

**Identificação e Representação de Desvios
de Processos de Negócio: Aplicação no Estudo da
Cadeia de Amostragem de Petróleo**

Lilian Bitton Migon

Dissertação de Mestrado em Informática

Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Orientadores:

Maria Luiza Machado Campos, Ph.D.

Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D.

Rio de Janeiro

2010

Lilian Bitton Migon

**IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE DESVIOS
DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: ESTUDO DA CADEIA DE
AMOSTRAGEM DE PETRÓLEO**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa
de Pós-Graduação em Informática, Instituto de
Matemática, Universidade Federal do Rio de
Janeiro como requisito parcial à obtenção do
título de Mestre em Informática

Orientadores: Profa. Maria Luiza Machado Campos

Prof. Marcos Roberto da Silva Borges

Rio de Janeiro

2010

M636 Migon, Lilian Bitton.

Identificação e representação de desvios de processos de negócio: estudo da cadeia de amostragem de petróleo / Lilian Bitton Migon. -- Rio de Janeiro, 2010.

171 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2006.

Orientadora: Maria Luiza Machado Campos

Co-orientador: Marcos Roberto da Silva Borges

1. Group Storytelling – Teses. 2. Teoria das restrições – Teses. 3. Processos de Negócio – Teses. I. Maria Luiza Machado Campos (Orient.). II. Marcos Roberto da Silva Borges (Co-orient.) III. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática,. Núcleo de Computação Eletrônica. IV. Título.

CDD

**IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE DESVIOS
DE PROCESSOS DE NEGÓCIO: ESTUDO DA CADEIA DE
AMOSTRAGEM DE PETRÓLEO**

Lilian Bitton Migon

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Informática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Informática.

Aprovada por:

Profa. Maria Luiza Machado Campos, Ph.D.

Prof. Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D.

Profa. Jonice de Oliveira Sampaio, D. Sc.

Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.

Prof. Daniel Pacheco Lacerda, D.Sc.

Rio de Janeiro

2010

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos meus pais que sempre priorizaram e incentivaram meus estudos, e com quem aprendi a buscar meus objetivos sem desistir.

Agradeço especialmente a minha mãe, cuja luta pessoal e determinação encorajaram-me a não desistir deste sonho que realizo agora, apesar de todas as dificuldades superadas.

Dificuldades estas que não me fizeram abandonar meus objetivos tão pouco impediram minha conquista. Pelo contrário, analisando esta longa jornada agora, concluo que estas mesmas dificuldades tornaram esta conquista ainda mais especial e gratificante, além de me provarem o quanto sou capaz de recomeçar, persistir e saber esperar o dia de sol que se apresenta após a tempestade. E por isso, agradeço a Deus, reconhecendo que esteve sim ao meu lado, mesmo que eu duvidasse tantas vezes.

Quero agradecer de forma carinhosa a Luiza e Marcos, meus orientadores que me motivaram e acompanharam com suas experiências e conhecimento. Junto a eles, agradeço ao Thiago, que teve um papel muito importante na construção do protótipo da ferramenta *StoryBR*. Gostaria de agradecer aos colegas do PPGI e colaboradores da Petrobras, pois me apoiaram durante a experimentação da dissertação e nas diversas eventualidades enfrentadas.

Pessoalmente esta dissertação significa, em suas entrelinhas, **ESFORÇO** e **SUPERAÇÃO**, simbolizando o quanto é essencial em nossas vidas termos sonhos e perseguí-los com muita esperança e força de vontade, acima de tudo que esteja ao nosso redor.

Obrigada, vou guardá-la com muito carinho.

Hoje é enfim, meu dia de sol...

Resumo

A competição crescente no mundo dos negócios tem feito emergir a necessidade das organizações buscarem diferenciais que aumentem sua competitividade. Neste cenário, a habilidade com que as organizações constroem, operam, ou ainda administram seus processos de negócio, pode trazer vantagens competitivas para estas organizações.

Uma das dificuldades atribuídas à administração de processos de negócio é como identificar e tratar os problemas existentes. É comum a adoção de soluções pontuais e de estratégias em que os problemas são solucionados de maneira emergencial.

Este trabalho apresenta um método para identificação e representação dos problemas existentes em processos de negócio que combina a técnica de *group storytelling* à teoria das restrições. A hipótese estabelecida é que a contagem de histórias em grupo permite a coleta de conhecimento para a identificação de desvios existentes em processos de negócio, enquanto a teoria das restrições oferece uma linguagem para representá-los. Tal abordagem estimula o estabelecimento de um processo de aprendizado organizacional, provendo mecanismos para a gestão do conhecimento com o objetivo de melhorar a administração dos processos nas organizações.

Para viabilizar a aplicação do método desenvolvido foi construída a ferramenta de *groupware StoryBR*. Ela estabelece um ambiente colaborativo para coleta de conhecimento, sua análise e estruturação. O método e a ferramenta de apoio foram experimentados no domínio de amostragem de petróleo, permitindo a obtenção de resultados e conclusões que comprovam a hipótese estabelecida para o trabalho.

Abstract

Increasing competition in the business world has made emerge the organizations necessity to seek for differentials to enhance their competitiveness. In this scenario, the ability to build, operate or manage their business processes, can provide competitive advantages to these organizations. One of the difficulties attributed to business process management is how to elicitate and treat existing problems. Generally, organizations adopt specific solutions and strategies in which problems are solved so emergency.

This work presents an approach for eliciting and discovering problems in business processes that combines the technique of group storytelling to the theory of constraints. Our hypothesis is that group storytelling allows the collection of knowledge to identify gaps that exist in business processes, while the theory of constraints provides a language for representing them. Such approach encourages the establishment of an organizational learning process, providing mechanisms for knowledge management in order to improve manage processes in organizations.

To support the application of the method developed was built a groupware tool called StoryBR. It creates a collaborative environment for knowledge-gathering, analysis and structuring. The proposal method and its support tool were experimented in the sampling petroleum field, allowing the achievement of results and conclusions to confirm the hypothesis.

Lista de Ilustrações (quadros, figuras)

Figura 3.1 – Espiral do conhecimento	35
Figura 4.1 – Representação esquemática da teoria das restrições	48
Figura 5.1 – Fundamentação teórica do método.....	62
Figura 5.2 – Etapas do método	65
Figura 5.3 – Representação gráfica das relações de causalidade	75
Figura 6.1 – Tela de Cadastro de Fragmento.....	89
Figura 6.2 – Tela da História	90
Figura 6.3 – Tela do Painel de Histórias	91
Figura 6.4 – Tela de Agrupamento	92
Figura 6.5 – Tela de Cadastro de Relações Causais	93
Figura 7.1 – Elos constituintes da cadeia de amostragem de petróleo	98
Figura 7.2 – Processo de negócio que representa a cadeia de amostragem de petróleo.....	103
Figura 7.3 – ARA gerada após aplicação do método	107
Figura 7.4 – Cadeia de amostragem de petróleo e atividades classificadas por cor.....	109
Figura 7.5 – Nível de clareza do conhecimento coletado	113
Figura 7.6 – Nível de intervenção do revisor no conhecimento coletado	114
Figura 7.7 – Nível de contribuição e colaboração dos narradores e do revisor	119

Lista de Tabelas

Tabela 5.1 – Fases da etapa de coleta do método	69
Tabela 5.2 – Fases da etapa de análise do método	77
Tabela 5.3 – Fases da etapa de representação do método	83
Tabela 6.1 – Distribuição das funcionalidades	86
Tabela 6.2 – Funcionalidades do protótipo da ferramenta <i>StoryBR</i>	87
Tabela 6.1 – Variáveis dependentes	96

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Problema	13
1.2	Hipótese	16
1.3	Objetivo	17
1.4	Proposta de Solução.....	18
1.5	Metodologia.....	20
2	ORGANIZAÇÃO DE APRENDIZAGEM E VISÃO SISTÊMICA	22
2.1	Organização de Aprendizagem.....	22
2.2	Visão Sistêmica	25
3	GESTÃO DE CONHECIMENTO E <i>GROUP STORYTELLING</i>	31
3.1	Gestão do Conhecimento	31
3.2	Etapas do Processo de Criação do Conhecimento	34
3.3	<i>Group Storytelling</i>	38
3.4	Trabalhos Relacionados.....	42
4	TEORIA DAS RESTRIÇÕES	45
4.1	Componentes da Teoria das Restrições	48
4.2	Teoria das Restrições Aplicada a Negócios.....	51
4.3	Modelagem de Processos de Negócio	52
4.4	Trabalhos Relacionados.....	56
5	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE DESVIOS	57
5.1	Abordagem Adotada para Desenvolvimento do Método	57
5.2	Premissas para Aplicação do Método.....	63
5.3	Etapa de Coleta	65
5.3.1	Objetivos.....	65
5.3.2	Ator.....	65
5.3.3	Fases e Atividades.....	66
5.4	Etapa de Análise	69
5.4.1	Objetivos.....	69
5.4.2	Atores	70
5.4.3	Fases e Atividades.....	71
5.5	Etapa de Representação	77
5.5.1	Objetivos.....	77
5.5.2	Atores	78
5.5.3	Fases e Atividades.....	79
5.6	Considerações Finais sobre o Método	83

6	PROTÓTIPO DA FERRAMENTA <i>STORYBR</i> PARA IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE DESVIOS	85
6.1	Funcionalidades	86
6.1.1	Perfis de Usuários e Permissões de Acesso	87
6.1.2	Cadastro de Histórias, Fragmentos, Efeitos Indesejados e Causas.....	88
6.1.3	Painéis de Visualização	90
6.1.4	Testes de Ressalva de Clareza e Causalidade	92
6.1.5	Classificação na ARA.....	93
6.1.6	Apresentação dos Produtos: Histórias, Processo de Negócio e ARA.....	93
7	EXPERIMENTAÇÃO	94
7.1	Metodologia.....	94
7.1.1	Hipóteses	94
7.1.2	Variáveis.....	95
7.1.2.1	Variáveis Extrínsecas.....	95
7.1.2.2	Variáveis Independentes	95
7.1.2.3	Variáveis Dependentes	96
7.1.3	Projeto do Experimento	97
7.1.4	Cenário do Experimento	98
7.1.5	Fases do Experimento.....	100
7.1.6	Medidas e Instrumentos de Coleta	100
7.1.7	Método de Análise dos Dados.....	102
7.2	Aplicação do Método.....	102
7.3	Avaliação dos Resultados	110
7.3.1	Variáveis Extrínsecas	110
7.3.2	Variáveis Dependentes	111
7.3.3	Grupos de Variáveis Dependentes	119
7.4	Contexto Final: Pontos Fortes e Fracos do Método.....	122
8	CONCLUSÃO	126
8.1	Visão Geral do Trabalho.....	126
8.2	Resultados.....	127
8.3	Contribuições	129
8.4	Limitações e Dificuldades	130
8.5	Trabalhos Futuros	131
	REFERÊNCIAS	134
	APÊNDICES	138
	APÊNDICE A – MAPA CONCEITUAL DA DISSERTAÇÃO	138
	APÊNDICE B – DIAGRAMA DE FUNCIONALIDADES E ACESSO.....	142
	APÊNDICE C – GLOSSÁRIO DE TERMOS DO MÉTODO	143
	APÊNDICE D – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	145
	APÊNDICE E – MEDIÇÃO DAS VARIÁVEIS EXTRÍNSECAS.....	156
	APÊNDICE F – TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL.....	157

1 Introdução

“As melhores organizações em um setor constroem processos de negócio que as permitem desempenhar suas atividades melhor que seus competidores.” (GERSTNER, 2002)

A competição crescente no mundo dos negócios tem feito emergir a necessidade das organizações buscarem cada vez mais diferenciais que aumentem sua competitividade frente aos concorrentes. De acordo com Gerstner (2002), um destes diferenciais pode ser traduzido pela habilidade com que as organizações constroem, ou seja, operam, ou ainda administram seus processos de negócio. Com o passar do tempo é percebida uma diversidade maior nos relacionamentos entre as organizações e seus clientes, fornecedores e competidores. Portanto, há uma tendência que estes processos se tornem mais complexos, aumentando as dificuldades apresentadas pelas organizações para administrá-los adequadamente (SENGE, 1990).

São diversas as razões atribuídas às dificuldades para administrar processos de negócio, tais como: crescimento da demanda ou surgimento de uma nova demanda por um produto ou serviço; percepção inadequada dos desvios existentes no processo, suas características e impactos e, conseqüentemente da maneira como devem ser tratados; ou não ser compartilhada uma visão sistêmica do processo de negócio.

Os processos de negócio estão sujeitos à ocorrência de desvios acarretados por distúrbios de natureza variada. Os desvios podem ser interpretados como fluxos alternativos de execução ou efeitos indesejados, que em determinadas situações representam restrições que limitam seu desempenho. Os processos de negócio podem estar configurados em partes que atuam isoladas na execução das atividades e no tratamento destes desvios. Por esta razão é

dificultada sua administração e a adoção de soluções adequadas. Para solucionar um desvio, são pressupostas as habilidades de identificar os problemas a fim de que seu tratamento possa ser priorizado.

Considerando que o conhecimento a cerca dos desvios de um processo de negócio está difundido entre seus integrantes, a coleta deste conhecimento pode representar uma oportunidade para criação de um processo de aprendizado organizacional. Sendo assim, a coleta de conhecimento com o intuito de identificar e representar os desvios de um processo de negócio pode ser orientada ao estabelecimento de um processo de aprendizado. Tal suposição constitui uma das questões discutida por este trabalho.

1.1 Problema

As dificuldades apresentadas pelas organizações para administrar seus processos de negócio podem estar relacionadas a três razões principais: à demanda do processo de negócio, à percepção e tratamento dos desvios e a não existência de uma visão sistêmica compartilhada (SENGE 1994).

A primeira razão é caracterizada pelo aumento acelerado da demanda por um produto ou serviço gerado pelo processo de negócio. Em função do crescimento da demanda, maior é a exigência pela realização das atividades do processo em um determinado espaço de tempo, e melhor deve ser a coordenação entre as áreas atuantes no processo.

A segunda razão está relacionada à percepção dos desvios existentes no processo de negócio. Desvios de um processo de negócio representam fluxos alternativos na execução das atividades. Os desvios são considerados positivos quando indicam adaptações adotadas no próprio ambiente de trabalho que permitem uma melhor execução das atividades e alcance das

metas estabelecidas. Nesses casos, os desvios podem evidenciar a necessidade de reengenharia dos processos de negócio e destacam a característica adaptativa de seus operadores conforme o aprendizado obtido durante a realização das atividades. Entretanto, os desvios considerados no âmbito desta dissertação são de caráter negativo, ou seja, denotam uma anomalia na execução do processo de negócio e impactam negativamente seu funcionamento.

A percepção de um desvio consiste em sua identificação e na compreensão de suas características e impactos, para que o mesmo possa ser tratado adequadamente. Porém, muitas vezes os desvios e suas características não são percebidos pelos integrantes do processo como fatores de impacto no resultado final. Assim, é “tolerada” a ocorrência dos problemas, e seu tratamento pela organização é dificultado, pois tende a ser isolado.

O tratamento isolado compreende soluções isoladas que, em geral resolvem os problemas pontualmente, transferindo-os a outras fases do processo de negócio (COX; SPENCER, 2002). É como se os problemas existissem de forma independente, e soluções isoladas fossem adequadas para seu tratamento.

Soluções isoladas não estão integradas ao processo como um todo, ou seja, são soluções que não contém o envolvimento das áreas participantes e não são capazes de solucionar o problema em todas as fases do processo. Esse tipo de solução costuma transferir os problemas para outros trechos do processo de negócio ou não solucionam os problemas completamente.

Segundo Cox e Spencer (2002), outro aspecto que estimula a adoção de soluções isoladas para os desvios é a tendência das organizações em “apagar incêndios”. Ao apagar incêndios, os problemas urgentes são priorizados, sem a adoção de uma solução integrada para o tratamento ao longo do processo de negócio. É pouco desenvolvida, portanto, a capacidade da organização em identificar os problemas centrais responsáveis pela maioria dos desvios do

processo de negócio (COX; SPENCER, 2002). Ou seja, os esforços não são concentrados em solucionar a real causa dos problemas.

Ainda de acordo com Cox e Spencer (2002), concentrar esforços e planejar ações para resolução de problemas centrais contribui para que a maior parte dos problemas seja solucionada. Em outras palavras, os esforços devem ser concentrados na resposta à pergunta “Quais são os problemas que devem ser focalizados para incrementar a produtividade de um processo de negócio?”. Ou “Onde podem ser obtidos os ganhos significativos para a organização?”.

Aparentemente existem centenas de problemas e soluções potenciais. Ao considerar estes problemas independentes uns dos outros, é dificultada a descoberta de qual problema central está relacionado à maioria destes problemas. Sendo assim, para identificar os problemas centrais, é necessário considerar as relações existentes entre os desvios do processo de negócio. Para que os problemas centrais sejam identificados, as relações entre os problemas devem ser explicitadas. Caso contrário, é mantida a estratégia de “apagar incêndios”.

A terceira razão para as organizações apresentarem dificuldades em administrar os processos de negócio é a falta de uma visão sistêmica destes processos. A falta da visão sistêmica em uma organização, segundo Senge (1994), pode ser caracterizada pela falta de visibilidade dos inter-relacionamentos e interdependências existentes entre as áreas participantes de seus processos de negócio, contribuindo para um funcionamento fragmentado destes processos.

Processos de negócio para os quais não é adotada na organização uma visão sistêmica têm partes atuando isoladamente na execução das atividades e no tratamento de desvios e favorecendo a adoção de soluções isoladas. Identificar e representar os desvios a partir de uma visão integrada do processo de negócio pode estimular a percepção das interdependências entre os problemas e, portanto, a identificação dos problemas centrais citados acima.

Considerando que o conhecimento a cerca dos desvios de um processo de negócio está presente nas experiências vividas por seus integrantes, a identificação e representação dos desvios podem estimular a existência de um processo de aprendizado organizacional. Processo de aprendizado este em que estas experiências são transformadas em conhecimento e capacidade de atuação para identificação e representação de desvios (SENGE, 1994).

Neste cenário, pergunta-se: é possível estimular a existência de um processo de aprendizado organizacional a partir da identificação e representação dos desvios de um processo de negócio? Como deve ser feita a identificação e representação dos desvios existentes em um processo de negócio, estimulando a existência de um processo de aprendizado organizacional?

1.2 Hipótese

A identificação de desvios em processos de negócio pressupõe captura e compartilhamento de conhecimento a cerca destes desvios, detido por um grupo de pessoas envolvidas neste processo. A técnica de *group storytelling* é uma técnica que consiste na utilização de histórias como um método de comunicação para compartilhamento de conhecimento em um grupo de pessoas. Há trabalhos como os de Migon e Silva (2007) e Perret, Borges e Santoro (2004) que aplicam com sucesso esta teoria para captura de conhecimento coletivo, e por esta razão estão descritos na Seção 3.4.

A representação de desvios de processos de negócio compreende a apresentação de um conhecimento específico com o intuito de explicitar relacionamentos, impactos e promover uma nova linguagem para comunicar e pensar o tratamento de problemas na organização. A teoria das restrições é uma teoria prescritiva, formada por um processo de pensamento que oferece mecanismos para diagramação de causalidade entre efeitos indesejados em sistemas de produção.

O mundo dos negócios, especificamente a explicitação do conhecimento relacionado aos desvios de processos de negócio, pode ser um campo potencial de utilização desta teoria, assim como exemplificado pelo trabalho de Soares et. al (2006), contido na Seção 4.4.

A partir desta problemática, podem ser elaborados dois questionamentos: O uso da técnica de *group storytelling* alinhada à modelagem de processos de negócio em um ambiente de coleta de conhecimento fundamental pode estimular a identificação dos desvios do processo de negócio? A representação dos desvios do processo de negócio pode ser estimulada a partir da aplicação do processo de pensamento da teoria das restrições? Tais questionamentos forneceram indícios para a elaboração da hipótese central desta pesquisa e da solução proposta.

A hipótese desta dissertação é que a identificação e representação de desvios de um processo de negócio podem ser realizadas através da coleta de narrativas dos participantes do processo sobre os desvios, com apoio da técnica de *group storytelling* e da aplicação do processo de pensamento da teoria das restrições.

1.3 Objetivo

O objetivo principal da dissertação é desenvolver um método para identificação e representação dos desvios de processos de negócio. Além de desenvolvê-lo, faz parte do escopo da pesquisa verificar sua aplicabilidade e construtibilidade. Portanto, outro objetivo relacionado ao objetivo principal da dissertação é conceber mecanismos que viabilizem e apoiem a aplicação do método nas organizações.

1.4 Proposta de Solução

Esta seção apresenta a proposta de solução pretendida pela dissertação, suas características, fundamentações, limitações e contribuições esperadas.

Administrar um processo de negócio significa, também, gerenciar a qualidade de sua execução. A gerência da qualidade de um processo inclui a tomada de consciência sobre os desvios existentes. Em concordância com as principais dificuldades para administração de processos de negócio, podem ser alcançadas melhorias a partir da maior compreensão dos desvios e das relações existentes entre eles.

Para isso, os desvios devem ser identificados e representados a fim de que os integrantes do processo os reconheçam como fatores de impacto no resultado do processo de negócio. Este é um passo fundamental para que futuramente possam ser definidos planos de tratamento de desvios e mecanismos para evitar sua ocorrência.

Os desvios do processo de negócio podem ser identificados pela coleta de conhecimento, com a participação das áreas atuantes no processo de negócio. O conhecimento coletado sobre os desvios pode ser representado na forma de diagramas e modelos que explicitem os relacionamentos existentes entre os problemas. Ou seja, pode ser adotada uma abordagem formal, na forma de um método para coleta, identificação e representação de conhecimento.

A identificação de desvios de processos de negócio pode ser facilitada pela técnica de *group storytelling*, a fim de promover um ambiente para coleta de conhecimento fundamental à identificação dos desvios e posterior representação. Deste ambiente de coleta de conhecimento, os desvios podem ser extraídos a partir de histórias sobre os desvios existentes.

A representação de desvios de processos de negócio pode ser fundamentada no processo de pensamento da teoria das restrições. A razão é que esta teoria define estruturas de análise e ferramentas para diagramação do conhecimento sobre os desvios e suas relações de causalidade.

O objetivo da coleta de conhecimento será reunir conhecimento sobre os desvios de acordo com a visão dos participantes do processo de negócio, ao mesmo tempo em que estimulará a tomada de consciência do processo como um todo composto por partes interdependentes. Outro objetivo da coleta será substanciar a representação dos desvios, das relações de causalidade existentes entre eles, e de seus impactos no processo de negócio.

O método que compõe a proposta de solução da dissertação deverá permitir a identificação e representação de desvios de processos de negócio, estimulando a existência de um processo de aprendizado organizacional. Ele deverá aumentar a capacidade de atuação, permitir a geração de novas habilidades e a compreensão da interdependência entre os desvios e as áreas atuantes no processo de negócio.

A fim de avaliar esta proposta de solução, será realizada sua particularização no domínio de amostragem de petróleo, na forma de um estudo de caso. A particularização deverá permitir a identificação e representação dos desvios do processo de negócio que representa a cadeia de amostragem de petróleo.

Quanto às limitações da proposta de solução, a primeira é que o método não pretende estabelecer planos para tratamento dos desvios. Ele limita-se à identificação e representação dos desvios e suas relações de causalidade. A segunda limitação é referente a não aferição da adoção da visão sistêmica. O método não pretende verificar se a organização desenvolveu visão sistêmica do processo de negócio.

A proposta de solução apresentada deverá ser relevante por três aspectos: (a) o primeiro é que ela permitirá a identificação de desvios do processo de negócio para o processo inteiro, auxiliando a futura redação de planos para tratamento dos desvios e normas e procedimentos adequados às necessidades do processo; (b) o segundo aspecto é que será proposto um modelo de representação de desvios de processos de negócio, evidenciando características e relações importantes que antes poderiam não ser compreendidas em sua totalidade; e (c) o terceiro aspecto está relacionado à possibilidade de identificação dos problemas centrais do processo de negócio.

São três as contribuições esperadas após a conclusão do trabalho. Primeiramente, o desenvolvimento de um método de identificação e representação de desvios de processos de negócio e de um protótipo ferramenta de apoio para sua aplicação a outros domínios de estudo, além do domínio escolhido para a experimentação da dissertação. Depois, a identificação dos desvios e sua representação diagramada, a partir da coleta de conhecimento fundamental. E, finalmente, o estímulo ao estabelecimento de um processo de aprendizado organizacional.

A dissertação está dividida da seguinte maneira: os Capítulos 2, 3 e 4 compõem a revisão teórica. O método desenvolvido é detalhado no Capítulo 5, seguido da especificação do protótipo da ferramenta *StoryBR*, descrita no Capítulo 6. Nos Capítulos 7 e 8 estão descritos, respectivamente, o experimento realizado e as conclusões.

1.5 Metodologia

A pesquisa será iniciada com a revisão teórica requerida para desenvolvimento do método de identificação e representação de desvios de processos de negócio. Esta revisão será orientada pelas seguintes fundamentações teóricas: *group storytelling*, teoria das restrições e modelagem de processos de negócio.

Ao término desta revisão será construído um mapa conceitual da dissertação, que reunirá os principais conceitos que compõem o referencial teórico da dissertação. A análise correlacionada destes conceitos poderá evidenciar as interseções existentes entre teorias e técnicas pertencentes a áreas de conhecimento distintas, mas que possuem potencial para serem aplicados em conjunto. O processo de criação do mapa conceitual compõe o APÊNDICE A.

Em seguida à revisão teórica será desenvolvido o método e serão conduzidas a especificação e construção do protótipo da ferramenta *StoryBR* para apoiar sua aplicação. O método será experimentado no domínio de amostragem de petróleo, tornando possível a apresentação dos resultados alcançados pela pesquisa, contribuições, dificuldades e indicativos de trabalhos futuros.

2 Organização de Aprendizagem e a Visão Sistêmica

Este capítulo auxilia na contextualização do cenário para o qual a pesquisa traz contribuições. Ele discorre sobre a maneira como surgem e devem ser desenvolvidas as organizações de aprendizagem, e a relação que possuem com o processo de aprendizado organizacional e a disciplina chamada visão sistêmica.

2.1 Organização de Aprendizagem

A idéia de fragmentar um problema para que sua solução seja obtida mais rapidamente tem sido aplicada ao longo dos anos. É evidente que esta ação traz muitos sucessos e é capaz de simplificar até os mais complexos problemas. Por outro lado, atuando desta forma, com o passar do tempo as pessoas deixam de ser capazes de reconhecer o todo das coisas. Uma abordagem para a compreensão sistêmica desses problemas seria a de Senge (1994): “Seria o mesmo que tentar juntar os fragmentos de um espelho quebrado para ver o reflexo verdadeiro”.

Outra colocação interessante observou que as empresas com maior probabilidade de sucesso serão aquelas que constituírem-se em organizações de aprendizagem (*learning organization*). São empresas capazes de aprender mais rápido que seus concorrentes, empresas onde surgem novos e elevados padrões de raciocínio e onde as pessoas aprendem continuamente a aprender em grupo (FRITZ, 1994).

Mas por que se tornar uma organização de aprendizagem? Segundo Senge (1994), podem ser elencados alguns motivos que justificam a opção de uma empresa por transforma-se

em uma organização de aprendizagem. Estes motivos podem ser resumidos, destacando-se: (a) com o objetivo de alcançar um maior nível de desempenho da organização e de sua força de trabalho, contribuindo para o maior aprendizado desta sobre o negócio; (b) com a preocupação com o aumento da qualidade, e também o aumento da satisfação dos clientes ao proporcionar melhorias nos produtos e serviços prestados; (c) para conseguir vantagem competitiva a partir do processo de aprender continuamente, gerar novas idéias e incorporá-las ao ambiente do negócio; (d) para gerenciar melhor as mudanças, reagindo mais rápido às transformações observadas no ambiente; (e) com o intuito de estimular o pensamento e a compreensão coletivos, nos diversos níveis da organização, reconhecendo a interdependência existente entre eles.

Qualquer organização é produto de como seus membros pensam e interagem. Logo, o primeiro nível de uma organização são as pessoas, e não suas políticas ou organogramas. Além disso, há de se perceber que alcançar bons resultados não significa ter adquirido o conhecimento, ou, em outras palavras, alcançar os resultados desejados não pode ser considerado um sinal de aprendizado. Neste cenário, dois pontos importantes são então destacados: interação e aprendizado. Ambos remetem à necessidade de uma orientação intrínseca à organização, em lugar de outra que esteja concentrada no ambiente externo à organização e seu funcionamento (SENGE, 1994).

Este tipo de orientação, chamada intrínseca, pressupõe serem disponibilizadas e analisadas as verdades tácitas, as aspirações e expectativas. Isso significa compreender o modo como a organização pensa e interage, para que o mesmo possa ser posteriormente modificado. Em outras palavras, a tomada de consciência sobre como a organização pensa e interage deve ser acompanhada da aquisição da capacidade para mudar o modo de pensar e interagir, constituindo assim um dos passos para que as barreiras organizacionais sejam superadas (SENGE, 1994).

O aprendizado em organizações significa o teste contínuo da experiência, e a transformação desta experiência em conhecimento acessível para toda a organização, e relevante para o principal objetivo do negócio. A partir desta definição, as organizações devem avaliar seus processos de aprendizado, e identificar deficiências e ajustes necessários em seus procedimentos e políticas. Devem ser compreendidas as diferenças entre o que é pretendido para a organização em relação ao que é praticado, ou seja, a distância existente entre a organização considerada ideal, frente aos propósitos vislumbrados, e a organização real.

Essa avaliação do aprendizado pelas organizações, segundo Senge (1994), pode ser realizada a partir da resposta a quatro perguntas. A primeira pergunta é “As experiências da organização são continuamente testadas e analisadas?”. Testar experiências compreende sua descrição, o estabelecimento de estruturas para análise destas experiências na organização e o tratamento daquelas consideradas negativas. As experiências negativas representam problemas e conflitos enfrentados pela organização, em seus diversos segmentos.

Também deve ser feita a seguinte pergunta: “A organização está produzindo conhecimento?”. A produção de conhecimento significa capacidade de atuação, possibilitada pela aquisição de novas habilidades.

Outro questionamento que deve ser realizado é: “O conhecimento é compartilhado?”. Esta pergunta pretende descobrir se o conhecimento é disposto de forma acessível nos diversos níveis hierárquicos da organização.

E, por fim, a avaliação dos processos de aprendizado da organização deve ser concluída com a pergunta: “O aprendizado é relevante?”. Quanto maior a relação entre o aprendizado e o objetivo principal do negócio e quanto mais seu conhecimento estiver acessível aos membros da organização para que seja estudado e praticado continuamente, maior é sua relevância.

De acordo com Senge (1990), podem então ser identificados três fatores que compõem um processo de aprendizado organizacional: experiências transformadas em conhecimento, experiências transformadas em capacidade de atuação e a geração de novas habilidades. Estes fatores devem estar presentes para que seja considerado que um processo de aprendizado organizacional foi estabelecido.

As organizações de aprendizagem possuem processos de aprendizado estabelecidos, através dos quais estabelecem mecanismos de explicitação das experiências de seus membros em conhecimento, para proporcionar um aprendizado contínuo e a geração de novas habilidades e capacidade de atuação (SENGE, 1990). A geração de capacidade de atuação e a criação de novas habilidades representam novas formas que a organização adquire para enfrentar e superar as barreiras que impedem a melhoria de seu desempenho, subsidiando o tratamento dos problemas e conflitos.

Sendo assim, uma organização que busque estabelecer um processo de aprendizado organizacional e para isso adote mecanismos que possibilitem a **coleta e explicitação do conhecimento** existente nas experiências de seus membros, estará caminhando na direção de reconhecer-se como uma organização de aprendizagem.

2.2 Visão Sistêmica

Para que uma organização seja considerada uma organização de aprendizagem é indispensável possuir em seus níveis hierárquicos o domínio de certas disciplinas chamadas “disciplinas da organização de aprendizagem” (SENGE, 1994). Essas disciplinas são: domínio pessoal, modelos mentais, objetivo comum, aprendizado em grupo e o raciocínio sistêmico.

Domínio pessoal: aprendizado para expandir a capacidade pessoal de criação dos resultados desejados; e criação de um ambiente organizacional que estimule seus membros a buscar o desenvolvimento de novas habilidades baseadas em objetivos pessoais.

Modelos mentais: compreensão, representação e evolução das imagens internas que os indivíduos constroem do mundo ao redor, considerando que elas influenciam a maneira como eles agem e tomam decisões.

Objetivo comum: construção de um senso comum em um grupo de pessoas, através do desenvolvimento de objetivos para o novo cenário pretendido, e de princípios e políticas que devem ser compreendidos na nova realidade a ser criada.

Aprendizado em grupo: transformação de pensamento coletivo em habilidades, para que grupos de pessoas sejam capazes de desenvolver mais inteligência e habilidades do que a soma dos talentos individuais de seus membros.

Raciocínio sistêmico ou visão sistêmica: uma maneira de pensar e uma linguagem que permite descrever e compreender as interdependências existentes entre os fragmentos que compõem o sistema, bem como sua forma de atuação e comportamento. Esta disciplina desenvolve a capacidade de mudar mais rapidamente e de atuar levando em consideração a visão do todo na qual o sistema está compreendido.

Uma disciplina não representa somente um assunto para estudo, mas sim, um conjunto de técnicas baseadas em teorias e na compreensão do contexto envolvido. Adotar uma disciplina significa estabelecer um longo ciclo de desenvolvimento e aprendizado contínuo. Conforme uma disciplina é desenvolvida em um grupo de pessoas ou em uma organização, aumenta a sua capacidade de percepção, com o surgimento de novas maneiras de se compreender o ambiente ou sistema que está sendo estudado.

O raciocínio ou visão sistêmica é conhecida como a quinta disciplina da organização da aprendizagem. Ela se constitui em conjunto de conhecimentos e instrumentos desenvolvidos nos últimos cinquenta anos, que tem por objetivo tornar mais claro todo o conjunto e mostrar as modificações a serem feitas para melhorá-lo. Neste contexto, as organizações devem ser compreendidas como sistemas amplos e com diversos inter-relacionamentos. É por isso que esta é a quinta disciplina, capaz de integrar as demais, fundindo num conjunto coerente de teoria e prática, evitando que elas sejam encaradas isoladamente (SENGE, 1994).

Para Senge (1990), um sistema é um todo percebido, cujos elementos ou partes operam interligadas, ou seja, ao longo do tempo afetam continuamente umas às outras e possuem um objetivo comum. A palavra sistema é de origem grega, do verbo “sunístánai”, que significa causar para permanecer junto. O que significa que a estrutura de um sistema compreende a percepção da contribuição de cada parte para permanecerem juntas. Exemplos de sistemas incluem organismos biológicos, como o corpo humano, a atmosfera, doenças, máquinas, reações químicas, comunidades, instituições políticas, manufaturas, famílias, e organizações.

Anderson e Johnson (1997, p. 2) definem sistema como um grupo de componentes interligados, inter-relacionados ou interdependentes, que formam um todo complexo e unificado.

Anderson e Johnson (1997, p.3-5) apontam cinco características essenciais de um sistema, a saber: (a) todas as partes necessitam estarem presentes para garantir o funcionamento ótimo do sistema; (b) é necessário fazer um arranjo específico das partes para que o sistema consiga alcançar a sua meta; (c) os sistemas realizam as suas metas específicas e próprias dentro de sistemas ainda maiores; (d) os sistemas mantêm a sua estabilidade por meio de flutuações e ajustes; e (e) existem fluxos de retro-alimentação (*feedback*) em sistemas.

Quando compreendida como uma linguagem, a visão sistêmica permite discutir mais facilmente as interdependências existentes entre as partes do sistema, através de diagramas causais baseados em circuitos de retro-alimentação. Circuitos de retro-alimentação são aqueles em que elementos do sistema alimentam com informações uns aos outros, enquanto o sistema evolui. Os diagramas de causalidade são baseados na concepção de que os sistemas operam em circuitos de retro-alimentação de reforço e balanceamento. O movimento desses ciclos em conjunto é considerado o comportamento geral do sistema.

Segundo Senge (1994), algumas leis podem ser atribuídas à visão sistêmica e a consciência atenta para o resultado destas leis, pode ser um indicativo da adoção da visão sistêmica. A seguir estão listadas algumas delas:

- a) os problemas de hoje provém das “soluções” de ontem - as soluções que deslocam problemas de um lugar para o outro são difíceis para detectar, pois normalmente quem resolveu o primeiro problema não será a mesma pessoa resolverá o segundo;
- b) mais rápido significa mais devagar - o crescimento rápido e descontrolado a que algumas organizações se submetem pode ser desastroso para sua administração;
- c) pequenas mudanças podem produzir grandes resultados - mas as áreas de maior alavancagem são geralmente as menos evidentes - pequenas ações, se bem focalizadas, podem conseguir resultados duradouros se atacarem o lugar certo;
- d) não existem culpados - as próprias organizações são responsáveis pelos seus problemas, e somente encarando-os desta forma é que serão resolvidos.

Outro conceito utilizado largamente quando discutida a disciplina visão sistêmica é a estrutura sistêmica de uma organização. A estrutura sistêmica de uma organização indica os padrões de inter-relacionamentos existentes entre as partes integrantes do sistema. Ela pode

incluir o fluxo de trabalho e processos organizacionais, mas também abrange atitudes e percepções, a qualidade dos produtos e como é feita a tomada de decisão.

Netto e Alliprandini (1998) conduziram uma pesquisa sobre a existência da disciplina visão sistêmica em que foi realizada uma análise investigativa dos processos de implantação de sistemas de gestão integrada da produção (*Enterprise Resources Planning* - ERP). Para estes autores, apenas um acompanhamento detalhado da organização permitiria identificar a existência da visão sistêmica.

Por tratar-se de uma disciplina que atua na compreensão do modo de pensamento da organização sobre um determinado sistema e compreende uma mudança de visão fragmentada para uma visão completa do sistema, sua verificação pode ser dificultada em um curto prazo. Verificar a existência da visão sistêmica necessitaria de um modelo de verificação e demandaria um acompanhamento longo da organização. Este acompanhamento prolongado permitiria a definição deste modelo que questionaria a existência ou não de tal disciplina nos sistemas de gestão integrada da produção e, conseqüentemente, nas organizações que optam por implantá-los.

Alternativamente, pode ser estimulada a adoção da visão sistêmica em uma organização, considerando dois aspectos extraídos de sua definição. Primeiro, o uso de diagramas de causalidade que são um dos instrumentos da disciplina de visão sistêmica. Eles representam as relações existentes entre as partes do sistema, que podem ser representadas por processos de negócio da organização. Em segundo lugar, o uso dos processos de negócio definidos como componentes da estrutura sistêmica. Sua modelagem poderia orientar a transformação em conhecimento das experiências vividas por integrantes do sistema.

Sendo a transformação em conhecimento das experiências vividas por integrantes do sistema um dos fatores do processo de aprendizado organizacional, o mesmo pode ser representar

um estímulo à adoção da visão sistêmica na organização. Isso significa que o processo de aprendizado organizacional contribui para o estabelecimento de organizações de aprendizagem.

Por outro lado, um processo de aprendizado de transformação do conhecimento existente nas experiências relacionadas aos processos de negócio de uma organização, necessita do emprego de mecanismos para gestão desse conhecimento. Estes mecanismos consideram as etapas de criação do conhecimento, de acordo com os tipos de conhecimento existentes e suas transformações possíveis, até que seja transformado em um ativo tangível, ou seja, acessível e agregador de valor e crescimento para a organização.

3 Gestão de Conhecimento e *Group Storytelling*

Este capítulo discorre sobre dois importantes conceitos que fundamentam a proposta de solução para o problema abordado pela dissertação: gestão de conhecimento, seus componentes e desenvolvimento no mundo organizacional; e *group storytelling*, sua definição e aplicabilidade na explicitação de conhecimento.

3.1 Gestão de Conhecimento

A gestão do conhecimento tem sido adotada como estratégia pelas organizações, ao longo dos anos, com o intuito de promover a competitividade. Atualmente é verificada, nas organizações, uma valorização do capital humano e seus ativos intangíveis de forma a estimular a necessidade de gestão do conhecimento organizacional.

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), a principal razão do sucesso das empresas japonesas, principalmente na década de 90, foi sua competência na construção do conhecimento organizacional. Essa construção é conseguida quando são elaborados processos sociais capazes de criar novos conhecimentos através da conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito, e quando se reconhece a sinergia entre estes dois tipos de conhecimento. A criação do conhecimento organizacional, segundo estes autores, é “um processo que amplifica de maneira organizacional o conhecimento criado pelos indivíduos e cristaliza-o como parte da rede de conhecimento da organização”.

A importância dos aspectos relativos à criação, compartilhamento e utilização do conhecimento nas organizações é inquestionável no atual contexto econômico-político-social – de globalização, intensa concorrência, desenvolvimento tecnológico –, que tem exigido das empresas, um olhar ainda mais cuidadoso sobre seus “ativos intangíveis” (STEWART, 1998).

Ativo intangível é tudo o que cria valor e crescimento para uma empresa, mas que não é um ativo físico, como: idéias, marcas, formas de se trabalhar, franquias ou o conhecimento dos funcionários. A vantagem do capital intangível sobre o tangível é que o primeiro apresenta uma capacidade quase ilimitada de se obter valor adicional, pois cada indivíduo tem uma capacidade infinita de criar e inovar, desde que em um ambiente adequado ao seu desenvolvimento.

A partir do conceito de ativos intangíveis, surgem os conceitos de capital humano e capital intelectual. Estes conceitos buscam definir atributos imateriais dos funcionários que geram receita para as empresas. São exemplos de atributos imateriais as qualidades aparentemente abstratas de seus funcionários: lealdade, capacidade de se relacionar com os clientes ou disposição para correr riscos. O capital intelectual abrange os conceitos acumulados de uma empresa relativos a pessoas, metodologias, patentes, projetos e relacionamentos. O capital humano diz respeito essencialmente às pessoas, seu intelecto, seus conhecimentos e experiências, sendo um subgrupo do capital intelectual.

Tem sido verificado, nos últimos anos, que as organizações têm buscado valorizar o capital humano presente internamente nas suas organizações, como um elemento fundamental para a competitividade empresarial. Porém, a fim de valorizá-lo, tornou-se necessário gerenciar e medir o conhecimento presente, e por isso o conceito de gestão do conhecimento surgiu como uma estratégia das organizações na busca por vantagem competitiva.

Gerenciar o conhecimento nas organizações é propiciar condições para que este conhecimento, representado por seus capitais humano, intelectual e ativos intangíveis, seja constantemente produzido, codificado e compartilhado por toda a organização. Além disso, facilitar os fluxos interativos do conhecimento, agregando valor às informações e distribuindo-as.

A gestão do conhecimento traz para as organizações que pretendem transformar seu conhecimento em vantagem competitiva, o desafio de captar, armazenar, recuperar e disseminar seus ativos de conhecimentos a partir de um ambiente de aprendizado interativo, no qual as pessoas se sintam motivadas para transferir conhecimento, internalizá-lo e aplicá-lo na criação de novos conhecimentos.

Nonaka e Takeuchi (1997) propõem classificações para os participantes do processo de gestão do conhecimento na organização: (a) praticantes do conhecimento (*knowledge practitioners*) responsáveis por acumular e gerar conhecimento explícito e tácito; (b) operadores do conhecimento (*knowledge operators*) que lidam com o conhecimento tácito; (c) os especialistas do conhecimento (*knowledge specialists*) que lidam com o conhecimento explícito; e (d) engenheiros do conhecimento (*knowledge engineers*) que convertem conhecimento tácito em explícito e vice-versa, atuando como facilitadores das etapas de criação do conhecimento.

Para que a gestão do conhecimento realmente funcione dentro da organização, ela não pode ser responsabilidade de grupos de trabalho ou setores e cargos específicos. Como o conhecimento disponível dentro de uma organização é algo intrínseco a ela, é importante que a organização esteja alinhada estrategicamente durante o processo de gestão deste conhecimento. Todos os colaboradores da organização devem ser envolvidos, independentemente de seu nível hierárquico. O processo de gestão do conhecimento deve ser singular, de acordo com as especificidades da organização. Para isso, deve estar enraizado nas bases de operação da

organização, em seus processos de negócio, refletido nas políticas de avaliação de resultados e nos mecanismos reforçadores da cultura e estrutura organizacional.

3.2 Etapas do Processo de Criação do Conhecimento

O conhecimento é formado por informação, que pode ser expressa, verbalizada, e é relativamente estável ou estática, em completo relacionamento com uma característica mais subjetiva e não palpável, que está na mente das pessoas e é relativamente instável ou dinâmica, e que envolve experiência, contexto, interpretação e reflexão (POLANYI, 1966; NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento nas organizações pode ser classificado em dois formatos: conhecimento tácito, que engloba o grupo de conhecimentos que são inerentes às habilidades pessoais, a um sistema de idéias, à percepção e às experiências, difícil de ser formalizado, transferido ou explicado; e conhecimento explícito, que pode ser verbalizado e é relativamente fácil de codificar, transferir e reutilizar em textos, gráficos, tabelas, figuras, esquemas ou diagramas. De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), um trabalho efetivo com o conhecimento somente é possível em um ambiente em que possa ocorrer a contínua conversão entre esses dois formatos.

A partir disso podem ser estudadas as quatro etapas de conversão do conhecimento entre os formatos tácito / explícito, sugeridas por Nonaka e Takeuchi (1997), que constituem a essência da abordagem teórica da criação do conhecimento. Os ciclos de conversão do conhecimento compõem uma espiral que serve para analisar e entender os mais diversos casos de criação e disseminação do conhecimento. Ao completar a “espiral do conhecimento” de Nonaka e

Takeuchi (1997), descrita na Figura 3.1, a organização adere à base da criação do conhecimento organizacional e torna-se uma organização que gera conhecimento.



Figura 3.1 – Espiral do conhecimento

Nonaka e Takeuchi (1997) concluem que a gestão adequada da combinação dos conhecimentos tácitos e explícitos conduz a uma organização inovativa, onde o conhecimento socializado é externalizado, sistematizado através da combinação, e então internalizado.

A etapa de socialização busca converter o conhecimento tácito em conhecimento tácito, através do compartilhamento de experiências. Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que o segredo para a aquisição do conhecimento tácito é a experiência. Em síntese, “troca de conhecimentos face a face entre pessoas”.

A etapa de externalização pretende converter o conhecimento tácito em conhecimento explícito, por meio da utilização de metáforas, analogias e modelos, e provocada pelo diálogo ou pela reflexão coletiva, combinando dedução e indução. A externalização, ou exteriorização (CHOO, 2003), “é a atividade fundamental para a construção do conhecimento”, pois cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito. Para Nonaka e Takeuchi (1997), “é um processo de criação do conhecimento perfeito”. Em síntese, “o registro do conhecimento da pessoa feito por ela mesma”.

A etapa de combinação busca converter o conhecimento explícito em conhecimento explícito da organização, através de reuniões, memorandos, conversas telefônicas, banco de dados e outras fontes, quando os indivíduos trocam e combinam seus conhecimentos. É um processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento, onde a transferência de conhecimento é típica da aprendizagem em escolas e programas de instrução, através da educação e do treinamento formal, e do uso de redes de comunicação computadorizadas e bancos de dados em larga escala. Normalmente, esse conhecimento sistêmico acontece por meio do agrupamento (classificação, sumarização) e processamento de diferentes conhecimentos explícitos. Em síntese, o agrupamento dos registros de conhecimentos.

Finalmente, a etapa de internalização busca a absorção do conhecimento explícito, transformando-o em conhecimento tácito. Consiste na conversão de partes do conhecimento explícito da organização em conhecimento tácito do indivíduo. Esse tipo de conversão também é abordado pelas teorias ligadas à aprendizagem organizacional. O processo de internalização busca converter o conhecimento explícito em conhecimento tácito, através da incorporação, pelos indivíduos, das experiências adquiridas em outros modos de construção do conhecimento, na forma de modelos mentais ou rotinas de trabalho comuns, captados em documentos ou transmitidos na forma de histórias. Em síntese, “o aprendizado pessoal a partir da consulta dos registros de conhecimentos”.

Para que a internalização seja enriquecida é indubitável haver uma verbalização e diagramação do conhecimento de cada participante, sob a forma de documentos em geral (artigos, resenhas, imagens, manuais, entre outros). Ela envolve a integração das outras fases significando o aprendizado, propriamente dito, por cada indivíduo, a partir do compartilhamento de conhecimentos tácitos e explícitos, por parte do grupo como um todo. Através da

internalização, os indivíduos adquirem conhecimento tácito, sentindo e aprendendo com as experiências compartilhadas.

De acordo com Ferreira (2004), “a socialização e a combinação são processos de grupo, processos sociais, enquanto a externalização e a internalização são processos individuais, sendo os grupos incentivadores desses processos”. No entanto, para viabilizar a criação do conhecimento organizacional, o conhecimento tácito acumulado precisa ser socializado com os outros membros da organização (PEREIRA, 2007), iniciando assim uma nova espiral.

A gestão do conhecimento nas organizações tem como um de seus objetivos promover o aprendizado de seus integrantes. Para isso, deve ser criado um ambiente de aprendizado interativo, no qual as pessoas se sintam motivadas para transferir conhecimento. Considerando que as histórias relatam experiências vividas pelos indivíduos de uma organização, ou seja, consideradas ativos intangíveis, explicitá-las para um grupo de pessoas pode representar um exemplo de transferência de conhecimento organizacional, promovendo o aprendizado.

Por outro lado, a contagem de histórias costuma estimular os indivíduos porque é um método de comunicação que motiva e inspira os envolvidos, com uso de linguagens mais cotidianas e narrativas que em geral despertam o interesse dos participantes. Neste cenário, a técnica de *group storytelling* tende a ser reconhecida como uma estratégia eficaz para a motivação da transferência de conhecimento e para compor um ambiente que estimule a interação entre os indivíduos e a socialização deste conhecimento, sua internalização e aplicação na criação de novos conhecimentos.

3.3 *Group Storytelling*

A técnica de *group storytelling* ou técnica de contagem de histórias consiste na utilização de histórias como um método de comunicação para compartilhamento de conhecimento em um grupo de pessoas. Outra definição existente para *group storytelling* é: técnica de construção de histórias na qual “mais de uma pessoa contribui, síncrona ou assincronamente, localmente ou de maneira distribuída, em vários pontos do processo, através de diversas mídias” (VALLE et al., 2003 *apud* PERRET, 2004, p.66).

Group storytelling utiliza técnicas de contagem de histórias que motivam e inspiram os envolvidos. Ela é baseada no uso de linguagens mais cotidianas e narrativas que em geral despertam o interesse dos participantes, criando entretenimento e até mesmo diversão durante o processo de estruturação do conhecimento.

A técnica de contagem de histórias com o intuito de troca de informação e geração de compreensão existe a milhares de anos e mesmo nas organizações costuma ser informalmente aplicada para transmissão de conhecimento (PERRET, BORGES, SANTORO, 2004). Porém a sua aplicação e seu reconhecimento como ferramental técnico para compartilhamento de conhecimento é recente e vem crescendo rapidamente seu número de aplicações nos ambientes de trabalho.

O envolvimento de um grupo de pessoas na construção de uma história pode resultar em uma história mais realista ou ainda, para Perret, Borges e Santoro (2004), essa união pode resultar em uma história mais completa e sedimentada.

Por outro lado, a aplicação da técnica de *group storytelling* pode implicar em dificuldades. As dificuldades em sua aplicação ocorrem quando a cultura de troca de conhecimento por meio da contagem de histórias em grupo não é incentivada pela organização no local de trabalho. Nesses

casos, uma opção pode ser incentivar durante o expediente de trabalho alguns minutos para a contagem de histórias em grupo, ou então, criar algum mecanismo de recompensa para aqueles que participarem da iniciativa.

Segundo Ferreira (2007) história é uma narração de acontecimentos, de ações, em geral cronologicamente dispostos. Enquanto para Valle et al. (*apud* PERRET 2004, p. 39), “histórias são uma narração de uma cadeia de eventos contada ou escrita em verso ou prosa”. Ainda, histórias transmitem idéias e não regras de execução de tarefas. Histórias são memoráveis (PERRET, BORGES, SANTORO, 2004).

Uma história não é um texto comum. Ela é formada por elementos estruturais particulares que a caracterizam, como por exemplo: divisão em eventos, causalidade, início, meio e fim, personagens e linguagem única. Sua divisão em eventos significa que a história narrada pode ser dividida em seqüências, cada uma delas autônomas de sentido, que tanto podem ser pulverizadas em micro-seqüências ou reunidas em macro-seqüências. Essa divisão é definida arbitrariamente por quem se dispõe a analisar a história. Cada uma dessas seqüências é regida por um motivo: amor à primeira vista, viagem, rivalidade entre irmãos, por exemplo. (MESQUITA, 1987).

A causalidade presente na história quer dizer que, para qualquer evento retirado de sua narrativa, todos os eventos anteriores constroem um fio condutor repleto de significado, construído por uma relação de causalidade entre um fato e o seu sucessor. Uma nova definição de narrativa que resume os tópicos abordados em relação à causalidade é esta, oferecida por Holloway (1979): “(...) seqüência de eventos, [cuja] estrutura é o que está manifestado pela relação entre um dado evento n e o evento $(n-1)$, ou talvez a seqüência inteira do primeiro evento até o $(n-1)$ -ésimo evento do livro”.

Uma história possui início, meio e fim. Segundo Gancho (1991), as partes do enredo são determinadas a partir dos conflitos, quaisquer componentes da história que se opõe a outro, criando uma tensão que organiza os fatos da história e prende a atenção do leitor. A partir disso surgem os seguintes conceitos: (a) exposição, quando são apresentados os fatos iniciais, os personagens, e às vezes o tempo e o espaço em que decorrem os fatos da narrativa; (b) complicação, parte do enredo na qual se desenvolve (m) o (s) conflito(s); (c) clímax, momento de maior tensão em que o conflito chega ao ponto máximo; e (d) desfecho, solução do conflito.

A linguagem única de uma história representada pelos nomes que não são atribuídos às coisas gratuitamente. Há uma série de compromissos lingüísticos com o público do texto. Isso significa que as nomenclaturas e termos utilizados na história podem ter outros sinônimos, mas são sempre escolhidos os mais apropriados naquele momento, de acordo a intenção do autor.

As histórias podem auxiliar na externalização de conhecimento tácito, conforme descrito na Seção 3.2, aquele conhecimento inerente às habilidades pessoais, a um sistema de idéias, à percepção e às experiências e, portanto, difícil de ser formalizado, transferido ou explicado. O uso de histórias escritas parece ser o mais adequado (VALLE et al., 2002), uma vez que a escrita é uma forma de converter conhecimento tácito em conhecimento articulável (EMIG 1983, *apud* NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

A justificativa para isso é que uma boa história combina o explícito com o tácito, a informação com a emoção. Conforme descrito acima, se o conhecimento tácito está fortemente ligado à experiência de vida, às crenças e às visões de mundo do indivíduo, portanto, ele está ligado a aspectos emocionais do ser humano. Logo, a representação da emoção na história através de gestos, pensamentos, e linguagens naturais pode ajudar a externalizar o conhecimento tácito.

As histórias, em geral, conseguem “prender” mais a atenção das pessoas do que palestras e seminários formais. Com o uso de histórias, é facilitada a compreensão a cerca de como fazer ou por que fazer algo, pois é estabelecida uma comunicação mais humana e informal, em que as pessoas tendem a estar mais abertas a ouvir e assim assimilar as lições transmitidas.

A aplicação da técnica de *group storytelling* exige um tempo razoavelmente longo para que uma história seja criada. O tempo dedicado à construção de histórias deve garantir que as mesmas apresentem nível de detalhamento e qualidade satisfatórios e, ao mesmo tempo, que sua construção não atrapalhe o andamento das tarefas cotidianas dos envolvidos.

Os envolvidos são estimulados a contar histórias relacionadas aos fatos cujos conhecimentos devem ser elicitados, e assumem o papel de narradores. Estas histórias são então compartilhadas com o grupo de envolvidos, permitindo sua complementação com novos conhecimentos, compartilhamento dos conhecimentos e, conseqüentemente, aprendizado.

Embora a técnica de *group storytelling* utilize os benefícios existentes na contagem de histórias para transmitir conhecimento entre um grupo de pessoas, ela pode não ser a técnica mais adequada dependendo da natureza ou importância do conhecimento que deve ser compartilhado. Portanto, antes de aplicá-la, devem ser avaliados alguns fatores como: o tempo disponível para contagem de histórias durante o expediente de trabalho e o público que será envolvido no processo de contagem de histórias e os efeitos que elas causarão ao serem contadas.

Um dos trabalhos relacionados à utilização da técnica de *group storytelling* é o de Leal (2004). Este autor discute a relevância do uso de *groupware* para aplicação da técnica de *group storytelling*. O conceito de *groupware* é apoiado na interação pessoal requerida para o compartilhamento, criação e explicação de todo conhecimento que é tácito. Quando este conhecimento tácito pode ser registrado e explicitamente codificado com o intuito de ser

compartilhado posteriormente, o *groupware* assume um papel central de aquisição ou coleta, combinação, interpretação e disseminação do conhecimento.

De acordo com Carminatti, Borges e Gomes (2006), uma história pode apresentar quatro variações distintas: a versão que a pessoa guardou em sua mente depois de ter participado ou acompanhado o seu desenrolar; a versão que será relatada, ou seja, a exposição do seu conhecimento tácito; as versões que as pessoas possuem e podem vir a se complementar em uma versão conhecida; e a versão real, esta provavelmente não existe, visto que o ser humano é movido por emoção e freqüentemente tendencioso em seus relatos.

3.4 Trabalhos Relacionados

É possível identificar na literatura trabalhos relacionados à utilização da técnica de *group storytelling*. Tais trabalhos aqui descritos abordam de maneira afirmativa e consideram válida a utilização da técnica de *group storytelling* para coleta de conhecimento. Os problemas relatados por estes pesquisadores têm correlação com o problema da dissertação e as propostas de solução adotadas auxiliaram no embasamento da proposta de solução pretendida.

Santoro et al. (2005) realiza um estudo sobre a elicitación e construção de contextos e conhecimentos compartilhados utilizando a técnica de *group storytelling* levando em consideração aspectos de habilidade, conhecimentos pessoais e outros desafios.

Leal (2004) utiliza a técnica com o objetivo de documentar o conhecimento tácito e coletivo de uma organização, visto que uma parte importante do trabalho organizacional é efetuada cooperativamente. Segundo Leal (2004) as histórias têm grande importância para a externalização do conhecimento tácito, principalmente se apoiadas por um aparato de *groupware* para suportar a contagem colaborativa das histórias e a explicitação do conhecimento.

Segundo Leal (2004), é considerado relevante o uso de um aparato de *groupware* para aplicação da técnica de *group storytelling*. Em seu trabalho é apresentada a ferramenta de *groupware* chamada *TellStory* (PERRET, 2004), cuja finalidade é apoiar a recuperação coletiva de conhecimento através da contagem de histórias, ou seja, da técnica de *group storytelling*.

O conceito de *groupware* é apoiado na interação pessoal requerida para o tratamento de conteúdos que abrangem conhecimento tácito. Quando este conhecimento tácito pode ser registrado e explicitamente codificado com o intuito de ser compartilhado posteriormente, o *groupware* assume um papel central de aquisição ou coleta, combinação, interpretação e disseminação do conhecimento.

A ferramenta *TellStory* foi utilizada como base para a construção da ferramenta *BPM Story* (ARAÚJO e COSTA, 2009). Esta ferramenta foi estendida no âmbito desta dissertação dando origem ao protótipo da ferramenta *StoryBR* que apóia o método de identificação e representação de desvios de processos de negócio, conforme descrito no Capítulo 6.

Outro trabalho relacionado à utilização de *group storytelling* é o apresentado por Migon e Silva (2007). Estes autores aplicaram a técnica de *group storytelling* para a elicitación de processos de negócio. A pesquisa compreendeu uma tentativa de construção de conhecimento organizacional a partir de processos de negócio de um modo coletivo e cooperativo, com apoio de uma ferramenta de *groupware*.

Segundo Migon e Silva (2007), existem algumas considerações relevantes relacionadas à aplicação da técnica de *group storytelling* na elicitación de processos de negócio:

- a) o uso da técnica estimula o aprendizado do contador sobre as atividades que compõem o fluxo de trabalho porque o leva a pensar, durante o registro das histórias, sobre suas atividades, cronologia de execução e suas memórias e artefatos;

- b) a técnica privilegia o aprendizado de um determinado processo de negócio, pois evidencia as interdependências existentes entre suas atividades ao reunir histórias contadas por membros de diferentes trechos do processo;
- c) problemas dos contadores da história com uso da língua portuguesa podem ocasionar perda de informações durante a narração dos fragmentos da história, por tratar-se de uma técnica baseada em linguagem escrita. Portanto, este deve ser um critério avaliado anteriormente ao uso da técnica, e que pode ter seu impacto reduzido com a presença de um facilitador durante a contagem das histórias;
- d) os fragmentos podem crescer muito em tamanho para determinadas partes do processo de negócio, dificultando seu entendimento no momento de análise das histórias e fragmentos;
- e) como a técnica foi aplicada com uso de uma ferramenta de *groupware*, foi observada maior agilidade na escrita das histórias à medida que foi sendo adquirida maior familiaridade com a ferramenta.

Os trabalhos apresentados acima indicam que a técnica de *group storytelling* vem sendo empregada em diversos ramos da pesquisa, e tem se demonstrado adequada para a captura de conhecimento organizacional. Ela contribui para o estabelecimento de um ambiente interativo e estimulante para a explicitação de conhecimento nas organizações.

4 Teoria das Restrições

A teoria das restrições é uma filosofia de gerenciamento que tem como objetivo aprimorar sistemas de produção. Um sistema de produção consiste em uma série de etapas sucessivas desempenhadas por diferentes recursos. Todas as etapas ou operações devem ser finalizadas em uma sequência específica para se obter o produto final. Dentre os recursos que atuam no sistema de produção, existem aqueles que limitam a produção global, ou seja, recursos restritivos que representam restrições ao desempenho do sistema.

Segundo a teoria das restrições, restrição é qualquer elemento ou fator que impede que um sistema conquiste um nível melhor de desempenho no que diz respeito a sua meta. As restrições podem ser físicas, como por exemplo, um equipamento ou a falta de material, mas elas podem ser também de ordem gerencial, como procedimentos, políticas e normas (BLACKSTONE e COX, 2004, p.15).

As abordagens tradicionais sobre gerenciamento de produção consideram cada operação como uma atividade independente no que diz respeito a seu gerenciamento e monitoramento. Portanto, essas abordagens perdem de vista o objetivo global do sistema de produção, produzir e vender os bens e serviços produzidos por ele. São exemplos de outras abordagens sobre gerenciamento de produção: *Just-in-time* (JIT) e o gerenciamento da qualidade total (GQT).

Segundo Cox e Spencer (2002), existem três principais diferenças entre JIT, GQT e o gerenciamento de restrições: (a) as armadilhas do uso de indicadores tradicionais para se medir as melhorias realizadas; (b) a inviabilidade da implementação do JIT e GQT em todas as partes da

produção; e (c) os problemas de não envolver todas as funções ou áreas da organização em esforços de melhoria contínua.

As diferenças (b) e (c) apresentadas acima estão relacionadas à problemática de perda da visão global do sistema de produção à medida que cada operação do sistema é considerada independentemente. Assim, é estimulada a adoção de uma visão fragmentada do sistema de produção por seus integrantes e pela própria organização. Os elos e inter-relacionamentos existentes entre as operações não são compreendidos e representados, e demais funções como marketing, vendas e engenharia, não são envolvidas nos esforços de melhoria do sistema de produção. Conseqüentemente é dificultado o tratamento dos problemas do sistema de produção, pois as soluções adotadas tendem a refletir a mesma visão fragmentada que se tem do sistema.

O gerenciamento das restrições é uma abordagem que planeja e controla a produção e venda de produtos e serviços, visando um aprimoramento contínuo. Esta abordagem reconhece o poderoso papel que a restrição, ou recurso limitante, desempenha na determinação do produto final do sistema de produção. Sendo assim, o sistema de produção é visto globalmente, o que significa ser considerado como um todo complexo, constituído por partes interdependentes, que devem atuar coordenadamente para que o produto final seja gerado. Igualmente, estas partes devem atuar para o tratamento dos problemas, visando eliminar ou mesmo reduzir o impacto que as restrições ocasionam, e assim aumentar o desempenho do sistema de produção.

De acordo com Blackstone e Cox (2004), gerenciamento de restrições é a prática de gerenciar recursos e organizações de acordo com os princípios da teoria das restrições. O que significa que o gerenciamento de restrições aplica os conceitos definidos na teoria das restrições para a gerência de sistemas de produção.

A teoria das restrições foi criada pelo Dr. Eliyahu M. Goldratt (COX e SPENCER, 2002) e teve origem em 1979, focalizada na programação informatizada da produção e chamada de *optimized production technology* (OPT), ou tecnologia de produção otimizada. Havia um software de programação da produção, baseado na maximização da produção através de um recurso limitante. O mesmo foi sendo desenvolvido e aprimorado com o tempo a partir dos conceitos de manufatura subjacentes. A partir da aplicação deste software era possível reduzir os estoques sem ameaçar as vendas das empresas, e as regras da tecnologia de produção otimizada começavam então a ser formuladas.

O segundo marco importante no desenvolvimento da teoria das restrições foi a publicação, em 1984, do livro *A Meta* (GOLDRATT e COX, 1984). Este livro contém os princípios globais da manufatura, e atribui especial importância ao gargalo, aos conflitos entre indicadores de desempenho tradicionais de custos e a real meta de uma empresa de manufatura. *A Meta* descreve alguns dos conceitos da teoria das restrições, sem que sua metodologia pudesse ser introduzida como um sistema de gerenciamento coerente.

Nesta época, o foco dos estudos e pesquisas antes situado na programação da fábrica, foi alterado para o objetivo de encontrar substituições conceituais para métodos contábeis com uso de indicadores tais como ganho, inventário e despesas operacionais. Por outro lado, a aplicação nas empresas de manufatura dos conceitos existentes no livro *A Meta* fez surgir a necessidade de transformar a metodologia descrita no livro em um processo de melhoria contínuo que pudesse ser empregado nas organizações. Em outras palavras, fazia-se necessária a formulação de uma teoria geral para administrar as organizações.

Os estudos de Goldratt foram então direcionados à definição de uma teoria cuja ênfase é a elaboração de um processo interativo focalizado, em lugar de princípios e regras que

aprimorassem a metodologia de programação enfatizada anteriormente. Ao considerar que o tempo não deve ser a força motriz dos sistemas produtivos e sim, a exploração da restrição, representada por seus gargalos e recursos limitantes, a definição desta teoria está relacionada à concepção de uma nova filosofia de gerenciamento em sistemas de produção. A ênfase ao processo interativo focalizado e suas ramificações significativas para outras áreas a mudança da nomenclatura para teoria das restrições, ocorrida em 1987.

4.1 Componentes da Teoria das Restrições

A teoria das restrições é uma filosofia de administração que pode ser compreendida a partir de três áreas diferentes inter-relacionadas: logística, indicadores de desempenho e processo de pensamento. Cada uma dessas áreas define um componente da teoria das restrições, que compõem os ramos de sua representação esquemática, conforme apresentado na Figura 4.1.

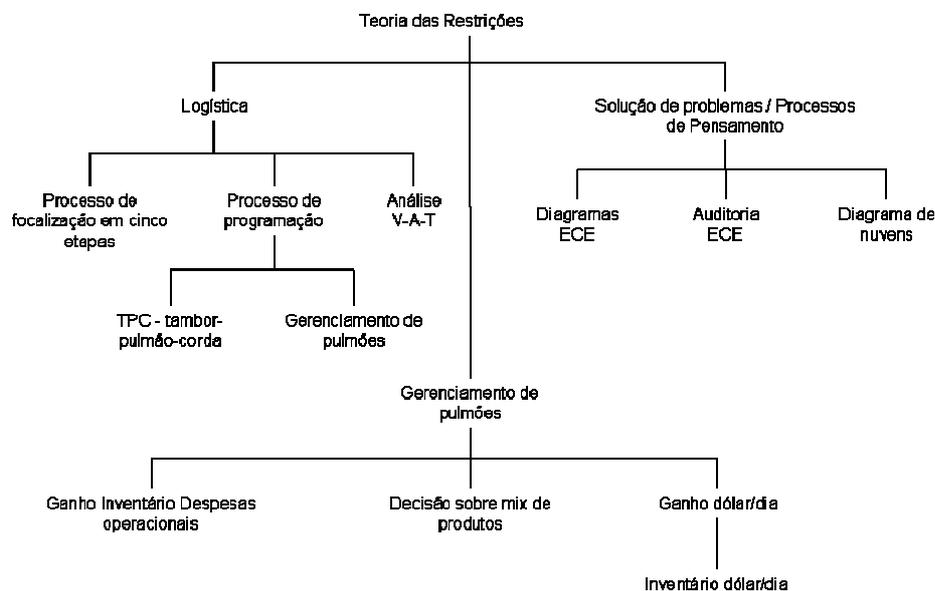


Figura 4.1 – Representação esquemática da teoria das restrições

O ramo de logística inclui os elementos: metodologias tambor-pulmão-corda, gerenciamento de pulmões e a análise V-A-T. Estes elementos são os mais conhecidos pelos gerentes de produção que aplicam a teoria das restrições e estão brevemente definidos a seguir.

A metodologia de programação tambor-pulmão-corda é a técnica genérica utilizada para gerenciar os recursos a fim de maximizar o ganho. O tambor marca o ritmo da produção determinado pela restrição do sistema. Os pulmões estabelecem as proteções contra incertezas para que o sistema possa maximizar o ganho. E a corda é o processo de comunicação entre o processo de restrição e o processo final que controla ou limita o material liberado no sistema para sustentar a restrição (BLACKSTONE e COX, 2004, p. 25).

O gerenciamento de pulmões é um processo no qual toda a expedição da fábrica ocorre de acordo com o que é programado para estar nos pulmões (restrição, expedição e pulmões montagem). Pela liberação desses materiais nos pulmões, o sistema ajuda a evitar a ociosidade na restrição e o atraso nas entregas dos clientes. Além disso, identificam-se as causas de que falem itens nos pulmões, e a frequência dessa ocorrência serve para priorizar atividades de melhoria (BLACKSTONE e COX, 2004, p. 25).

A análise V-A-T é um método para determinar o fluxo geral dos componentes e produtos desde a matéria-prima até os produtos acabados. V representa as várias matérias-primas, que se amplificam em produtos variados através do roteiro de produção. A constitui pontos de convergência no fluxo de componentes, em que muitas matérias-primas são fabricadas para formar poucos produtos finais. E T consiste em muitos produtos finais similares montados a partir de montagens comuns. Uma vez determinado o fluxo dos componentes, é possível identificar e gerenciar os pontos de controle do sistema.

Os indicadores de desempenho, que constituem o segundo ramo da teoria das restrições incluem o ganho, o inventário e as despesas operacionais, e as cinco etapas de focalização. O ganho é representado pela taxa em que o sistema gera dinheiro através das vendas. O inventário é definido por todos os itens comprados que podem ser revendidos como bens acabados, estoque intermediário e matérias-primas. Despesas operacionais é a quantidade de dinheiro gasto para converter inventário em vendas em um dado período de tempo.

E as cinco etapas de focalização representam um processo para aprimorar continuamente as organizações através da avaliação do sistema de produção, para determinar como obter mais lucro utilizando o sistema de restrições. As cinco etapas são: (a) identificar a restrição no sistema; (b) decidir como explorar a restrição no sistema; (c) subordinar todas as não-restrições às restrições; (d) elevar a restrição no sistema; e (e) retornar à primeira etapa quando uma restrição for eliminada do sistema.

E, por fim, o terceiro ramo que envolve a metodologia de solução de problemas ou processo de pensamento. Para Cox e Spencer (2002), o processo de pensamento é um conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas individualmente ou podem ser interligadas logicamente, permitindo a identificação de problemas centrais, determinação de soluções do tipo ganha-ganha e desenvolvimento de planos de implementação da solução.

O principal elemento do processo de pensamento são os diagramas efeito-causa-efeito (ECE). Eles são baseados no método científico de postular uma causa de um efeito observado e testar a causa pelo levantamento de um segundo efeito que também seja confirmado. A confirmação deste segundo efeito evidencia a veracidade da causa postulada. O diagrama ECE consiste em uma série destes relacionamentos que levam à identificação de uma causa primária ou problema raiz para a maioria dos efeitos observados.

O processo de pensamento baseia-se no método científico e busca responder a três perguntas: O quê mudar? Para o quê mudar? e Como provocar a mudança? A lógica do processo de pensamento baseia-se em relações de causa-efeito e na visão crítica da realidade, onde se procura saber por que as coisas acontecem e não como elas acontecem. Conforme Cox e Spencer (2002), a teoria das restrições possui cinco ferramentas que visam responder a estas três perguntas fundamentais: Árvore da Realidade Atual (ARA), Evaporação das Nuvens, Árvore da Realidade Futura, Árvore dos Pré-requisitos e Árvore de Transição.

A ARA é um tipo de diagrama ECE. O objetivo da ARA é a definição dos problemas centrais encontrados em um sistema específico (ANTUNES JUNIOR et al., 2004). Segundo Noreen, Smith e Mackey (1996) as ligações lógicas são os indicativos de suficiência, isto é, para que ocorra um determinado efeito indesejado ou problema, é necessária a ocorrência de outro (individualmente, simultaneamente ou ambos). Para Klein e DeBruine (1995) e Cox e Spencer (2002), a ARA construída completamente fornece mecanismos para: i) identificar o impacto de políticas, procedimentos e ações na organização; ii) comunicar, clara e concisamente, a causalidade dessas políticas, procedimentos e ações; iii) identificar claramente o problema central em uma situação; iv) permitir a criação de um clima favorável de relação frente aos problemas, colocando toda a massa crítica contra o problema central.

4.2 Teoria das Restrições Aplicada a Negócios

A proposta de solução apresentada por Soares et. al (2006) consiste em uma aplicação da teoria das restrições ao mundo dos negócios, especificamente à identificação de melhorias em processos de negócio.

Segundo Dettmer (1997) a teoria das restrições é uma teoria prescritiva, ou seja, ajuda a identificar o que está impedindo um melhor desempenho da organização, apresenta o que deve ser feito e a forma de fazê-lo. Adicionalmente, o gerenciamento de restrições, ao utilizar conceitos da teoria das restrições, apóia a criação de um sistema de aprimoramento contínuo na organização.

Portanto, aplicar esta teoria na identificação e representação de desvios de processos de negócio que impedem um melhor desempenho das organizações, pressupõe estabelecer um mecanismo que possibilite a coleta e explicitação do conhecimento tácito sobre os desvios. Este conhecimento tácito, conforme apresentado no Capítulo 3, incide nas experiências dos integrantes do processo de negócio. Tais experiências podem ser coletadas e transformadas em conhecimento, capacidade de atuação e geração de novas habilidades, compondo os três fatores do processo de aprendizado organizacional, detalhado no Capítulo 2.

Sendo assim, a teoria das restrições na identificação e representação de desvios de processos de negócio de uma organização pode ser aplicada para auxiliar o estabelecimento de um processo de aprendizado na organização e contribuir para que a mesma seja reconhecida como uma organização de aprendizagem.

4.3 Modelagem de Processos de Negócio

A modelagem de processos de negócio é uma técnica utilizada para desenvolver diagramas que contém as atividades de uma organização e a seqüência em que as mesmas são executadas. Um processo de negócio é definido como uma específica ordenação de atividades de trabalho através do tempo e do espaço, com um início, um fim e um conjunto claramente definido de entradas e saídas (DAVENPORT, 2000). Ou ainda, o processo de negócio representa um

conjunto de recursos e atividades inter-relacionados que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas) (ISO, 1990).

Processos de negócio, ou processos organizacionais, são um conjunto de atividades organizadas, através da qual uma organização deve ser estruturada, com o objetivo de produzir valor para os seus clientes, na forma de produtos, bens ou serviços. Ou seja, um processo de negócio pode ser compreendido por um grupo de atividades realizadas numa seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes (HAMMER e CHAMPY, 1994). As atividades descritas nos processos de negócio da organização são previamente estabelecidas e determinam como o trabalho é realizado.

Por fim, os processos podem ser melhor entendidos se percebidos como uma estruturação lógico-temporal de ações e recursos com o objetivo de gerar um ou mais produtos e/ou serviços para os clientes da organização (VILLELLA, 2000; PAIM 2002). Isso significa que as atividades de um processo de negócio estão relacionadas logicamente entre si, de maneira coerente, a fim de produzir valor para a organização, tanto a nível interno como externo.

Uma atividade pode ser definida, no âmbito de um processo de negócio, como uma tarefa a ser realizada que é responsável pela caracterização de um trabalho. Em muitos momentos essas atividades para serem realizadas necessitam da definição de papéis ou recursos responsáveis por executá-las. Os papéis são responsáveis pela realização de uma ou mais atividades de um processo de negócio, de modo que um mesmo membro da organização pode desempenhar papéis diferentes em uma atividade pertencente a um mesmo processo de negócio.

Todas as organizações possuem processos de negócio, podendo estes englobar diversas de suas áreas ou departamentos. Através da modelagem de um processo de negócio se torna possível entender como uma organização funciona. Porém, a modelagem dos processos de

negócio pode se tornar uma tarefa bastante complexa, principalmente quando não é reconhecida como uma prática dentro da organização.

As organizações utilizam a modelagem de seus processos de negócio como forma de alcançar as suas metas. Segundo Araujo, Gonçalves e Cruz (apud MAGDALENO 2006, p.41): “Um processo tem por finalidade transformar, manipular ou processar insumos para produzir bens ou serviços que irão satisfazer a demanda gerada pelos consumidores ou clientes. Todas as empresas possuem um modelo de processo, só que em muitas delas esse modelo não está documentado ou até mesmo visível.”.

Dentro de uma organização a atividade de qualquer membro depende da ocorrência de alguma atividade realizada em estágios anteriores. Obviamente estas atividades estão ligadas como uma corrente e, para que todos os objetivos sejam alcançados, é necessário que esta não se rompa, não importando se alguns elos são muito fortes, mas sim, se todos são constantes, confiáveis, e se os elos fracos são conhecidos.

É adequado então, apresentar outra definição para processo de negócio: “O conjunto de recursos - humanos e materiais - dedicados às atividades necessárias à produção de um resultado final específico, independentemente de relacionamento hierárquico.” (ALMEIDA, 1993).

As ligações ou inter-relacionamentos existentes entre as atividades de um processo de negócio podem não ser percebidas em sua totalidade, pois freqüentemente nas organizações não é adotada uma visão integrada das atividades que compõem um determinado processo de negócio. Em outras palavras, a visão sistêmica do processo não é estabelecida. Conseqüentemente, é prejudicada a compreensão sobre os processos de negócio e os problemas existentes e seu tratamento é dificultado.

Uma organização que pretenda adotar a modelagem de seus processos de negócio deve analisar estes processos e suas atividades, considerando algumas características necessárias: (a) as atividades, em um processo de negócio, devem ser interdependentes levando a um produto final comum; (b) cada atividade deve gerar e receber produtos parciais mensuráveis, para que o desempenho possa ser medido; e (c) a todas as atividades deve-se agregar valor, caso contrário deve-se estudar sua eliminação com transferência dos funcionários para outras atividades.

De acordo com a primeira característica apresentada acima, as atividades em um processo de negócio devem ser analisadas de maneira interdependente, ou seja, a coordenação destas atividades leva a um resultado ou produto final comum. Isso indica que ao adotar a modelagem dos processos de negócio, é esperado que a organização visualize suas áreas, suas atividades e as relações de interdependência existentes entre as mesmas.

A visualização destas relações de interdependência pode auxiliar na compreensão do impacto que os problemas identificados produzem no processo de negócio como um todo. E assim, ao compreender a abrangência de seus problemas, pode ser melhorado o desempenho da organização no tratamento dos mesmos. O que significa dizer que o mapeamento dos problemas dos processos de negócio, se apoiado pela modelagem dos processos de negócio, pode beneficiar-se do estímulo à adoção da visão sistêmica e ter aumentada a capacidade da organização em identificar e tratar seus problemas.

Em síntese, se as atividades de um processo de negócio modelado devem ser analisadas como interligadas e compondo um todo formado por partes interdependentes, a utilização da análise da modelagem de processos de negócio e de suas atividades pode estimular a adoção de uma visão sistêmica na organização. E ao adotar uma visão sistêmica, pode ser facilitado o mapeamento dos problemas existentes nos processos de negócio e seu posterior tratamento.

4.4 Trabalhos Relacionados

O trabalho de Soares et. al (2006) apresenta um método para identificação de melhorias em processos de negócio. Tal método aplica o processo de pensamento da teoria das restrições no contexto de melhoria dos processos de negócio, integrando dois campos de conhecimento: a engenharia de processos e o processo de pensamento da teoria das restrições. O método é baseado na análise sistêmica das oportunidades de melhoria a partir da representação dos processos da organização e dos problemas identificados nos processos modelados.

O método proposto neste estudo consiste em um procedimento técnico iniciado pela modelagem dos processos de negócio seguida de uma análise e localização de seus problemas e, por fim, representação destes e de seus inter-relacionamentos com uso de uma das ferramentas do processo de pensamento da teoria das restrições. É feita a proposição de soluções para os problemas e sua priorização, a partir da definição de percentuais de capacidade de cada solução em resolver a causa do problema.

Este trabalho está bastante relacionado à dissertação porque exemplifica a viabilidade de utilização da teoria das restrições para identificação de desvios em processos de negócio. Nele, os desvios são correspondentes aos problemas de processos de negócio e comparados aos efeitos indesejados citados pelo processo de pensamento da teoria das restrições.

Não foi abordada a concepção ou utilização de ferramentas computacionais de apoio ao método desenvolvido por este trabalho relacionado. Portanto, esta é uma das contribuições pretendidas pela dissertação ao estudo iniciado por estes autores. Outra distinção observada é a aplicação da teoria das restrições aliada à técnica de *group storytelling* para coleta de conhecimento, amplamente fundamentada nos conceitos de gestão de conhecimento e aprendizado organizacional.

5 Método de Identificação e Representação de Desvios

Este capítulo apresenta o método de identificação e representação de desvios de processos de negócio desenvolvido a partir de três fundamentações teóricas: *group storytelling*, teoria das restrições e modelagem de processos de negócio. Associada a estas fundamentações teóricas está a gestão de conhecimento organizacional. Além de representar uma fundamentação para o método, a gestão de conhecimento justifica a abordagem empregada para seu desenvolvimento. Isto significa dizer que a aplicação das técnicas, teorias e ferramentas apresentada a seguir é motivada pela gestão do conhecimento dos desvios nos processos de negócio das organizações.

Inicialmente são detalhadas a abordagem teórica adotada para desenvolvimento do método e as premissas consideradas para sua aplicação. Posteriormente, é apresentado o detalhamento das etapas constituintes do método e de suas atividades. Por fim, são colocadas algumas considerações finais.

5.1 Abordagem Adotada para Desenvolvimento do Método

O método de identificação e representação de desvios de processos de negócio foi desenvolvido principalmente a partir de três importantes fundamentações teóricas: a técnica de *group storytelling*, a teoria das restrições e a modelagem de processos de negócio. O método é composto por três etapas, denominadas etapa de coleta de conhecimento, etapa de análise do conhecimento coletado, e etapa de representação dos desvios.

A técnica de *group storytelling* embasa a etapa de coleta de conhecimento tácito sobre o processo de negócio. Ela contribui com mecanismos para compor a dinâmica de explicitação do conhecimento por meio de histórias narradas pelos integrantes do processo de negócio.

A modelagem de processos de negócio está presente no início da etapa de coleta, pois as histórias devem ser coletadas para atividades específicas do processo. A modelagem de processos também está presente na etapa de representação dos desvios identificados. Assim, existe o pressuposto de que a disponibilização da modelagem do processo de negócio sobre o qual se deseja identificar e representar os desvios, pode tanto orientar a coleta de conhecimento quanto ser utilizada como linguagem de representação para apoiar sua compreensão.

O processo de pensamento da teoria das restrições e seu conjunto de ferramentas auxiliaram na definição das três etapas do método. Ele contribuiu para estabelecer quais informações adicionais devem ser coletadas em conjunto com as histórias narradas; que tipo de verificações, classificações e correlações a partir do conhecimento coletado devem ser feitas com o objetivo de identificar os desvios; e, por fim, que ferramentas e linguagem de representação poderiam ser utilizadas para apresentar os desvios.

Para assegurar uma compreensão comum dos termos comumente utilizados, é importante traçar duas correlações: a primeira entre desvios de processos de negócio e restrições de um sistema de produção, e a segunda, entre processo de negócio e sistema de produção.

Um **desvio**, no âmbito desta pesquisa, denota caráter negativo porque consiste em um efeito indesejado observado no processo de negócio, ou uma anomalia em sua execução acarretada por um problema ou conflito. Neste contexto, quando um desvio ocorre, o fluxo de atividades do processo é alterado, impactando negativamente o funcionamento do processo e contribuindo para o surgimento de alterações nas características de seus produtos e serviços. Um

desvio pode ser causado por uma ineficiência instrumental, humana ou do processo e suas normas e procedimentos.

Segundo a teoria das restrições descrita no Capítulo 4, **restrição** é qualquer elemento ou fator que impede que um sistema conquiste um nível melhor de desempenho no que diz respeito a sua meta. (BLACKSTONE e COX, 2004, p.15). Uma restrição é um efeito indesejado que representa uma causa básica para os problemas identificados no sistema. A causa básica consiste em um efeito indesejado que não pode ser eliminado do sistema. Ela pode ser, por exemplo, uma diretriz da organização ou um comportamento específico do mercado, o que dificulta ou impossibilita sua solução.

Ao considerar que o desvio afeta de maneira negativa o perfeito funcionamento do processo, ele pode representar um fator que restringe esse funcionamento, ou ainda, um recurso limitante ou uma restrição. Sendo assim, somente aqueles desvios do processo de negócio que representam causas básicas se assemelham às restrições de um sistema de produção.

Mas será que há correlação entre um processo de negócio e um sistema de produção? Um sistema de produção, conforme descrito no Capítulo 4 consiste em uma série de etapas sucessivas desempenhadas por diferentes recursos. Todas as etapas ou operações devem ser finalizadas em uma sequência específica para se obter o produto final, bem ou serviço (COX e SPENCER, 2002, p.28). Essa definição poderia ser lida como a definição de um processo de negócio apresentada na Seção 4.3, que tem definido seu conjunto de atividades, executadas seguindo um fluxo pré-estabelecido, em que cada atividade possui um ou mais responsáveis e resulta em um produto, que pode ser um bem material ou serviço (DAVENPORT, 2000). Sendo assim, nota-se uma forte relação entre os termos processo de negócio e sistema de produção.

O objetivo do método de identificação e representação de desvios de processos de negócio é estabelecer um conjunto de passos para que uma organização explicita as causas centrais dos desvios, restrições ou problemas existentes, através da identificação seguida do estabelecimento de relacionamentos entre os desvios observados.

Além das três fundamentações teóricas acima, o método foi desenvolvido utilizando dois conceitos relacionados às organizações de aprendizagem: processo de aprendizado organizacional e disciplina visão sistêmica. As organizações de aprendizagem avaliam e estabelecem seus processos de aprendizado organizacional, conforme detalhado na Seção 2.1. Estes processos são compostos por fatores, que são abordados nas etapas do método conforme descrito a seguir:

- a) transformação das experiências da organização em conhecimento realizada através da etapa de coleta de conhecimento. As histórias sobre os desvios representam experiências vividas pelos integrantes da organização;
- b) transformação do conhecimento em capacidade de atuação. São consideradas capacidades de atuação a identificação e representação de desvios de processos de negócio e o estabelecimento de planos de tratamento para os desvios identificados;
- c) geração de novas habilidades na organização, a listar: identificação de desvios em modelos de processos de negócio, compreendida na etapa de coleta do método; identificação das relações de interdependência entre os desvios do processo de negócio; e identificação dos problemas centrais do processo de negócio.

Quanto à disciplina visão sistêmica, o método não pretende verificar sua adoção, pois para isso a organização deveria ser acompanhada por um tempo longo, conforme descrito na

Seção 2.2. Considerando o processo de negócio como sendo um sistema, o método emprega o estímulo à adoção da visão sistêmica em três momentos distintos, descritos a seguir:

- a) utilização da estrutura sistêmica definida como os modelos do processo de negócio, que orientam da etapa de coleta de conhecimento sobre os desvios;
- b) utilização dos modelos do processo de negócio para representar os desvios identificados, na etapa de representação dos desvios;
- c) utilização instrumentos da disciplina visão sistêmica como diagramas de causalidade, para representar as interdependências entre os desvios.

Conforme descrito no Capítulo 2, organizações de aprendizagem são aquelas que buscam estabelecer um processo de aprendizado organizacional e para isso adotam mecanismos que possibilitem a **coleta e explicitação do conhecimento** existente nas experiências.

Sendo assim, o método desenvolvido pode ser considerado uma contribuição para a construção de uma organização de aprendizagem. A razão para isso é que ele possibilita a coleta e explicitação do conhecimento contido nas experiências, utiliza princípios da disciplina visão sistêmica e suas etapas são aderentes aos fatores que definem um processo de aprendizado organizacional. A Figura 5.1 evidencia esta contribuição do método.

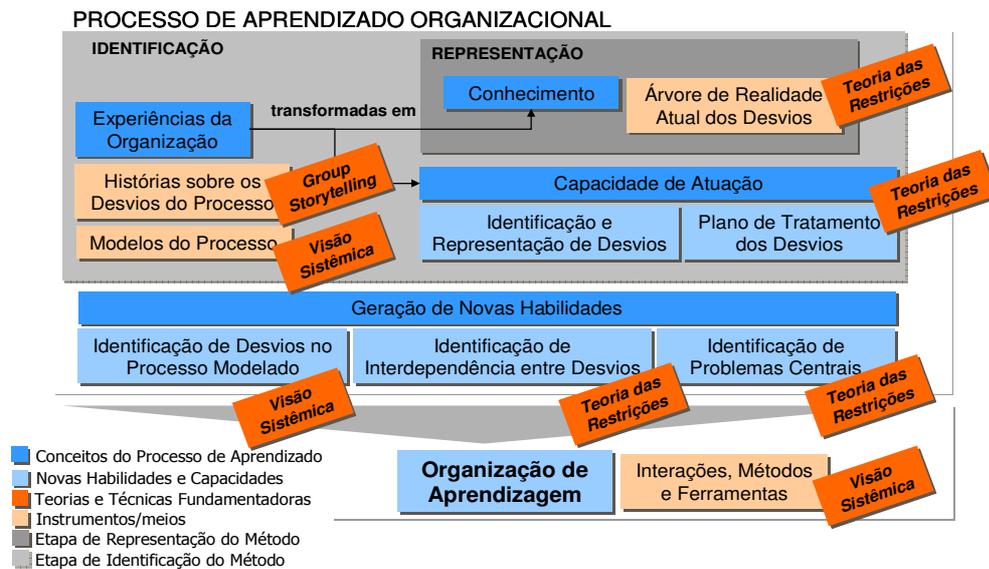


Figura 5.1 – Fundamentação teórica do método

Conceitualmente, o método busca amplificar para um maior número de pessoas o conhecimento organizacional sobre os desvios. Ele cristaliza o conhecimento sobre os desvios, na forma do diagramas que integrando a rede de conhecimento da organização. Por isso ele pode ser considerado um método que permite a criação de conhecimento organizacional.

As etapas do método estão relacionadas a uma ou mais etapas da espiral do conhecimento, conforme detalhado na Seção 3.2. A etapa de externalização é empregada em três atividades da etapa de coleta: registro de histórias, identificação de efeitos indesejados e de causas. Nestas atividades o conhecimento tácito contido nas experiências dos integrantes do processo é transformado em conhecimento explícito nas histórias, efeitos indesejados e causas.

A etapa de combinação pode ser verificada em todas as etapas do método. Na etapa de coleta, a orientação do registro das histórias pelo modelo do processo de negócio transforma conhecimento explícito contido no modelo do processo em histórias. E a complementação de histórias e de fragmentos de histórias de outros integrantes, também representa combinação de conhecimento. Durante a etapa de análise, todas as atividades representam combinação de

conhecimento. Na etapa de representação, três atividades evidenciam combinação de conhecimento: (a) a classificação na ARA; (b) a construção da ARA; e (c) a apresentação dos desvios no modelo do processo de negócio.

Quanto à internalização do conhecimento, o método enriquece esta etapa porque explora a verbalização de experiências vividas pelos integrantes do processo de negócio e a diagramação para representação do conhecimento. Assim, é favorecida a combinação do conhecimento explícito com o tácito, gerando aprendizado sobre o processo de negócio.

Finalmente, todas as atividades do método podem induzir a etapa de socialização, pois estimulam a conversão de conhecimento tácito em conhecimento tácito através do compartilhamento de experiências disseminadas por grupos heterogêneos.

5.2 Premissas para Aplicação do Método

A descrição das premissas se destina tanto à composição de diretrizes para aplicação do método quanto à compreensão de como o método foi concebido.

A primeira premissa é a participação de um especialista do negócio. É assumido que um especialista detém o conhecimento essencial à orientação de outros atores que atuam no método fazendo a revisão e crítica do conhecimento coletado. A participação de um especialista contribui para a geração de resultados coerentes, concisos e adequados à realidade e às características do processo de negócio. Sua participação é definida em momentos específicos do método, em que o conhecimento coletado está explicitado de maneira suficientemente estruturada para que o especialista possa avaliá-lo e complementá-lo.

De acordo com a classificação dos participantes de um processo de criação e gestão do conhecimento feita por Nonaka e Takeuchi (1997) e descrita na Seção 3.1, o especialista do

negócio corresponde ao especialista do conhecimento. O especialista do conhecimento é representado pela pessoa ou grupo de pessoas responsáveis por lidar com o conhecimento explícito gerado pelos chamados praticantes do conhecimento.

A segunda premissa diz respeito às informações que devem estar disponíveis para que o método seja aplicado. Para a aplicação do método em uma organização, é assumido que o processo de negócio alvo do estudo esteja modelado. Esta premissa é necessária, pois a etapa de coleta pressupõe que as histórias sobre os desvios do processo de negócio serão narradas a partir do modelo deste processo.

Além da etapa de coleta, a etapa de representação também requer a construção prévia do modelo do processo de negócio para apresentação dos desvios identificados. Os desvios identificados devem ser indicados no modelo do processo de negócio. Sem a utilização do modelo do processo do negócio, não é possível aplicar o método em sua completude, e é comprometida sua contribuição para o estímulo à adoção da visão sistêmica.

A terceira premissa aplicada tem relação com a escolha da técnica de *group storytelling* para a coleta de conhecimento. O perfil dos integrantes do processo de negócio deve ser adequado à redação de histórias. Deve haver disponibilidade de tempo no ambiente de trabalho destas pessoas para o relato das histórias. E, por fim, aliado a esta técnica deve ser empregado o anonimato no relato das histórias. Como as histórias têm como temas desvios na execução de atividades de trabalho, elas podem causar efeitos negativos ao serem contados.

A Figura 5.2 representa o diagrama com as fases de cada etapa do método. O termo EI é uma abreviação usada para efeitos indesejados, conceito que será detalhado nas seções a seguir, juntamente com as fases de cada etapa do método.

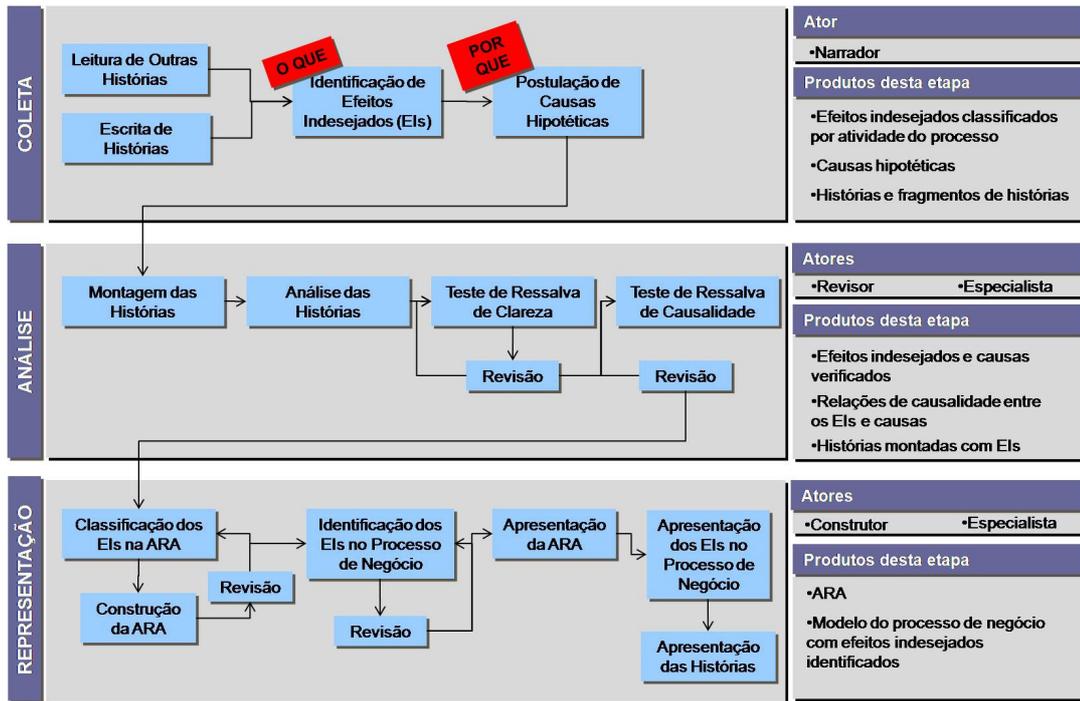


Figura 5.2 – Etapas do método

5.3 Etapa de Coleta

5.3.1 Objetivos

A etapa de coleta do método tem como objetivo coletar o conhecimento tácito sobre os desvios através do registro de histórias em grupo, identificação de efeitos indesejados e postulação de causas para os efeitos.

5.3.2 Ator

O método considera que o conhecimento sobre um determinado processo de negócio na maioria das vezes é tácito e está concentrado nos integrantes deste processo. Sendo assim, os

integrantes do processo de negócio representam o grupo de pessoas da organização indicado para participar da elicitação deste conhecimento. Portanto, eles compõem o grupo de narradores do método responsáveis pelo registro de histórias sobre desvios do processo.

Além de narrar as histórias e listar os efeitos indesejados e causas, o narrador deve ler outras histórias existentes, incluir efeitos indesejados e causas, em complementação ao que outros narradores relataram. Isso contribui para promover a interação e enriquecer a coleta de conhecimento colaborativa, considerando as diferentes visões dos integrantes do processo sobre um mesmo desvio relatado.

Sendo assim, atua na etapa de coleta do método apenas um tipo de ator com a atribuição de narrador. Novamente referenciando a classificação proposta por Nonaka e Takeuchi (1997) para os participantes de um processo de criação e gestão do conhecimento, descrita na Seção 3.1, o narrador pode ser interpretado como um praticante do conhecimento.

O narrador acumula conhecimento tácito e ao ler as histórias de outros participantes, o narrador aprende com o conhecimento explicitado por outros integrantes do processo de negócio e acumula novo conhecimento tácito.

Ao narrar suas experiências no formato de histórias, e postular causas e efeitos para as anormalidades observadas, o narrador gera conhecimento explícito e converte conhecimento tácito em histórias, efeitos e causas. Essa conversão de conhecimento torna o narrador um facilitador e um engenheiro do conhecimento no processo de criação e gestão do conhecimento.

5.3.3 Fases e Atividades

Na primeira fase da etapa de coleta os narradores registram histórias sobre desvios do processo de negócio e fragmentos de histórias. Uma história é contada em grupo, ou seja, ela é

composta por um conjunto de fragmentos narrados por diferentes narradores. Cada fragmento representa um pedaço curto da história de acordo com a visão de seu narrador, com detalhes e fatos diferentes.

A coleta de conhecimento é orientada pelo modelo do processo de negócio. Conforme descrito na Seção 5.2, a visualização do modelo do processo negócio na etapa de coleta busca estimular a adoção de uma visão sistêmica para o processo de negócio.

Assim como apresentado na Seção 2.2, a palavra sistema é de origem grega, do verbo “sunistánoi”, que significa causar para permanecer junto. O que significa que a estrutura de um sistema compreende a percepção da contribuição de cada parte para permanecerem juntas. A visualização do processo de negócio durante a contagem da história estimula a percepção da contribuição de cada parte que compõe o sistema para que permaneçam juntas.

Cada fragmento de história narrado deve ser associado pelo narrador a um conjunto de atividades do processo de negócio. Neste instante, o narrador além de descrever um desvio identificado por ele durante a execução de suas atividades, deve esforçar-se para identificar com que conjunto de atividades seu fragmento de história tem associação.

A definição de sistema dada por Senge (1990) e apresentada na Seção 2.2, diz que um sistema é um todo percebido, cujos elementos ou partes operam interligadas, ou seja, ao longo do tempo afetam continuamente umas as outras e possuem um objetivo comum. No instante em que o narrador associa o desvio narrado no fragmento a um conjunto de atividades do processo de negócio, ele pode perceber melhor a existência de um todo composto por partes interligadas.

Além da técnica de *group storytelling*, a etapa de coleta utiliza conceitos do processo de pensamento da teoria das restrições, ou metodologia de solução de problemas. Conforme descrito na Seção 4.1, esta metodologia é baseada no estabelecimento de relações de causalidade entre os

efeitos indesejados no sistema para responder a três perguntas: o que mudar, para o que mudar e como provocar as mudanças.

Para construção das relações de causalidade é pressuposta a existência de um processo de pesquisa de pensamentos ou conhecimentos que geralmente não estão explicitados. A etapa de coleta do método se dispõe a estabelecer este processo, auxiliando na identificação das relações existentes efeitos indesejados e causas.

Mas qual é o conceito de efeito indesejado de um sistema de acordo com o processo de pensamento da teoria das restrições? Os desvios de um processo de negócio denotam conflitos de execução. Os conflitos, por sua vez, ocasionam efeitos indesejados observados no processo por seus integrantes. Logo, a ocorrência de um desvio é acompanhada pela ocorrência de um ou mais efeitos indesejados no processo de negócio. Os efeitos indesejados que representam causas básicas constituem restrições. Causas podem ser associadas aos efeitos indesejados e assim podem ser construídas relações de causalidade entre os efeitos indesejados do sistema.

É importante que o processo de pesquisa de pensamentos considere aspectos que irão compor a estrutura de representação dos desvios. As informações devem ser registradas para facilitar a construção futura das relações de causalidade que irão compor a ARA.

A dinâmica adotada para registro das informações na etapa de coleta é a seguinte: (a) o narrador registra fragmentos de histórias, associando-os a atividades do processo de negócio; (b) depois extrai das narrativas os efeitos indesejados observados no processo de negócio; e (b) por fim, identifica as causas possíveis para os efeitos indesejados. Para orientar esta dinâmica, o narrador é estimulado a responder duas perguntas após o registro de um fragmento de história.

“O QUE?”, ou seja, o que ocorre e é considerado um desvio no funcionamento do processo, e que foi relatado direta ou indiretamente em um fragmento de história. Para responder a essa pergunta, são extraídos dos fragmentos os efeitos indesejados do processo de negócio.

“POR QUÊ?”, ou seja, por que ocorre o que foi identificado na resposta da pergunta acima. Para responder a essa pergunta, devem ser postuladas as causas para os efeitos indesejados. As causas são ditas hipotéticas porque são depois verificadas na etapa de análise.

A etapa de coleta de conhecimento é composta pelas fases ou atividades conforme detalhado na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 - Fases da etapa de coleta do método

Fases da Etapa de Coleta		Ator
1	Escrita de histórias sobre desvios do processo de negócio	Narrador
2	Identificação dos efeitos indesejados observados (“O QUE?”)	Narrador
3	Postulação das causas para os efeitos indesejados (“POR QUÊ?”)	Narrador
4	Leitura de outras histórias registradas e identificação de efeitos indesejados e causas	Narrador

Esta etapa gera os seguintes produtos: as histórias registradas com seus fragmentos, seus efeitos indesejados e suas causas. Esses produtos são analisados na etapa seguinte de análise do conhecimento.

5.4 Etapa de Análise

5.4.1 Objetivos

A etapa de análise do método tem o objetivo de analisar o conhecimento elicitado na etapa de coleta através de: (a) montagem das histórias a partir dos fragmentos dos participantes; (b) revisão do conhecimento coletado, a fim de identificar novos efeitos indesejados, causas e

relações causais; (c) verificação dos efeitos indesejados, causas postuladas e relações causais; e (d) estruturação do conhecimento para a fase de representação.

O teste contínuo de experiências vividas por membros da organização pressupõe não somente a descrição destas experiências, abordado na etapa de coleta, como a definição de estruturas para análise contínua deste conhecimento. Durante a etapa de análise são aplicadas três estruturas de análise do conhecimento: revisão da redação, agrupamento e separação e criação de relações de causalidade. Cada uma dessas estruturas está descrita na Seção 5.4.3.

5.4.2 Atores

Embora os narradores sejam considerados detentores do conhecimento a cerca do processo de negócio alvo do estudo, é possível que não tenham sido exaustivos na definição dos efeitos indesejados e suas causas. Além disso, podem não ter postulado todas as causas para os efeitos, ou mesmo não terem sido claros e concisos em suas redações. Portanto, torna-se necessária a revisão do conhecimento.

O revisor é responsável por analisar o conhecimento coletado e complementá-lo, enquanto o especialista do negócio atua para enriquecer o conhecimento coletado, auxiliando sua verificação e estruturação. Logo, atuam na etapa de análise dois atores distintos, com as seguintes atribuições: revisor e especialista.

O revisor gera conhecimento explícito, podendo então ser referenciado como um praticante do conhecimento e um engenheiro do conhecimento, segundo a classificação de Nonaka e Takeuchi (1997) descrita na Seção 3.1. São considerados como conhecimentos explícitos gerados pelo revisor na etapa de análise: (a) os efeitos indesejados e as causas novos

identificados; (b) o agrupamento e separação de efeitos e causas, criando novos efeitos e causas; (c) e as relações de causalidade estabelecidas entre efeitos e causas.

Durante a geração deste conhecimento, o revisor é apoiado pelo especialista do negócio em dois momentos: após a revisão da redação dos efeitos indesejados e causas aplicada durante do teste de ressalva de clareza, e ao término do teste de ressalva de causalidade. Os momentos em que o especialista deve apoiar o revisor estão descritos na Seção 5.4.3.

5.4.3 Fases e Atividades

A primeira fase da etapa de análise consiste na montagem das histórias narradas. O revisor deve agrupar ou separar os fragmentos incluídos pelos diversos narradores. O objetivo desta é atribuir uma seqüência às histórias, garantindo que seus fragmentos estão encadeados e relacionados ao mesmo desvio do processo de negócio tema da história. Após a montagem de história, são aplicadas as estruturas de análise do conhecimento coletado.

A primeira estrutura de análise do conhecimento aplicada nesta etapa do método é a revisão do conhecimento coletado. Ela está definida em duas fases distintas: (a) análise das histórias narradas, com o objetivo de encontrar novos efeitos indesejados e causas; e (b) teste de ressalva de clareza (NORREN, SMITH, MACKEY, 1996), em que é feita a revisão da redação dos efeitos indesejados e causas.

O teste de clareza permite identificar se os efeitos indesejados e as causas estão descritos de forma clara e concisa. Para que os efeitos e causas sejam considerados únicos, é verificada a existência de redundância entre efeitos indesejados e causas registrados por diferentes narradores, ou se há efeitos e causas que reúnem mais de um significado em sua definição. As atividades de agrupamento e separação devem ser realizadas em conjunto com o especialista.

É importante que o revisor realize primeiramente a revisão da redação dos efeitos indesejados e causas antes que o especialista possa analisá-las. Assim, o especialista pode concentrar-se na verificação da unicidade das descrições revisadas. Aqui é caracterizado, o primeiro momento em que o especialista deve apoiar a análise do conhecimento: após a revisão da redação dos efeitos indesejados e causas.

O especialista deve apoiar o revisor indicando novos efeitos indesejados e causas, verificar as associações entre efeitos indesejados e histórias narradas, e entre causas e efeitos indesejados. O especialista pode identificar efeitos indesejados e causas improcedentes que devem ser eliminados. E, por fim, ele deve verificar a unicidade das descrições.

A verificação da unicidade das descrições representa a segunda estrutura de análise do conhecimento aplicada na etapa de análise. Verificar a unicidade das descrições significa que toda redundância deve ser verificada e eliminada da descrição de um efeito indesejado ou causa.

Para que seja eliminada a redundância dois tipos de operações podem ser necessários: (a) separação de efeitos indesejados e causas em efeitos e causas de significado e descrição únicos; e (b) agrupamento de efeitos indesejados e causas com mesmo significado em efeitos e causas de significado e descrição únicos. O agrupamento e a separação podem ser realizados entre efeitos indesejados, entre causas, ou entre efeitos e causas.

O agrupamento e separação são feitos mantendo-se a relação existente com suas causas. Ou seja, efeitos indesejados que possuem o mesmo significado devem ser agrupados mantendo as causas que haviam sido postuladas anteriormente para ambos. Por exemplo, um efeito indesejado A possui três causas postuladas para ele, causas A.1, A.2 e A.3. É verificado que o significado do efeito indesejado A é o mesmo do efeito indesejado B, que possui as causas postuladas B.1 e B.2.

Logo, depois de agrupados os efeitos indesejados A e B no efeito indesejado AB, este possui o conjunto de causas A.1, A.2, A.3, B.1 e B.2.

Por outro lado, efeitos indesejados que contemplem em sua definição mais de um efeito indesejado devem ser separados em dois ou mais efeitos indesejados. As causas devem ser replicadas para cada um dos novos efeitos indesejados separados. Por exemplo, o efeito indesejado C, que possui as causas C.1 e C.2, após analisado, deve ser separado em dois efeitos indesejados diferentes, efeito indesejado C' e C''. As causas de cada um dos novos efeitos indesejados C' e C'' serão, igualmente, C.1 e C.2.

As causas também devem ser agrupadas e separadas, seguindo a mesma dinâmica apresentada acima. Ou seja, uma causa agrupada a partir de outras deve ser associada aos efeitos indesejados das causas que foram agrupadas. Causas separadas de outra devem ser associadas aos efeitos indesejados da causa origem da separação.

Após a revisão das histórias e do teste de clareza, terá sido construída uma lista mais completa de efeitos indesejados e causas. Esta lista possui um esboço das relações de causalidade, inicialmente indicado pelos narradores ao relacionarem causas aos efeitos.

O teste de ressalva de causalidade dos efeitos indesejados (NORREN, SMITH, MACKEY, 1996) representa a terceira estrutura de análise do conhecimento aplicada na etapa de análise. Este teste define o início da estruturação do conhecimento coletado para sua diagramação na etapa de representação. O objetivo do teste de ressalva de causalidade é estabelecer estas relações de causalidade. Isso significa que devem ser identificados relacionamentos causais entre os efeitos indesejados e as causas, considerando o esboço de causalidade indicado pelos narradores na etapa de coleta.

Durante a etapa de coleta e o teste de ressalva de clareza na etapa de análise, foram diferenciados claramente um efeito indesejado de uma causa. Foi definido que um efeito indesejado possuía uma ou mais causas associadas a ele. A razão para essa diferenciação era induzir que os narradores e revisor cadastrassem efeitos indesejados e causas orientados pela existência de relações de causalidade entre eles (se efeito, então causa). Tais relações seriam posteriormente verificadas pelo revisor e especialista do negócio, quando seria mantida essa diferenciação entre efeitos indesejados e causas. Porém, a partir do teste de ressalva de causalidade, uma causa passa a ser interpretada também como um efeito indesejado.

Por exemplo, considere-se a seguinte situação: uma bombona que armazena uma amostra de petróleo coletada em um poço produtor é submetida durante seu transporte a temperaturas ambiente elevadas. Tais temperaturas podem ser ocasionadas, por exemplo, pelo aquecimento solar, e ambientes fechados ou próximos a motores geradores de calor. De acordo com normas de transporte de amostras de petróleo, existe uma faixa de temperatura considerada adequada para que propriedades do óleo não sejam alteradas durante seu transporte. Logo, se uma amostra é submetida a temperaturas ambiente fora desta faixa recomendada, então este é um efeito indesejado no processo de transporte de amostras de petróleo.

Neste cenário ilustrativo, pode ser atribuída como causa para o efeito indesejado descrito acima a ocorrência de alteração de características físico-químicas desta amostra de petróleo. Poderia então ser estabelecida a seguinte relação de causalidade a partir do efeito indesejado e da causa apresentados neste exemplo:

SE uma bombona que armazena uma amostra de petróleo coletada em um poço produtor é submetida a elevadas temperaturas durante seu transporte, ENTÃO ocorrência de alteração de características físico-químicas desta amostra de petróleo.

A causa *ocorrência de alteração de características físico-químicas desta amostra de petróleo* é também um feito indesejado observado no processo de transporte de amostra. Logo, esta causa pode ser definida como um efeito de outra relação causal.

Como no teste de ressalva de causalidade devem ser estabelecidas todas as relações de causalidade existentes, é importante que as causas identificadas sejam consideradas como efeitos indesejados. Portanto, a partir deste teste, as causas poderão ser referenciadas como efeitos indesejados do processo de negócio.

A partir do exposto, para estabelecer uma relação de causalidade, deve ser considerado que um efeito indesejado pode ser causa de uma relação de causalidade, mas também pode ser efeito de outra relação diferente. Similarmente, uma causa pode ser causa de uma relação de causalidade, mas também pode ser efeito de outra relação. Por esta razão, deve ser classificado o efeito indesejado ou causa que é um *efeito* e o efeito indesejado ou causa que é a *causa*, para a relação SE *causa* ENTÃO *efeito* ser criada. Esta relação é chamada de afirmação simples, e é representada graficamente como indicado na Figura 5.3(a).

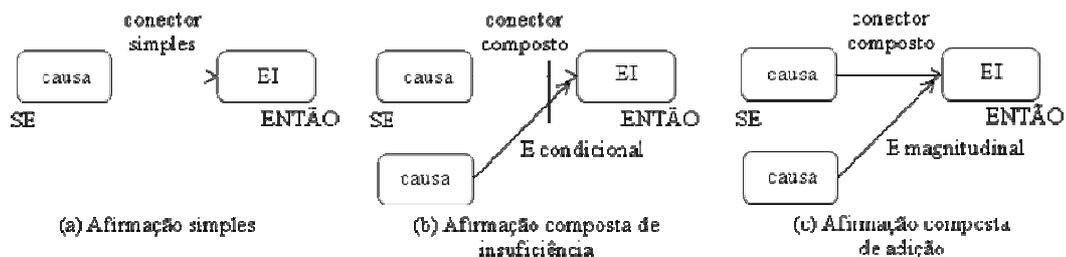


Figura 5.3 – Representação gráfica das relações de causalidade

A criação de relações de causalidade estabelece relações entre componentes do sistema ou processo de negócio, representados pelos efeitos e causas. Assim são reconhecidas as interligações, inter-relacionamentos e interdependências entre estes componentes que permitirá sua representação.

Existem relações causais em que duas ou mais causas devem ser verdadeiras para que um efeito ocorra. O que significa que uma causa não é suficiente para criar o efeito. Quando isso acontece, deve ser aplicado o teste de ressalva de insuficiência de causa: SE *causa₁* E *causa₂* ENTÃO *efeito*. Esta é uma afirmação composta de insuficiência, em que o conector é chamado de E condicional. Afirmações compostas são representadas graficamente como indicado na Figura 5.3(b).

Por último, existem relações causais em que um efeito é causado por muitas causas independentes. Quando isto ocorre, deve ser aplicado o teste de ressalva de causa adicional: SE *causa₁* E *causa₂* ENTÃO *efeito*. Em que *causa₁* e *causa₂* não são dependentes entre si e não precisam ocorrer ao mesmo tempo para que o efeito aconteça. Esta é uma afirmação composta adicional, em que o conector é chamado de E magnitudinal, e sua representação gráfica está indicada na Figura 5.3(c).

No momento de criação de uma relação de causalidade, a mesma deve ser testada pelos testes de ressalva específicos para afirmações simples e afirmações compostas, conforme apresentado acima. Para verificar uma relação causal estabelecida, os efeitos e causas devem ser revertidos, da maneira PORQUE *efeito* ENTÃO *causa*. Se ao revertê-los for obtida uma sentença coerente e verdadeira, a relação causal é válida.

Participam do teste de ressalva de causalidade o revisor e o especialista. Aqui é caracterizado o segundo momento no método em que o especialista do negócio deve apoiar o revisor. Devem ser criadas as relações de causalidade e depois as mesmas apresentadas ao especialista, para que verifique sua adequação e coerência. O especialista, neste momento, pode alterar as relações de causalidade, excluir relações de causalidade consideradas improcedentes ou

mesmo criar novas relações de causalidade. O teste de causalidade apenas é finalizado quando foram analisadas, testadas e classificadas todas as relações de causalidade possíveis.

A etapa de análise de conhecimento é composta atividades descritas na Tabela 5.2. Esta etapa transforma o conhecimento coletado nos seguintes produtos: (a) histórias montadas a partir dos fragmentos incluídos pelos participantes e os efeitos indesejados e causas associados a elas; e (b) as relações de causalidade estabelecidas para construção da ARA.

Tabela 5.2 - Fases da etapa de análise do método

Fases da Etapa de Análise		Ator
1	Montagem das Histórias	Revisor
2	Análise das Histórias	Revisor
3	Teste de Ressalva de Clareza	Revisor e Especialista
4	Teste de Ressalva de Causalidade	Revisor e Especialista

5.5 Etapa de Representação

5.5.1 Objetivos

A etapa de representação é a última etapa do método de identificação e representação de desvios e tem como objetivos: (a) construir a ARA a partir das relações de causalidade verificadas na etapa de análise para os efeitos indesejados observados no processo; e (b) apresentar os efeitos indesejados do processo de negócio para que planos de tratamento possam ser discutidos e definidos posteriormente pela organização.

Na etapa de análise, os efeitos indesejados foram considerados componentes do processo de negócio que operam interligados, e afetam uns aos outros continuamente ao longo do tempo. Essa interligação foi verificada e representada pelas relações de causalidade criadas naquela etapa, que devem ser então apresentadas aos integrantes do processo de negócio na etapa de representação.

Na etapa de coleta os narradores além de descrever os problemas e efeitos indesejados identificados no processo de negócio, indicaram o trecho ou conjunto de atividades com o qual a história narrada tem associação. Na etapa de representação, estas associações devem então ser representadas no processo de negócio, e também apresentadas aos integrantes do processo de negócio.

5.5.2 Atores

Atuam na etapa de representação do método dois atores distintos, com as seguintes atribuições: construtor e especialista.

O construtor atua nas relações de causalidade criadas pelo revisor e verificadas pelo especialista do negócio com o objetivo de construir a ARA. O construtor tem também a função de representar no modelo do processo de negócio os efeitos indesejados. O construtor, portanto, gera conhecimento explícito, podendo então ser referenciado como um praticante do conhecimento e um engenheiro do conhecimento, segundo a classificação de Nonaka e Takeuchi (1997) descrita na Seção 3.1. São considerados como conhecimentos explícitos gerados pelo construtor: (a) a ARA; e (b) o processo de negócio com os efeitos indesejados identificados.

Durante a geração deste conhecimento, o construtor é apoiado pelo especialista do negócio em dois momentos: após a identificação dos efeitos indesejados no processo de negócio e após a construção da ARA. Os momentos em que o especialista deve apoiar o construtor estão descritos na Seção 5.5.3.

5.5.3 Fases e Atividades

Nas etapas de coleta e análise é definida uma sucessão de transformações do conhecimento a cerca dos desvios do processo de negócio. Primeiramente, é observada a transformação do conhecimento tácito das experiências dos participantes do processo de negócio em conhecimento explícito contido nas histórias e fragmentos. Em seguida, a transformação dos efeitos e causas, a partir dos fragmentos de história. E, por último, é a transformação de relações de causalidade, apresentando as correlações entre efeitos e causas do processo de negócio.

Na etapa de representação, duas transformações finais são definidas: transformação dos efeitos indesejados no processo de negócio; e transformação das relações de causalidade na ARA. Estas transformações auxiliam na compreensão do impacto dos desvios no processo de negócio.

Segundo a definição de visão sistêmica apresentada na Seção 2.2, visão sistêmica é uma maneira de pensar e uma linguagem que permite descrever e compreender as interdependências existentes entre os fragmentos que compõem o sistema, bem como sua forma de atuação e comportamento. A representação diagramada das relações de causalidade define uma maneira nova de explicitar e estruturar o conhecimento e, portanto, de pensar na organização. Essa nova maneira de pensar estabelece uma nova linguagem que permite comunicar, descrever e compreender as interdependências existentes e sua forma de atuação.

A disciplina visão sistêmica desenvolve a capacidade de mudar mais rapidamente e de atuar levando em consideração a visão de todo o sistema. Logo, a representação diagramada das relações de causalidade pode contribuir não só para a adoção da visão sistêmica na organização, como também para melhorar sua capacidade de atuação frente aos problemas existentes.

Assim como a etapa de análise, a etapa de representação possui forte embasamento no processo de pensamento da teoria das restrições. Ela adota a ARA como diagrama ECE para representação dos efeitos indesejados identificados.

De acordo com a Seção 4.1, a ARA é uma ferramenta baseada na lógica que utiliza relacionamentos de causa e efeito para determinar os problemas centrais que causam os efeitos indesejados observados no sistema (BLACKSTONE e COX, 2004, p.19). Ela pode ser dividida em três áreas: problemas centrais, área de problemas e causas básicas.

A área de causas básicas reúne as características do ambiente em que está inserido o processo de negócio ou fatores que não pertencem ao escopo de atuação da área que está construindo a ARA. O conceito de causas básicas está relacionado à seguinte situação: ao discorrer sobre as causas dos problemas inerentes ao seu próprio trabalho, é possível que as pessoas atribuam causas relacionadas a questões maiores, que não podem ser eliminadas.

Outras causas, no entanto, embora referentes ao funcionamento do processo de negócio, possuem solução situada fora do campo de atuação daquela área. Por exemplo, um problema pode ser causado pelo mau funcionamento de outro setor da organização, diferente daquele responsável pela área do processo na qual tal problema foi identificado. Em resumo, causas que não podem ser trabalhadas ou solucionadas pela área responsável pelo processo de negócio são denominadas causas básicas e não possuem efeitos relacionados a elas, ou seja, representam as folhas da ARA.

A área de problemas concentra a maioria dos efeitos indesejados causados pelos problemas centrais do processo de negócio. Nesta área estão descritas as relações de causalidade existentes.

Todas as relações de causalidade definem caminhos na ARA que interligam direta ou indiretamente os efeitos indesejados aos problemas centrais. Um caminho é composto por um conjunto de relações de causalidade, em que cada relação representa um ramo da árvore. Isso significa que, ao solucionar os problemas centrais indicados na ARA, a maior parte dos efeitos indesejados do processo tende a ser solucionada. Ou ainda, que para solucionar um problema central indicado no topo da ARA, devem ser solucionados os demais efeitos que compõem os caminhos da árvore que levam até ele.

A primeira fase da etapa de representação é a atividade de classificação dos efeitos indesejados de acordo com a localização que terão na ARA. Para realizar esta classificação, primeiro devem ser classificados todos os efeitos indesejados que não são causas em nenhuma relação de causalidade. Ou seja, efeitos que não preencham o campo *causa* em afirmações simples ou compostas, respectivamente nas formas: SE *causa* ENTÃO *efeito*, ou SE *causa*₁ E *causa*₂ ENTÃO *efeito*. Graficamente, isso significa que não saem setas destes efeitos interligando-os a outros. Após a identificação destes efeitos, estarão identificados os problemas centrais da ARA.

Em seguida devem ser identificadas as causas básicas. Para esta identificação, devem ser classificados todos os efeitos indesejados que não são efeitos em nenhuma relação de causalidade. Ou seja, não preenchem o campo *efeito* em afirmações simples ou compostas, respectivamente nas formas: SE *causa* ENTÃO *efeito*, ou SE *causa*₁ E *causa*₂ ENTÃO *efeito*. Graficamente, isso significa que não chegam setas a estes efeitos interligando-os a outros.

Os demais efeitos não classificados como problemas centrais ou causas básicas, são classificados como pertencentes à área de problemas da ARA.

Após a classificação dos efeitos indesejados, a ARA pode ser construída e apresentada ao especialista do negócio. Assim, é definido o primeiro momento em que o especialista apóia o construtor na etapa de representação. O especialista deve analisar a ARA construída, buscando avaliar se existem relações de causalidade faltantes e se a classificação em problemas centrais e causas básicas é satisfatória de acordo com as características do negócio. Neste instante pode ser necessária a realização de correções na ARA e sua nova construção.

Após as correções na ARA, é iniciada a segunda fase da etapa de representação. O construtor deve identificar no modelo do processo de negócio os efeitos indesejados. Assim como na etapa de coleta do método o modelo do processo de negócio orienta as narrações, na etapa de representação ele complementa a representação dos desvios identificados. Os desvios, além de apresentados na ARA, são representados no modelo do processo de negócio, considerando as atividades em que os efeitos indesejados são observados.

Na etapa de coleta os narradores indicaram as atividades com as quais cada fragmento tinha associação. Sendo assim, foi estabelecida indiretamente uma associação entre os efeitos indesejados dos fragmentos com atividades do processo de negócio. Esta associação foi revisada na etapa de análise, para que na etapa de representação estes efeitos indesejados possam ser representados nas atividades do processo de negócio.

Assim, os problemas ou desvios do processo de negócio, traduzidos por um conjunto de efeitos indesejados podem ter sua abrangência e impacto visualizados e compreendidos nas atividades do processo.

Os efeitos indesejados identificados no modelo do processo de negócio devem ser apresentados ao especialista do negócio. O especialista deve avaliar e propor alterações nas associações entre efeitos indesejados e as atividades do processo.

A última fase desta etapa é a apresentação dos produtos do método. Os produtos desta etapa são a ARA construída a partir das relações de causalidade e o processo de negócio com os efeitos indesejados identificados. Por constituir a última etapa do método, a etapa de representação compreende a apresentação das histórias montadas na etapa de análise a partir dos fragmentos de histórias narrados na etapa de coleta. A etapa de representação dos desvios identificados é composta pelas fases ou atividades conforme detalhado na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 - Fases da etapa de representação do método

Fases da Etapa de Representação		Ator
1	Classificação dos efeitos indesejados na ARA	Construtor
2	Construção da ARA	Construtor e Especialista
3	Identificação dos efeitos indesejados no Processo de Negócio	Construtor e Especialista
4	Apresentação da ARA	Construtor
5	Apresentação dos efeitos indesejados no Processo de Negócio	Construtor
6	Apresentação das Histórias Montadas	Construtor

5.6 Considerações Finais sobre o Método

Cada história narrada na etapa de coleta descreve um ou mais desvios do processo de negócio. Estes desvios são então descritos na forma de efeitos indesejados aos quais são postuladas causas para sua ocorrência. O conhecimento coletado é analisado, para garantia de sua clareza e o estabelecimento de relações de causalidade. As fases de Revisão indicadas na Figura 5.3 representam os momentos de atuação do especialista do negócio.

A ARA constitui o primeiro resultado do método. O segundo resultado do método é o modelo do processo de negócio com os efeitos indesejados identificados em suas atividades. O terceiro resultado são as histórias narradas pelos integrantes do processo.

O conhecimento externalizado pelos produtos do método tem dois grandes objetivos: (a) permitir uma comunicação mais clara e concisa dos problemas, da causalidade existente entre os

eles e das características do ambiente em que o processo de negócio está inserido; e (b) subsidiar a discussão para tratamento dos problemas na organização.

A organização pode optar por explorar mais um determinado problema da ARA, aumentando o nível de detalhamento das causas apresentadas para o mesmo. Isso pode ser feito com a aplicação sucessiva do método de identificação e representação de desvios apenas para o problema que se deseja detalhar, partindo do conhecimento coletado inicialmente e com um grupo de pessoas diferente ou até mesmo mais capacitado para discuti-lo.

O segundo componente da solução proposta é uma ferramenta computacional para apoiar a aplicação do método. A especificação do protótipo desta ferramenta de apoio ao método de representação e identificação de desvios está descrita no Capítulo 6.

6 Protótipo da Ferramenta *StoryBR* para Identificação e Representação de Desvios

O método de identificação e representação dos desvios descrito no Capítulo 5 é apoiado por uma ferramenta computacional concebida como parte do escopo deste trabalho e denominada *StoryBR*. Foi realizada a construção de um protótipo desta ferramenta, que permitisse a experimentação das etapas do método em um processo de negócio de uma organização.

O protótipo da ferramenta *StoryBR* foi definido a partir da extensão da ferramenta *BPM Story* (ARAÚJO e COSTA, 2009). A ferramenta *BPM Story* foi desenvolvida com a finalidade de coletar requisitos através da contagem de histórias, para que os mesmos sejam utilizados na construção de um modelo de processo de negócio. Por ser uma ferramenta de gestão de conhecimento baseada na técnica de *group storytelling*, parte das funcionalidades do protótipo da ferramenta de apoio ao método de identificação e representação de desvios já existiam na ferramenta *BPM Story*, justificando sua escolha para construção de tal protótipo.

A extensão da ferramenta *BPM Story* contemplou a adição de 22 funcionalidades novas e a adaptação de seis funcionalidades já existentes. Esta extensão foi desenvolvida como parte do projeto final da graduação do curso de Ciência da Computação, pertencente ao Departamento de Ciência da Computação da UFRJ (SOUZA, 2010).

A documentação do protótipo da ferramenta *StoryBR* é composta por: regras de negócio, glossário, descrição das funcionalidades e casos de uso. O manual de desenvolvimento do protótipo (SOUZA, 2010) descreve os 26 casos de uso elaborados e as 32 regras de negócio que

embasam a especificação das funcionalidades. Associado às regras de negócio está o glossário de termos do método, descrito no APÊNDICE C. Enquanto as funcionalidades estão apresentadas na Seção 6.1.

6.1 Funcionalidades

As funcionalidades estão distribuídas entre as etapas do método. Por exemplo, a funcionalidade de Cadastro de Histórias e Fragmentos de Histórias pertence somente à etapa de coleta, pois somente nesta etapa podem ser cadastrados histórias e fragmentos de histórias. Enquanto a funcionalidade de Painel de Histórias pertence às três etapas do método, pois o painel de histórias é disponibilizado tanto na coleta, quanto na análise e na representação. A Tabela 6.1 apresenta a distribuição das funcionalidades por etapa do método.

Tabela 6.1 - Distribuição das funcionalidades

Funcionalidade	Etapa					
	Coleta	Análise	Representação	Coleta e Análise	Análise e Representação	Todas as Etapas
Nova	0	3	4	3	3	1
Alterada	4	0	0	0	1	2
Total	4	3	4	3	4	3

O protótipo da ferramenta *StoryBR* possui 14 funcionalidades novas e sete funcionalidades alteradas a partir de funcionalidades da *BPM Story*. A Tabela 6.2 apresenta as lista de funcionalidades novas e alteradas por etapa do método.

Tabela 6.2 - Funcionalidades do protótipo da ferramenta *StoryBR*

#	Funcionalidade	Etapas
F1	Cadastro de Atividades do Processo de Negócio	Coleta
F2	Cadastro de História e Fragmento de História	Coleta
F3	Alteração de História e Fragmentos de História	Coleta
F4	Exclusão de História e Fragmentos	Coleta
F5	Cadastro de Efeito Indesejado e Causa	Coleta Análise
F6	Alteração de Efeito Indesejado e Causa	Coleta Análise
F7	Exclusão de Efeito Indesejado e Causa	Coleta Análise
F8	Fechamento de Histórias	Análise
F9	Painel de Histórias	Todas
F10	Painel de Relações	Análise Representação
F11	Teste de Ressalva de Clareza-Revisão Redação	Análise
F12	Teste de Ressalva de Clareza-Agrupamento de Efeitos e Causas	Análise
F13	Teste de Ressalva de Causalidade-Relação Causal	Análise Representação
F14	Teste de Ressalva de Causalidade-Alteração de Relação Causal	Análise Representação
F15	Teste de Ressalva de Causalidade-Exclusão de Relação Causal	Análise Representação
F16	Perfis de Usuários	Todas
F17	Permissão de Acesso	Todas
F18	Apresentação dos Produtos: Histórias, Processo de Negócio e ARA	Representação
F19	Classificação dos Efeitos Indesejados na ARA	Representação
F20	Alteração de Classificação na ARA	Representação
F21	Montagem e Apresentação das Histórias	Análise Representação

6.1.1 Perfis de Usuários e Permissões de Acesso

A ferramenta possui quatro perfis de usuários, descritos abaixo.

Perfil Narrador

O usuário narrador é aquele responsável pelo cadastro das histórias e fragmentos de histórias, sua associação com atividades do modelo do processo de negócio e o cadastro de efeitos indesejados e causas para as histórias e fragmentos criados por ele ou por outros usuários narradores. A atuação deste usuário é fundamental na etapa de coleta. Durante as etapas de análise e representação o usuário narrador não pode mais realizar ações, apenas visualizar os produtos gerados pelo método.

Perfil Revisor

O usuário revisor atua na etapa de análise dos dados coletados. O revisor é responsável pelos testes de ressalva de clareza e causalidade. Durante ao teste de ressalva de clareza, o revisor revisa a redação dos efeitos e causas, agrupa ou separa efeitos e causas, e pode incluir novos efeitos e causas. Durante o teste de ressalva de causalidade, o revisor cadastra relações de causalidade entre os efeitos indesejados e causas.

Perfil Construtor

O usuário construtor atua na etapa de representação e é responsável pelas atividades de classificação dos efeitos indesejados na ARA, cadastro de relações de causalidade e apresentação dos resultados gerados.

Perfil Administrador

O usuário administrador é aquele que pode realizar todas as atividades realizadas pelos demais tipos de usuários. Ou seja, ele agrega os perfis narrador, revisor, especialista e construtor. São atribuições específicas deste usuário: cadastro de usuários, alteração e exclusão de usuários.

As permissões de acesso foram definidas para os perfis de usuários acima, indicando quais funcionalidades estão disponíveis para cada perfil e em cada etapa do método. O diagrama de permissões de acesso dos perfis do protótipo da ferramenta *StoryBR* compõe o APÊNDICE B..

6.1.2 Cadastro de Histórias, Fragmentos, Efeitos Indesejados e Causas

O narrador pode registrar histórias e incluir fragmentos a histórias existentes. Cada história é composta por fragmentos, que são representam relatos ou fatos da história. Os relatos podem conter um dado sobre a história, um evento da história ou uma opinião do narrador sobre a

história. Durante o cadastro de um fragmento o narrador visualiza o modelo do processo de negócio, e identifica a qual conjunto de atividades do processo de negócio seu fragmento está associado. A Figura 6.1 apresenta a tela de cadastro de fragmentos de uma história.

Localização de Bombona no Depósito

Esta história narra as dificuldades para identificação de uma bombona encontrada no depósito e as consequências provenientes.

Novo Fragmento

O fragmento deve conter detalhes sobre os devios e problemas existentes no processo de negócio. Você deverá associar atividades do processo de negócio ao fragmento.

PROCESSO

Título: Descarte da Bombona Encontrada

Descrição: Ao encontrar a bombona, a mesma apresentava uma rachadura pela qual vazou óleo e manchou a etiqueta de identificação da amostra. A amostra de petróleo contida na bombona precisou ser descartada pois o depósito na qual foi armazenada não continha a refrigeração adequada, conforme havia sido solicitado no momento da solicitação do ensaio. Também não puderam ser identificadas as informações de data, hora e temperatura da coleta, consideradas essenciais para sua análise.

Tipo: Relato Fato

Categoria: Evento

Atividades:

- Especificar Tipo de Amostra
- Definir modais de transporte Aéreo/Marítimo/Terrestre
- Verificar Conformidade Embalagem
- Armazenar Amostra
- Localizar Amostra
- Checar Etiqueta da Amostra
- Executar Rotina Padrão de Análise
- Analisar Resultados
- Registrar Resultados
- Descartar a Amostra

Salvar **Cancelar**

Figura 6.1 – Tela de Cadastro de Fragmento

A cada fragmento de uma história podem ser associados efeitos indesejados observados no processo de negócio e relacionados à narrativa do fragmento. Os efeitos indesejados podem conter causas associadas a eles. O conjunto de causas e efeitos indesejados é pertencente a um fragmento da história, de forma que uma causa só pode ser associada a um efeito indesejado que esteja cadastrado para aquele fragmento específico. Isso significa que um fragmento contém um conjunto específico de efeitos indesejados e causas associadas a ele.

Os cadastros de efeitos indesejados e causas podem ser feitos na etapa de coleta pelos narradores, ou na etapa de análise, pelo revisor. A Figura 6.2 apresenta a tela de uma história, que

contém seus fragmentos, efeitos indesejados cadastrados, e os botões para cadastro de efeitos e causas.

Acidentes com Amostras Editar

História sobre situações em que o manuseio de amostras ao longo da cadeia de amostragem ocasionou acidentes como, por exemplo, vazamentos ocorridos na coleta, transporte e armazenamento de amostras.

Aqui você poderá comentar, excluir, editar e ver mais detalhes de cada fragmento criado abaixo. Você poderá criar efeitos indesejados e causas para cada um dos fragmentos de história.

PROCESSO

Incluir Fragmento

Fragmentos-história:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>

1 Desconhecimento das normas
Os responsáveis pelo transporte de amostras não podem desconhecer as normas para manuseio e os danos que podem ser causados pelo não cumprimento das mesmas para a cadeia.

Fragmento criado por: narrador4 em 27/02/2010
Última modificação por: narrador4 em 28/02/2010 - 10:42

[Dados ilegíveis na etiqueta da amostra](#)
[Aumento dos custos](#)
[Extravio de amostras](#)
[Aumento dos prazos](#)
[Risco à qualidade de representatividade da amostra](#)

[Comentários \(1\)](#) [Editar](#) [Excluir](#) [Novo Efeito](#) [Nova Causa](#) [Mais detalhes](#)

2 Deformações nos vasilhames
O transporte inadequado pode, por vezes, danificar os vasilhames de transporte. A bombona de metal pode perder parte do seu esmalte de revestimento.

Fragmento criado por: narrador5 em 28/02/2010
Última modificação por: revisor em 11/03/2010 - 12:51

[Falha humana](#)

[Comentários \(1\)](#) [Editar](#) [Excluir](#) [Novo Efeito](#) [Nova Causa](#) [Mais detalhes](#)

Figura 6.2 – Tela da História

6.1.3 Painéis de Visualização

A ferramenta dispõe de dois painéis de visualização para a rastreabilidade do conhecimento coletado e para o acompanhamento das atividades de análise e estruturação deste conhecimento. Estes painéis permitem a visualização de: histórias, seus fragmentos, efeitos indesejados pertencentes aos fragmentos, causas associadas aos efeitos indesejados e relações de causalidade estabelecidas. Para as informações existentes nos painéis, são exibidos os usuários responsáveis por sua criação e alteração. Assim é possível, por exemplo, rastrear a qual fragmento pertence um determinado efeito ou causa, descobrir quem é o autor de um fragmento, efeito ou causa, ou acompanhar a autoria das alterações realizadas nas relações causais.

O Painel de Histórias é composto de links para as telas de fragmentos, efeitos indesejados e causas. Desta forma, o painel pode auxiliar o usuário na escolha das histórias que deseja complementar, e dos fragmentos em que deseja incluir novos efeitos indesejados e causas.

Outra função do Painel de Histórias é reunir informações que auxiliem as etapas de análise e representação do conhecimento coletado. Por exemplo, ao acessar o Painel de Histórias, o revisor é capaz de descobrir quais efeitos indesejados e causas ainda não tiveram a redação revisada, foram agrupados, ou ainda não participaram de relações de causalidade. Os usuários podem ainda utilizar o Painel de Histórias para apoiar a compreensão dos produtos do método, consultando, por exemplo, efeitos, causas, e relações causais apresentadas na ARA. A Figura 6.3 apresenta o Painel de Histórias.

História	Autor	Fragmento	Autor	EFEITO	Status	Revisão / Redação	Clareza	Causalidade	CAUSA	Revisão / Redação	Clareza	Causalidade
Acidentes com Amostras	narrador1	Deformações nos vasilhames	narrador1	Falha humana	Inválido	Sim	Não	Não				
Identificação de Amostras	narrador3	Amostra mal identificada pode comprometer transporte	narrador3	Tempo elevado entre a coleta e a entrega da amostra para análise	Válido	Sim	Sim	Não	Dados ilegíveis na etiqueta da amostra	Sim	Não	Não
Identificação de Amostras	narrador3	Local de coleta dificulta registros de informações	narrador3	Procedimento de coleta executado incorretamente	Válido	Sim	Não	Não	Dificuldade de acesso aos amostradores	Sim	Sim	Não
Rastreabilidade da Amostra	narrador3	Chegada de amostra com dados incompletos	narrador3	Base de dados inconsistente	Válido	Sim	Não	Sim	Amostras chegam sem identificação de origem	Sim	Não	Sim

Figura 6.3 – Tela do Painel de Histórias

O Painel de Relações tem como objetivo permitir que os usuários visualizem as relações causais que foram cadastradas durante o teste de causalidade e a classificação na ARA que os efeitos indesejados e causas receberam. Este painel, assim como o Painel de Histórias, apóia os narradores na compreensão dos produtos do método.

6.1.4 Testes de Ressalva de Clareza e Causalidade

O teste de ressalva de clareza é realizado pelo revisor, que deve indicar quais efeitos indesejados e causas deseja agrupar. A Figura 6.4 apresenta a tela de agrupamento do protótipo da ferramenta *StoryBR*.

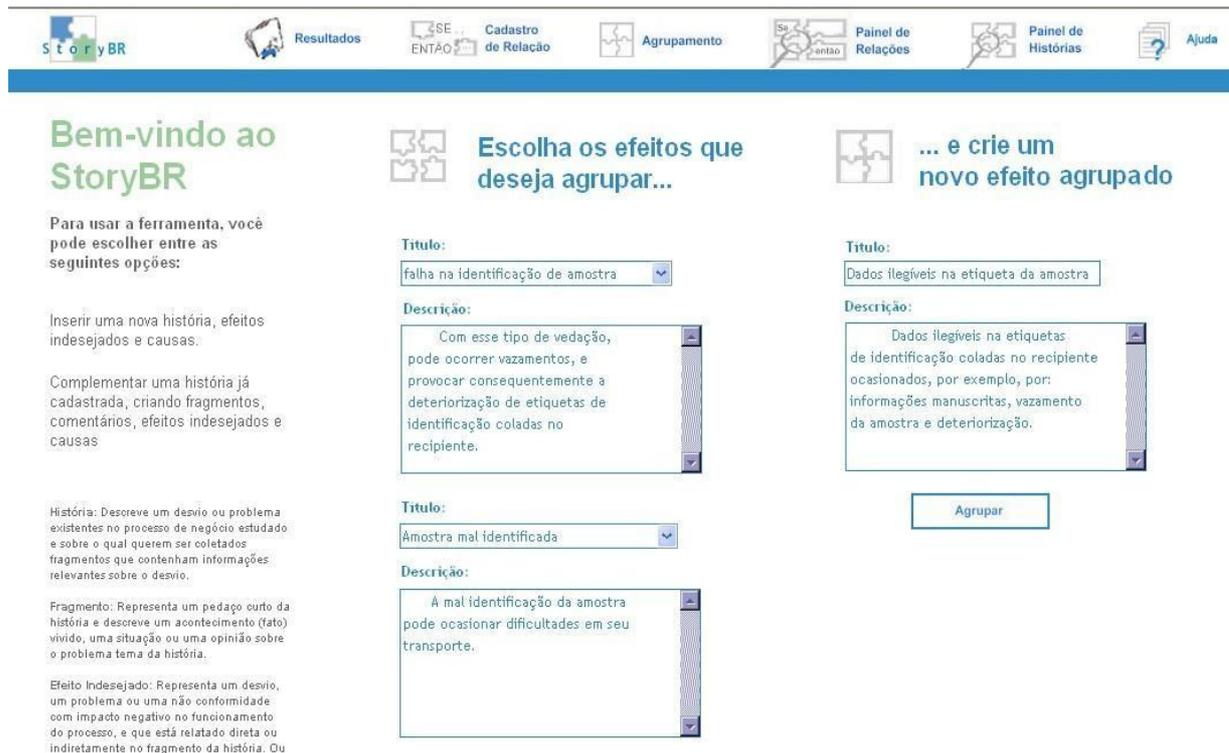


Figura 6.4 – Tela de Agrupamento

Para realizar a separação de efeitos indesejados e causas que apresentam mais de um significado, o revisor cria novos efeitos indesejados e causas com único significado e altera os efeitos indesejados e causas com significado duplicado.

O teste de ressalva de causalidade é realizado pelo revisor após a conclusão do teste de clareza e consiste na construção de relações causais entre os efeitos e causas. Para cadastrar uma relação causal, o usuário pode selecionar efeitos e causas de quaisquer fragmentos de histórias. A Figura 6.5 apresenta a tela de cadastro de relações causais.

Figura 6.5 – Tela de Cadastro de Relações Causais

6.1.5 Classificação na ARA

Para que a ARA seja construída, os efeitos indesejados e causas devem ser classificados pelo construtor de acordo a posição que terão na ARA: causas básicas, topo da ARA e área de problemas, conforme descrito na Seção 5.5.3. Esta classificação é exibida no Painel de Histórias para cada efeito indesejado e causa. Os efeitos indesejados e causas que não pertencem a relações de causalidade não recebem classificação e não são utilizados para a construção ARA.

6.1.6 Apresentação dos Produtos: Histórias, Processo de Negócio e ARA

A apresentação dos produtos do método inclui: (a) as histórias construídas em grupo; (b) o processo de negócio com os efeitos indesejados identificados em suas atividades; e (c) a ARA. A figura com o processo de negócio e os efeitos indesejados identificados é gerada pela ferramenta *ARIS Express* e junto com a ARA é apresentada na tela de resultados. O processo de negócio, suas atividades e a ARA são exibidos na tela de Resultados do protótipo.

7 Experimentação

Este capítulo discorre sobre a aplicação do método de identificação e representação de desvios de processos de negócio, através de uma experimentação realizada em uma organização real. A experimentação tem como objetivo principal a comprovação da hipótese de que a identificação e representação de desvios de um processo de negócio podem ser realizadas através com apoio da técnica de *group storytelling* e da teoria das restrições.

A experimentação aplica o método com apoio do protótipo da ferramenta *StoryBR*, que materializa a solução proposta e comprova a construtibilidade do método. Somente a comprovação da construtibilidade do método não é suficiente para a comprovação da hipótese. Isso porque a construção de um artefato computacional não representa a comprovação de que ele resolve o problema apresentado. Portanto, a experimentação permite avaliar não somente o método proposto, como também o protótipo da ferramenta *StoryBR* construído para apoiá-lo.

Compõem este capítulo o projeto do experimento, o cenário de estudo, as variáveis, suas medidas e os instrumentos de coleta utilizados. Por fim, é apresentada a avaliação dos resultados alcançados e as considerações finais, que abordam pontos fortes e fracos do método.

7.1 Metodologia

7.1.1 Hipóteses

O experimento pretende avaliar o emprego do método segundo os parâmetros: (a) estímulo ao estabelecimento de um processo de aprendizado organizacional; (b) captura e

transformação de experiências em conhecimento a partir da técnica de *group storytelling*; (c) possibilidade de representação dos desvios a partir do processo de pensamento da teoria das restrições; e (d) viabilidade de aplicação do método a partir do protótipo da ferramenta *StoryBR*.

A partir dos parâmetros apresentados, foram formuladas as seguintes hipóteses: (a) o método auxilia a identificação dos desvios do processo de negócio e a representação das interdependências existentes entre os mesmos; e (b) o método contribui para a transformação de experiências dos membros da organização em conhecimento e em capacidade de atuação na identificação e representação de desvios de um processo de negócio.

7.1.2 Variáveis

7.1.2.1 Variáveis Extrínsecas

As variáveis extrínsecas foram definidas como aquelas que, por estarem fortemente associadas ao seu perfil, podem afetar diretamente a atuação das pessoas e os resultados do experimento. São elas: conhecimento/experiência para realização da tarefa solicitada (E1); motivação para realização da tarefa (E2); expectativa para realização da tarefa (E3); e crença em relação ao processo de aprendizado proposto (E4).

7.1.2.2 Variáveis Independentes

As variáveis independentes são aquelas que o pesquisador manipula e controla diretamente. São variáveis independentes: duração da etapa de coleta; processo de negócio

cenário do experimento; número de narradores; número de atividades requeridas pelo método; e o perfil dos participantes definido por pessoas envolvidas no processo de negócio.

7.1.2.3 Variáveis Dependentes

As variáveis dependentes representam fatores que se deseja avaliar no experimento e que podem ser influenciadas pelas variáveis independentes. Foram definidos quatro grupos de variáveis dependentes: nível de contribuição (D1), de colaboração (D2), complexidade de uso do método (D3) e aprendizado proporcionado pelo método (D4). A Tabela 7.1 apresenta as variáveis dependentes.

Tabela 7.1 - Variáveis dependentes

Grupos de Variáveis Dependentes	Variáveis Dependentes	Medição através de
D1. NÍVEL DE CONTRIBUIÇÃO	D1.1 Número de fragmentos (D.1.1.1), efeitos indesejados (D.1.1.2), relações causais criadas pelos narradores (D.1.1.3) e relações causais criadas pelo revisor (D.1.1.4)	Coleta após experimento
D2. NÍVEL DE COLABORAÇÃO	D2.1 Percentual de efeitos indesejados associados por um narrador a fragmentos de outros narradores	Coleta após experimento
	D2.2 Percentual de causas associadas por um narrador a efeitos indesejados cadastrados por outros narradores	Coleta após experimento
	D2.3 Percentual médio de narradores diferentes que colaboraram com fragmentos em uma mesma história	Coleta após experimento
D3. COMPLEXIDADE DE USO DO MÉTODO	D3.1 Nível de transformação do conhecimento - dificuldades apresentadas para: transformação das experiências em fragmentos de histórias (D3.1.1), transformação dos efeitos e causas (D.3.1.2), transformação de relações causais a partir dos efeitos e causas (D3.1.3)	Entrevista Final
	D3.2 Nível de clareza do conhecimento coletado (redundância dos efeitos indesejados e causas e percentual de separações)	Coleta após experimento e Entrevista Final
	D3.3 Nível de intervenção (percentual de aumento do número de efeitos indesejados, causas e relações de causalidade, e percentual de alteração das associações entre atividades e fragmentos)	Coleta após experimento
D4. APRENDIZADO PROPORCIONADO PELO MÉTODO		Coleta após experimento

7.1.3 Projeto do Experimento

O experimento é realizado em um cenário real e, portanto denominado experimento de campo. Em experimentos deste tipo o pesquisador não pode controlar artificialmente as condições desejadas ou monitorar cuidadosamente o ambiente como em um experimento de laboratório. Pelo contrário, o controle sobre as condições experimentais é menos rigoroso e o experimento torna-se geralmente mais dispendioso e difícil de realizar (AAKER et al., 2001).

Ao adotar para esta pesquisa um experimento de campo, são minimizadas as possibilidades dos participantes responderem ao experimento tentando antever os propósitos do mesmo. A validade dos resultados não é apenas interna ao laboratório, e os resultados podem ser generalizados. Em um experimento deste tipo, a artificialidade do ambiente de experimentação limita a validade dos resultados, impedindo sua generalização.

O projeto do experimento não compreende a comparação do método a nenhum outro método de identificação e representação de desvios. O protótipo da ferramenta de apoio também não é comparado a nenhuma outra ferramenta para coleta e representação de conhecimento.

Existem três tipos de participantes no experimento: os narradores do método; o revisor e construtor do conhecimento; e um especialista do negócio, integrante da organização, que apóia o revisor e o construtor. Cada tipo de participante atua em uma etapa distinta do método, e, portanto, de sua experimentação. Sendo assim, para cada tipo de participante são aplicados diferentes instrumentos de coleta de dados, conforme detalhado na Seção 7.1.6.

7.1.4 Cenário do Experimento

O cenário escolhido para o experimento é o domínio de amostragem de petróleo. Existe um projeto de pesquisa denominado projeto Quamostra - Qualidade da Cadeia Amostra-Ensaio (CENPES, 2009), cujo objetivo é prover mecanismos de controle de aferição da qualidade na cadeia de atividades amostragem-ensaio. A observação desta cadeia aponta em duas direções: da ocorrência de eventos com possível perda de qualidade; e da necessidade de aprimoramento dos controles existentes para os processos da cadeia de amostragem de petróleo.

O processo de negócio que será estudado representa a cadeia de amostragem de petróleo. A cadeia de amostragem de petróleo é constituída por partes interdependentes e inter-relacionadas, que atuam de forma coordenada para que o resultado final seja produzido. Essas partes podem ser compreendidas como áreas dentro da cadeia, como por exemplo, área responsável pelo transporte aéreo de amostras de petróleo ou área responsável pela solicitação do ensaio em laboratório. Após os estudos realizados no âmbito do projeto Quamostra, convencionou-se representar a cadeia por três elos, conforme apresentado na Figura 7.1.

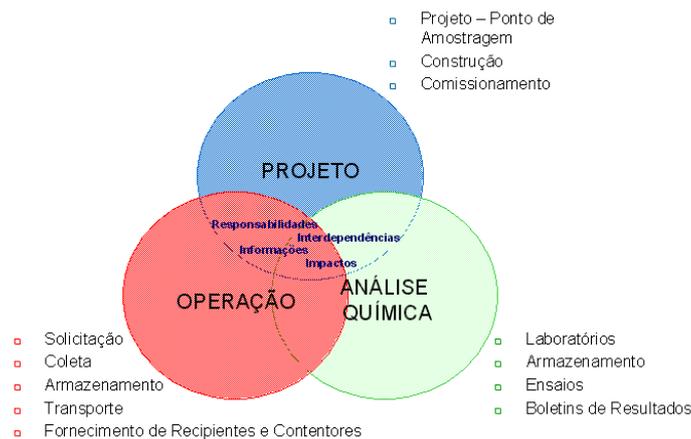


Figura 7.1– Elos constituintes da cadeia de amostragem de petróleo

O elo projeto é formado por duas etapas: a etapa de projeto de amostradores de petróleo e de plataformas; e a etapa de construção e comissionamento dos amostradores e plataformas. O elo operação é formado por seis etapas: solicitação de coleta de amostra para ensaio em laboratório; fornecimento de recipientes para acondicionamento do petróleo coletado; coleta da amostra; armazenagem de amostras; e transporte desde o local da coleta até o laboratório de análise. O elo análise química é composto por três etapas: recepção e armazenagem da amostra no laboratório; análise laboratorial; e armazenagem e/ou descarte da amostra.

O resultado final da cadeia de amostragem de petróleo é uma amostra de petróleo coletada em conformidade com as normas de amostragem vigentes para ser analisada em laboratório. A qualidade na execução das atividades em cada elo da cadeia é determinante para que a amostra analisada produza resultados de caracterização confiáveis.

Os elos descritos atuam de forma interdependente e suas ações impactam os demais elos. Soma-se a isso a existência de uma grande quantidade de informações que devem ser disponibilizadas para que os elos atuem e a definição de responsabilidades específicas. A cadeia de amostragem de petróleo representa um exemplo de processo de negócio em que a organização apresenta dificuldades para administrá-lo, em razão:

- a) do **crescimento acelerado da demanda por amostragem de petróleo** nos últimos anos devido ao crescimento da indústria do petróleo no território nacional, em volume e extensão geográfica, que trouxe um crescimento na quantidade de amostras manipuladas pela Petrobras;
- b) do enfraquecimento dos elos da cadeia, a identificação independente dos desvios por cada área e **seu tratamento é realizado de forma isolada**. Cada área implanta soluções em seu escopo de atuação, sem uma área que cuide da cadeia inteira;

- c) de a cadeia compreender áreas de conhecimento distintas que não possuem consciência da cadeia como um todo que deve atuar coordenadamente, ou seja, **a visão sistêmica da cadeia não é estabelecida**, estando restrita a alguns membros da organização;
- d) do conhecimento dos desvios não ser compartilhado entre as áreas da cadeia, e, portanto, **não estar estabelecido um processo de aprendizado organizacional**.

As razões apresentadas acima definem o domínio de amostragem de petróleo uma exemplificação do problema definido pela dissertação. A partir do exposto, a cadeia de amostragem de petróleo da Petrobras pode ser considerada um domínio de estudo adequado para a aplicação do método de identificação e representação de desvios em processos de negócio.

7.1.5 Fases do Experimento

O experimento compreende as seguintes fases: obtenção do modelo do processo de negócio que representa a cadeia de amostragem de petróleo; pré-experimento; ajustes e tutorial do protótipo da ferramenta *StoryBR*; seleção e convite dos participantes do experimento; coleta de conhecimento; análise do conhecimento; e representação e apresentação do conhecimento.

7.1.6 Medidas e Instrumentos de Coleta

Esta seção descreve os instrumentos de coleta de dados e a forma como as análises dos resultados obtidos foi realizada. Os instrumentos de coleta de dados são os meios utilizados para que as perguntas e questões sejam feitas aos participantes do experimento e onde são registradas

as respostas e os resultados obtidos. Como exemplos de instrumentos de coleta de dados podem ser citados: a entrevista, o questionário e a observação (MATTAR, 1996).

A experimentação do método de identificação e representação de desvios de processos de negócio utilizará como instrumento de coleta de dados a observação e a aplicação de questionários aos participantes. Os participantes respondem a um questionário inicial e ao término da experimentação, são entrevistados pela autora. São abordadas diferentes questões, de acordo com o tipo de participante: narrador, revisor e construtor.

Questionário inicial

Aplicado antes do início do experimento, o questionário inicial é respondido pelos participantes contendo informações sobre seus dados pessoais, formação, experiência, motivação, expectativas e crenças. Este questionário visa obter as impressões iniciais dos participantes, servindo como base para a análise do perfil dos mesmos. As questões deste questionário influenciam as variáveis extrínsecas.

Questionário final

Após o experimento os participantes devem ser entrevistados. Durante esta entrevista, são coletados dados sobre as impressões gerais quanto à aplicação do método e o resultado final do experimento. As questões deste questionário influenciam as variáveis dependentes.

Os questionários empregados no início das etapas e após a aplicação do método estão reproduzidos no APÊNDICE D. As análises destes questionários foram realizadas a partir do somatório das respostas fornecidas pelos participantes, considerando as respostas existentes.

7.1.7 Método de Análise dos Dados

A análise dos dados tem como objetivo permitir que o pesquisador tire a partir deles conclusões sobre o estudo realizado, de acordo com Mattar (1996). De acordo com Aaker et al. (2001) a pesquisa qualitativa é adequada para a investigação de atitudes, percepções e motivações do universo pesquisado, com a preocupação de entender melhor seu comportamento. Ou seja, ela não só analisa o discurso dos participantes, como também sua postura. A observação do comportamento através da coleta de informações qualitativas é um método exploratório utilizado quando apenas a análise de dados quantitativos não é suficiente.

Ainda segundo Aaker et al. (2001) a análise quantitativa tem por objetivo conhecer a opinião dos participantes. A mesma é utilizada em casos em que se busca identificar o grau de conhecimento, as opiniões, impressões, comportamentos, em relação ao objeto de pesquisa. Ou seja, o método quantitativo oferece informações mais objetivas e aparentes, e os instrumentos utilizados na coleta dos dados para esta modalidade de análise de dados são o questionário (através das questões fechadas) e a coleta direta dos dados.

Porque o método prevê a adoção de um processo de aprendizado organizacional e o estímulo à adoção da visão sistêmica, não é suficiente uma avaliação quantitativa para estas questões. A metodologia adotada é classificada como qualitativa e quantitativa.

7.2 Aplicação do Método

A seguir estão descritas cada uma das fases do experimento de aplicação do método.

Obtenção do modelo do processo de negócio que representa a cadeia de amostragem de petróleo

A partir dos modelos de processos da cadeia de amostragem mapeados durante o projeto Quamostra, foi obtida a representação da cadeia de amostragem utilizada durante a experimentação. Estes modelos foram agrupados em um único modelo em que os elos da cadeia e suas atividades são visualizados. A Figura 7.2 representa o modelo criado.

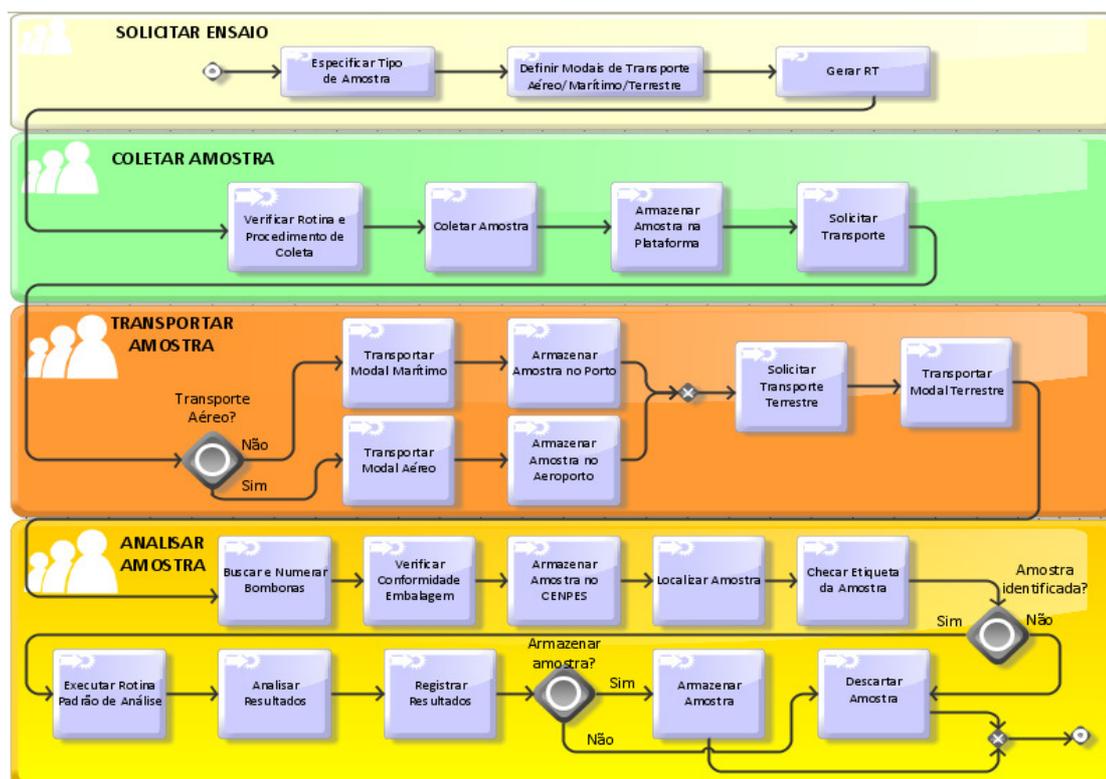


Figura 7.2– Processo de negócio que representa a cadeia de amostragem de petróleo

Ajustes e tutorial do protótipo

Foram realizados ajustes no protótipo da ferramenta *StoryBR* para adequá-lo à cadeia de amostragem de petróleo e permitir seu acesso durante o experimento. Foi elaborada uma documentação contendo um tutorial para utilização do protótipo. Esta documentação foi entregue aos participantes, de acordo com as atividades que deveriam desempenhar.

Pré-experimento

O pré-experimento foi realizado com o intuito de avaliar algumas funcionalidades do protótipo e a documentação (tutorial) elaborada para sua utilização. Apenas um narrador participou do pré-experimento e suas atividades foram pré-estabelecidas. O narrador que participou do pré-experimento respondeu ao questionário inicial elaborado e deu sugestões de melhorias na ferramenta, na documentação e no questionário.

Seleção e convite dos participantes do experimento

A fase de seleção e convite dos participantes foi conduzida pela autora e pelo responsável por viabilizar o experimento na Petrobras. Foi convidado um integrante do projeto Quamostra em razão de sua familiaridade com a cadeia de amostragem de petróleo, aproximando sua postura a de um membro da organização. A fim de obter o comprometimento dos participantes e motivá-los, foi realizada uma reunião individual para explicação do experimento, apresentação do protótipo e entrega do tutorial e do questionário inicial.

Coleta de conhecimento

Durante a etapa de coleta, os narradores foram contactados algumas vezes para que fossem estimulados a realizar as atividades previstas nos prazos estabelecidos. A coleta foi realizada por quatro semanas, com um total de nove narradores, divididos em dois grupos. O primeiro grupo era composto por cinco alunos integrantes do projeto Quamostra que analisaram a cadeia de amostragem de petróleo e seus desvios. Estes cinco narradores iniciaram o experimento e registraram o conhecimento de acordo com o entendimento adquirido durante o projeto. Este conhecimento foi utilizado para orientar o registro de histórias do segundo grupo de narradores, composto por quatro colaboradores da Petrobras integrantes da cadeia.

A participação posterior do segundo grupo é justificada por sua reduzida disponibilidade de tempo. A importância da participação deste grupo foi permitir que o conhecimento fosse complementado por integrantes com experiência na cadeia de amostragem. Sendo assim, as histórias registradas pelo primeiro grupo foram analisadas a fim de garantir que abrangessem os principais temas de desvios da cadeia de amostragem e o segundo grupo incluiu fragmentos para estas histórias, sem que fosse permitida a criação de novas histórias.

Foram criadas cinco histórias: Acidentes com Amostras, Amostragem Incorreta, Identificação de Amostras, Modelagem de Normas Técnicas e Rastreabilidade da Amostra. A abordagem da coleta orientada por histórias previamente definidas permitiu reduzir as possibilidades de criação de histórias fora dos temas de estudo. O ponto negativo é que orientar a coleta pode ter diminuído a espontaneidade requerida pela contagem de histórias.

Análise do conhecimento

A etapa de análise foi iniciada a partir do término da coleta e da entrega ao revisor da documentação para utilização do protótipo da ferramenta *StoryBR* e o questionário inicial. O conhecimento coletado foi analisado com a aplicação dos testes de clareza e de causalidade.

Os efeitos e causas com significado semelhante foram agrupados. Por exemplo, foi registrado um efeito indesejado sobre o risco à qualidade de representatividade da amostra, indicando que as amostras que sofrem alterações químicas ao longo da cadeia podem não representar sua fonte original. Isso pode gerar resultados laboratoriais que não representem adequadamente as características do óleo extraído, comprometendo decisões estratégicas de exploração ou refino daquele óleo. Outro efeito registrado descrevia a perda de representatividade pela contaminação das amostras por outro material, o que causa interferência nos resultados dos ensaios a que a mesma for submetida. Analisando os dois efeitos, percebe-se

que ambos tratam do mesmo assunto: risco de perda de representatividade de amostras. Sendo assim, ambos foram agrupados a fim de eliminar a redundância identificada.

O teste de clareza aplicado também separou os efeitos indesejados e as causas que possuíam mais que um significado. Por exemplo, foi registrado o efeito indesejado sobre amostras expostas a condições indesejadas durante o transporte em veículos não adaptados para seu armazenamento. O efeito descreve outros efeitos que podem ocorrer durante o transporte: vibração, elevação de temperatura ambiente, falta de refrigeração e exposição à luminosidade excessiva. Este efeito possui vários significados e, portanto, foi separado em dois: não refrigeração de amostras e exposição à chuva e luminosidade durante o transporte.

O teste de causalidade aplicado criou as relações causais entre efeitos e causas. Em seguida, as histórias registradas foram finalizadas. Outra atividade desempenhada foi a revisão das associações entre fragmentos e atividades da cadeia de amostragem. Ao término da etapa de análise, o conhecimento estruturado representado pelas histórias, efeitos indesejados, causas e relações de causalidade foi revisado pelo especialista do negócio.

Representação e apresentação do conhecimento

A etapa de representação foi iniciada com a classificação dos efeitos e causas na ARA. Em seguida, a ARA foi construída. A Figura 7.3 apresenta a ARA criada sem alguns efeitos indesejados e causas, que foram suprimidos em função do caráter sigiloso que possuem.

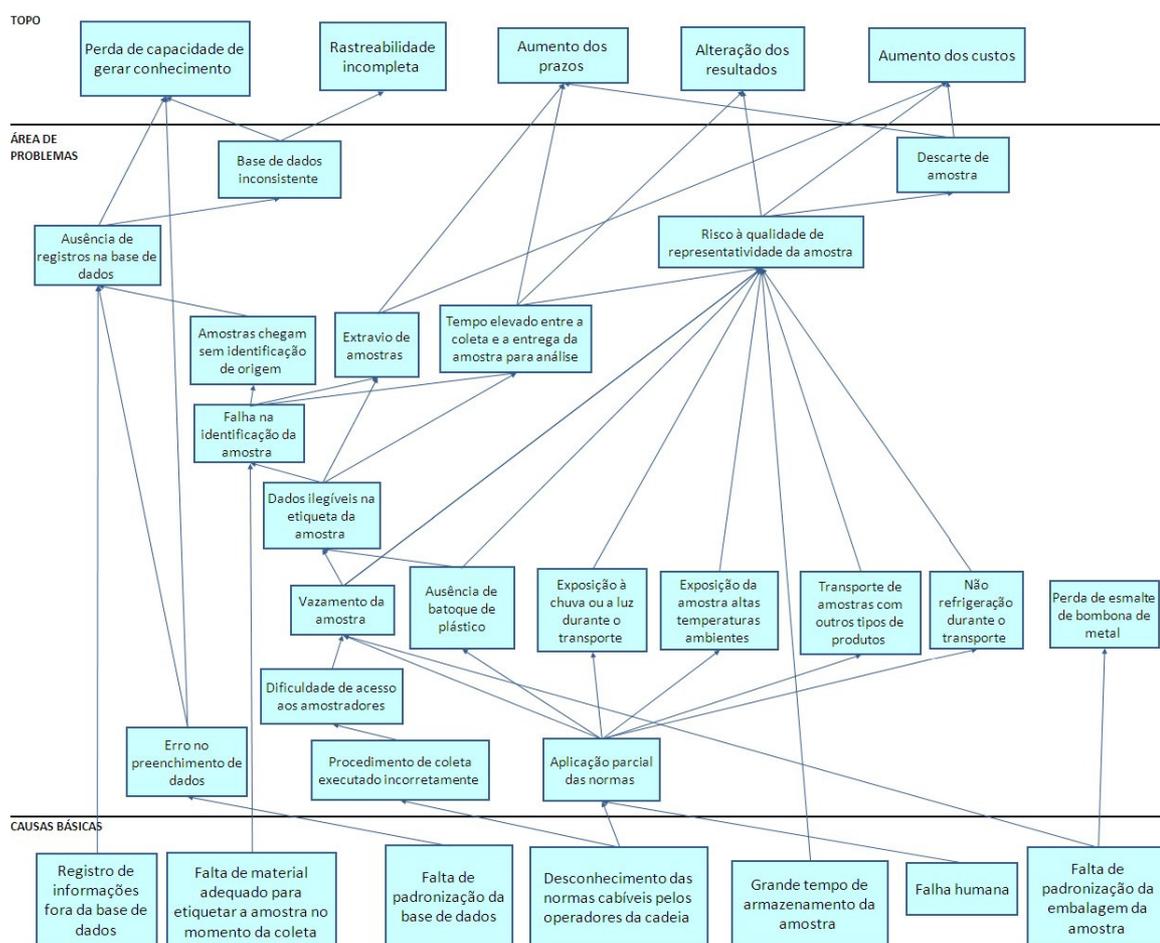


Figura 7.3– ARA gerada após aplicação do método

Foi selecionado na ARA o problema central *aumento dos prazos de análise do petróleo recebido nos laboratórios*. Podem ser explorados alguns caminhos relacionados a este problema desde a base até o topo da árvore. Ao ler a ARA, é possível verificar que existem duas causas básicas para o problema *aumento dos prazos de análise*: o *desconhecimento das normas cabíveis pelos operadores da cadeia* e a *falta de padronização da embalagem*. A seguir serão analisados os caminhos na árvore a partir destas duas causas básicas identificadas.

O *desconhecimento das normas cabíveis* ocasiona a *execução incorreta do procedimento de coleta* e a *aplicação parcial das normas de amostragem*. A *execução incorreta do procedimento de coleta* pode ser a causa para a *dificuldade de acesso aos amostradores* no

momento da coleta, e conseqüentemente, de *vazamentos da amostra*, que pode tornar ilegíveis os dados de sua etiqueta. A *aplicação parcial das normas* também pode ser a causa da *ausência de batoque plástico*, componente que veda a amostra sendo obrigatório segundo normas de amostragem da cadeia, que também podem tornar ilegíveis os dados. A existência de *dados ilegíveis na etiqueta* pode contribuir para: *falha na identificação da amostra*, *elevação do tempo entre a coleta e a entrega da amostra para análise* e seu *extravio*. O *extravio de amostras* pode ocorrer ao longo da cadeia de amostragem e resulta no *aumento dos prazos de análise*.

A *falta de padronização da embalagem* é a segunda causa básica para o problema de *aumento dos prazos de análise*. Ela pode ocasionar *vazamento da amostra* que, como descrito acima, pode tornar ilegíveis os dados da etiqueta da amostra, contribuindo para *falha na sua identificação*, *aumento do tempo entre coleta e entrega da amostra para análise* e seu *extravio*. Sendo assim, uma solução eficaz para este problema deve abordar o tratamento das causas apresentadas acima a partir da leitura da ARA.

Estes caminhos percorridos no exemplo acima reúnem todos os itens ou causas que diagnosticam um determinado problema. Diagnósticos como este podem auxiliar a compreensão das relações existentes entre os problemas. A ARA, portanto, sugere as causas que devem ser contempladas para tratamento de cada problema central do processo de negócio.

Após a geração da ARA, foi construído o modelo da cadeia de amostragem com os efeitos identificados por atividade. Foi possível perceber que algumas atividades concentraram mais efeitos, provavelmente por serem consideradas mais críticas e, portanto, terem sido mais referenciadas nas histórias. Para representar a criticidade das atividades, foi criada uma escala que indica por cores as atividades mais sujeitas à ocorrência de efeitos indesejados durante sua execução. A Figura 7.4 indica a cadeia de amostragem e suas atividades classificadas por cor.

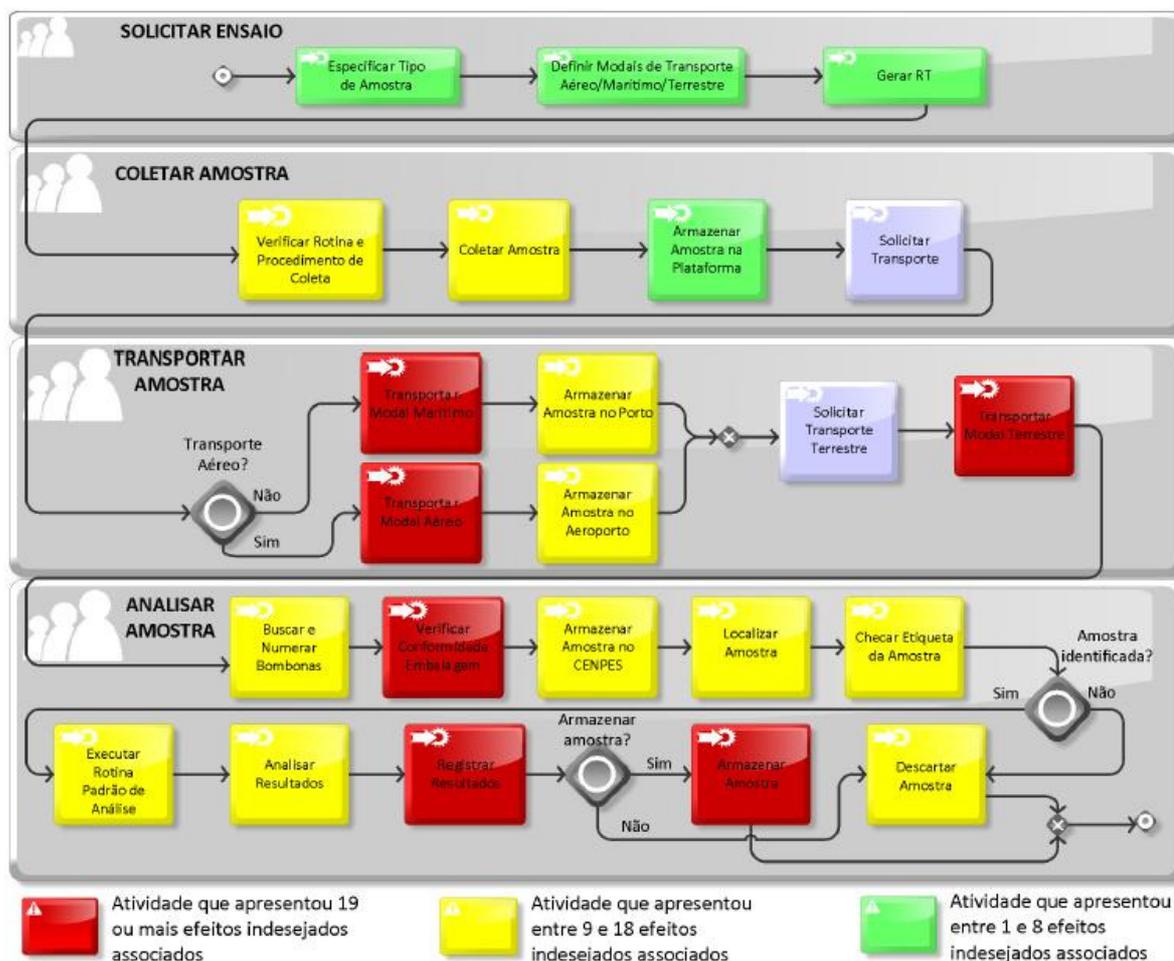


Figura 7.4 – Cadeia de amostragem de petróleo e atividades classificadas por cor

A escala de cores foi assim definida: (a) cor verde para aquelas atividades que apresentaram até oito efeitos indesejados associados; (b) cor amarela para as atividades que apresentaram entre nove e 18 efeitos indesejados associados; e (c) cor vermelha para aquelas atividades associadas a mais de 19 efeitos indesejados. As causas básicas receberam um peso maior que os demais efeitos indesejados porque representam as restrições do processo de negócio. Cada causa básica recebeu um peso igual a três, significando que a criticidade de sua ocorrência é equivalente à ocorrência de três efeitos indesejados. Por exemplo, a atividade *buscar e numerar bombonas* está sujeita a ocorrência de seis efeitos indesejados de acordo com os

fragmentos de história narrados. Destes efeitos, dois são causas básicas. Aplicando o peso de três efeitos indesejados às causas básicas, esta atividade totalizou 10 efeitos indesejados, classificando-a com a cor amarela na Figura 7.4.

É possível identificar que os trechos da cadeia a que pertencem as atividades relacionadas aos *modais de transporte de amostras de petróleo, verificação da conformidade da embalagem da amostra e registro de resultados das análises laboratoriais e armazenamento de amostras* possuem a maior quantidade de efeitos indesejados associados. Portanto, estes são os trechos mais críticos e sujeitos à ocorrência de problemas, que devem merecer destaque nas políticas de tratamento de desvios. Os produtos gerados nesta fase foram revisados pelo especialista do negócio e visualizados pelos narradores no protótipo.

7.3 Avaliação dos Resultados

Os resultados gerados foram analisados quantitativa e qualitativamente, a partir da tabulação das respostas dos questionários. A avaliação foi orientada às variáveis estabelecidas para verificação das hipóteses da experimentação e da dissertação.

7.3.1 Variáveis Extrínsecas

A análise das respostas ao questionário inicial que permitiu a medição das variáveis extrínsecas demonstrou que os resultados obtidos para as variáveis motivação, expectativa e confiança em relação ao processo de aprendizado não influenciaram na contribuição dos participantes. Os participantes relataram estarem, em sua maioria, motivados e com alta expectativa para desempenhar as atividades. Quanto à variável extrínseca experiência para

realização da tarefa solicitada, foi percebido que os participantes com maior familiaridade com ferramentas colaborativas de contagem de histórias apresentaram uma contribuição maior.

Pela forma como o experimento foi realizado, dois outros fatores influenciaram mais fortemente a contribuição dos participantes: a disponibilidade de tempo para participação e a forma como os mesmos foram contactados para apresentação do experimento antes de seu início. Conforme descrito na Seção 7.2, os narradores foram divididos em dois grupos distintos.

O primeiro grupo de narradores, embora tenha contado com um tempo para coleta de conhecimento menor que o segundo grupo, pode ter contribuído mais porque houve um contato direto com a autora na apresentação do experimento. Enquanto o segundo grupo, mesmo contando com um tempo para coleta maior do que o primeiro contribuiu menos, porque houve um contato limitado com a autora e sua disponibilidade era reduzida em função de suas atividades no trabalho. A tabulação dos resultados obtidos na mediação das variáveis extrínsecas está apresentada no APÊNDICE E.

7.3.2 Variáveis Dependentes

A seguir estão apresentadas a análise descritiva e a avaliação das variáveis dependentes definidas na Seção 7.1.2.3. Inicialmente são apresentadas as variáveis medidas através dos dados coletados após o experimento.

Número de fragmentos, efeitos indesejados e relações causais criados

Foram criadas cinco histórias durante a etapa de coleta, descritas por 29 fragmentos. A partir das histórias os narradores extraíram 23 efeitos indesejados e 13 relações causais. Após a análise destes dados pelo revisor, foram obtidos 20 efeitos indesejados e acrescentadas 39 novas relações causais, totalizando 52 relações ao término do experimento.

Percentual de efeitos indesejados e de causas associados a fragmentos de outros narradores

Foi avaliada a colaboração dos narradores na identificação de efeitos indesejados em fragmentos de outros narradores e na atribuição de causas a efeitos registrados por outros narradores. Foi medido que 39% dos efeitos foram registrados em fragmentos de outros narradores enquanto 38% das causas foram associadas a efeitos de outros narradores.

Percentual médio de narradores que colaboraram com fragmentos em uma mesma história

Esta variável compõe o nível de colaboração alcançado pelo método junto das variáveis percentual de efeitos indesejados associados por um narrador a fragmentos de outros narradores, e percentual de causas atribuídas a efeitos de outros narradores. O percentual médio de narradores diferentes aferido foi 36%. A história Amostragem incorreta foi contada por sete narradores diferentes, com o maior grau de colaboração apresentado: 78%. As histórias Modelagem de normas técnicas e Rastreabilidade da amostra foram contadas apenas por um narrador e tiveram o menor percentual de colaboração: 11%. O desvio padrão calculado foi de 27%, indicando que entre as histórias houve uma contribuição bastante desigual em relação ao número de narradores que registraram fragmentos.

Nível de clareza

O nível de clareza do conhecimento indica o quanto ele é único e está estruturado para ser representado na ARA. O nível de clareza é avaliado durante a realização do teste de clareza, e portanto é medido através dos percentuais de redundância e de separação de efeitos indesejados e causas. Quanto maior a redundância e a existência de efeitos e causas com mais de um significado, menor é o nível de clareza do conhecimento, pois menor é sua estruturação para a construção da ARA. A Figura 7.5 exibe o gráfico do nível de clareza obtido.

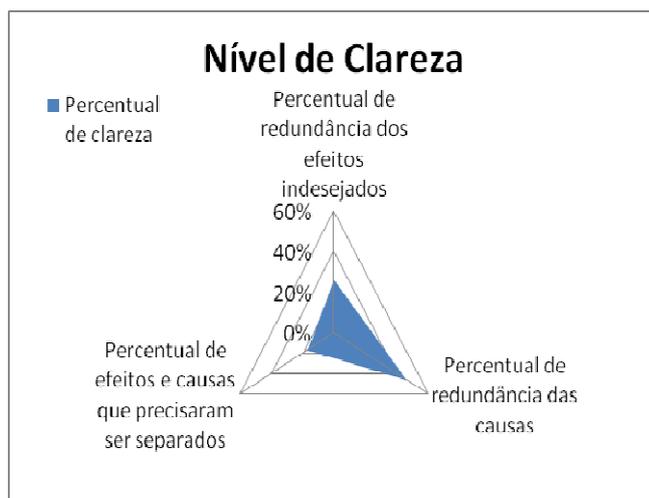


Figura 7.5 – Nível de clareza do conhecimento coletado

Foi detectada redundância em 26% dos efeitos indesejados e em 46% das causas. A redundância foi eliminada através de 15 agrupamentos. Quanto às separações, 16% dos efeitos indesejados e causas precisaram ser separados, dando origem a oito efeitos e a seis causas novos.

Conforme descrito acima, quanto maior a redundância de efeitos e causas, mais baixo é o nível de clareza do conhecimento coletado. Portanto, deve ser eliminada toda a redundância existente para que a ARA possa ser construída. Por outro lado, a redundância indica a existência de consentimento sobre os problemas da cadeia de amostragem e suas causas, pois os mesmos problemas e causas são relatados mais de uma vez, por diferentes participantes.

Nível de intervenção

O nível de intervenção do revisor no conhecimento coletado foi medido em função do: percentual de alteração do número de efeitos indesejados, causas e relações de causalidade na etapa de análise, e do percentual de alteração nas associações entre atividades do processo de negócio e os fragmentos de história narrados. Quanto maior são os percentuais de alteração, maior é o nível de intervenção. A Figura 7.6 exibe o gráfico do nível de intervenção obtido.

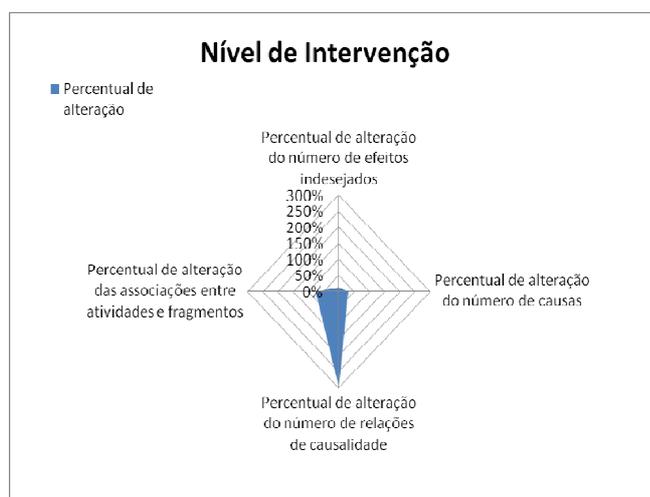


Figura 7.6 – Nível de intervenção do revisor no conhecimento coletado

Após a etapa de análise, houve uma redução de 13% do número de efeitos indesejados e um aumento de 31% de causas. A redução do número de efeitos indesejados foi ocasionada pela eliminação da redundância existente nestes efeitos. O aumento de 31% do número de causas pode indicar que os narradores apresentaram dificuldades para relacionar causas aos efeitos. Isso aumentou a necessidade de intervenção para criação de novas relações de causalidade.

As dificuldades para relacionar causas podem ser atribuídas aos fatores: (a) os membros de uma organização identificam mais facilmente os problemas que enfrentam em seu ambiente de trabalho do que as causas destes problemas; (b) a funcionalidade de registro de causas no protótipo de apoio ao método pode não ter sido desenvolvida adequadamente para estimular seu registro pelos narradores; (c) as causas para os efeitos apresentados não pertencem ou não são de competência da área de atuação de cada narrador; (d) a organização pode não ter estabelecido uma visão global da cadeia de amostragem que auxilie a compreensão da origem e do impacto dos problemas que afetam suas atividades.

Outra variável utilizada na medição do nível de intervenção foi o percentual de alteração das relações de causalidade. Cada causa criada por um narrador resultou implicitamente na

criação de uma relação causal entre esta causa e seu efeito. Sendo assim, o elevado percentual de aumento das relações de causalidade pode ser justificado pelos mesmos fatores discutidos acima para as dificuldades para relacionar causas.

Mais um fator que deve ser considerado para a compreensão do baixo número de relações de causalidade é que a etapa de coleta do método não requisita explicitamente ao narrador a criação de relações de causalidade. As atividades requisitadas ao narrador são a contagem de histórias, a identificação de efeitos indesejados e a associação de causas aos efeitos. Na etapa de análise essa requisição é explícita, sendo uma das atividades do teste de causalidade executado pelo revisor. Portanto, é mais esperada a criação de relações de causalidade do revisor do que do narrador, o que auxilia o entendimento do alto nível de intervenção obtido.

Por fim, foi medido o percentual de alterações feitas pelo revisor nas associações entre atividades da cadeia e os fragmentos das histórias. Foram detectadas 75 associações, ou seja, cada fragmento foi em média associado a três atividades da cadeia de amostragem. Novas associações foram incluídas e 21% das associações precisaram ser refeitas porque não relacionavam adequadamente as atividades aos fragmentos. Após a revisão das associações, foi obtido um novo conjunto composto por 103 associações.

A inexistência de um glossário definindo o escopo das atividades pode ter contribuído para a correção de um número maior de associações. Foi observado que muitas associações foram feitas para trechos específicos de atuação e conhecimento do narrador, embora impactassem também outros trechos da cadeia. Isso sugere que pode não ser compartilhada uma visão global da cadeia que facilite a compreensão da extensão dos efeitos indesejados na cadeia.

Após a análise destas variáveis, é sugerido que a intervenção do revisor no é aumentada quando: os narradores apresentam dificuldades em relacionar causas para os efeitos identificados e é baixo nível de clareza do conhecimento.

A seguir estão descritas as variáveis medidas através do questionário final de avaliação.

Organização do método

A organização do método foi avaliada em função da dinâmica adotada para aplicação do método e do protótipo de apoio. A avaliação da dinâmica de aplicação do método consistiu em avaliar algumas características como sua complexidade de utilização e a metodologia empregada. Enquanto o protótipo de apoio foi avaliado pela facilidade de sua utilização e pelo nível de adequação de seus recursos no apoio das atividades do método.

As características de aplicação do método avaliadas foram o número de atividades requeridas para sua aplicação e de participantes no experimento. Ambas foram consideradas adequadas pela maioria dos participantes. Quanto à complexidade de utilização do método, a maior parte dos participantes a classificou como baixa. Foi comentado por um dos narradores que é desejável que os participantes conheçam trabalhos colaborativos, caso contrário, pode não ser obtido o desempenho esperado na realização de algumas atividades de coleta.

Em relação à avaliação da metodologia empregada pelo método, todos os participantes concordaram que o compartilhamento de experiências foi facilitado pela contagem de histórias em grupo. O integrante revisor e construtor concordou que as funções do método para análise e estruturação do conhecimento permitiram a representação dos desvios.

A metodologia adotada a partir da técnica de contagem de histórias viabilizou a existência de um repositório para registro dos problemas enfrentados e para a busca de melhorias, conforme comentado por um dos narradores "...usar comentários de outras pessoas como gatilhos

para disparar novos pensamentos em nós.”. O que reforça a idéia de que compartilhar experiências em grupo sobre os problemas da cadeia pode evidenciar maneiras de melhorá-la.

A avaliação do protótipo da ferramenta *StoryBR* considerou adequados os recursos disponíveis para apoiar as atividades do método. Os principais pontos fortes destacados foram: facilidade de utilização; comunicação assíncrona entre os usuários para coleta de conhecimento de forma colaborativa; e seu apoio a grande parte das etapas do método.

O protótipo também foi avaliado a partir do grau de dificuldade encontrado para sua utilização. Metade dos participantes relatou “Nenhuma” dificuldade para utilização do protótipo, e outra metade relatou “Pouca dificuldade” ou “Alguma dificuldade”. As dificuldades apresentadas podem ser justificadas pelas limitações observadas no protótipo. Tais limitações deram origem a sugestões de melhorias na rastreabilidade dos efeitos e causas, na visualização das informações e dos resultados, e na reutilização do conhecimento registrado.

Nos Painéis de Histórias e Relações devem ser criados filtros para busca e ordenação de efeitos e causas, para que seja facilitada a rastreabilidade das informações. A construção da ARA deve ser contemplada pela ferramenta, e as figuras da ARA e do processo de negócio devem permitir que os usuários naveguem pelo conhecimento através de links e definições exibidos nas figuras. Quanto à reutilização do conhecimento registrado, devem ser disponibilizados filtros de seleção de efeitos e causas para que o usuário possa atribuir efeitos e causas existentes às histórias, o que poderia diminuir a redundância no registro do conhecimento.

A tabulação das respostas para análise da organização do método está no APÊNDICE F.

Nível de transformação do conhecimento

O nível de transformação do conhecimento mediu o grau de dificuldade das atividades de transformação das experiências em fragmentos de histórias, transformação dos efeitos e causas, e

transformação de relações causais a partir dos efeitos e causas. Por exemplo, o agrupamento e separação de efeitos e causas foram considerados atividades de transformação dos efeitos e causas; e o relacionamento das atividades da cadeia ao fragmento da história foi considerado uma transformação das experiências.

A cada resposta o participante atribuiu um grau de dificuldade para realização das atividades, entre os valores: “Nenhuma”, “Pouca dificuldade”, “Alguma dificuldade” ou “Muita dificuldade”. O APÊNDICE F apresenta a tabulação destas respostas que permitiram a análise do nível de transformação. Nele também estão contidas as atividades agrupadas por tipo de transformação: transformação das experiências, dos efeitos e causas ou de relações causais.

A análise foi iniciada pelas atividades de transformação realizadas pelos narradores. Foi concluído que os narradores apresentaram mais dificuldade na atividade de relacionar as atividades da cadeia de amostragem ao fragmento da história. A segunda atividade em que foi apresentada mais dificuldade pelos narradores foi a atividade de interpretar a ARA.

Foi destacada a dependência existente entre a transformação das experiências em fragmentos de histórias e a habilidade para narração de histórias. Há o risco de alguns fragmentos ficarem excessivamente longos e sua leitura cansativa, ou mesmo pouco detalhados e muito genéricos. Em outros casos, a falta de definição de termos técnicos não conhecidos por todos os envolvidos pode dificultar a compreensão das histórias narradas, principalmente em casos de processos de negócio muito complexos.

No experimento conduzido, o mesmo participante atuou como revisor e construtor do conhecimento. Por esta razão, as respostas para as atividades relacionadas a estes dois tipos de participante foram analisadas em conjunto. O revisor (e construtor) relatou não ter encontrado nenhuma dificuldade para realizar as atividades requeridas para os três tipos de transformação.

Dentre as atividades realizadas por narradores e revisores, foi atribuído maior grau de dificuldade à atividade de relacionar causas aos efeitos indesejados. Este resultado era esperado e foi comprovado pelo baixo número de causas registradas pelos narradores. Outra atividade realizada pelos narradores e pelo revisor que teve um grau maior de dificuldade foi a identificação de efeitos indesejados a partir das histórias.

7.3.3 Grupos de Variáveis Dependentes

A avaliação dos grandes grupos de variáveis dependentes do experimento é fundamentada na avaliação de suas respectivas variáveis dependentes associadas, descritas na Seção 7.1.2.3. Durante o experimento, foram obtidos os níveis de contribuição e colaboração descritos nos gráficos da Figura 7.7.

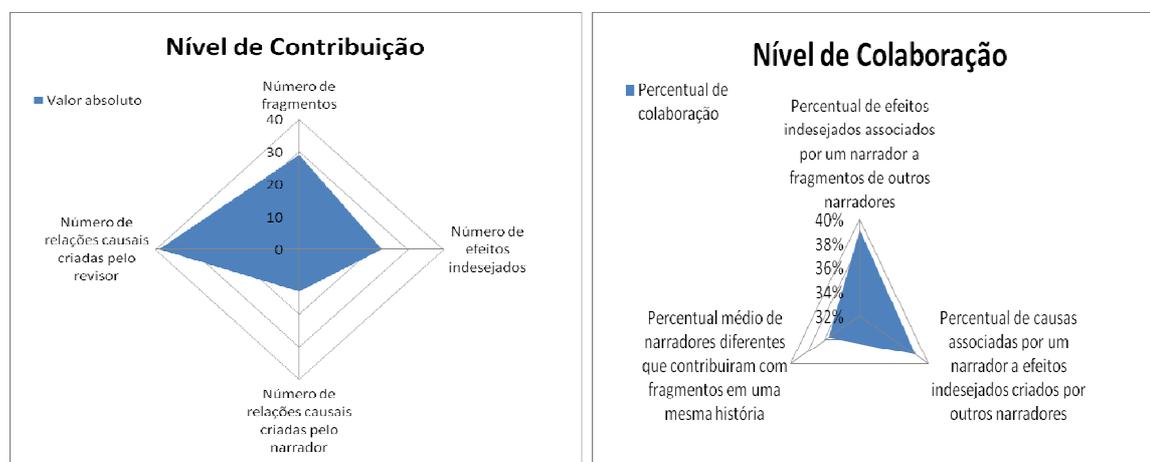


Figura 7.7 – Nível de contribuição e colaboração dos narradores e do revisor

O **nível de contribuição** foi medido em função do número de fragmentos e efeitos indesejados registrados pelos narradores, e pelo número de relações causais registradas pelos narradores e pelo revisor. O gráfico da Figura 7.7 evidencia que o número de causas foi menor

que o número de efeitos, e que nem todo efeito indesejado teve associado uma causa à sua ocorrência. Conseqüentemente, o número de relações causais criadas pelos narradores foi baixo, o que demandou que o revisor registrasse mais causas, elevando o número de relações causais criadas na etapa de análise do método.

Foi notada uma grande variação no nível de contribuição individual dos narradores, pois alguns narradores contribuíram muito mais que outros. Essa variação também foi percebida entre os grupos distintos de narradores, conforme descrito na Seção 7.3.1. O segundo grupo, embora tenha registrado menos fragmentos, efeitos indesejados e causas que o primeiro, teve uma contribuição relevante devido à maior experiência que detinha sobre os problemas da cadeia.

O **nível de colaboração** foi medido em função do percentual de efeitos indesejados associados por um narrador a fragmentos de outros narradores, de causas associadas a efeitos indesejados de outros narradores e do percentual médio de narradores diferentes que colaboraram com fragmentos em uma mesma história. O gráfico da Figura 7.7 sugere que foi semelhante o percentual de colaboração no registro de efeitos, causas e fragmentos. Do total de 23 efeitos indesejados registrados, nove foram incluídos por narradores em fragmentos que não eram de sua autoria. Quanto às causas, do total de 13, cinco foram atribuídas a efeitos de autoria de outros narradores, enquanto sete foi o maior número de narradores diferentes em uma mesma história.

A **complexidade de uso do método** foi medida em função das variáveis: organização do método, nível de transformação, nível de clareza do conhecimento coletado e nível de intervenção do revisor. A análise da complexidade pode ser realizada separando as variáveis em dois conjuntos.

O primeiro conjunto reúne os níveis de intervenção e clareza. Foi verificado que o elevado nível de intervenção, causado pelo baixo nível de clareza, pode ter contribuído para o

aumento da complexidade de uso do método. O aumento da complexidade ocorreu, pois foi exigido um esforço maior de análise do conhecimento, a fim de que a clareza fosse aumentada e o conhecimento pudesse ser mais facilmente representado.

O segundo conjunto de variáveis que permite a avaliação da complexidade é composto pela organização do método e pelo nível de transformação do conhecimento. A organização adotada para aplicação do método pode ter reduzido a complexidade de uso do método, auxiliando o aprendiz. Por outro lado, a adoção das melhorias sugeridas para o protótipo de apoio pode contribuir para aumentar o nível de clareza do conhecimento e reduzir o nível de intervenção, podendo ser diminuída a complexidade de uso do método. Quanto ao nível de transformação do conhecimento, deve ser pesquisada a extensão do apoio do protótipo às atividades de transformação mais difíceis, pois novos indícios podem ser encontrados para redução da complexidade.

A avaliação do **aprendizado proporcionado pelo método** não pretendeu avaliar diretamente o aprendizado dos participantes, pois para esse propósito, técnicas formais de avaliação de aprendizagem deveriam ter sido empregadas. O objetivo foi coletar indícios que pudessem evidenciar dois aspectos da pesquisa: (a) se tal método poderia dar origem a um processo contínuo de aprendizado organizacional a partir da identificação e representação dos desvios da cadeia; e (b) se determinadas atividades do método contribuíram para que a cadeia fosse visualizada de maneira sistêmica pelos participantes.

Inicialmente a avaliação concentrou-se em saber se os participantes aprenderam algo novo sobre a cadeia de amostragem. A maioria dos participantes classificou como alto o conhecimento proporcionado pelo método. Os principais exemplos de aprendizados foram: (a) visualização encadeada dos problemas que permitiu compreender de maneira mais ampla o

impacto ocasionado por um determinado problema e novas causas; (b) sugestão de como priorizar os esforços e recursos para melhorar a cadeia, a partir da interpretação da ARA; e (c) a possibilidade de visão da cadeia de amostragem como um sistema. Os participantes consideraram possível o estabelecimento de um processo de aprendizado contínuo a partir do método.

Em seguida, três atividades elaboradas para estimular a adoção da visão sistêmica da cadeia foram avaliadas: contagem de histórias a partir da representação da cadeia, associação das atividades da cadeia aos fragmentos de história e representação dos problemas identificados no modelo da cadeia. Os participantes consideraram que houve um grau de contribuição alto ou muito alto destas atividades para a visão sistêmica da cadeia, o que pode ser considerado um indício de que o método pode estimular a adoção da visão sistêmica. A tabulação das respostas do questionário final que permitiram a análise do aprendizado proporcionado pelo método compõe o APÊNDICE F.

7.4 Contexto Final: Pontos Fortes e Fracos do Método

No domínio de estudo em que foi aplicado, o método promoveu a contagem de histórias em grupo e a identificação coletiva de desvios de processos de negócio, a partir da combinação entre a técnica de *group storytelling* e a teoria das restrições.

Os resultados oferecem indícios de que o método permitiu a captura das experiências dos integrantes da cadeia através da técnica de *group storytelling*, em um ambiente colaborativo considerado de fácil utilização e que é capaz de promover a contagem de histórias em grupo e a identificação coletiva de desvios. A sistemática proposta pelo método auxiliou a transformação do conhecimento contido nas histórias em efeitos indesejados do processo de negócio e a atribuição de causas para os efeitos observados, através do processo de pensamento da teoria das

restrições. A execução coordenada das atividades que compõem as etapas do método com apoio do protótipo da ferramenta *StoryBR* possibilitou a criação de diagramas de representação dos desvios identificados que esboçam parte das interdependências existentes.

O protótipo da ferramenta *StoryBR* buscou apoiar a autonomia, identificada por Nonaka e Takeuchi (1997) como condição capacitadora para a criação do conhecimento. Na medida em que o protótipo criou mecanismos através dos quais indivíduos puderam interagir diminuindo a pressão de uma estrutura hierárquica, o ambiente pode ter automotivado estes indivíduos na criação de conhecimento novo. Conforme destacado por um dos integrantes do experimento: “A participação em grupo torna cada um gerador do conhecimento...”.

Os resultados obtidos sugerem que o ambiente de interação favoreceu o diálogo, a participação e reflexão coletiva no processo de criação de novo conhecimento e aprendizado organizacional. Outra vantagem da utilização do protótipo de apoio ao método foi a reunião de um número maior de pessoas em um ambiente virtual e uma possível oportunidade de interferência na cultura de lidar com os problemas da organização e aprender.

O fluxo de atividades definidas no método e seu apoio pelo protótipo buscaram estabelecer um processo de trabalho que estimulasse o aprendizado sobre o processo de negócio e seus desvios. A capacidade de atuação na identificação e representação de desvios a partir de experiências vivenciadas reforça a possibilidade de um processo de aprendizado ser estabelecido a partir da aplicação contínua do método para detalhamento dos problemas no ambiente de trabalho. O apoio computacional dado pelo protótipo da ferramenta *StoryBR* tende a viabilizar sua aplicação contínua para situações e grupos específicos ou mais amplos e, portanto, também pode contribuir para o estabelecimento do processo de aprendizado na organização.

Em relação aos pontos fracos do método, pode ser destacada a dependência entre o nível de clareza do conhecimento e o nível de intervenção requerido para representar este conhecimento. A clareza do conhecimento pode ser influenciada tanto pela complexidade do processo de negócio, quanto pela estrutura com que o mesmo é capturado e apresentado durante o método. Em processos de negócio muito complexos e grandes, haverá a tendência de ser menor a clareza do conhecimento coletado, pois pode ser mais difícil para seus integrantes apresentar causas para os problemas ou adotar uma visão completa do processo.

A estrutura de captura e apresentação do conhecimento durante o método pode contribuir para aumentar sua clareza. Podem ser acrescentadas ao método novas atividades que estimulem a percepção global do processo de negócio por seus integrantes e abordem mais explicitamente a atribuição de causas durante a etapa de coleta. Esse acréscimo de atividades pode dar origem à criação de novas funcionalidades e mecanismos de avaliação do conhecimento registrado, aumentando o nível de apoio do protótipo ao método.

Igualmente reconhecido como um dos pontos fortes do método, o protótipo da ferramenta *StoryBR* contribuiu também na identificação de pontos fracos, representados por suas limitações. A etapa de representação do método não é totalmente apoiada pelo protótipo, o que aumenta o esforço necessário para construção dos diagramas de representação dos desvios. Em domínios de estudo em que um maior número de pessoas, histórias, efeitos indesejados e causas sejam coletados, mais tempo deverá ser dedicado à representação dos desvios do processo de negócio. Outra limitação é a baixa reutilização dos efeitos e causas registrados proporcionado pelo protótipo, o que pode aumentar o nível de redundância dos registros, a intervenção sobre o conhecimento e, posteriormente a complexidade de uso do método.

Outro ponto fraco do método é a dificuldade de cooperação das pessoas em seus ambientes de trabalho. Sendo este um método que necessita da disponibilidade das pessoas para o registro do conhecimento, em determinados ambientes de trabalho pode ser necessário um tempo longo para a coleta de conhecimento, ou mesmo a adoção de mecanismos de estímulo à colaboração. Além da disponibilidade de tempo, a falta de habilidade para narração de histórias pode inibir a participação das pessoas e prejudicar a coleta de conhecimento.

8 Conclusão

Neste capítulo estão descritas as conclusões obtidas a partir do trabalho conduzido para desenvolvimento e aplicação do método de identificação e representação de desvios de processos de negócio. É apresentada uma visão do trabalho realizado, os resultados alcançados e suas limitações, as contribuições consideradas e indicativos de trabalhos futuros a serem explorados.

8.1 Visão Geral do Trabalho

O trabalho foi iniciado com a definição do problema a ser solucionado, seguida da busca por trabalhos relacionados e bibliografia que auxiliassem a fundamentação teórica e a busca de solução para o problema definido. Por tratar-se de técnicas e teorias pertencentes a áreas de conhecimento distintas, um grande tempo foi despendido na compreensão e representação das similaridades e potencialidades de cada uma. Essa abordagem evidenciou as interseções existentes e reforçou a possibilidade de integração das técnicas e teorias, para que atuassem de maneira complementar nos componentes da proposta de solução vislumbrada.

O método de identificação e representação de desvios foi detalhado através da fundamentação teórica definida, a partir do embasamento conceitual de suas etapas, descrição de seus objetivos, atividades, atores responsáveis e produtos. Complementando a proposta de solução representada pelo método desenvolvido, foi especificado e construído o protótipo da ferramenta *StoryBR*. As funcionalidades deste protótipo foram elaboradas a partir das atividades constituintes das etapas do método, a fim de proporcionar apoio computacional à aplicação do mesmo.

Para que o método e seu protótipo de apoio pudessem ser aplicados, foi planejada sua experimentação no domínio de amostragem de petróleo. A razão para escolha deste domínio foram suas características relacionadas às dificuldades na administração de processos de negócio destacadas pelo problema alvo da pesquisa. A experimentação do método foi conduzida durante dois meses, apoiada pelo protótipo construído e os resultados obtidos foram avaliados, dando origem às conclusões apresentadas a seguir.

8.2 Resultados

Os resultados obtidos na experimentação constituem indícios da aplicabilidade do método. Adicionalmente, a utilização do protótipo da ferramenta *StoryBR* comprova a construtibilidade do método. O método foi considerado, no domínio em que foi aplicado, efetivo na promoção da recuperação do conhecimento, através da contagem de histórias em grupo sobre desvios de processos de negócio, e para a identificação coletiva destes desvios, de acordo com as sistemáticas propostas pela técnica de *group storytelling* e da teoria das restrições.

O protótipo de apoio viabilizou a aplicação do método ao criar um ambiente julgado de fácil utilização, capaz de estimular a contribuição e a colaboração dos envolvidos para identificação de desvios de processos de negócio e geração de conhecimento relevante passível de subsidiar discussões para melhorias na administração do processo de negócio estudado.

Embora o nível de adequação do protótipo às atividades do método tenha sido avaliado como satisfatório pelos participantes do experimento, foram identificadas algumas limitações. Parte das limitações impactou, primeiramente, no nível de clareza do conhecimento coletado, especificamente devido ao reuso limitado de algumas informações, o que contribuiu para um maior nível de redundância dos efeitos indesejados e causas. O reuso, neste contexto, é referente

à utilização de informações registradas anteriormente para complementar o conhecimento registrado. Outras limitações relacionadas à diagramação automática dos desvios no protótipo impactaram o nível de intervenção no conhecimento coletado no instante de sua representação. Assim, foi requerida uma etapa manual de representação do conhecimento para que os produtos do método fossem apresentados.

A complexidade de uso do método desenvolvido demonstrou ser dependente do nível de clareza do conhecimento coletado e do nível de intervenção do revisor no conhecimento. Quanto maior o nível de clareza do conhecimento, menor a intervenção requerida e, portanto, menor a complexidade de utilização do método. Como o objetivo final do método era a representação dos desvios em um diagrama de causalidade e no modelo do processo de negócio, o conhecimento coletado é considerado mais claro quanto mais facilite a construção destes produtos, ao passo que a intervenção no conhecimento tem como objetivo torná-lo representável. Por exemplo, quanto menor a redundância dos desvios identificados, menor a necessidade de agrupá-los ou separá-los e, logo, menor a intervenção neste conhecimento.

Foi observado que o nível de clareza do conhecimento coletado é dependente do grau de dificuldade dos narradores do método na transformação das experiências vivenciadas em causas. Isso quer dizer que quanto maior a dificuldade dos narradores em atribuir causas para os problemas vivenciados no ambiente de trabalho, menor será o nível de clareza do conhecimento, e maior será a intervenção requerida posteriormente. Sendo assim, a complexidade de uso do método pode ser aumentada nos casos em que o processo de negócio estudado seja mais complexo em que seus integrantes apresentem dificuldades para identificar as causas dos problemas. No experimento conduzido, o baixo nível de clareza obtido aumentou a intervenção no conhecimento e, portanto, aumentou a complexidade de uso do método.

A partir do exposto, acredita-se que a sistemática desenvolvida para identificar e representar desvios de processos de negócio e o protótipo construído da ferramenta *StoryBR* possam ser aplicados futuramente a outros domínios de estudo, para que novos resultados sejam obtidos e avaliados.

8.3 Contribuições

A principal contribuição deste trabalho é a criação de um método formal e efetivo para identificação e representação dos desvios de processos de negócio apoiado por uma ferramenta de *groupware*, na qual é estabelecido um ambiente colaborativo para captura de conhecimento, sua estruturação e representação diagramada.

O método destaca como fundamental o papel das pessoas que vivenciam os problemas. Elas atuam como narradores e registram o conhecimento na etapa de coleta, permitindo que os problemas sejam identificados e posteriormente representados. O envolvimento destas pessoas na identificação dos problemas, aliado à definição de planos para tratamento dos problemas, pode aumentar o comprometimento com a solução dos problemas na organização.

Através da aplicação do método apoiada pelo protótipo, o conhecimento existente nas experiências vivenciadas pelos integrantes da organização é transformado em capacidade de atuação na identificação e representação de desvios de processos de negócio. Portanto, o método constitui um mecanismo que possibilita a coleta e explicitação do conhecimento existente nas experiências organizacionais. Sua aplicação continuada contribui para o estabelecimento de um processo de aprendizado organizacional baseado na colaboração, tanto para apoio à melhoria na administração dos processos de negócio na organização, quanto para seu reconhecimento como uma organização de aprendizagem.

Outra contribuição é o aprendizado em grupo sobre o funcionamento e os problemas do processo de negócio, estimulado pelo método e pelo protótipo da ferramenta *StoryBR*. A avaliação dos resultados obtidos pela experimentação destacou que o método estimulou a visão sistêmica da cadeia de amostragem através das atividades que associavam a coleta do conhecimento e sua representação no modelo do processo de negócio.

A aplicação do método estimula uma postura participativa para criação de conhecimento organizacional relevante para o tratamento dos problemas, criando a oportunidade de envolvimento direto daqueles que vivenciam diariamente os problemas relatados. Além disso, a aplicação do método através do protótipo de apoio permite estabelecer um canal de comunicação para registro de informações. O intuito deste canal é criar um repositório coletivo de conhecimento que possa orientar discussões posteriores, constituindo-se em uma iniciativa positiva para enfrentamento de dificuldades.

8.4 Limitações e Dificuldades

Uma das limitações deste trabalho é devida à pouca experimentação conduzida e ao número de participantes envolvidos. A realização de uma experimentação mais longa com um grupo maior de participantes poderia ratificar os resultados aqui apresentados, sinalizar resultados novos, e até mesmo divergentes daqueles encontrados neste estudo.

A principal dificuldade encontrada para realização do trabalho foi a disponibilidade de tempo para que os participantes do experimento realizassem as atividades requeridas. As características do método desenvolvido pressupõem a contribuição ativa das pessoas no registro e complementação do conhecimento contido nas histórias. Por esta razão, constitui-se em um fator

limitante do método o tempo dedicado para coleta do conhecimento. A duração da etapa de coleta do conhecimento precisa ser planejada de acordo com a disponibilidade das pessoas envolvidas.

Outra dificuldade deste trabalho foram as limitações ainda existentes no protótipo da ferramenta *StoryBR*. Essas limitações originaram percalços na aplicação do método, e conseqüentemente, impactaram a análise dos resultados obtidos. Um exemplo de limitação que trouxe impacto na análise dos resultados foi a dificuldade para reutilização dos efeitos indesejados existentes na ferramenta para complementar outras histórias. Essa limitação contribuiu para um maior nível de redundância no conhecimento coletado, gerando um menor nível de clareza do conhecimento e, conseqüentemente, uma maior intervenção no conhecimento coletado nas etapas seguintes do método.

8.5 Trabalhos Futuros

Um indicativo de trabalho futuro é o aprimoramento do método e do protótipo da ferramenta *StoryBR*. O aprimoramento poderá ser alcançado a partir de uma experimentação mais longa do método e de seu protótipo, para que sejam evidenciados outros pontos de melhoria, além daqueles identificados neste trabalho. O método deve ser aprimorado com o objetivo de aumentar o nível de clareza do conhecimento coletado e, conseqüentemente, reduzir o nível de intervenção no conhecimento e a complexidade de uso do método. O nível de clareza será aumentado quanto melhor estiver desenvolvida a etapa de transformação do conhecimento em causas, proporcionando um estímulo maior ao registro de causas para os problemas.

Podem ser estudadas alternativas para abordar mais explicitamente a definição de causas para os problemas, como por exemplo: (a) acréscimo no método de uma atividade de criação de relações de causalidade pelos narradores que depois seriam verificadas pelo revisor; (b) criação

de uma etapa no método para construção colaborativa da ARA, em que as relações de causalidade sejam construídas graficamente e avaliadas em conjunto com os narradores, novas relações possam ser acrescentadas e novas ARAs possam ser construídas; e (c) implementação de uma funcionalidade na ferramenta *StoryBR* que torne obrigatório cadastrar causas para os efeitos indesejados, garantindo que um maior número de relações de causalidade sejam estabelecidas na etapa de coleta.

Técnicas que sistematizem a etapa de coleta podem ser incorporadas para automatizar a extração de efeitos indesejados e causas a partir dos fragmentos de histórias, ou para permitir o monitoramento das ações realizadas pelos usuários, como por exemplo, o controle dos *logs* de acesso, duração dos acessos e realização de atividades. Outra etapa que pode ser adicionada ao método é o levantamento de sugestões de melhorias na modelagem do processo de negócio. Pode ser requerida dos participantes uma avaliação da representação e encadeamento das atividades. Assim, o novo produto do método seria uma lista de melhorias para a modelagem do processo de negócio, ou mesmo uma nova modelagem baseada nas sugestões identificadas.

Desde o início do trabalho, foi estabelecido que o método não pretendia verificar a adoção da visão sistêmica do processo de negócio. Também não era pretendida a avaliação do aprendizado proporcionado ou do grau de internalização do conhecimento representado.

Porém, foram coletados indícios de que o método estimulou a aprendizagem e a adoção da visão sistêmica, esta última sendo relatada como um dos itens de aprendizado proporcionado. Por esta razão, um indicativo de trabalho futuro é a incorporação no método de mecanismos que permitam o acompanhamento da organização para avaliação dos graus de internalização do conhecimento apresentado e do desenvolvimento da visão sistêmica. Neste cenário, poderiam ser incluídos no método técnicas para avaliação da aprendizagem e poderiam ser analisados os

possíveis ganhos obtidos nos níveis de contribuição, colaboração, transformação, clareza e intervenção, e seu impacto na complexidade de uso do método.

Outro indicativo de trabalho futuro consiste na expansão da etapa de representação do método para contemplar o tratamento dos desvios identificados e representados. Esta expansão seria tanto na melhoria do apoio dado pelo protótipo a esta etapa, quanto na geração de novos diagramas do processo de pensamento da teoria das restrições, como a árvore da realidade futura, por exemplo. Assim, o método e seu protótipo de apoio abordariam a definição colaborativa de planos de tratamento para os desvios, atuando mais fortemente na melhoria da administração de processos de negócio nas organizações.

Referências

- AAKER, D. A., KUMAR, V., DAY, G. S. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.
- ALMEIDA, L. G.. **Gerência de processo: mais um passo para a excelência**. São Paulo: Qualitymark, 1993.
- ANDERSON, V.; JONHSON, L. **Systems thinking basics: from concepts to causal loops**. Waltham: Pegasus Communications, 1997.
- ANTUNES JUNIOR, J. A. V.; KLIPPEL, M.; KOETZ, A. L.; LACERDA, D. P. **Critical Issues about the Theory of Constraints Thinking Process – A Theoretical and Practical Approach**. In: Proceedings of the 2nd World Conference on POM – Production and Operation Management Society and the 15th Annual POM Conference, Cancun, Mexico, p. 1-11, 2004.
- ARAUJO, R.; CAPELLI, C.; JUNIOR, A. G.; PEREIRA, M.; IENDRIKE, H. S.; IELPO, D.; TOVAR, J. A. **A Definição de Processos de Software sob o Ponto de Vista da Gestão de Processos de Negócio**. In: VI SIMPROS - Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software, São Paulo, Brasil: SIMPROS, 2004. Disponível em: http://www.simpros.com.br/Apresentacoes_PDF/Artigos/Art_03_Simpros2004.pdf. Acesso em: 14 out. 2009.
- ARAÚJO, E. K. M.M.; COSTA, P. V. C. **BPM Story: Uma Nova Abordagem para Desenhar Processos Através da Contagem de Histórias**. Monografia de Final de Curso, Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2009.
- BECKER-KORNSTAEDT, U. **Towards Systematic Knowledge Elicitation for Descriptive Software Process Modeling**. In: Proceedings of the Third International Conference on Product Focused Software Process Improvement, Kaiserslautern, Germany, v. 2188, p. 312-325, 2001.
- BLACKSTONE JUNIOR, J. H.; COX, J. F. **APICS Dictionary**. 11 ed., 2004. CD-ROM.
- CARMINATTI, N.; BORGES, M. R. S.; GOMES, J. O. Analyzing Approaches to Collective Knowledge Recall. **Computing and Informatics**, v. 25, p. 547-570, 2006.
- CENPES/PETROBRAS. Relatório Final do Projeto Quamostra-Qualidade da Cadeia Amostra-Ensaio. 2009.
- CHOO, C.W. The Knowing organization as a learning organization. **Education and Training**, v. 43 (4/5), p. 197-205, 2001.

COX, J; SPENCER, M. S. **Manual da Teoria das Restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

DAVENPORT, T. H. **Mission critical: realizing the promise of enterprise systems**. Boston: Harvard Business School Press, 1 ed., 2000.

DETTMER, H. W. **Goldratt's Theory of Constraints**. Milwaukee: ASQC Quality Press, 1997.

EMIG, J. **The web of meaning**. New Jersey: Boynton / Cook Publishers, 1983.

FRITZ, R. **Estrutura e comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira, 1997.

GANCHO, C. V. **Como Analisar Narrativas**. São Paulo: Ática, 1991.

GERSTNER, L. V. **Who Says Elephants Can't Dance?** New York: Harper Business, 2002.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A Meta**. Rio de Janeiro: Nobel, 1984.

GONÇALVES, J. E. L. As Empresas são Grandes Coleções de Processos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 14, 2000.

GRIFFITH, J. J. **A Disciplina do Raciocínio Sistemico**. 2008. Disponível em: [http://www.def.ufv.br/documentos/material/A Disciplina do Pensamento Sistemico.pdf](http://www.def.ufv.br/documentos/material/A%20Disciplina%20do%20Pensamento%20Sistemico.pdf). Acesso em: 17 maio 2009.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia**. Rio de Janeiro: Campus, 1994. Traduzido por: Ivo Korytowski.

HISTÓRIA. In: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Eletrônico Aurélio**. Curitiba: POSIGRAF, 5.0.40, 2007.

HOLLOWAY, J. **Narrative and structure: exploratory essays**. New York: Cambridge University Press, 1979.

KLEIN, D. J.; DEBRUINE, M. A Thinking Process for Establishing Management Policies. **Review of Business**, v. 16, n. 3, p. 31-37, 1995.

LEAL, R. P.; BORGES, M.R.B.; SANTORO, F. M. Applying Group Storytelling in Knowledge Management. **Lecture Notes in Computer Science**, v.3198, p. 34-41, 2004.

LEIBER, R. B. Storytelling: A New Way To Get Close To Your Customer. **Fortune Magazine**, v. 135 (2), p. 102-106, 1997.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo, Editora Atlas, 1996.

- MESQUITA, S. N. **O enredo**. São Paulo: Ática, 1987.
- MIGON, L. B.; SILVA JUNIOR, L. C. L. **De histórias a processos: Utilização da técnica de Group Storytelling para apoio à eliciação de processos de negócios**. In: Workshop on Business Process Management, WBPM – Brazilian Workshop on Business Process Management, Gramado, Brasil, 2007.
- NETO, A. S.; ALLIPRANDINI, D. H. **Raciocínio Sistemico e Gerência de Processo: Uma Proposta para identificá-los nos sistemas de gestão integrada da produção**. In: XVIII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Niterói, Brasil, v. 1, p. 92-101, 1998. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART004.pdf. Acesso em: 10 nov. 2008.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do Conhecimento na Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NOREEN, E.; SMITH, D.; MACKEY, J. T. **A Teoria das Restrições e suas Implicações na Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Educator, 1996.
- OSGOOD, C. E.; SUCI, G. J.; TANNENBAUM, P. H. **The Measurement of Meaning**. Urbana: University of Illinois Press, 1957.
- PAIM, R. **Engenharia de Processos: Análise do Referencial Teórico-Conceitual, Instrumentos, Aplicações e Casos**. Dissertação de Mestrado, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.
- PEREIRA, F. C. M. O processo de conversão do conhecimento em uma escola de atendimento especializado. **Revista Eletrônica Biblioteconomia e Ciência da Informação: Encontros Bibli**. Universidade Federal de Santa Catarina, 20 ed., p. 38-52, Disponível em http://www.encontros-bibli.ufsc.br/Edicao_20/3_mafra_pereira.pdf. Acessado em: 2 abr. 2007.
- PERRET, R. **A Técnica de Group Storytelling Aplicada à Gestão do Conhecimento**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Informática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.
- PERRET, R.; BORGES, M. R. S.; SANTORO, F. M. **Applying Group Storytelling in Knowledge Management**. In: Proceedings of the 10th International Workshop on Groupware, CRIWG – Collaboration Researchers International Workshop on Groupware, San Carlos, Costa Rica, Lecture Notes in Computer Science, v. 3198, p. 34–41, 2004.
- POLANYI, M. **The Tacit Dimension**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1966.
- SANTORO, F. M.; BREZILLON, P. **Group Storytelling Approach to Collect Contextualized Shared Knowledge**. In: Sixth International Workshop on Theory and Applications of Knowledge Management - TAKMA 2005 In Conjunction with DEXA –

Database and Expert Systems Application, Copenhagen, Denmark, v.1, n.1, p. 388–392, 2005.

SENGE, P.M. **A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem**. São Paulo: Best Seller, 1990.

SENGE, P.M, J.; SPENCER, M. S. **Fifth Discipline Fieldbook**. Massachussets: Doubleday, 1994.

SILVA, S. Gestão do conhecimento: uma revisão crítica orientada pela abordagem da criação do conhecimento. **Ci. Inf.**, Brasília, Brasil, v. 32, n.2, p. 143-151, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a15v33n2.pdf>. Acessado em: 2 abr. 2007.

SOARES, P. F.; LACERDA, D.; FILIPPO, T.; PAIM, R.. **Aplicação do Processo de Pensamento da Teoria das Restrições para melhoria em Processos de Negócios**. In: XXVI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Brasil, v.1, n.1, p. 205 – 208, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO. Disponível em: <http://www.portalsbgc.org.br/sbgc/portal/>. Acesso em: 10 jan. 2008.

STEWART, T. A. **Capital Intelectual: A Nova Vantagem Competitiva das Empresas**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1998.

SOUZA, T. **StoryBR: Um Ambiente para Apoio à Identificação de Problemas em Processos de Negócio**. Monografia de Final de Curso, Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática, UFRJ, Rio de Janeiro, 2010. (Em andamento)

VALLE, C.; RAYBOURN, E.M.; PRINZ, W.; BORGES, M. R. S. **Group Storytelling to Support Tacit Knowledge Externalization**. In: Proceedings of the 10th International Conference on Human-Computer Interaction, Crete, Greece, v. 4, p. 1218-1222, 2003.

VILLELLA, C. S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

APÊNDICE A – MAPA CONCEITUAL DA DISSERTAÇÃO

Os Capítulos 2, 3 e 4 apresentam diversos conceitos que foram agrupados em um mapa conceitual da dissertação. O objetivo deste mapa é reunir e classificar os principais conceitos e informações que compõem o referencial teórico da dissertação. No mapa, os conceitos foram correlacionados entre si, a fim de evidenciar as interseções existentes entre teorias, técnicas e conceitos por natureza distintos, mas que poderiam ser aplicados em conjunto nesta pesquisa.

O mapa conceitual define cinco tipos de conceitos: conceitos chave, conceitos fronteira, contribuições principais e conceitos únicos. Para cada categoria de conceito ou informação foi atribuída uma cor diferente no mapa.

A cor azul representa os conceitos denominados conceitos chave no contexto da dissertação, a saber: processo de aprendizagem organizacional, visão sistêmica, processos de negócio, *group storytelling*, gestão do conhecimento e teoria das restrições. Estes conceitos representam as principais teorias e técnicas que embasam o método de identificação e representação de desvios proposto. A cor verde foi utilizada para representar as duas principais contribuições da dissertação: o método de identificação e representação de desvios e o protótipo da ferramenta de apoio ao método.

Outra cor encontrada no mapa é a cor vermelha. Ela representa os conceitos fronteira, ou seja, os conceitos que são comuns a dois ou mais conceitos chave, interligando-os. Eles indicam as interseções existentes entre os conceitos chave distintos que fundamentam a dissertação, e mostram que estes conceitos chave estão interligados conceitualmente e podem gerar resultados interessantes se utilizados em conjunto.

Por exemplo, o conceito interações está presente no processo de pensamento da teoria das restrições, sendo pressuposto por ele para a discussão a cerca dos problemas a serem solucionados. Este mesmo conceito interações também é considerado pela visão sistêmica, que pressupõe a existência de interações entre membros da organização. Logo, o conceito interações é um conceito fronteira, entre os conceitos chave teoria das restrições e visão sistêmica.

Finalmente, a cor cinza que mostra os conceitos únicos, pertencentes a cada conceito chave específico e a cor amarela, que foi utilizada apenas para destacar os conceitos que foram repetidos no mapa, a fim de facilitar seu desenho.

Os sete conceitos fronteira no mapa estão detalhados abaixo. Ela apresenta em sua primeira coluna o conceito fronteira, em seguida os conceitos chave que o possuem e, na terceira coluna, o significado que cada conceito fronteira possui na abordagem de cada conceito chave. O mapa conceitual é apresentado em seguida.

Conceito Fronteira	Conceito Chave	Significados do conceito fronteira
Sistema	Visão Sistêmica	A Visão Sistêmica define a existência de um sistema formado por partes que atuam coordenadamente
	Teoria das Restrições	Sistemas possuem restrições que limitam seu desempenho operacional
Conhecimento	Processo de Aprendizado Organizacional	O Processo de Aprendizado produz conhecimento
	<i>Group Storytelling</i>	As histórias narradas possuem conhecimento sobre o objeto em estudo
	Teoria das Restrições	Os diagramas do processo de pensamento representam o conhecimento sobre as restrições do sistema
	Gestão de Conhecimento	Conhecimento é um ativo intangível representado pelo capital humano e intelectual da organização e para o qual devem ser criadas condições para que o mesmo seja produzido, codificado e compartilhado
Interações	Teoria das Restrições	O processo de pensamento pressupõe a existência de interações para discussão dos problemas
	Visão Sistêmica	A Visão sistêmica define interações entre membros da organização para sua adoção
Desvios	Processos de Negócio	Os Processos de Negócio possuem desvios de execução de suas atividades
	Teoria das Restrições	A teoria das restrições define desvios como restrições ou problemas que limitam o desempenho do sistema
	<i>Group Storytelling</i>	As histórias narradas podem descrever conhecimento sobre os desvios do processo de negócio
Experiências	<i>Group Storytelling</i>	As histórias relatam experiências dos envolvidos
	Processo de Aprendizado Organizacional	As experiências dos membros da organização devem ser transformadas em conhecimento
Fluxos de Processos	Processos de Negócio	Processos de Negócio são formados de fluxos de processos
	Visão Sistêmica	A Visão Sistêmica define um sistema sendo composto por fluxos de processos
Diagramas de Causalidade	Teoria das Restrições	As ferramentas do processo de pensamento são diagramas de causalidade
	Visão Sistêmica	A Visão Sistêmica define diagramas de causalidade como um de seus instrumentos baseados na concepção de comportamento geral do sistema

APÊNDICE B – DIAGRAMA DE FUNCIONALIDADES E PERMISSÕES DE ACESSO

Funcionalidade		Narrador			Revisor			Construtor			Administrador		
		Coleta	Análise	Representação	Coleta	Análise	Representação	Coleta	Análise	Representação	Coleta	Análise	Representação
F1	Cadastro de Atividades do Processo de Negócio									X	X	X	
F2	Cadastro de História e Fragmento de História	X				X				X	X	X	
F3	Alteração de História e Fragmentos de História	X				X				X	X	X	
F4	Exclusão de História e Fragmentos									X	X	X	
F5	Cadastro de Efeito Indesejado e Causa	X				X				X	X	X	
F6	Alteração de Efeito Indesejado e Causa									X	X	X	
F7	Exclusão de Efeito Indesejado e Causa									X	X	X	
F8	Fechamento de Histórias				X	X				X	X	X	
F9	Painel de Histórias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
F10	Painel de Relações		X	X		X	X		X	X	X	X	
F11	Teste de Ressalva de Clareza-Revisão Redação					X				X	X	X	
F12	Teste de Ressalva de Clareza-Agrupamento de Efeitos e Causas					X				X	X	X	
F13	Teste de Ressalva de Causalidade-Relação Causal					X				X	X	X	
F14	Teste de Ressalva de Causalidade-Alteração de Relação Causal					X			X	X	X	X	
F15	Teste de Ressalva de Causalidade-Exclusão de Relação Causal					X			X	X	X	X	
F16	Perfis de Usuários	Não se aplica											
F17	Permissão de Acesso	Não se aplica											
F18	Apresentação dos Produtos: Histórias, Processo de Negócio e ARA			X			X			X	X	X	X
F19	Classificação dos Efeitos Indesejados na ARA									X	X	X	X
F20	Alteração de Classificação na ARA									X	X	X	X
F21	Montagem a Apresentação das Histórias					X				X	X	X	X

APÊNDICE C – GLOSSÁRIO DE TERMOS DO MÉTODO

Termos	Definição
História	É uma narrativa textual que expressa com uma linguagem única o conhecimento individual ou de um grupo a cerca de um determinado acontecimento ou fato. Uma história possui início, meio e fim e é composta por eventos, que são organizados segundo uma relação de causalidade existente entre eles.
Fragmento de História	Um fragmento contém um evento da história. Uma história que é contada por um grupo de pessoas é formada por um conjunto de fragmentos de autorias diversas, que encadeados montam a história.
Desvio do processo de negócio	É uma anomalia na execução de um processo de negócio. Pode ser causado por uma ineficiência instrumental, humana ou do processo e suas normas e procedimentos.
Efeito indesejado	É um efeito observado em um sistema ou processo de negócio que representa um desvio neste processo.
Causa	É um efeito indesejado observado em um sistema ou processo de negócio que deve ser verdadeiro para que um outro efeito indesejado seja verdadeiro. Uma causa também é um efeito indesejado.
Relação causal ou Relação de causalidade	Estabelece uma relação de causalidade do tipo <i>SE causa ENTÃO efeito</i> entre um efeito e uma ou mais causas observadas em um sistema ou processo de negócio.
Efeitos e causas isolados	São efeitos e causas que não foram cadastrados como efeito e causa um do outro, pelo narrador na etapa de coleta ou pelo revisor, durante o teste de ressalva de clareza.
Relação causal simples	É uma relação causal formada por um efeito e apenas uma causa.
Relação causal composta	É uma relação causal formada por um efeito e mais de uma causa.
Relação causal composta de adição	É uma relação causal formada por um efeito e mais de uma causa, sendo que para que o efeito seja verdadeiro, pelo menos uma das causas da relação deve ser verdadeira.
Relação causal composta de insuficiência	É uma relação causal formada por um efeito e mais de uma causa, sendo que para que o efeito seja verdadeiro, todas as causas da relação devem ser verdadeiras.
Diagrama de causalidade	É um instrumento para representação de relações causais que consiste em uma estrutura composta por nós e vértices que interligam estes nós. Também conhecido como diagrama efeito-causa-efeito ou ECE.
Árvore da realidade atual ou ARA	É um tipo de diagrama de causalidade que compõem o conjunto de ferramentas do processo de pensamento da teoria das restrições. Seus nós representam efeitos indesejados observados em um sistema ou processo de negócio e os vértices representam relações causais existentes entre os efeitos indesejados. Seu objetivo é definir os problemas centrais encontrados em um sistema ou processo de negócio específico. A ARA é construída na etapa de representação do método.
Status do efeito	Indica se o efeito indesejado é válido ou inválido e é definido na etapa de coleta do método.
Efeito válido	É um efeito indesejado que possui associado a ele pelo menos uma causa.
Efeito inválido	É um efeito indesejado que não possui associado a ele nenhuma causa.
Status de clareza	Indica se o efeito indesejado ou causa foi revisado, agrupado ou separado durante a aplicação das estruturas de análise aplicadas na etapa de análise do método.

Status REVISADO	Indica que a descrição do efeito indesejado/causa foi revisada durante o teste de clareza da etapa de análise.
Status NÃO REVISADO	Indica que a descrição do efeito indesejado/causa não foi revisada durante o teste de clareza da etapa de análise.
Status AGRUPADO	Indica que o efeito indesejado/causa foi agrupado a um ou mais efeitos indesejados/causas, dando origem a um novo efeito indesejado/causa.
Status NOVO-AGRUPAMENTO	Indica que o efeito indesejado/causa foi criado a partir do agrupamento de um ou mais efeitos indesejados/causas.
Status SEPARADO	Indica que o efeito indesejado/causa e, portanto foi separado em um ou mais efeitos indesejados/causas, dando origem a novos efeitos indesejados/causas.
Status NOVO-SEPARAÇÃO	Indica que o efeito indesejado/causa foi criado a partir da separação de um efeito indesejado/causa.
Status de causalidade	Indica se o efeito indesejado ou causa pertence a uma relação causal criada durante o teste de causalidade da etapa de análise do método.
Status RELACIONADO	Indica que o efeito indesejado/causa pertence pelo menos a uma relação causal.
Status NÃO RELACIONADO	Indica que o efeito indesejado/causa não pertence a nenhuma relação causal.
Classificação na ARA	É determinada para os efeitos indesejados que pertencem a relações causais e indica a posição que os mesmos assumirão na ARA.
Posição BASE-CAUSAS BÁSICAS	Indica que o efeito indesejado está localizado na base da ARA, pois não existem relações causais em que este efeito indesejado é efeito da relação.
Posição TOPO-PROBLEMA CENTRAL	Indica que o efeito indesejado está localizado no topo da ARA, pois não existem relações causais em que este efeito indesejado é causa da relação.
Posição ÁREA DE PROBLEMAS	Indica que o efeito indesejado está localizado entre a base e o topo da ARA, pois existem relações causais em que este efeito indesejado é causa e relações causais em que este efeito é efeito da relação.
Narrador	Ator que atua na etapa de coleta do método, responsável pelas atividades desta etapa.
Revisor	Ator que atua na etapa de análise do método, responsável pelas atividades desta etapa.
Construtor	Ator que atua na etapa de representação do método, responsável pelas atividades desta etapa.
Especialista do negócio	Ator que possui conhecimento específico e experiência sobre o processo de negócio e atua nas etapas de análise e representação do método a fim de enriquecer o conhecimento coletado.

APÊNDICE D – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS



Avaliação do Método de Identificação e Representação de Desvios da Cadeia de Amostragem de Petróleo QUESTIONÁRIO INICIAL

Este questionário tem como objetivo conhecer o perfil de cada participante do experimento.

- 1) Nome: _____
- 2) E-mail corporativo: _____
- 3) Ramal: _____
- 4) Formação: _____
- 5) Cargo: _____
- 6) Gerência: _____

Nas próximas questões a seguir você deve marcar a opção que mais se aproxima de sua opinião a cerca de tal tema.

- 7) Como você classifica seu conhecimento / experiência em:

	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Espaços de coleta de conhecimento em grupo	()	()	()	()
Contagem de histórias em grupo	()	()	()	()
Identificação de problemas no ambiente de trabalho	()	()	()	()
Ferramentas de contagem de histórias em grupo	()	()	()	()
Interpretação de diagramas de causalidade (efeito-causa-efeito)	()	()	()	()

8) Como você classifica seu grau de motivação para:

	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Contagem de histórias sobre problemas relacionados ao seu ambiente de trabalho	()	()	()	()
Utilização da ferramenta proposta	()	()	()	()

9) Como você classifica sua expectativa em relação a:

	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Cadastrar histórias sobre problemas da cadeia de amostragem de petróleo	()	()	()	()
Utilizar a ferramenta de contagem de histórias em grupo	()	()	()	()
Compartilhar conhecimento relevante para apoiar a identificação de problemas/desvios no seu ambiente de trabalho	()	()	()	()

10) Qual seu grau de confiança em relação a:

	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Gestão de Conhecimento – Significa propiciar condições para que o conhecimento organizacional seja constantemente produzido, codificado e compartilhado por toda a organização.	()	()	()	()
Aprendizado organizacional – Consiste na transformação das experiências dos membros da organização em conhecimento e capacidade de atuação, gerando novas habilidades.	()	()	()	()
Narração de histórias em grupo para coleta de conhecimento	()	()	()	()



**Avaliação do Método de Identificação e Representação de Desvios
da Cadeia de Amostragem de Petróleo
QUESTIONÁRIO FINAL**

Este questionário tem como objetivo obter as impressões dos participantes sobre o método que foi aplicado.

Nome: _____

	Narrador	Revisor	Construtor
Função no experimento:	()	()	()

1) Classifique seu grau de dificuldade durante o experimento para:

	Nenhuma	Pouca Dificuldade	Alguma Dificuldade	Muita Dificuldade
1. Contagem de histórias em grupo	()	()	()	()
2. Compartilhar suas experiências sobre problemas da cadeia	()	()	()	()
3. Complementar as histórias de outros narradores	()	()	()	()
4. Relacionar as atividades da cadeia ao fragmento da história	()	()	()	()
5. Identificar efeitos indesejados a partir das histórias	()	()	()	()
6. Relacionar causas aos efeitos indesejados	()	()	()	()
7. Interpretar a Árvore da Realidade Atual (ARA)	()	()	()	()
8. Identificar na ARA os efeitos indesejados de sua autoria	()	()	()	()
9. Utilizar a ferramenta proposta	()	()	()	()

Apresente os motivos para as dificuldades encontradas:

--

2) Avalie as características abaixo referentes ao método utilizado durante o experimento:

	Insuficiente	Baixo	Adequado	Elevado
1. Número de atividades requeridas pelo método	()	()	()	()
2. Número de participantes	()	()	()	()
3. Nível de adequação dos recursos da ferramenta para apoiar as atividades do método	()	()	()	()

3) Atribua um grau aos quesitos abaixo:

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
1. Complexidade do método	()	()	()	()

Se você atribuiu os graus **Alto** ou **Muito Alto**, indique as razões:

--

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
2. Aprendizado sobre a cadeia proporcionado pelo método.	()	()	()	()

Apresente um exemplo de algo novo aprendido sobre a cadeia a partir do método:

4) Indique o grau de contribuição de cada etapa abaixo para a visão da cadeia como sendo um todo composto por partes interligadas:

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
1. Contagem de histórias a partir da representação da cadeia	()	()	()	()
2. Associação de atividades da cadeia aos fragmentos de história	()	()	()	()
3. Representação dos problemas na cadeia	()	()	()	()

5) Avalie as afirmações abaixo e dê sua opinião:

	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
1. Este método pode dar origem a um processo contínuo de aprendizado a partir da identificação e representação dos problemas de um determinado processo de negócio.	()	()	()	()

Justifique sua resposta:

	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
2. O compartilhamento de experiências sobre problemas da cadeia foi facilitado pela contagem de histórias em grupo.	()	()	()	()

Justifique sua resposta:

- 6) Relacione os **pontos fortes e fracos do método**, dando sugestões para que o mesmo possa ser aprimorado. (Lembre-se que o método está sendo avaliado, e não a ferramenta computacional de apoio a ele)

- 7) Relacione os **pontos fortes e fracos do protótipo da ferramenta de apoio ao método**, dando sugestões para que a mesma possa ser aprimorada e tornar-se futuramente uma ferramenta de apoio ao método.



**Avaliação do Método de Identificação e Representação de Desvios
da Cadeia de Amostragem de Petróleo
QUESTIONÁRIO FINAL**

Este questionário tem como objetivo obter as impressões dos participantes sobre o método que foi aplicado.

Nome: _____

	Narrador	Revisor	Construtor
Função no experimento:	()	()	()

1) Classifique seu grau de dificuldade durante o experimento para:

	Nenhuma	Pouca Dificuldade	Alguma Dificuldade	Muita Dificuldade
1. Agrupar efeitos indesejados e causas	()	()	()	()
2. Separar efeitos indesejados e causas	()	()	()	()
3. Relacionar causas a efeitos nas relações de causalidade	()	()	()	()
4. Enriquecer a análise e representação do conhecimento com o apoio do especialista do negócio	()	()	()	()
5. Identificar efeitos indesejados a partir das histórias	()	()	()	()
6. Relacionar causas aos efeitos indesejados	()	()	()	()
7. Interpretar a Árvore da Realidade Atual (ARA)	()	()	()	()
8. Representar os efeitos indesejados na cadeia	()	()	()	()
9. Utilizar a ferramenta proposta	()	()	()	()

Apresente os motivos para as dificuldades encontradas:

--

2) Avalie as características abaixo referentes ao método utilizado durante o experimento:

	Insuficiente	Baixo	Adequado	Elevado
1. Número de atividades requeridas pelo método	()	()	()	()
2. Número de participantes	()	()	()	()
3. Nível de adequação dos recursos da ferramenta para apoiar as atividades do método	()	()	()	()

3) Atribua um grau aos quesitos abaixo:

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
1. Complexidade do método	()	()	()	()

Se você atribuiu os graus **Alto** ou **Muito Alto**, indique as razões:

--

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
2. Aprendizado sobre a cadeia proporcionado pelo método.	()	()	()	()

Apresente um exemplo de algo novo aprendido sobre a cadeia a partir do método:

4) Indique o grau de contribuição de cada etapa abaixo para a visão da cadeia como sendo um todo composto por partes interligadas:

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
1. Contagem de histórias a partir da representação da cadeia	()	()	()	()
2. Associação de atividades da cadeia aos fragmentos de história	()	()	()	()
3. Representação dos problemas na cadeia	()	()	()	()

5) Avalie as afirmações abaixo e dê sua opinião:

	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
1. Este método pode dar origem a um processo contínuo de aprendizado a partir da identificação e representação dos problemas de um determinado processo de negócio.	()	()	()	()

Justifique sua resposta:

--

	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
2. As funções de agrupamento, estabelecimento de relações causais e construção da ARA permitiram a análise do conhecimento coletado e sua representação na ARA e no modelo da cadeia.	()	()	()	()

Justifique sua resposta:

--

- 6) Relacione os **pontos fortes e fracos do método**, dando sugestões para que o mesmo possa ser aprimorado. (Lembre-se que o método está sendo avaliado, e não a ferramenta computacional de apoio a ele)

--

- 7) Relacione os **pontos fortes e fracos do protótipo da ferramenta de apoio ao método**, dando sugestões para que a mesma possa ser aprimorada e tornar-se futuramente uma ferramenta de apoio ao método.

APÊNDICE E – MEDIÇÃO DAS VARIÁVEIS EXTRÍNSECAS

Avaliação de Resultados QI (Questionário Inicial)
Variável-Questão - Questionário

Legenda
QI - Questionário Inicial
Q# - Questão número #

E1-Q7 - QI

Como você classifica seu conhecimento / experiência em:	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Espaços de coleta de conhecimento em grupo	0	6	2	1
Contagem de histórias em grupo	3	2	4	0
Identificação de problemas no ambiente de trabalho	7	3	0	0
Ferramentas de contagem de histórias em grupo	1	3	5	1
Interpretação de diagramas de causalidade (efeito-causa-efeito)	4	3	3	0

E2-Q8 - QI

Como você classifica seu grau de motivação para:	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Contagem de histórias sobre problemas relacionados ao seu ambiente de trabalho	6	4	0	0
Utilização da ferramenta proposta	8	0	2	0

E3-Q9 - QI

Como você classifica sua expectativa em relação a:	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Cadastrar histórias sobre problemas da cadeia de amostragem de petróleo	6	4	0	0
Utilizar a ferramenta de contagem de histórias em grupo	6	4	0	0
Compartilhar conhecimento relevante para apoiar a identificação de problemas/desvios no seu ambiente de trabalho	8	2	0	0

E4-Q10 - QI

Qual seu grau de confiança em relação a:	Alto	Médio	Baixo	Nenhum
Gestão de Conhecimento – Significa propiciar condições para que o conhecimento organizacional seja constantemente produzido, codificado e compartilhado por toda a organização.	6	4	0	0
Aprendizado organizacional – Consiste na transformação das experiências dos membros da organização em conhecimento e capacidade de atuação, gerando novas habilidades.	8	2	0	0
Narração de histórias em grupo para coleta de conhecimento	6	4	0	0

APÊNDICE F – TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO FINAL

Avaliação de Resultados QI (Questionário Final)

Variável-Questão - Questionário

Legenda

QF - Questionário Final

Q# - Questão número #

D3.1-Q1 - QF

Indique seu grau de dificuldade	Nenhuma	Pouca Dificuldade	Alguma Dificuldade	Muita Dificuldade
1.9. Utilizar a ferramenta proposta	4	2	2	0

D3.1-Q2 - QF

Avalie as características do método	Insuficiente	Baixo	Adequado	Elevado
2.1 Número de atividades requeridas pelo método	0	0	9	0
2.2 Número de participantes	0	2	7	0
2.3 Nível de adequação dos recursos da ferramenta para apoiar as atividades do método	1	1	6	1

D3.1-Q3 - QF

Atribua um grau aos quesitos abaixo	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
3.1 Complexidade do Método	1	6	2	0

D3.1-Q5 - QF

Avalie as afirmações e dê sua opinião	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
5.2 As funções de agrupamento, estabelecimento de relações causais e construção da ARA permitiram a análise do conhecimento e sua representação na ARA e no modelo da cadeia.	0	0	0	1
5.2 O compartilhamento de experiências sobre os problemas da cadeia foi facilitado pela contagem de histórias em grupo.	0	0	6	2

D3.2-Q1 - QF

Indique seu grau de dificuldade (D3.2.1)	Nenhuma	Pouca Dificuldade	Alguma Dificuldade	Muita Dificuldade
1.1 Contagem de histórias em grupo	5	1	2	0
1.2 Compartilhar suas experiências sobre problemas da cadeia	5	2	1	0
1.4 Relacionar as atividades da cadeia ao fragmento da história	2	1	5	0
1.3 Complementar as histórias de outros narradores	Atividade não realizada pelo segundo grupo de narradores e, portanto, não foi tabulada.			

Indique seu grau de dificuldade (D3.2.2)				
1.1 Agrupar efeitos indesejados e causas	1	0	0	0
1.2 Separar efeitos indesejados e causas	1	0	0	0
1.5 Identificar efeitos indesejados a partir das histórias	5	2	2	0
1.8. Representar os efeitos indesejados na cadeia	1	0	0	0
1.8. Identificar na ARA os efeitos de sua autoria	3	2	0	1
Indique seu grau de dificuldade (D3.2.3)				
1.3 Relacionar causas e efeitos nas relações de causalidade	1	0	0	0
1.6 Relacionar causas aos efeitos indesejados	2	2	3	0
1.7 Interpretar a ARA	2	4	1	0

D3.5-Q3 - QF

Atribua um grau aos quesitos abaixo	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
3.2 Aprendizado sobre a cadeia proporcionado pelo método.	1	2	5	1

D3.5-Q4 - QF

Indique o grau de contribuição de cada etapa abaixo para a visão da cadeia como sendo um todo composto por partes interligadas

	Nenhum	Baixo	Alto	Muito Alto
4.1 Contagem de histórias a partir da representação da cadeia	0	2	4	3
4.2 Associação das atividades da cadeia aos fragmentos de história	0	1	6	1
4.3 Representação dos problemas na cadeia	0	0	6	1

D3.5-Q5 - QF

Avalie as afirmações e dê sua opinião

	Discordo Fortemente	Discordo	Concordo	Concordo Fortemente
5.1 Este método pode dar origem a um processo contínuo de aprendizado a partir da identificação e representação dos problemas de um determinado processo de negócio.	0	1	5	3