procedimentos necessários ao cancelamento da aquisição**" solicitando a atualização do status do item no Siga. Se a diretoria colegiada aprovar a solicitação, o setor de compras deverá "**Realizar pregão**" como forma de aquisição do item.

Se o valor médio do item for menor ou igual a R\$8.000, o setor de compras deverá "**Comprar por vantajosidade**<sup>24</sup>" como forma de aquisição do item.

Ao finalizar a compra (seja por pregão, seja por vantajosidade), o setor de TI deverá receber e "**Conferir o item entregue**" e a nota, informando ao solicitante que o item solicitado foi entregue, mas ainda não está disponível.

Em seguida, o setor de TI deverá "**Solicitar vistoria do Prodest**" do item entregue. Por sua vez, o Prodest deverá "**Vistoriar o item de TI**", verificando se item entregue atende ao Projeto Básico. Caso o item entregue seja reprovado, a GAF deverá "**Solicitar a correção do item**", registrando tal situação no Siga e notifica o solicitante da situação do processo. Caso o item entregue esteja correto, ou após o item corrigido ser aprovado pelo Prodest, ao GAF deverá "**Atestar a nota**" no processo físico<sup>25</sup>, "**Disponibilizar o**

---

<sup>22</sup> ASTREIN: Site/sistema de controle de cadastro no Siga. Apenas o ASTREIN está apto a cadastrar novos itens no Siga. Desta forma, um usuário final, deve cadastrar no site do ASTREIN o item que deseja que seja cadastrado no Siga. Assim, a equipe do ASTREIN que irá criar o cadastro do novo item no Siga.

<sup>23</sup> Diretoria colegiada: junção das 3 diretorias da agência (diretoria administrativa + diretoria técnica + diretoria geral).

<sup>24</sup> Compra por Vantajosidade: método de compra no qual o fornecedor que oferecer o melhor custo-benefício deve ser o vencedor.

<sup>25</sup> Processo físico: pasta com todo o processo documentado fisicamente (impresso).

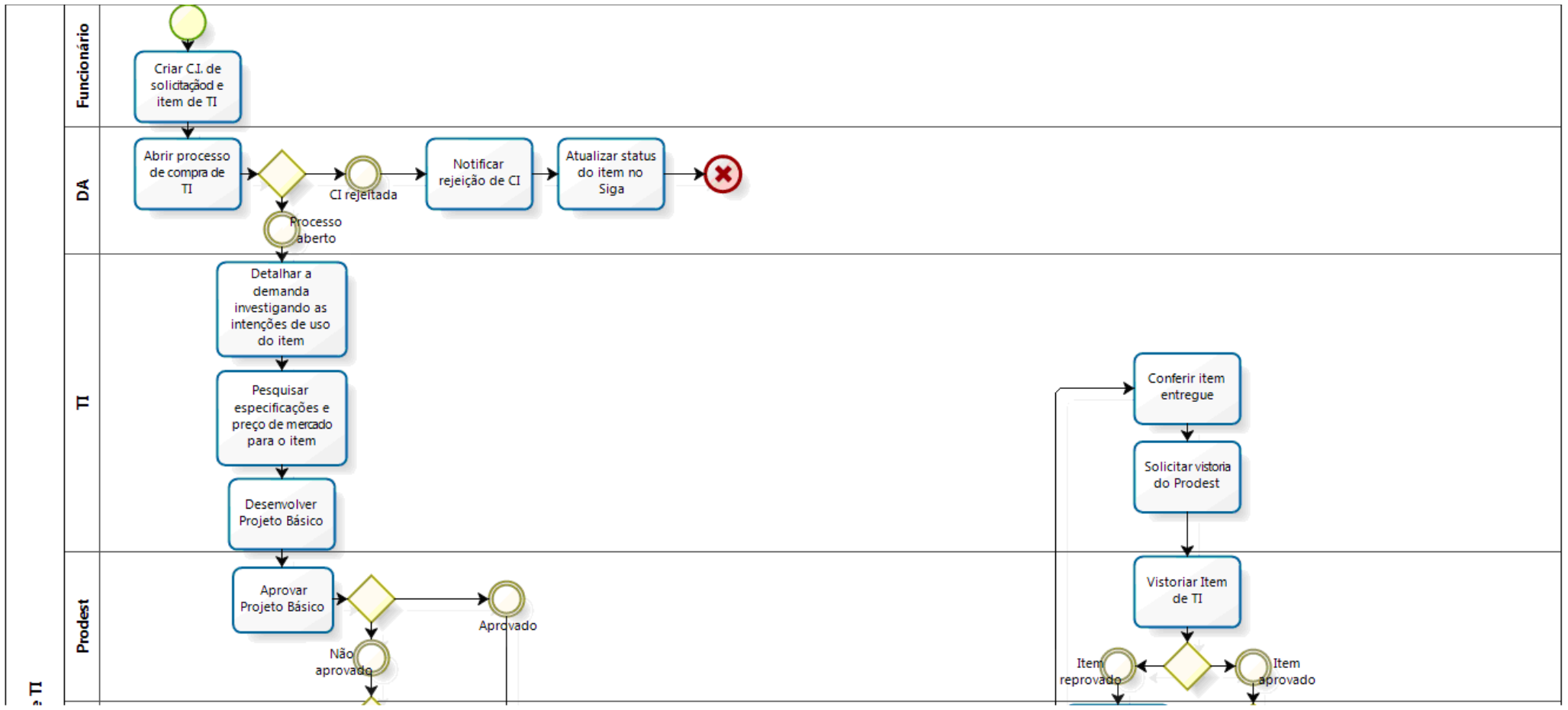
**item ao solicitante**” (mantendo controle da disponibilização por meio do Siga), **“Solicitar liquidação e pagamento da nota”** e encaminhar o processo para a ASTEC<sup>26</sup>.

A Astec deve **“Efetuar liquidação e pagamento”** e encaminhar o processo para a GAF.

A GAF deve **“Verificar existência de serviço contínuo”** no item adquirido. Se existir serviço contínuo, a GAF deve encaminhar o processo para o fiscal **“Fiscalizar o contrato”** e este deve informar o solicitante sobre a situação da fiscalização. Quando o contrato for encerrado, ou caso não exista serviço contínuo, o protocolo deve arquivar o processo.

---

<sup>26</sup> ASTEC: Assessoria Técnica. Setor da agência reguladora responsável pela parte financeira.



TI



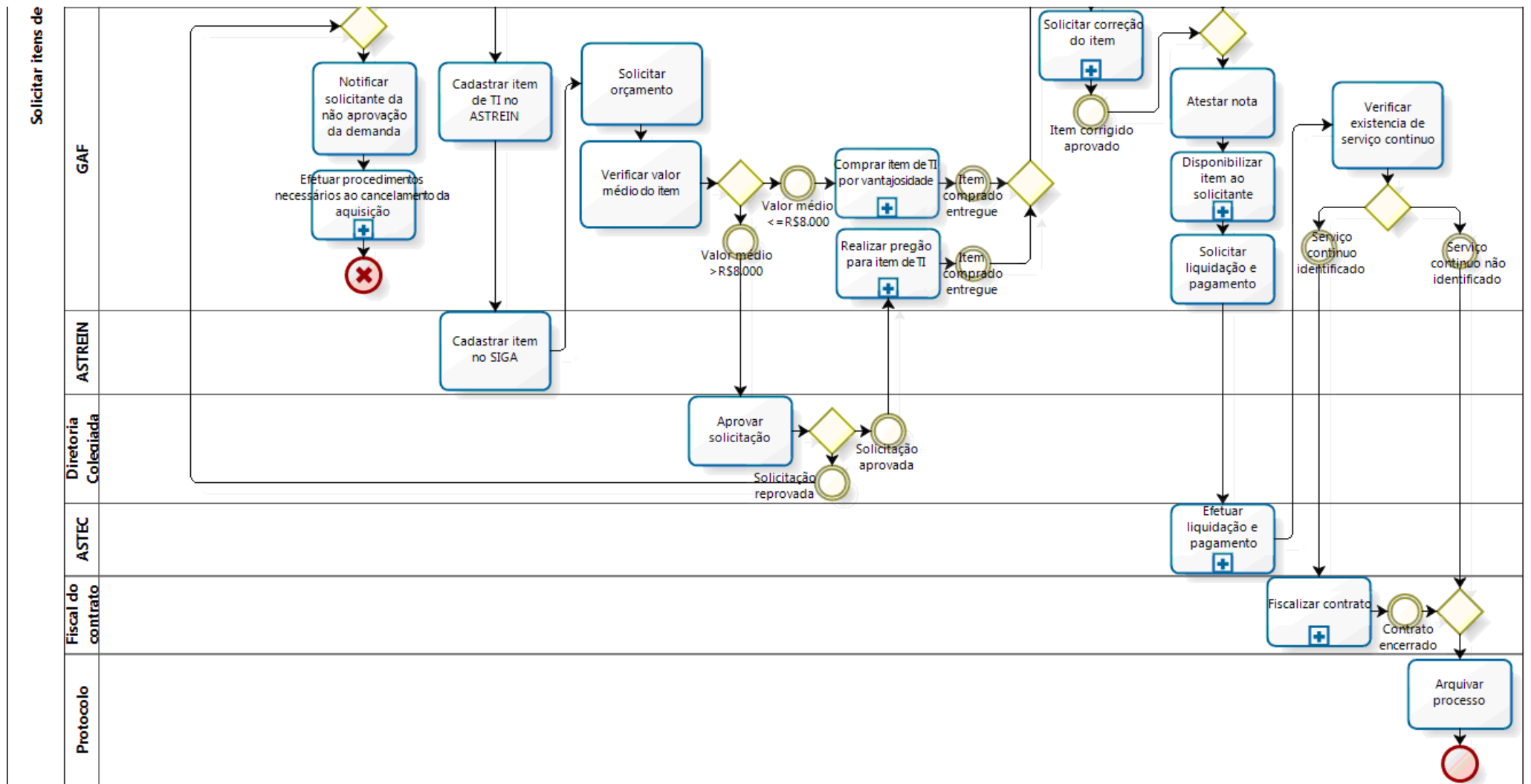
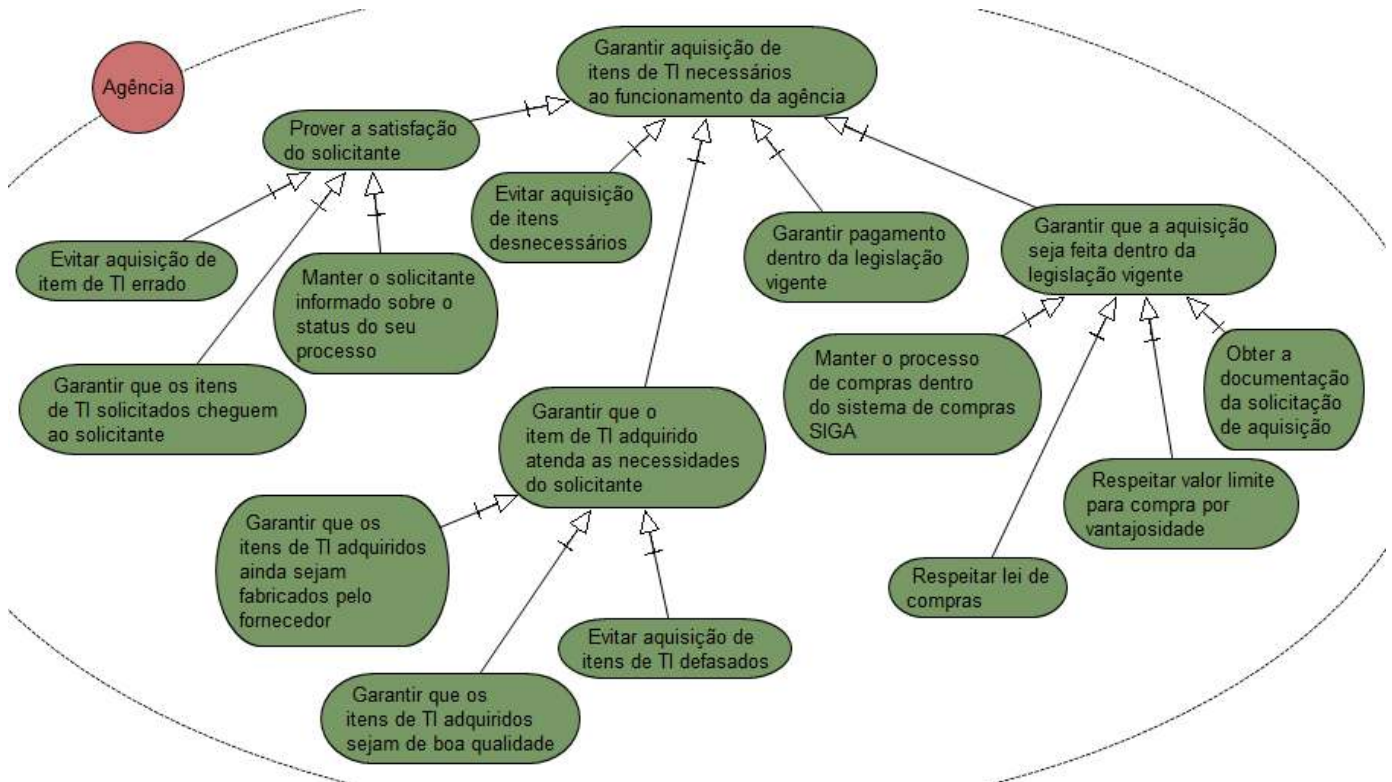


Figura 45 - Modelo de Processo de Negócio “Solicitar itens de TI”

Prosseguido com a apresentação do contexto do estudo de caso, podemos observar que o modelo de objetivos "Solicitar itens de TI" apresentado Figura 46, tem como objetivo principal "**Garantir aquisição de itens de TI necessários ao funcionamento da agência**". Este objetivo é decomposto por meio de decomposição AND em cinco sub-objetivos: "**Garantir que a aquisição seja feita dentro da legislação vigente**" (onde a legislação aqui mencionada é a legislação referente a aquisição), "**Prover a satisfação do solicitante**", "**Evitar aquisição de itens desnecessários**" (evitar aquisição de itens já solicitados recentemente, itens existentes em estoque, itens considerados desnecessários às atividades da agência), "**Garantir o pagamento dentro da legislação vigente**" (onde a legislação aqui mencionada é referente a legislação de pagamento e liquidação de contas/notas fiscais) e "**Garantir que o item de TI adquirido atenda as necessidades do solicitante**". Destes cinco objetivos, três deles ainda são decompostos por meio de decomposição AND em outros sub-objetivos. O objetivo "**Garantir que a aquisição seja feita dentro da legislação vigente**" é decomposto por meio de decomposição AND em quatro sub-objetivos: "**Manter o processo de compras dentro do sistema SIGA**" (o item deve ser "controlado" por meio do Siga quanto ao seu status e disponibilidade. O fornecedor "vencedor" deve ser registrado, juntamente com os problemas e os acertos ocasionados por ele), "**Respeitar lei de compras**" (Conjunto de leis que define como a compra de um item pode ser feita. Faz restrições formas de aquisição e limite de preço para compra do item. Resolve a classificação do item adquirido quanto a patrimoniável ou não. Resolve também sobre a fiscalização da adequação de itens - físicos ou serviços- fornecidos), "**Obter a documentação da solicitação de aquisição**"(busca garantir que toda solicitação de aquisição seja documentação "fisicamente" - impresso, com identificação e ciência do solicitante) e "**Respeitar valor limite para compra por vantajosidade**" (busca garantir que a decisão pela forma de compra obedeça o valor limite permitido).

O objetivo "**Prover satisfação do solicitante**" é decomposto por meio de decomposição AND em três sub-objetivos: "**Evitar aquisição de item de TI errado**" (busca garantir que o item solicitado pelo funcionário seja o que irá passar pelo processo de compra), "**Manter o solicitante informado sobre o status do seu processo**" (busca garantir que sempre que o processo sofrer alguma alteração relevante – alteração de status- da solicitação, o funcionário solicitante deve estar ciente de tal alteração) e "**Garantir que**

**os itens de TI solicitados cheguem ao solicitante"** (busca garantir que o item de TI adquirido chegue às mãos do solicitante). O objetivo **"Garantir que o item de TI adquirido atenda as necessidades do solicitante"** (busca garantir que a especificação do item reflita a necessidade do solicitante) é decomposto por meio de decomposição AND em três sub-objetivos: **"Garantir que os itens de TI adquiridos ainda estejam fabricados pelo fornecedor"** (busca garantir que o item adquirido faça parte da linha de produção atual do fornecedor), **"Garantir que os itens de TI adquiridos sejam de boa qualidade"** (busca garantir que os itens adquiridos e entregues, sejam de boa, garantindo com isso uma maior vida útil) e **"Evitar aquisição de itens de TI defasados"** (busca evitar que os itens que estão sendo adquiridos estejam muito inferiores aos mais vendidos do mercado).



**Figura 46 - Modelo de Objetivos "Solicitar itens de TI"**

### A.2.2. Classificação dos Objetivos Quanto ao Nível de Abstração

Ao analisar o contexto, o modelo do processo e o modelo de objetivos, para aplicação do primeiro passo do Método para Alinhamento entre Modelos de Processos e de

Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO), faz-se necessária a classificação dos objetivos quanto ao seu nível de abstração.

Assim, a classificação dos objetivos-folhas do modelo de objetivos “Solicitar itens de TI” é identificada a seguir e apresentado na Figura 47

- Evitar aquisição de item de TI errado: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que o item solicitado pelo funcionário seja o que irá passar pelo processo de compra. Em outras palavras, busca especificar detalhadamente (dentro da realidade de mercado e com a aprovação do órgão responsável) a necessidade do solicitante para a compra adequada do equipamento. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações, como detalhamento da necessidade do solicitante, pesquisa de equipamentos no mercado, entre outras.

- Garantir que os itens de TI solicitados cheguem ao solicitante: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que o item de TI adquirido chegue às mãos do solicitante. Para tanto, é necessário que, após item ser adquirido e registrado no almoxarifado, seja solicitado pelo funcionário, autorizado pelo superior, entre outras ações dentro do domínio do processo.

- Manter o solicitante informado sobre o status do seu processo: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que sempre que o processo sofrer alguma alteração relevante – alteração de status- da solicitação, o funcionário solicitante deve estar ciente de tal alteração. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações durante todo o processo (como: verificar se houve alteração no status, notificar aprovação da demanda, notificar entrega do equipamento, notificar disponibilidade do equipamento no almoxarifado, entre outros)

- Evitar aquisição de itens desnecessários: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca evitar a aquisição de itens já solicitados recentemente, itens existentes em estoque e itens considerados desnecessários às atividades da agência. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias verificações e outras ações.

- Garantir que os itens de TI adquiridos ainda sejam fabricados pelo fornecedor: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que o item adquirido faça parte da linha de produção atual do fornecedor. Note que para isso, ações devem ser tomadas desde a especificação do equipamento para garantir que o equipamento ofertado ainda seja fabricado. Assim, são necessárias ações como: verificação de equipamentos em fabricação no mercado, especificação do projeto, entre outras.

- Garantir que os itens de TI adquiridos sejam de boa qualidade: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que os itens adquiridos e entregues, sejam de boa qualidade, garantindo com isso uma maior vida útil. Assim, para satisfazer este objetivo são necessárias ações como: pesquisa de produtos de qualidade no mercado, especificação detalhada do item, controle de conformidade do item comprado com especificação, entre outras.

- Evitar aquisição de itens de TI defasados: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca evitar que os itens que estão sendo adquiridos estejam muito inferiores aos mais vendidos do mercado. Desta forma, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações, como: pesquisa de itens no mercado, pesquisa de preços, criar especificação detalhada, entre outras ações dentro do domínio do processo.

- Garantir pagamento dentro da legislação vigente: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca garantir que seja obedecida toda a legislação referente à pagamento e liquidação de contas/notas fiscais. Sendo essa legislação extensa, são necessárias inúmeras ações para satisfazer este objetivo.

- Manter o processo de compras dentro do sistema de compras Siga: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca possibilitar que a aquisição do item seja "controlada" por meio do Siga quanto ao status e disponibilidade do item adquirido, além de possibilitar que o fornecedor "vencedor" seja registrado, juntamente com os problemas e os acertos ocasionados por ele durante o processo de compra. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações.

- Respeitar lei de compras: é um *Objetivo Processo*, pois este objetivo busca seguir corretamente o conjunto de leis que define como a compra de um item pode ser feita. A lei de compras faz restrições das formas de aquisição e limite de preço para compra do

item, resolve a classificação do item adquirido quanto a ser patrimoniável ou não, resolve também sobre a fiscalização da adequação de itens (físicos ou serviços) fornecidos. Assim, como pode ser percebido, para satisfazer este objetivo são necessárias várias ações.

- Respeitar valor limite de compra por vantajosidade: é um *Objetivo Atividade Atômica*, pois este objetivo busca garantir que a decisão pela forma de compra obedeça ao valor limite permitido. Assim, para satisfazer esse objetivo basta que, obrigatoriamente, a decisão da compra por vantajosidade seja apenas para as compras com o valor médio do item menor ou igual à R\$8.000,00. Esse requisito é satisfeito por meio da execução da atividade “**Verificar valor médio do item**” apenas com a comparação do valor médio do item à ser comprado ao valor limite de R\$8.000,00.

- Obter a documentação da solicitação de aquisição: é um *Objetivo Atividade Atômica*, pois este objetivo busca garantir que toda a solicitação seja documentada fisicamente (impresso, com identificação e ciência do solicitante). Assim, para satisfazer esse objetivo basta que o funcionário solicitante, obrigatoriamente, crie a CI da solicitação por meio da atividade “**Criar CI de solicitação com nº de cadastro no Siga referente ao item**”, pois ao criar a CI o solicitante estará documentando sua solicitação. Ao detalhar a atividade, tem-se que seria necessário digitar a CI, imprimi-la, assiná-la e carimbá-la, fazendo assim o processo mudar de domínio.

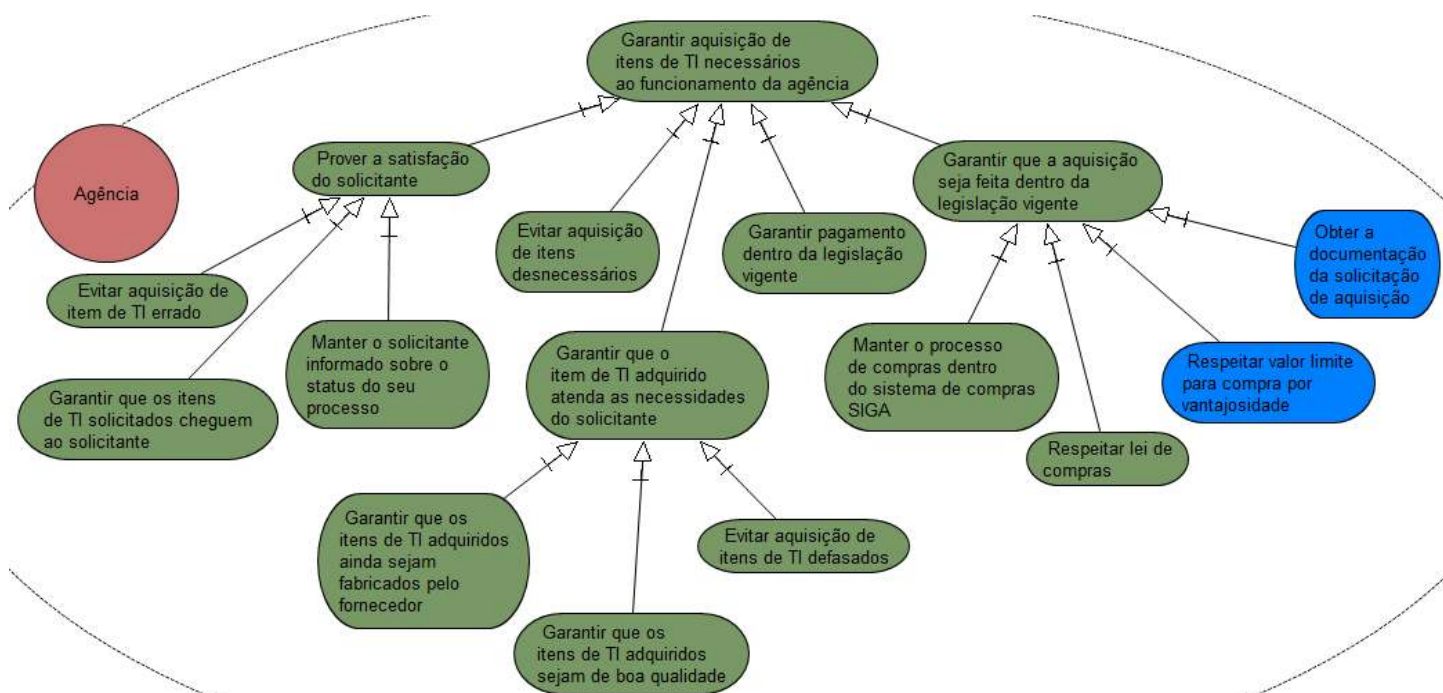
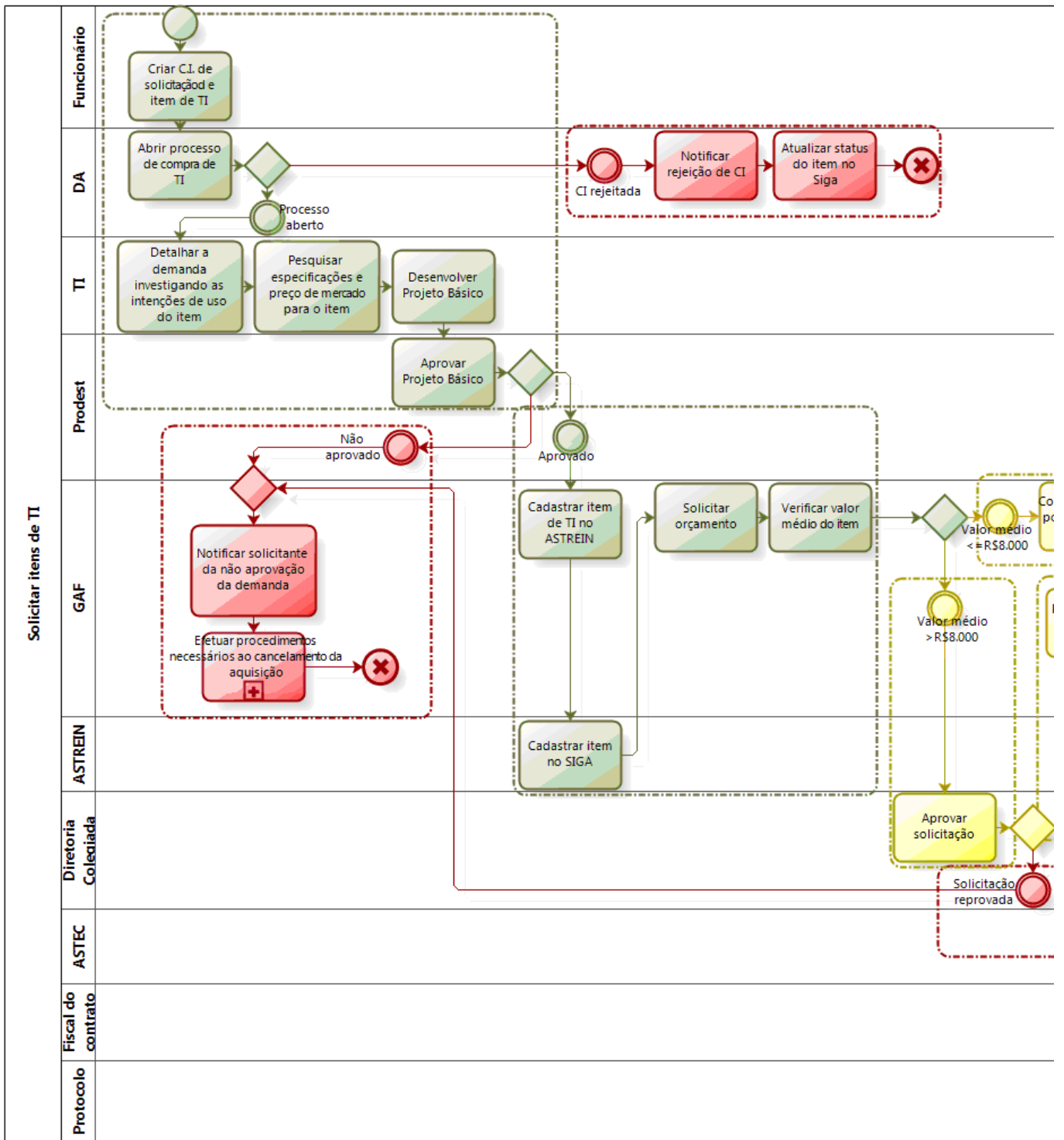


Figura 47 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” após a classificação dos objetivos quanto ao nível de abstração

### A.2.3. Classificação dos Caminhos do Modelo de Processo

Para a classificação dos caminhos, foi seguido conforme apresentado na seção 3.5. Assim, a classificação dos caminhos do processo de negócio “Solicitar itens de TI” é apresentada na Figura 48.





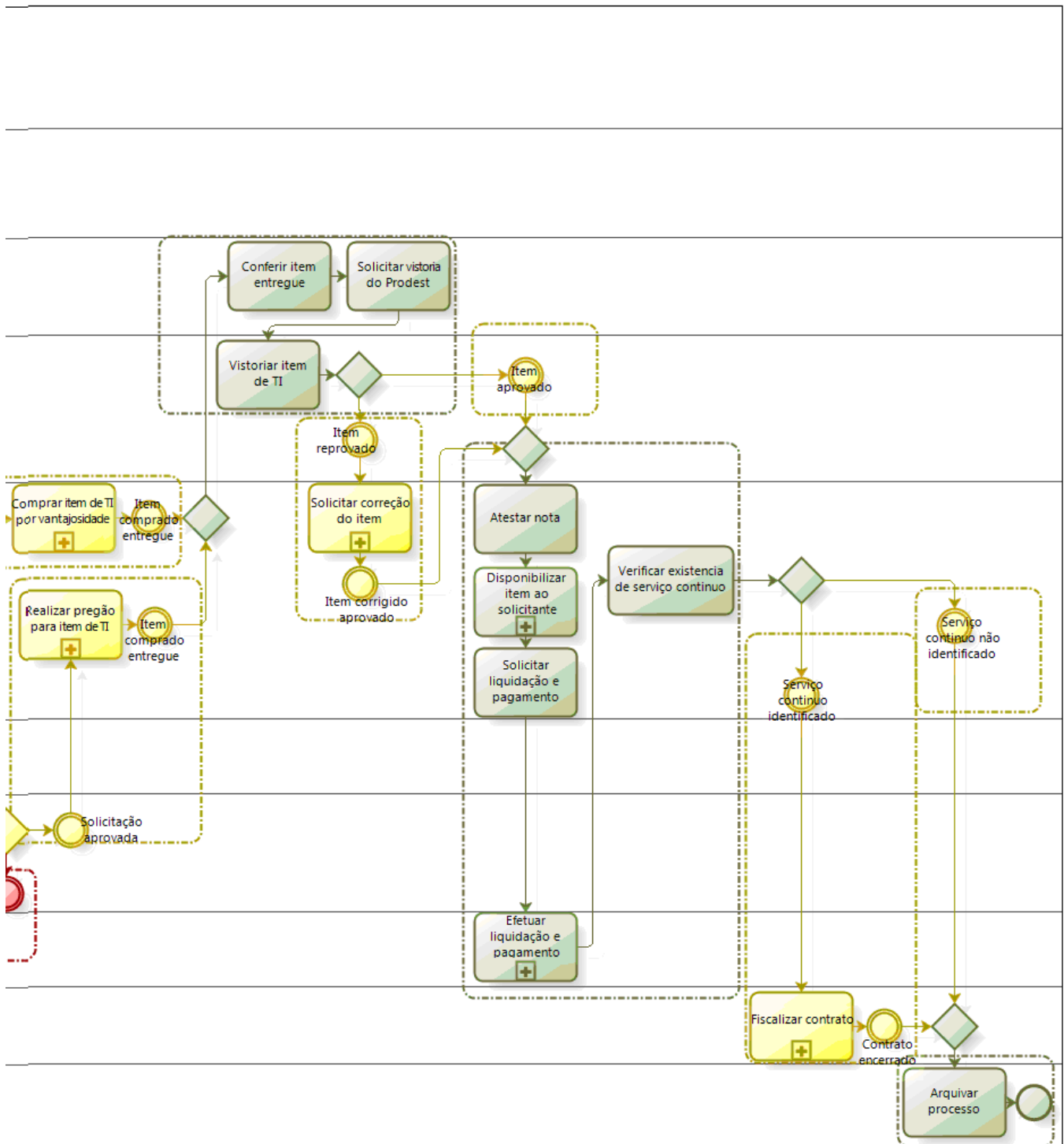


Figura 48 - Modelo de Processos “Solicitar itens de TI” com os *Caminhos* classificados

#### A.2.4. Distribuição dos “Pesos” de Contribuição na Árvore de Objetivos

Para a distribuição dos pesos de contribuição na árvore de objetivos, foi seguido conforme apresentado na seção 3.6, utilizando a distribuição equitativa. Assim, a distribuição dos pesos na árvore de objetivos do modelo “Solicitar itens de TI” é apresentada na Figura 49.

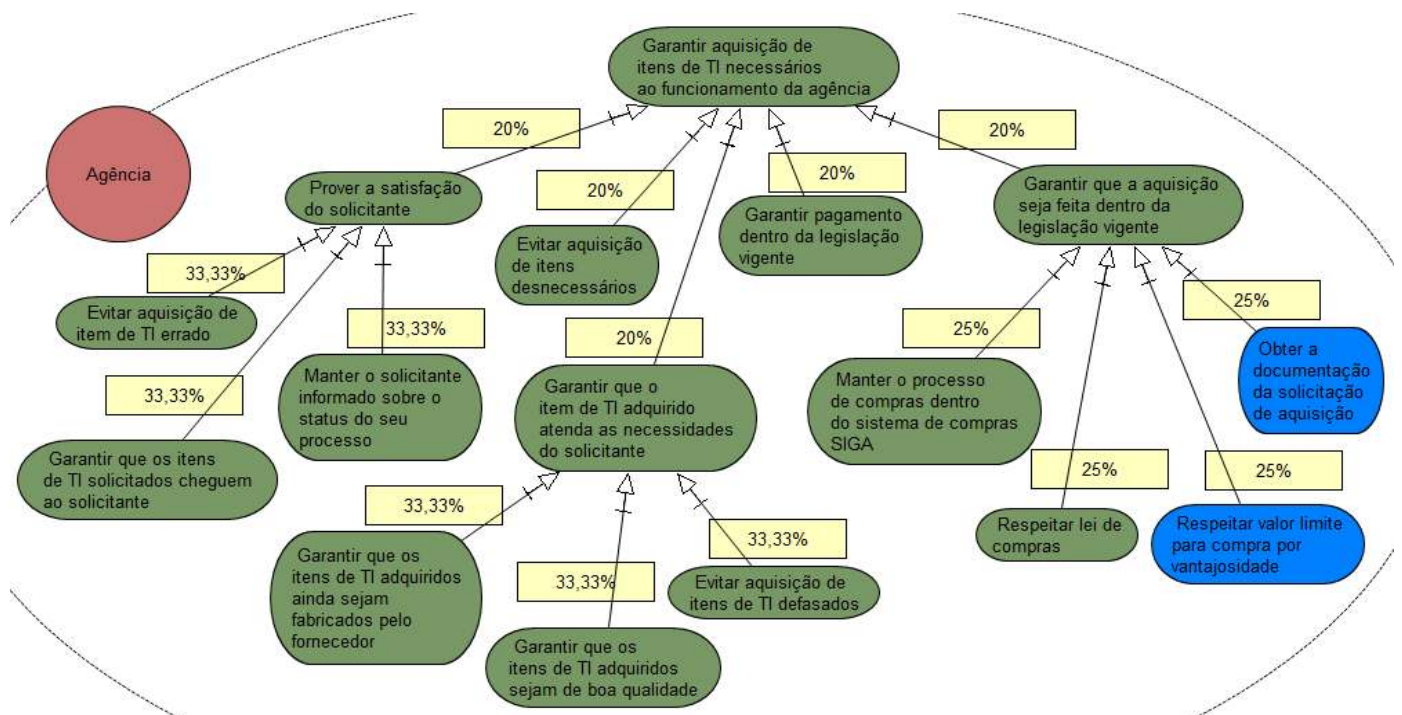


Figura 49 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” com a identificação dos pesos de contribuição na árvore de objetivos

#### A.2.5. *Alinhamento dos Nós*

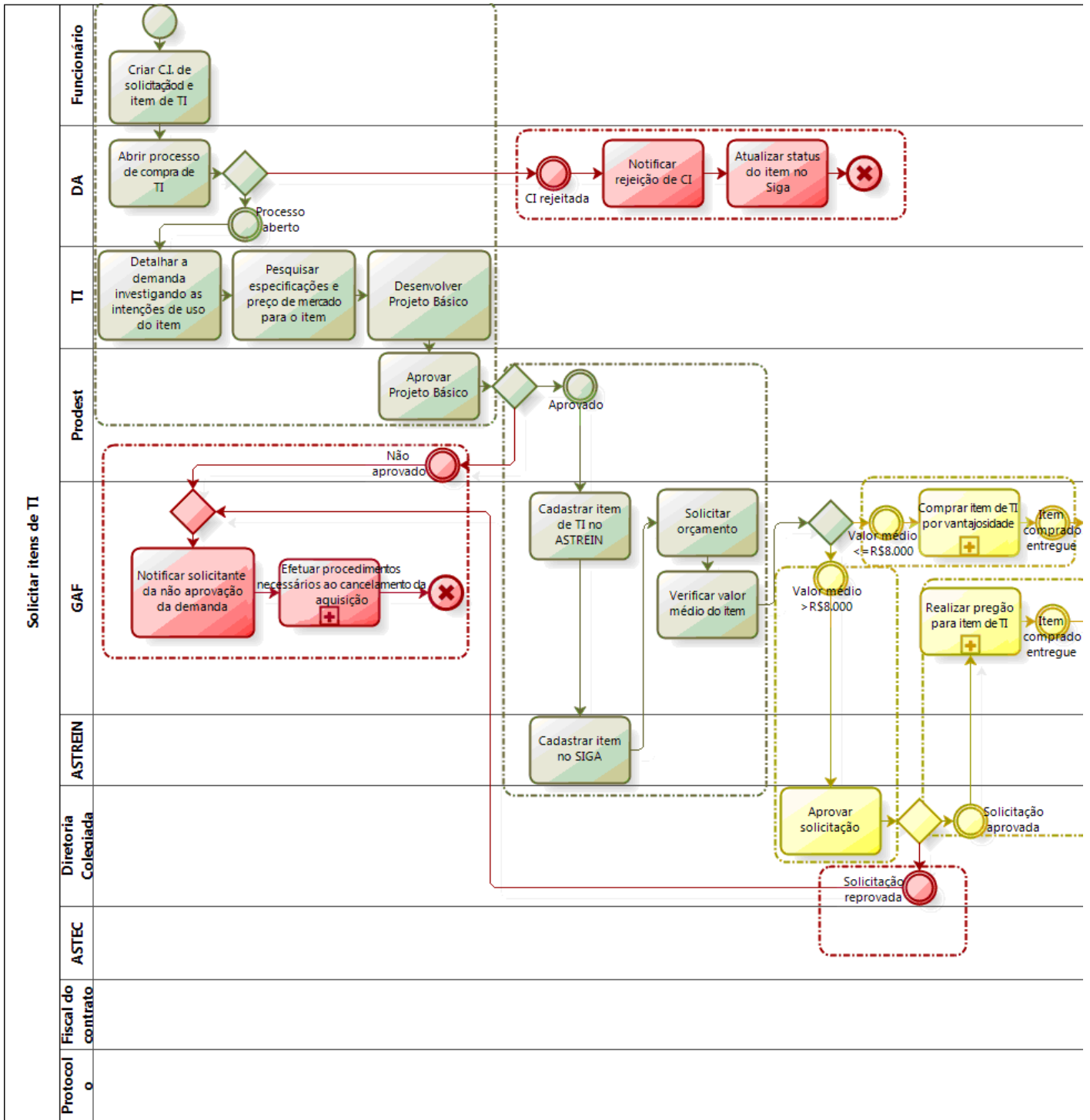
Para o alinhamento dos *Objetivos Atividade Atômica* e *Objetivos Processos*, foi seguido conforme o apresentado na seção 3.73.7. Assim, o alinhamento dos objetivos do modelo “Solicitar itens de TI” é apresentado na Figura 50Figura 50.



#### *A.2.6. Verificação da Existência de Objetivos Alinhados Apenas a um Caminho do Par de Caminhos Secundários*

Neste passo, é possível identificar discrepâncias entre os modelos de processos de negócio e de objetivos. Assim, seguindo o próximo passo do MAPO (apresentado na seção 3.8) foram identificadas atividades omitidas no processo apresentado na Figura 48Figura 48. Após a identificação das atividades faltantes, o modelo de processo de negócio “Solicitar itens de TI” é apresentado na Figura 51Figura 51. Note que as atividades que foram explicitadas são identificadas com o nome escrito em vermelho (neste caso as atividades explicitadas foram “**Registrar homologação do item de TI no SIGA**” e “**Finalizar processo de aquisição**”).

Após a identificação e correção das inconsistências, faz-se necessário refletir também tais alterações no modelo de objetivos. Assim na Figura 43Figura 43 é apresentado o modelo de objetivos "Solicitar itens de TI" após tais correções. Note que as atividades explicitadas no processo da Figura 52Figura 52, são alinhadas aos objetivos "**Manter o solicitante informado sobre o status do seu processo**" e "**Respeitar lei de compras**" e, para facilitar sua identificação no modelo, as novas atividades tiveram o seu nome escritos em vermelho.



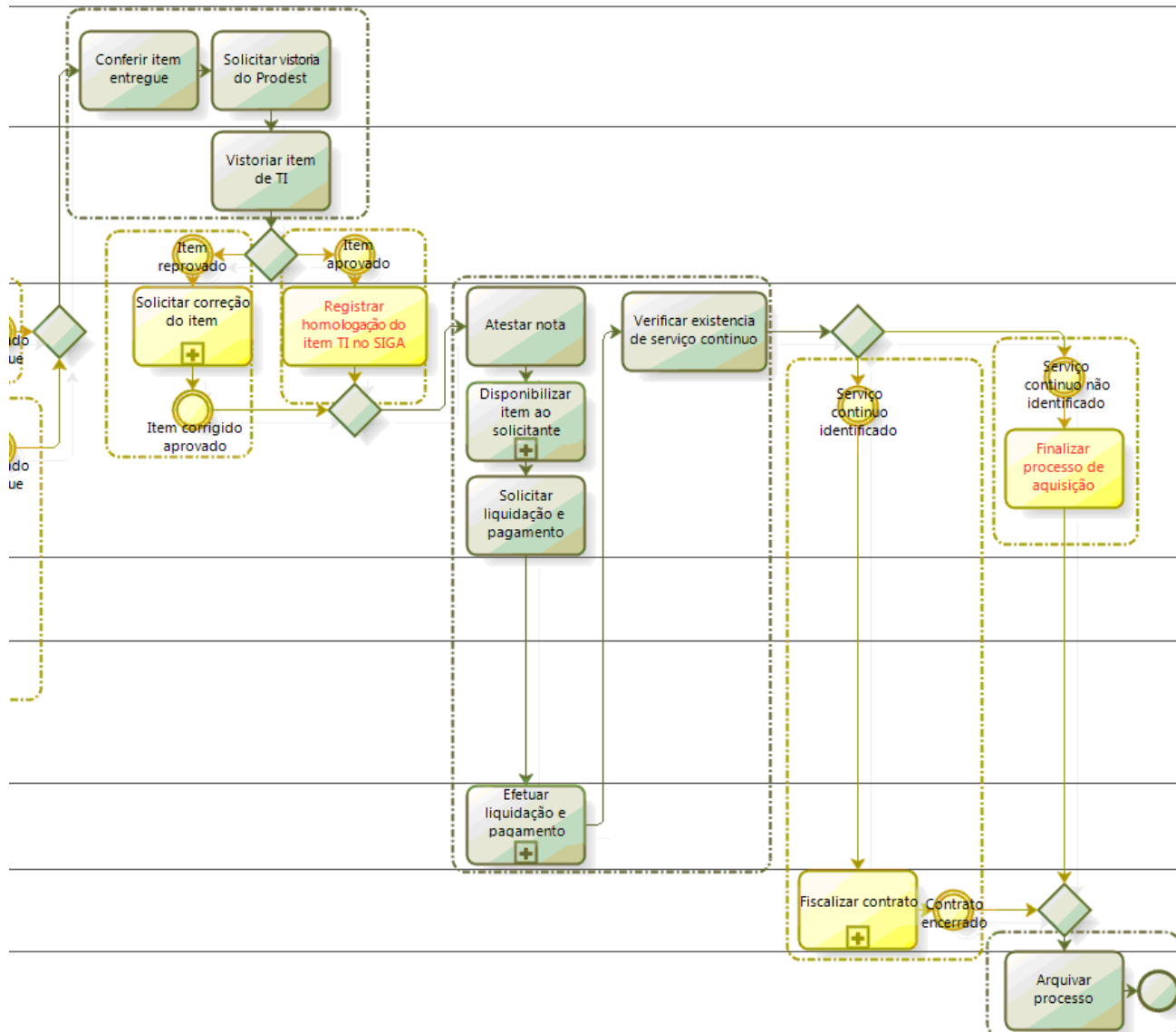


Figura 51 - Modelo de Processos “Solicitar itens de TI” com os *Caminhos* classificados e as atividades faltantes explicitadas





#### *A.2.7. Distribuição dos Pesos de Contribuição das Atividades para o Objetivo*

Para a distribuição dos pesos de contribuição máxima das atividades para a satisfação dos objetivos aos quais estão alinhadas, foi aplicado passo seguinte do MAPO (apresentado na seção 3.9) utilizando a distribuição equitativa. Assim, a distribuição dos pesos de contribuição das atividades alinhadas ao modelo de objetivos “Solicitar itens de TI” é apresentado na Figura 53

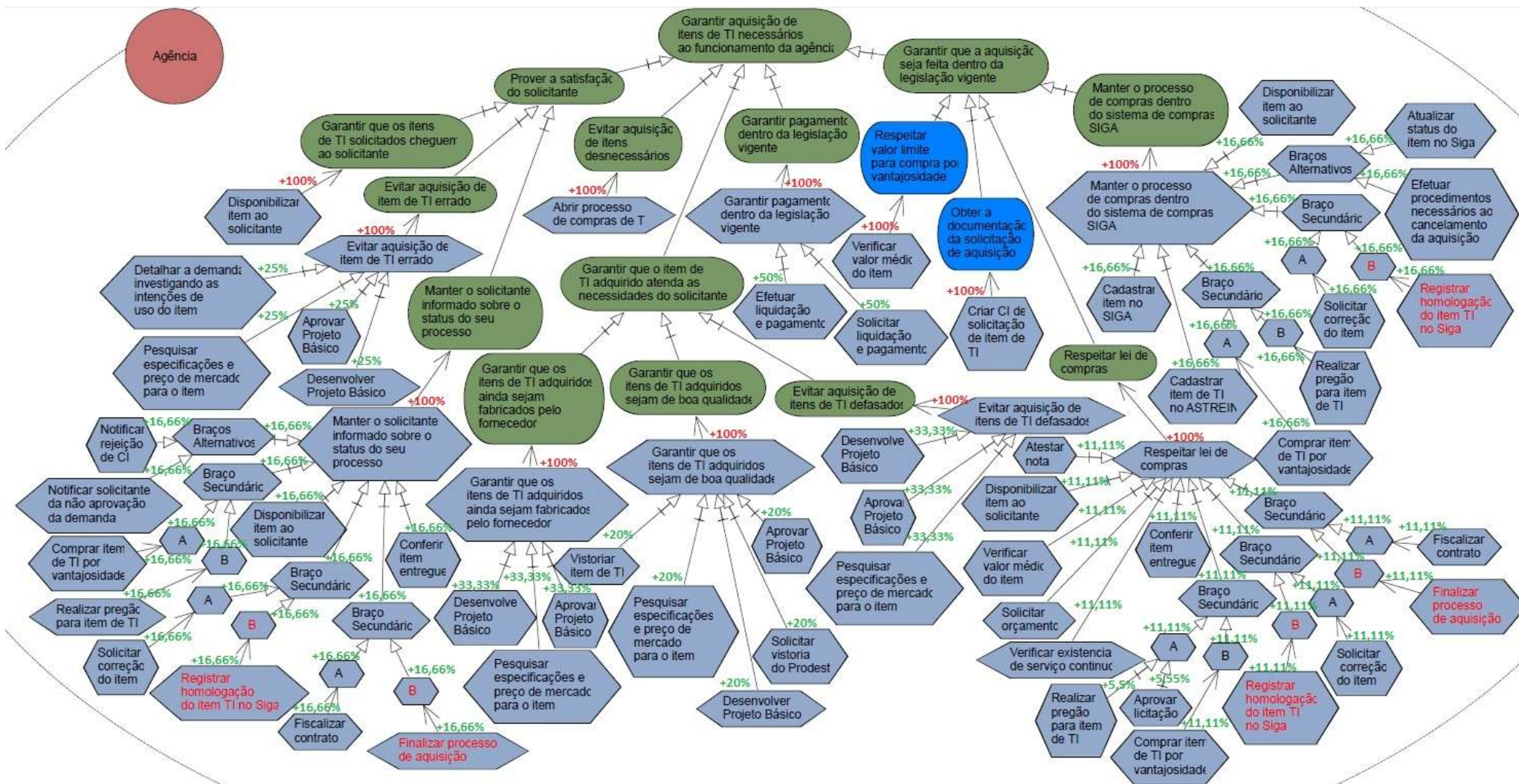


Figura 53 - Modelo de Objetivos “Solicitar itens de TI” com a identificação dos pesos de contribuição de cada atividade para a satisfação do objetivo ao qual está alinhada

## APÊNDICE B – INSTRUMENTOS DO ESTUDO EXPERIMENTAL PARA AVALIAÇÃO DO MAPO

*Este apêndice apresenta os instrumentos usados durante o estudo experimental realizado para avaliação do MAPO.*

### B.1. CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Para o experimento de validação, cada participante do experimento teve seu interesse e consentimento manifestado e registrado por meio da seguinte declaração:

Eu declaro ter mais de 18 anos de idade e que concordo em participar de estudos conduzidos pelos pesquisadores Prof. Renata Silva Souza Guizzardi e Ariane Nunes Reis.

*Procedimento:*

Eu entendo que serei solicitado a participar de atividades de alinhamento entre processos de negócio e seus objetivos, utilizando estudos de casos reais de uma agência reguladora. Nestes exercícios alguns métodos experimentais serão aplicados visando avaliar aspectos associados a técnicas de alinhamento de processos de negócio e seus objetivos.

Os pesquisadores conduzirão os estudos consistindo da coleta, análise e relato dos dados do exercício. Eu entendo que não tenho obrigação alguma em contribuir com informações sobre meu desempenho nos exercícios, e que posso solicitar a retirada de meus resultados dos experimentos a qualquer momento. Eu entendo também que quando os dados forem coletados e analisados, meu nome será removido dos dados e que este não será utilizado em nenhum momento durante a análise ou quando os resultados forem apresentados.

*Confidencialidade:*

Toda informação coletada nestes estudos é confidencial, e meu nome não será identificado em momento algum. Da mesma forma, me comprometo a manter sigilo das tarefas solicitadas e dos documentos apresentados e que fazem parte dos experimentos.

*Benefícios, liberdade de desistência:*

Eu entendo que sou livre para realizar perguntas a qualquer momento ou solicitar que qualquer informação relacionada à minha pessoa não seja incluída no estudo. Eu entendo que participo dos estudos experimentais de livre e espontânea vontade com o único intuito de contribuir para o avanço e desenvolvimento de técnicas e ferramentas para o alinhamento entre processos de negócio e seus objetivos.

*Responsáveis:*

Prof. Renata Silva Souza Guizzardi

Ariane Nunes Reis

Programa de Pós Graduação em Informática – PPGI / UFES

Nome (em letra de forma): \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

## B.2. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Nome: \_\_\_\_\_ Nível (Graduando/MS.c/D.Sc.): \_\_\_\_\_

*Formação geral:*

Qual é sua experiência anterior com modelagem de processos de negócio na prática?  
(marque aqueles itens que melhor se aplicam)

( ) Nunca modelei processo de negócio.

( ) Tenho modelado processo de negócio para uso próprio

( ) Tenho modelado processo de negócio como parte de uma equipe, relacionado a um curso.

( ) Tenho modelado processo de negócio como parte de uma equipe, na indústria.

Por favor, explique sua resposta. Inclua o número de semestres ou número de anos de experiência relevante em modelagem de processos (E.g. “Eu trabalhei por 5 anos como analista de processos na indústria”).

*Experiência em modelagem de processos de negócio:*

Por favor, indique o grau de sua experiência nesta seção seguindo a escala de 5 pontos abaixo:

1 = nenhum

2 = estudei em aula ou em livro

3 = pratiquei em 1 projeto em sala de aula

4 = usei em 1 projeto na indústria

5 = usei em vários projetos na indústria

*Experiência com objetivos:*

Experiência levantando objetivos 1 2 3 4 5

Experiência modelando objetivos 1 2 3 4 5

Experiência revisando modelos de objetivos 1 2 3 4 5

Experiência alinhando objetivos 1 2 3 4 5

*Experiência com Processos de negócio:*

Experiência levantando processos de negócio 1 2 3 4 5

Experiência modelando processos de negócio 1 2 3 4 5

Experiência revisando modelos de processos de negócio 1 2 3 4 5

Experiência alinhando processos de negócio 1 2 3 4 5

*Outras experiências:*

Experiência com levantamento de workflow 1 2 3 4 5

Experiência com desenvolvimento de workflow 1 2 3 4 5

Experiência com análise de workflow 1 2 3 4 5

Experiência com uso de modelos de processos 1 2 3 4 5

Experiência com uso de workflow 1 2 3 4 5

*Conhecimento do Domínio:*

Nós usaremos esta seção para compreender quão familiar você está com diferentes domínios de aplicação.

Por favor, indique o grau de experiência nesta seção seguindo a escala de 3 pontos abaixo:

1 = Eu não tenho familiaridade com a área.

3 = Eu tenho alguma familiaridade com a área.

5 = Eu sou muito familiar com esta área.

Quanto você sabe sobre....

- Processos da administração pública? 1 3 5

- Processos administrativos de aquisição? 1 3 5

### B.3. ORIENTAÇÃO PARA EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO

#### B.3.1. *Versão Entregue aos Participantes do Alinhamento ad hoc*

***Formulário para alinhamento Ad hoc– Execução do Exercício***

Nome: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Objetivo: Medir os tempos e conclusões

*Material:*

Verifique se você recebeu todos os instrumentos necessários para realizar este exercício.

Você deve possuir:

- Um modelo de processo de negócio "Solicitar item não TI".
- Um modelo de objetivos "Solicitar item não TI".
- A descrição do modelo de processo de negócio.

- A descrição do modelo de objetivos.
- O dicionário.

*Exercício:*

1. Os passos a serem seguidos são:
  - a. Estudar os modelos
  - b. Consultar o dicionário
  - c. Ler a descrição do modelo de processo de negócio
  - d. Ler a descrição do modelo de objetivos
  - f. Alinhar os objetivos
2. Hora em que você começou a examinar a documentação do processo: \_\_:\_\_(hora:minuto).
3. Hora em que você terminou de examinar a documentação do processo: \_\_:\_\_(hora:minuto).
4. Tempo gasto para alinhar o modelo de processos de negócio e de objetivos (sem considerar possíveis interrupções): \_\_\_ minutos.
5. Tempo que você levou para fazer o exercício (não considerar possíveis interrupções): \_\_\_ minutos.

*Conclusões:*

O objetivo destas conclusões é estudar a evolução das opiniões dos participantes sobre o problema de alinhamento entre modelo de processos de negócio e de objetivos, enquanto estava fazendo este exercício.

1. O que você aprendeu com este exercício?
  - Em relação à modelagem de processos de negócio
  - Em relação à modelagem de objetivos
  - Em relação ao alinhamento
2. Se você tivesse que fazer este exercício novamente, você faria coisas diferentes? Quais? Por quê?

B.3.2. *Versão Entregue aos Participantes do Alinhamento MAPO*

***Formulário para alinhamento com o MAPO – Execução do Exercício***

Nome: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Objetivo: Medir os tempos e conclusões

***Material:***

Verifique se você recebeu todos os instrumentos necessários para realizar este exercício. Você deve possuir:

- Um modelo de processo de negócio “Solicitar item de TI”.
- Um modelo de objetivos “Solicitar item de TI”.
- A descrição dos modelos de processos de negócio.
- A descrição dos modelos de objetivos.
- O dicionário
- O modelo de processo e o check-list do MAPO
- O questionário de acompanhamento

***Exercício:***

1. Os passos a serem seguidos são:

- a. Estudar os modelos
- b. Ler a descrição dos modelos
- c. Ler a descrição das atividades
- d. Alinhar os objetivos utilizando o MAPO

2. Hora em que você começou a examinar a documentação do processo: \_\_:\_\_  
(hora:minuto).

3. Hora em que você terminou de examinar a documentação do processo: \_\_:\_\_  
(hora:minuto).

4. Tempo gasto examinando a documentação do processo (sem considerar interrupções): \_\_ minutos

5. Hora em que você começou a examinar a documentação do método: \_\_:\_\_  
(hora:minuto)



6. Hora em que você terminou de examinar a documentação método: \_\_\_\_:\_\_\_\_ (hora:minuto)
7. Tempo gasto examinando a documentação do método (sem considerar interrupções): \_\_\_\_ minutos
8. Hora em que você começou o alinhamento: \_\_\_\_:\_\_\_\_ (hora:minuto)
9. Hora em que você terminou o alinhamento: \_\_\_\_:\_\_\_\_ (hora:minuto)
10. Tempo gasto realizando o alinhamento (sem considerar interrupções): \_\_\_\_ minutos
11. Tempo que você levou para fazer o exercício (não considerar possíveis interrupções): \_\_\_\_ minutos.

*Conclusões:*

O objetivo destas conclusões é estudar a evolução das opiniões dos participantes sobre o problema de alinhamento entre modelo de processos de negócio e de objetivos, enquanto estava fazendo este exercício.

1. O que você aprendeu com este exercício?

- Em relação à modelagem de processos de negócio
- Em relação à modelagem de objetivos
- Em relação ao alinhamento

2. Se você tivesse que fazer este exercício novamente, você faria coisas diferentes? Quais? Por quê?

*B.3.3. Questionário de Acompanhamento*

***Questionário de acompanhamento - Avaliação do Método Proposto***

Nome: \_\_\_\_\_

Objetivo: Verificar o potencial que os participantes observaram sobre o Método proposto e estudar a opinião dos participantes sobre o problema de alinhamento entre modelos de processos de negócios e seus objetivos,

1. Você acha que o método proposto facilita a realização do alinhamento? Por quê?
2. Você acha que o método é simples de ser entendido?

3. Quais as principais dificuldades encontradas no uso do MAPO?
4. Você sentiu falta de algum apoio adicional no uso do MAPO?
5. Você acha que o método proposto possa ser melhorado para tornar seu uso mais simples? Como?
6. Você acha que a utilização do MAPO pode ajudar a encontrar erros de levantamento/modelagem nos modelos de processo?
7. Você acha que a utilização do MAPO pode ajudar a encontrar erros de levantamento/modelagem nos modelos de objetivos?
8. O que você aprendeu sobre a abordagem proposta?

## **APÊNDICE C - PLANEJAMENTO DO ESTUDO EXPERIMENTAL**

*Este apêndice apresenta o planejamento utilizado para a realização do estudo experimental para avaliação do MAPO.*

### **C.1. DEFINIÇÃO**

#### **C.1.1. IDENTIFICAÇÃO**

- Título: Estudo de viabilidade de Método para alinhamento entre modelos de processo de negócio e de objetivos ao nível de atividade.
- Tema: Alinhamento entre modelos de processos de negócio e modelo de objetivos
- Área: Modelagem conceitual
- Autores: Ariane Nunes Reis e Renata Silva Souza Guizzardi
- Afiliação: Programa de Pós Graduação em Informática - PPGI / UFES
- Local: PPGI / UFES
- Data: Fevereiro/2013

#### **C.1.2. CARACTERIZAÇÃO**

- Tipo: quase-experimento
- Domínio: Alinhamento entre modelos de processos de negócio e modelo de objetivos
- Linguagem: português
- Parceiros: não há
- Links: --
- Realização estimada: identificar a viabilidade do Método para Alinhamento entre Processos e de Objetivos baseado em análise de contribuição (MAPO) para dar apoio ao alinhamento entre modelos de processo de negócio e modelos de objetivos em nível de atividade.

## C.2. PLANEJAMENTO

### C.2.1. DEFINIÇÃO DO ESTUDO EXPERIMENTAL

- *Objeto de Estudo:* Modelo de processos de negócio e de objetivos extraídos de um projeto real de uma agência reguladora.
- *Objetivo Geral do Estudo:* Observar a aplicação do MAPO em um estudo de caso para compreender se é possível utilizá-lo para realizar alinhamento entre modelos de processo de negócio e de seus objetivos. Para isso serão comparados os efeitos da aplicação do método de alinhamento aos resultados do alinhamento *ad hoc*.
- *Metas Específicas:*
  - Analisar: os efeitos da aplicação do MAPO
  - Com o propósito de: verificar sua eficácia em comparação ao alinhamento *ad hoc*.
  - Em relação à: sua viabilidade (opinião dos participantes, eficácia e eficiência na identificação de alinhamentos)
  - Do ponto de vista de: estudantes de graduação em Ciência da Computação e mestrado e doutorado em informática
  - No contexto de: um projeto de aplicação real
- *Foco em Qualidade:*
  - Cada participante do experimento (i.e. analista de processos) deverá assinar um termo de consentimento;
  - Os analistas de processos serão organizados em grupos conforme o perfil identificado por meio do formulário de caracterização do participante;
  - Para terem sua participação validada, todos os analistas de processos deverão comparecer aos treinamentos a que forem convocados e entregar as tarefas dentro dos prazos previamente estipulados.
- *Contexto:* Estudos de casos reais referentes à área administrativa de uma agência reguladora, onde foram levantados seus modelos de processo de negócio e seus respectivos modelos de objetivos.
- *Questões e Métricas:*
  - O Método é viável como técnica de alinhamento?

Métricas: quantidade de erros no alinhamento do objetivo à atividade, quantidade de acertos no alinhamento do objetivo à atividade e quantidade de ausências no alinhamento (alinhamento existente no gabarito, mas não identificado pelo participante) do objetivo à atividade.

- A aplicação do MAPO auxilia na verificação da qualidade do modelo de processos?

Métricas: quantidade de atividades que foi necessário explicitar nos modelos de processos, quantidade de objetivos que não podem ser satisfeitos pelo modelo de processo, quantidade de defeitos/correções foram encontrados/necessários no fluxo.

- O tempo utilizado no alinhamento com o método é bem aplicado?

Métricas: tempo dedicado ao alinhamento, eficiência do alinhamento (alinhamentos corretos/hora).

- O alinhamento utilizando o método é mais eficaz do que alinhamento *ad hoc*?

Métricas: quantidade de acertos, quantidade total de alinhamentos conhecidos, taxa de alinhamento identificados (acertos/alinhamentos conhecidos).

- *Questões que não poderão ser respondidas pelo Estudo Experimental:*

- O MAPO é viável para projetos em contextos diferentes do contexto em que o estudo foi aplicado?
- É viável a utilização de pesos de contribuição das atividades para a satisfação dos objetivos?
- É viável a utilização de pesos de contribuição na árvore de objetivos?

- *Questões abertas:*

- O método estimula os analistas de processos à sua aplicação?

## C.2.2. PLANEJAMENTO DETALHADO

- *Hipóteses:*
  - H01: Não há diferença entre a eficiência de alinhamento com a aplicação do MAPO e a eficiência de alinhamento *ad hoc*.
  - HA1: A eficiência de alinhamentos que aplicam o MAPO é maior que a eficiência de alinhamentos *ad hoc*.
  - H02: Não há diferença entre a eficácia de alinhamento com a aplicação do MAPO e a eficácia de alinhamento *ad hoc*.
  - HA2: A eficácia de alinhamentos que aplicam o MAPO é maior que a eficácia de alinhamentos *ad hoc*.
  
- *Variáveis:*
  - Dependentes: Eficiência, eficácia e aplicabilidade percebida na aplicação de MAPO para alinhamento de modelos de objetivos e processos de negócio.
  - Independentes: Quantidade de alinhamentos corretos identificados; Quantidade de alinhamentos errados identificados; Quantidade de alinhamentos existentes, mas não identificados (ausentes). Experiência dos Analistas de processos; Conhecimento prévio pelos Analistas de processos do domínio do problema.
  
- *Seleção dos participantes:*
  - Critérios para seleção: alunos de graduação em Ciência da Computação e pós-graduação (mestrado e doutorado em informática) da disciplina de Análise de Objetivos do Programa de Pós Graduação em informática - PPGI/UFES
  - Critérios para seleção dos grupos:
    - Quantidade mínima de sete participantes por grupo;
    - Quantidade mínima de 2 grupos;
    - Cada grupo comportará os participantes com níveis de experiência mais próximos entre si. Ex.: (Grupo A: participantes mais experientes, Grupo B: participantes menos experientes)

- A experiência dos participantes será identificada conforme as suas respostas aos itens do questionário de caracterização do participante.

- *Projeto Experimental:*

O experimento contará com 14 participantes, que serão distribuídos entre os seguintes grupos:

- Grupo A- Participantes mais experientes.
- Grupo B- Participantes menos experientes.

Cada participante deveria realizar um alinhamento *ad hoc* e um alinhamento utilizando o método.

i. *Treatment:* Aplicação do MAPO em estudos de casos reais

ii. Objeto: Modelos reais de processos de negócio e seus respectivos modelos de objetivo levantados em estudos de caso de uma agência reguladora.

iii. Métricas:

- FP: Quantidade de falsos positivos (erros) de uma análise de alinhamento individual (inteiro)
- AI: Quantidade de alinhamentos identificados numa análise de alinhamento individual (inteiro)
- AC: Alinhamentos conhecidos (do gabarito) (inteiro)
- T: Tempo dedicado a uma análise de alinhamento individual (inteiro minutos)
- E: Eficiência Individual=  $AI/T$  (racional- alinhamentos por minuto)
- Ef: Eficácia Individual=  $AI/AC$  (racional)

- *Recursos:*

- Termo de consentimento
- Formulário de caracterização do participante
- Apresentações: Conceitos básicos de modelos de objetivos, Análise de Objetivos, Processos de Negócio e Objetivos e MAPO (com exemplos).

- *Instrumentação:*

Os participantes serão divididos em dois grupos, onde cada analista de processo realizará o alinhamento de dois modelos de processo de negócio e seus respectivos modelos de objetivos, sendo que na primeira rodada cada grupo realizará um alinhamento *ad hoc* e na segunda rodada cada grupo realizará o alinhamento com o MAPO. A cada rodada os grupos utilizarão modelos diferentes entre si, conforme a seguinte tabela:

| <b>Rodada</b>                   | <b>Grupo A</b> | <b>Grupo B</b> |
|---------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Rodada 1 / <i>ad hoc</i></b> | Modelo1        | Modelo 2       |
| <b>Rodada 2 / MAPO</b>          | Modelo 2       | Modelo 1       |

Os dois modelos utilizados no experimento deverão ter complexidade parecida.

Após a realização de cada rodada, os relatos de discrepâncias dos participantes serão analisados por dois pesquisadores, compararão os resultados obtidos com o “gabarito” (desenvolvido previamente pelos interlocutores do estudo de caso real utilizado.), identificando as discrepâncias. Posteriormente, estes dois pesquisadores reclassificarão os alinhamentos realizado em um alinhamento identificado (AI) ou em um falso positivo (FP). Os pesquisadores identificarão também:

- Os alinhamentos repetidos detectados pelos participantes para um mesmo modelo numa mesma rodada, obtendo a quantidade de alinhamentos distintos detectados para cada modelo numa rodada;
- Os alinhamentos identificados para cada rodada somente nas inspeções *ad hoc* e somente nas inspeções com MAPO e, conseqüentemente os alinhamentos encontrados nas duas rodadas.

A partir de uma entrevista com os participantes, serão coletadas as suas impressões sobre a dificuldade percebida na aplicação de MAPO, as contribuições que a aplicação trouxe para os participantes no seu aprendizado e na detecção de alinhamentos, além de também serem coletadas sugestões de melhoria.



- *Mecanismos de Análise:*
  - Comparação dos resultados totais e por grupo das análises de alinhamento *ad hoc* e com o uso do MAPO: alinhamentos identificados, falsos positivos, eficácia, eficiência e tempo.
  - Comparação do desempenho dos participante ao longo das duas rodadas
  - Cálculo da variância e do desvio padrão dos alinhamentos e tempo da análise de alinhamento para cada tipo de alinhamento (*ad hoc* e MAPO) aplicado;
  - Análise qualitativa da opinião dos participantes sobre MAPO, orientada à identificação de sua viabilidade como técnica para detecção de alinhamento.
  - Identificação de vantagens e oportunidades de melhoria de MAPO, conforme os relatos dos participantes por meio de uma entrevista conduzida pelos pesquisadores;

### C.2.3. TREINAMENTO

Serão realizados dois treinamentos em datas /fases distintas ao longo da execução do experimento, abrangendo as ementas abaixo:

- T1- Alinhamento entre modelos de processo de negócio e de objetivos.  
Duração: 2 horas;
- T2- MAPO, com exemplos de alinhamentos. Duração: 2 horas.

### C.2.4. PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO

A execução do Estudo buscará cumprir o cronograma a seguir:

| Encontro   | Data       | Descrição   |
|--|------------|---|
| A  | 18/02/2013 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição e recolhimento de:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termo de Consentimento</li> <li>2. Formulário de Caracterização do Participante</li> </ol> </li> </ul> |
| <b>Distribuição dos grupos conforme documentação recolhida</b> |            |   |
|  |            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T1</li> </ul>  |

|   |            |   |
|---|------------|---|
| B   | 25/02/2013 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de pacote contendo os documentos para alinhamento <i>ad hoc</i></li> </ul>                 |
| <b>Primeira rodada de inspeção (25/02/2013)</b> |            |   |
| C   | 04/03/2013 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• T2</li> <li>• Entrega de pacote contendo os documentos para alinhamento com <i>MAPO</i></li> </ul> |
| <b>Segunda rodada de inspeção (04/03/2013)</b>  |            |   |
| -   | 04/03/2013 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deadline para recebimento dos relatórios de impressões sobre o método</li> </ul>                   |

#### C.2.5. PLANEJAMENTO DE CUSTOS

Por tratar-se de um estudo envolvendo alunos de graduação e pós-graduação no contexto de uma disciplina do curso, não estão previstos dispêndios financeiros.