

# Aplicação do Knowledge Management System na análise de falhas em uma empresa do setor elétrico

Dagoberto Alves de Almeida (UNIFEI) – dagoberto@unifei.edu.br  
Liliane Dolores Fagundes (UNIFEI) – liliane@unifei.edu.br

Recebido em : 08/05    Aprovado em : 11/07/06

## **Resumo**

*A capacidade das empresas em produzir, armazenar, disseminar e usar conhecimento está cada vez mais relacionada com o sucesso organizacional. Esta importância é intensificada quando o conhecimento é usado para a análise de falhas, com o objetivo de evitar a ocorrência de problemas e aumentar a confiabilidade dos sistemas. Dentro deste contexto, o presente trabalho apresenta a aplicação do Knowledge Management System para a análise de falhas em uma empresa distribuidora de energia elétrica através do mapeamento, ou seja, através do desenvolvimento de mapas de falhas que ilustram a arquitetura do processo de formação das mesmas na empresa. A intenção é que estes mapas se tornem ferramentas úteis no gerenciamento das falhas na empresa em questão, uma vez que o detalhamento das falhas irá ajudar a evitar sua reincidência, ou em caso de reincidência, irão fornecer detalhes para uma solução rápida. Para a construção destes mapas de falha foi utilizada a abordagem da Gestão do Conhecimento e um modelo de sistema de informação que facilitou a captura das informações.*

**Palavras-chave:** Gestão do conhecimento; Sistemas de informação; Análise de falhas.

## **Abstract**

*The companies' ability to produce, store, disseminate and use knowledge is more and more related to the success of the organization. This importance is intensified when the knowledge is used in order to analyze the faults, with the purpose of preventing from the occurrence of problems and increasing the systems' trustability. Within this context, this paper presents the application of the Knowledge Management System for the fault analysis in an electric company by means of the mapping, that is, by means of the fault map development which illustrates the architecture of the formation process of the faults in the companies. The intention is that these maps become useful tools for the management of the faults in the mentioned company, once their investigation will help to prevent their reoccurrence, or in case they reoccur, details will be provided so that a fast solution can be applied. In order to build such fault maps, the Knowledge Management System and an information system model were used facilitating the obtainment of the information.*

**Keywords:** Knowledge management; Information systems; Fault analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

Como resultado da grande competição no mercado e na mudança de uma economia baseada em recursos, para uma economia baseada em conhecimento, as organizações estão preocupadas, cada vez mais, em ganhar vantagem competitiva através do gerenciamento e da maximização de seu maior recurso: o conhecimento. Este fato gera a necessidade crescente de gerenciar o conhecimento, de uma maneira mais eficiente e sistemática. Dentro deste contexto que os chamados Knowledge Management Systems (KMS), que envolvem a aplicação de sistemas de informação e outros recursos organizacionais, para gerenciar conhecimento estrategicamente, está crescendo em popularidade (XU e QUADDUS, 2005).

Segundo Karsak et al. (2002), a competitividade global estimulou as empresas a buscarem níveis mais altos de qualidade para seus produtos ou serviços. Tipicamente, para conseguir a melhoria desta qualidade, é necessário identificar e analisar os problemas, ou seja, as falhas que existem em determinado bem ou serviço. Isto explica porque as organizações preocupadas em se manterem competitivas, almejam continuamente a redução e eliminação das falhas inerentes aos seus produtos ou serviços. Com as empresas de distribuição de energia elétrica, não poderia ser diferente. No entanto, no caso de tais empresas, a eliminação de falhas, além de estar ligada à busca da vantagem competitiva, envolve também o atendimento de padrões estabelecidos pelo órgão regulador ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e a necessidade de se evitar algumas falhas, cuja peculiaridade não é comum a outras empresas. Um exemplo citado por Fagundes et al. (2004), é que a descontinuidade no fornecimento de energia elétrica, para um hospital ou para a residência de um indivíduo que utilize aparelho sobre-vida, é o tipo de falha que não pode ocorrer, pois sua ocorrência implica em efeitos catastróficos.

Devido à necessidade de se garantir a disponibilidade dos recursos energéticos continuamente, as empresas deste setor têm ampliado o uso de novas tecnologias e técnicas. Ou seja, as empresas têm dedicado especial atenção à Gestão da Manutenção, com a finalidade de diminuir a probabilidade de ocorrência de falhas, ou pelo menos, amenizá-las e evitar a reincidência das mesmas. Uma vez que a continuidade do fornecimento de energia elétrica é crítica, a indisponibilidade operativa pode representar, em termos de custos, muitas vezes mais do que o que custaria reparar a própria falha (NUNES, 2001).

O presente artigo apresenta uma aplicação do Knowledge Management System, em uma empresa distribuidora de energia elétrica, com vistas a fazer uma análise de falhas na empresa.

Para o desenvolvimento do estudo, contou-se com o auxílio de especialistas que trabalham na concessionária, assim como de acadêmicos da área de Engenharia Elétrica e da Engenharia de Produção. Através de debates e entrevistas, tornou-se possível a realização do mapeamento das falhas. Com a finalidade de auxiliar na captura do conhecimento do grupo responsável pela análise de falhas, foi criado um sistema de informação. A utilização da Gestão do Conhecimento, juntamente com um sistema de informação, como ocorreu no presente trabalho, caracteriza uma aplicação do Knowledge Management Systems.

A primeira parte do artigo apresenta o atual estado da arte com relação à Gestão do Conhecimento. Logo após, são relatadas algumas considerações sobre Sistemas de Informação. A seguir, são apresentadas as relações existentes entre Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação. Finalizando a parte de revisão bibliográfica, é apresentado um item sobre Análise de Falhas. O trabalho tem continuidade com a parte prática, onde é mostrado como foi realizado o mapeamento de falhas em concessionária do setor elétrico utilizando KMS. Finalizando o artigo, estão as conclusões.

## 2. GESTÃO DO CONHECIMENTO (GC)

### 2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Adams e Freeman (2000) definem GC como a gestão que encara conhecimento como algo construído

ativamente, em um ambiente social. Outra definição é: conhecimento coletivo de uma organização e não apenas estoque de dados ou informações. Este conhecimento coletivo inclui experiências, habilidades, dados e informações (SHOCKLEY III, 2000). Para Beijerse (1999), a GC consiste em alcançar objetivos organizacionais, através da motivação conduzida pela estratégia e pela facilitação de funcionários do conhecimento para desenvolver, melhorar e usar suas capacidades, para interpretar dados e informações. Leite (2001) cita que há quem interprete GC como treinamento, outros ainda, como gerenciamento de um banco de dados eletrônico. Mas, a mesma autora alerta para o fato de que GC é mais que isso, a GC envolve conectar eficientemente aqueles que sabem com aqueles que precisam saber e converter conhecimento pessoal em organizacional.

Segundo Leite (2001), a idéia de gerenciar conhecimento não é nova. Partilhar conhecimento é uma das atividades mais naturais, exceto nas empresas. As empresas que têm tido mais sucesso nesta atividade, têm sido aquelas que têm investido na troca de conhecimento, ao invés de deixar que esta troca aconteça naturalmente. Laudon e Laudon (2004) afirmam que na economia da informação, competências essenciais baseadas em conhecimento são patrimônio-chave da organização. Fabricar produtos ou serviços exclusivos ou produzi-los a custo mais baixo que os concorrentes, baseia-se em conhecimento superior dos processos de produção. Saber como fazer coisas eficazes e eficientemente, utilizando métodos que outra organização não consiga copiar é fonte primária de lucro e fator de produção que não pode ser comprado em mercado externo.

À medida que o conhecimento se torna um patrimônio essencial e estratégico, o sucesso organizacional depende cada vez mais da capacidade da empresa de produzir, reunir, armazenar e disseminar conhecimento. Como alertado por Srdoc et al. (2005), a qualidade de qualquer produto ou serviço depende, significativamente, do conhecimento. Isto significa que através do conhecimento, as empresas tornam-se mais eficazes e eficientes na utilização que fazem de seus escassos recursos. Por outro lado, sem conhecimento, tornam-se menos eficientes e eficazes no emprego de seus recursos e, por fim, fracassam.

## 2.2. CONHECIMENTO TÁCITO E CONHECIMENTO EXPLÍCITO

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), existem dois tipos de conhecimento:

- Conhecimento tácito: corresponde ao conhecimento pessoal, embutido em experiência individual e envolve fatores intangíveis, como crenças pessoais, perspectivas e o sistema de valores. É um componente crítico do comportamento humano.
- Conhecimento explícito: é o conhecimento que pode ser articulado em linguagem formal, o que inclui sentenças gramaticais, expressões matemáticas, especificações, manuais, etc.

## 2.3. FORMAS DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO

Nonaka e Takeuchi (1997) ainda citam a existência de quatro formas de conversão do conhecimento: socialização, externalização, combinação e internalização.

- Socialização (de tácito para tácito): é o processo através do qual experiências são compartilhadas e o conhecimento tácito ou modelos mentais e habilidades técnicas são criados. Na prática da vida das empresas, um indivíduo poderia adquirir conhecimento tácito de algum colega, até mesmo sem o uso da linguagem, usando de imitação, observação e prática, através de treinamento no local de trabalho, sessões informais e brainstorms, interações com os clientes, etc.
- Externalização (de tácito para explícito): este seria o modo de conversão mais importante, porque permite a criação de novos e explícitos conceitos. Envolve a articulação do conhecimento tácito em explícito, através do uso freqüente de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos. Esta prática seria importante por facilitar a comunicação dos conhecimentos tácitos que, normalmente,

são de difícil verbalização. A própria escrita é um ato de conversão de externalização. Leite (2001) alerta para o fato de que geralmente ao externalizar usam-se de expressões inadequadas, inconsistentes e insuficientes. No entanto, tais discrepâncias e diferenças entre imagens e expressões promovem reflexão e interação entre indivíduos.

- Combinação (de explícito para explícito): este seria o processo preferido no Ocidente, na medida em que se baseia na troca de informações explícitas e no paradigma da tecnologia de informação. Envolve, pois, bastante o uso de mídias, como documentos, reuniões formais, conversas telefônicas e, também, o de redes computadorizadas. É neste ponto do processo de criação de conhecimento que surgiram os primeiros protótipos e modelos reais. Leite (2001) cita como exemplos deste tipo de conversão de conhecimento, o caso do ensino em escolas, cursos de MBA, treinamentos, etc.
- Internalização (de explícito para tácito): este último método seria semelhante ao do “learning by doing”, em que os membros da organização passariam a vivenciar o resultado prático do novo “conhecimento”, ou seja, desenvolveriam um conhecimento operacional.

### 3. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Sistema de informação (SI) é o processo de transformação de dados em informações que são utilizados na estrutura decisória da empresa. Segundo Laudon e Laudon (2004), um SI pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação, com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e organizações. Estes sistemas têm como atividades básicas: entrada, processamento e saída.

Na atividade de entrada, são captados dados de fora ou de dentro da organização e estes são colocados diretamente em um sistema de computadores. Dado é qualquer elemento identificado em sua forma bruta, que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação (O'BRIEN, 2001).

Esses dados são organizados, analisados e manipulados através de cálculos, comparação, resumos e classificação, objetivando uma forma de disposição mais significativa e útil na fase do processamento.

Em seguida, na atividade de saída, são transmitidas as informações e os resultados do processamento a locais, onde serão usados para tomada de decisão. Define-se informação como o significado que o homem atribui a um determinado dado, por meio de convenções e representações (LAUDON e LAUDON, 2004). Toda informação, portanto, deve gerar uma decisão que, por sua vez, desencadeará uma ação. A informação constitui-se em suporte básico para toda atividade humana e que todo o nosso cotidiano é um processo permanente de informação. No caso das organizações, conhecer seus problemas, buscar alternativas para solucioná-los, atingir metas e cumprir objetivos requer conhecimento e, portanto, informação.

### 4. RELAÇÃO ENTRE GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Apesar da troca de conhecimento não ser algo comum nas empresas, o processo de codificar e transmitir conhecimentos já é uma tradição. Exemplo disso são os programas de treinamento e desenvolvimento, as políticas organizacionais, os relatórios e os manuais (LEITE, 2001). Mas conforme o mencionado por Alavi e Leider (1999) o que é novo na área de Gestão do Conhecimento, é o potencial de utilizar tecnologias de informação modernas. Fato também abordado por Silveira (2004): “A tecnologia da informação possibilita que o conhecimento de uma pessoa ou de um grupo seja extraído, estruturado e utilizado por outros membros da organização e por seus parceiros de negócios, no mundo todo. A tecnologia ajuda também na codificação do conhecimento e, ocasionalmente, até mesmo em sua geração”.

Desta forma, podemos resumir que os sistemas de informação podem promover aprendizagem organizacional, capturando, codificando e distribuindo tanto o conhecimento explícito quanto o tácito. Uma vez que a informação tenha sido coletada e organizada em um sistema, pode ser utilizada muitas vezes. O conhecimento pode ser preservado como memória organizacional, para treinar futuros funcionários ou ajudá-los no processo de decisão.

A tecnologia da informação tem papel importante na Gestão do Conhecimento, como habilitadora de processos de negócios, que visam criar, armazenar, disseminar e aplicar conhecimento. É exatamente dentro deste contexto que surge o Knowledge Management Systems (KMS). Xu e Quaddus (2005) caracterizam o KMS como sendo uma maneira mais eficiente e sistemática de gerenciar conhecimento, que envolve a utilização de tecnologia de informação e outros recursos organizacionais, para gerenciar o conhecimento estrategicamente.

A Gestão do Conhecimento aliada à tecnologia da informação, pode ser uma abordagem muito útil na análise de falhas.

## 5. ANÁLISE DE FALHAS

Qualquer tipo de serviço, incluindo a distribuição de energia elétrica, pode conter falhas durante sua prestação. No entanto, falhas mais graves, como a interrupção, podem gerar grandes prejuízos, cuja peculiaridade não é comum a outros tipos de prestações de serviços. O prejuízo aqui mencionado, não significa apenas a quantidade de dinheiro que a distribuidora deixa de receber, quando a carga é interrompida. A falha pode atingir grandes proporções, se afetar indústrias que tenham sua produção comprometida e que possam mover processos judiciais, implicando em penalizações financeiras contra a concessionária. Piores ainda são os casos em que as interrupções no fornecimento de energia possam afetar a vida humana, por exemplo, se a energia for interrompida para um hospital ou para a residência de um indivíduo que utilize um aparelho de sobre-vida, como um pulmão artificial (FAGUNDES et al., 2004). Logo, a análise das falhas em empresas do setor elétrico, é fundamental, principalmente pelos aspectos de se evitar a sua reincidência e para garantir a confiabilidade do sistema, garantindo à população um serviço essencial à qualidade de vida.

Rausand and Oien (1996) definem alguns conceitos que são fundamentais no estudo de falhas. Segundo os autores, falha significa o fim da habilidade de um item executar uma função exigida. Já a maneira como podemos observar o defeito, ou seja, a descrição de um defeito, recebe o nome de modos de falha. São denominadas causas de falhas, as circunstâncias durante o projeto, fabricação ou uso que levarão a uma falha. Depois de apresentarem os conceitos, Rausand and Oien (1996) em seu clássico trabalho, finalizam: “A causa de falhas é um pedaço de informação necessário para evitar as falhas ou a recorrência das mesmas”. O presente trabalho segue exatamente este raciocínio: para cada falha apresentada vai rastrear as causas que realmente a provocaram, com a finalidade de agir diretamente nestas causas, para que elas se tornem incapazes de desencadear o processo gerador da falha.

## 6. MAPEAMENTO DE FALHAS EM CONCESSIONÁRIA DO SETOR ELÉTRICO UTILIZANDO KMS

No presente trabalho, o método de pesquisa utilizado é a pesquisa-ação. Coughlan e Coughlan (2002) definem, que como o próprio nome sugere, a pesquisa-ação é um método de pesquisa que tem como objetivos, tomar ação sobre algum fato e ao mesmo tempo criar conhecimento sobre esta ação.

## 6.1. DETECÇÃO DE FALHAS

Para a realização deste trabalho, foram realizadas reuniões com uma equipe, que foi batizada de “Grupo de Análise de Falhas”. Este grupo foi composto por cinco especialistas, que trabalham em diferentes setores da empresa e uma equipe da Universidade Federal de Itajubá (membros da Engenharia Elétrica e da Engenharia de Produção). A autora deste trabalho era membro da segunda equipe. Ainda é importante salientar que os funcionários da empresa escolhidos para compor o “Grupo de Análise de Falhas”, foram indicados por superiores da empresa, pois foram considerados funcionários experientes e bem conceituados. Além disso, foi exigido que estes funcionários fossem de áreas diferentes, pois a diversidade de informações ajudaria mais durante o mapeamento.

O trabalho apresentado, aqui, foi realizado em doze encontros, ao longo de seis meses, durante o ano de 2004. Foram realizados dois dias de encontros em cada mês.

O passo inicial consistiu na detecção das falhas. Através de documentos e reuniões entre os especialistas (funcionários e acadêmicos) foram levantadas as vinte e sete falhas mais ocorridas durante o ano de 2003. Estas falhas foram agrupadas, de acordo com a similaridade com que afetam os clientes, como mostrado na figura 1.

<p style="text-align: center;"><b>GRUPO INTERRUPTÃO DO FORNECIMENTO DE ENERGIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abertura de chave fusível</li> <li>2. Atuação do disjuntor</li> <li>3. Atuação do religador da subestação</li> <li>4. Cabo interrompido</li> <li>5. Interrupção do suprimento externo</li> <li>6. Manobra inadequada</li> <li>7. Pára-raio aberto</li> <li>8. Problema interno no cliente</li> <li>9. Problemas de isolamento</li> <li>10. Problemas nas conexões</li> <li>11. Transformador de distribuição inadequado</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>GRUPO ILUMINAÇÃO PÚBLICA (IP)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atraso no atendimento da solicitação de IP</li> <li>2. Baixa luminosidade</li> <li>3. Lâmpada acesa durante o dia</li> <li>4. Lâmpada apagada</li> <li>5. Luminosidade danificada</li> <li>6. Ruídos de componente da IP</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>GRUPO QUALIDADE DO ATENDIMENTO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deficiência da comunicação institucional</li> <li>2. Deficiência da equipe de campo</li> <li>3. Deficiência do <i>Call-Center</i></li> <li>4. Deficiência no posto de atendimento</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>GRUPO QUALIDADE TÉCNICA DA ENERGIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cintilação</li> <li>2. Desequilíbrios</li> <li>3. Harmônicos de tensão</li> <li>4. Interrupções de curta duração</li> <li>5. Variação de tensão</li> <li>6. Variação momentânea de tensão</li> </ol>

FIGURA 1 – Falhas detectadas na concessionária estudada

Nesta fase inicial, houve a utilização de três formas de conversão do conhecimento: socialização, externalização e combinação. A socialização ocorreu através das sessões de brainstorming. Os funcionários relataram nestas sessões as falhas mais ocorridas, em cada setor, de acordo com a experiência de cada um. A combinação ocorreu, principalmente através da utilização dos documentos existentes na empresa e que de alguma forma traziam registros referentes às falhas ocorridas. Também, a combinação ocorreu devido às reuniões formais. O registro de todas as informações adquiridas nas sessões de brainstorming, nos documentos e nas reuniões formais, que geraram a figura 1, implicou no uso da externalização.

## 6.2. DIAGRAMAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DAS FALHAS

Depois do levantamento das principais falhas, os próximos passos começaram a ser realizados: a diagramação e parametrização das falhas. O objetivo deste mapeamento era esboçar a arquitetura do processo de formação das falhas da empresa. Desta forma, foi possível identificar as causas que realmente são responsáveis pela ocorrência de falhas. Com tal conhecimento, os gestores serão capazes de alocar adequadamente os recursos da empresa, tanto materiais como humanos, nos pontos geradores de problemas.

Para auxiliar nestas fases, foi desenvolvido um sistema de informação para o mapeamento de falhas.

A figura 2 mostra um exemplo de diagramação utilizando o sistema de informação. A falha diagramada no exemplo, é “Deficiência no posto de atendimento”, pertencente ao grupo “Qualidade do Atendimento”.

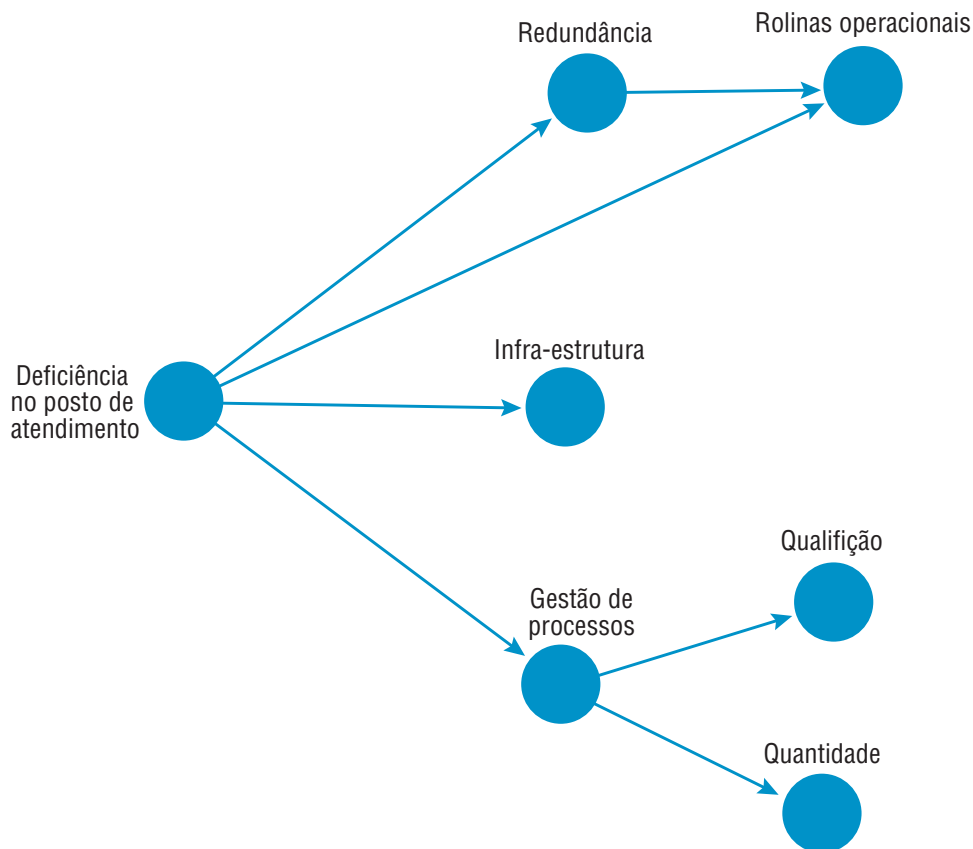


FIGURA 2 – Diagramação na falha “Deficiência no Posto de Atendimento”

Conforme pode ser observado na figura 2, partindo do modo de falha deficiência no posto de atendimento, foi possível desenvolver todo o processo que leva à ocorrência de tal falha. As causas primárias, neste caso, são redundância, infra-estrutura e gestão de pessoas. Para encontrar as causas secundárias, as causas primárias foram consideradas como falhas para encontrar seus fatores causadores. É importante salientar que foi realizado este processo de diagramação para todas as vinte e sete falhas diagnosticadas que estão apresentadas na figura 1. Alguns diagramas ficaram maiores (possuem causas terciárias, de ordem quatro, etc) que o mostrado na figura 2 e outros menores (possuem apenas causas primárias), no entanto, todos foram interrompidos apenas quando as causas finais foram diagramadas.

O sistema de informação facilitou a diagramação das falhas, pois foi desenvolvido com a finalidade de tornar a construção das árvores de falhas mais fácil do que em um programa computacional comum. Além disso, é fácil de fazer alterações durante a diagramação, o que não seria possível em outros programas.

Para explicar cada causa ou modo de falha, foi realizada a parametrização. Desta forma, foram detalhadas informações relativas ao significado, origens e até mesmo intervenções gerenciais, que já foram tomadas quando tais falhas ocorreram. Cada nó (círculo) e conexão (seta) foram parametrizadas com informações importantes no combate à reincidência da falha (normas, procedimentos da empresa, ilustrações). Logo abaixo, estão as informações que foram parametrizadas em cada nó da falha mostrada na figura 2.

## Nó: Deficiência no Posto de Atendimento

**Descrição:** As atividades do posto de atendimento ao cliente (PAC) referem-se a orçamentos, pedidos de novos projetos, ligações, extensões de linha, entrega de documentos, ou seja, todas as atividades do Call Center, com exceção de reclamação técnica. O PAC aceita reclamações comerciais, assim como o Call Center. As deficiências do PAC referem-se ao atendimento de demandas similares àquelas já executadas pelo Call Center, implicando em decorrência filas e atrasos.

## Nó: Redundância

**Descrição:** Quando o PAC executa as atividades que poderiam ser executadas pelo Call Center.

**Origem:** Procedimentos

## Nó: Infra-Estrutura

**Descrição:** Necessidade de uma infra-estrutura padronizada que dê identidade e reflita padrões de qualidade (limpeza, conforto, beleza); instalações mal cuidadas do PAC (prédios, móveis, computadores, equipamentos de comunicação, registro de arquivos, etc.).

**Origem:** Econômica e Fator humano.

## Nó: Gestão de Pessoas

**Descrição:** Gestão inadequada de pessoas; questões motivacionais e/ou intelectuais, que comprometem a qualidade do atendimento.

**Origem:** Fator Humano, Procedimentos e Econômica.

## Nó: Rotinas Operacionais

**Descrição:** Normas e regras das operações do PAC que provocam redução da qualidade e produtividade dos serviços prestados

**Origem:** Procedimento

## Nó: QUALIFICAÇÃO

**Descrição:** Qualificação insuficiente, descrição pobre das habilitações requeridas para as atividades do PAC: Necessidade de treinamento.

**Origem:** Fator Humano, Econômica e Procedimentos.



## Nó: QUANTIDADE

**Descrição:** Número de atendentes inferior ao mínimo requerido para o atendimento das atividades do posto.

**Origem:** Econômica.

O campo denominado origem trata-se dos alvos de intervenção gerencial que foram definidos pelo “Grupo de Análise de Falhas”. No caso da falha “Deficiência no Posto de Atendimento” existem três origens: fator humano, procedimentos e econômica, que foram definidas pelo “Grupo de Análise de Falhas”, conforme o descrito abaixo:

- **Fator Humano:** as falhas que tem fator humano como origem são aquelas provocadas por profissionais, tanto os da própria empresa quanto os terceirizados. O fator humano pode cometer erros por falta de treinamento ou falta de motivação ou por irresponsabilidade; ou por desrespeito às normas e procedimentos vigentes, inclusive de higiene e segurança do trabalho. Desta forma, o que a empresa já fez e ainda tem feito para evitar falhas provenientes desta origem, é dar treinamento adequado aos funcionários e motivá-los.
- **Procedimentos:** um projeto ineficiente; normas e regras equivocadas, inclusive de higiene e segurança do trabalho; planos mal elaborados; falta ou não observância de legislação específica. Estes são exemplos de falhas que têm como origem procedimento. A ação gerencial terá como objetivo retificar normas e procedimentos, onde forem encontrados erros; conscientização dos funcionários para o respeito à legislação existente e correção e aprimoramento de projetos que se demonstrem ineficientes e de planos que foram mal elaborados.
- **Econômica:** restrição orçamentária, risco calculado e inviabilidade econômica podem ser a causa de não investimento em equipamentos, técnicas e outros itens que seriam capazes de evitar a ocorrência de algum tipo de falha.

Para se ter acesso a tais informações no SI, basta clicar no nó correspondente a cada causa de falha no mapa de falhas.

Os três tipos de conversão do conhecimento, que foram utilizados no levantamento das falhas mais ocorridas da empresa, também foram utilizados nas etapas de diagramação e parametrização. A socialização ocorreu novamente nestas etapas para diagramação e parametrização, através das sessões de brainstorming. Os funcionários e acadêmicos contribuíram cada um com seus conhecimentos, para a montagem dos diagramas. A combinação ocorreu através da utilização de teorias dos livros, dos documentos da empresa e de normas do setor de energia elétrica. O registro dos diagramas desenvolvidos, assim como das informações referentes a eles, caracterizou a externalização.

Durante a fase de intervenção gerencial, será utilizada a quarta forma de conversão do conhecimento, a internalização.

## 7. CONCLUSÃO

É fato conhecido que o bem mais precioso que as organizações possuem, na atualidade, é o conhecimento. Este fato incentivou a crescente preocupação das empresas na adoção da abordagem da Gestão do Conhecimento. Mais recentemente, o que surgiu de novidade, é a facilidade que os sistemas de informação proporcionam na armazenagem, disseminação e uso do conhecimento organizacional. Esta junção da aplicação de sistemas de informação e outros recursos organizacionais para gerenciar conhecimento, estrategicamente, que é denominado KMS.

O presente artigo relata o trabalho para o mapeamento das falhas de uma empresa distribuidora de energia elétrica. As reuniões para a construção dos mapas de falhas representaram uma oportunidade para a troca de conhecimento entre os profissionais da empresa. Além disto, houve a captura e registro dos conhecimentos do Grupo de Análise de Falhas em um SI, o que caracteriza a prática do KMS.

Pôde-se perceber que durante as reuniões, houve os seguintes tipos de conversão do conhecimento:

- **Socialização:** porque os funcionários e professores compartilharam suas experiências pessoais, adquiridas durante os anos de profissão. Estas experiências foram compartilhadas principalmente, através de brainstorms. A importância deste tipo de conversão do conhecimento está na existência de fatos e detalhes desconhecidos e ignorados pela teoria, mas que na realidade são fundamentais para melhor qualidade.
- **Externalização:** ocorreu através do registro do conhecimento tácito dos funcionários e professores nos mapas, dos modos de falhas e na parametrização.
- **Combinação:** a troca de informações explícitas (dados, documentos, resoluções, normas, teorias de livros) durante o mapeamento, caracterizou este tipo de conversão do conhecimento no presente trabalho.

Já a utilização deste conhecimento gerado, de agora em diante na empresa, caracterizará a Internalização. Isto poderá ser concretizado, através do uso de exposições, treinamentos, manuais e documentos, que tornarão possível a internalização do conhecimento pelas pessoas. Desta forma, por intermédio de formas explícitas de conhecimento, poderá chegar-se ao conhecimento tácito.

## 8. REFERÊNCIAS

- ADAMS, E.; FREEMAN, C. Communities of practice: bridging technology and knowledge assessment. **Journal of Knowledge Management**, 2000, v. 4, n. 1.
- ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. Knowledge management systems: issues, challenges, benefits. **Communications of AIS**, 1999, v.1, n. 7, p. 2-41.
- BEIJERSE, R. Questions in knowledge management: defining and conceptualizing a phenomenon. **Journal of Knowledge Management**, 1999, v. 3, n. 2.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action Research- Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, 2002, v. 22, n. 2, p. 220-240.
- FAGUNDES, L.D.; ALMEIDA, D.A.; LEAL, F. Metodologia de gestão de falhas para empresas do setor elétrico. 24º Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). **Anais**. Florianópolis / SC, 2004.
- KARSAK, E. E.; SOZER, S.; ALPTEKIN, E. Product planning in quality function deployment using a combined analytic network process and goal programming approach. **Computers & Industrial Engineering**, 2002, v. 44, n. 1, pp 171-190.
- LAUDON, K. C.; LAUDON L. P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm**. New Jersey, 2004, 8th ed.
- LEITE, V. F. **Gestão do Conhecimento em Empresas de Itajubá: Um Estudo Exploratório**. Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2001.
- NONAKA, Ikujiro. TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de Conhecimento na Empresa. Como as empresas Japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NUNES, E. L. **Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC): análise da implantação em uma**

**sistemática de manutenção preventiva consolidada.** Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2001.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet.** Saraiva, 2002.

RAUSAND, M.; OIEN, K. The basic concepts of failure analysis. **Reliability Engineering and System Safety,**

1996, n. 53, p. 73-83, 1996.

SCHOCKLEY III, W. Planning for Knowledge Management. **Quality Progress,** March 2000, p.57-62.

SILVEIRA, A. A. **Gestão do conhecimento como ênfase na aprendizagem organizacional: um estudo de multicaso no contexto bancário.** Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, Agosto de 2004.

SRDOC, A. RIJEKA, C.; SLUGA, A.; BRATKO, I. A quality management model based on the “deep quality concept”. **International Journal of Quality & Reliability Management.** 2005, v. 22, n. 3, pp. 278-302.

XU, J.; QUADDUS, M. Adoption and diffusion of knowledge management systems: an Australian survey. **Journal of Management Development,** 2005, v. 24, n. 4, pp. 335-361.