

JOSÉ RENATO SÁTIRO SANTIAGO JÚNIOR

**O Desenvolvimento de uma Metodologia
para Gestão do Conhecimento em uma
Empresa de Construção Civil**

**Dissertação apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do Título de Mestre em Engenharia.**

**SÃO PAULO
2002**

JOSÉ RENATO SÁTIRO SANTIAGO JÚNIOR

O DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA
PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO EM UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia.

São Paulo
2002

JOSÉ RENATO SÁTIRO SANTIAGO JÚNIOR

O DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA
PARA GESTÃO DO CONHECIMENTO EM UMA
EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador:
Prof. Dr. Mauro Spínola

São Paulo
2002

FICHA CATALOGRÁFICA

Santiago, José Renato Sátiro Júnior

O Desenvolvimento de uma Metodologia para Gestão do Conhecimento em uma Empresa de Construção Civil. São Paulo, 2002.

127p.

Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Tecnologia da Informação 2.Gestão do Conhecimento
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção. II.t.

Aos meus avós Felipe, Noelzinda, Osvaldo e Ruth
que me presentaram com as pessoas que
dedicaram suas vidas para a sua família, meus
pais: José Renato e Maura.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus agradecimentos a todas aquelas pessoas que contribuíram para este trabalho, e particularmente:

Ao Professor Mauro Spínola, orientador desta dissertação, pela atenção, apoio e paciência. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

À todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção com os quais pude aprender.

Aos meus colegas estudantes de mestrado e doutorado, em especial ao amigo Davi Nakano.

Aos meus colegas de trabalho Carlos Reynaldo Camerato e Curt Herweg, pessoas que muito me apoiaram para a realização deste mestrado.

À minha colega Daniela Almeida Fernandez cujas contribuições foram muito importantes para o desenvolvimento do meu trabalho.

À todos os meus familiares, em especial ao meu primo Cláudio Prata Santiago que serviu de modelo para que eu seguisse com minha intenção de fazer este mestrado.

Aos meus irmãos Adriano, Alexandra e Fábio por me darem uma base familiar sólida construída com muito amor e compreensão, e aos meus sobrinhos Bruna, Felipe e Mariana, meus filhos de coração.

À Nilcéia, minha paciente parceira e constante incentivadora deste trabalho.

Aos meus pais José Renato e Maura pelo apoio, incentivo e pelo que eles representam na minha vida: TUDO.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. Justificativa | 1 |
| 1.2. Objetivo | 2 |
| 1.3. Método de Pesquisa | 3 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 6 |
| 2.1. O Novo Cenário Corporativo | 6 |
| 2.2. Imprevistos Iniciais com as Tecnologias de Informação | 8 |
| 2.3. O Conhecimento nas Organizações | 10 |
| 2.4. A Criação e o Registro do Conhecimento | 22 |
| 2.5. Mapeamento do Conhecimento | 25 |
| 2.6. Disseminação do Conhecimento na Organização | 27 |
| 2.7. Infra-Estrutura Tecnológica | 31 |
| 2.8. Eficiência na Gestão do Conhecimento | 38 |
| 2.9. Cenário da Gestão do Conhecimento na Construção Civil | 42 |
| 3. PESQUISA-AÇÃO | 48 |
| 3.1. Empresa | 48 |
| 3.2. Metodologia para Gestão do Conhecimento | 55 |
| 3.3. Levantamento dos conhecimentos técnicos necessários para o desenvolvimento dos projetos da empresa | 64 |
| 3.3.1. Matriz 1: Conhecimentos Necessários x Responsabilidades | 64 |
| 3.3.2. Matriz 2: Identificação das Responsabilidades nas Gerências | 67 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.3.3. | Matriz 3: Mapeamento na Diretoria de Engenharia | 68 |
| 3.4. | Definição de um plano de capacitação e encareiramento técnico | 69 |
| 3.5. | Disseminação das competências técnicas nas áreas de projeto | 71 |
| 3.6. | Resgate do Conhecimento Explícito da empresa | 74 |
| 3.6.1. | Diagnóstico da Biblioteca | 74 |
| 3.6.2. | A Criação do Centro de Conhecimento Técnico | 77 |
| 3.7. | Desenvolvimento de uma Estrutura Analítica do Conhecimento de Engenharia | 78 |
| 3.8. | Estruturação de um sistema para guarda, recuperação, atualização e difusão do Conhecimento | 79 |
| 3.8.1. | Tecnologia Utilizada | 80 |
| 3.8.2. | Difusão do Conhecimento | 82 |
| 3.8.3. | Metodologia de Desenvolvimento do Aplicativo | 87 |
| 3.8.4. | Funcionamento do Aplicativo “Saber Técnico” | 89 |
| 3.9. | Definir uma estrutura de levantamento e registro do conhecimento prático (tácito) | 94 |
| 3.10. | Estudo de sistema de colaboração para integração das empresas participantes dos projetos. | 96 |
| 3.10.1. | Funcionalidade da Ferramenta de Colaboração | 103 |
| 3.11. | Criação de uma política de incentivo ao registro e disseminação do conhecimento técnico existente na empresa. | 104 |
| 3.11.1. | Prêmio de Conhecimento | 109 |
| 4. | CONCLUSÃO | 113 |
| 5. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 119 |

APÊNDICE

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 2.1. – Diferenciação entre Informação e Conhecimento | 14 |
| Tabela 3.1. – Matriz 1: Conhecimentos Necessários x Responsabilidades | 66 |
| Tabela 3.2. – Matriz 2: Identificação das Responsabilidades nas Gerências | 67 |
| Tabela 3.3. – Matriz 3: Mapeamento na Diretoria de Engenharia | 68 |
| Tabela 3.4. – Plano de Capacitação e Encarreamento Técnico | 70 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 2.1. – Diferenciação entre Informação e Conhecimento | 17 |
| Figura 3.1. – Organograma Original da Empresa | 49 |
| Figura 3.2. – Organograma Atual da Empresa | 54 |
| Figura 3.3. – Organograma da Diretoria de Engenharia | 55 |
| Figura 3.4. – Realidade do Fluxo de Projetos | 97 |
| Figura 3.5. – Colaboração nos Projetos | 98 |

RESUMO

O conhecimento tem se tornado um ativo de grande importância para as organizações modernas, por ser a principal matéria-prima com a qual todas trabalham, sendo assim mais valioso e poderoso que qualquer outro ativo físico ou financeiro.

Esta pesquisa aborda os principais conceitos utilizados em organizações que buscam, a partir de sua experiência e especialização, os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de novos projetos, serviços e produtos. É apresentada a maneira pela qual os processos de criação, registro e disseminação do conhecimento se tornaram fatores críticos para a sobrevivência das grandes corporações, bem como o papel que as tecnologias de informação têm exercido na gestão adequada do conhecimento.

O trabalho tem a intenção de transmitir uma experiência prática de um projeto de gestão do conhecimento, desenvolvido e gerenciado pelo autor, aos demais interessados pelo assunto.

É descrita a metodologia de trabalho utilizada para a gestão do conhecimento em uma empresa brasileira de construção civil, que contou com o envolvimento das áreas de recursos humanos, de tecnologia de informação e de engenharia.

ABSTRACT

Knowledge has become a very important asset to the modern organizations. It is the main resource used by all of them. According to this fact knowledge is more valuable and powerful asset than any other physical or financial asset.

This research describes the most important concepts used by companies that seek, according to their experience and expertise, the necessary knowledge to develop new projects, services and products. It is shown how the creation, codification and dissemination processes became critical factors for the survival of big companies survival, as well as the role that the information technologies have played in adequate knowledge management.

This text intends to convey a practical experience of a knowledge management project developed and managed by the author for the people who are interested in this subject.

It describes the methodology used by a Brazilian civil construction company to manage its knowledge. This process has had the participation of the human resources, information technology and engineering areas.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa

O papel de gerar toda a riqueza e poder da sociedade atual deixou de ser exclusividade dos fatores tradicionais de produção, tais como capital, terra e trabalho. Tal afirmação, por si só, já serviria para justificar o fato de muitas empresas terem um valor de mercado extremamente superior ao seu valor patrimonial.

Isto ocorre devido ao fato de o valor de produtos e serviços dependerem cada vez mais do percentual de inovação, tecnologia e inteligência a eles incorporados. Estes fatores, por serem intangíveis são de difícil gerenciamento e por tal motivo, a empresa que souber tratá-los de forma eficiente, estará sempre em posição de destaque no seu mercado de atuação.

Para atingir este intento, as empresas devem reconhecer, conforme STEWART (1997), que o conhecimento se tornou o ativo mais importante, e indispensável, por ser a principal matéria-prima com o qual todas trabalham, sendo assim mais valioso e poderoso que qualquer outro ativo físico ou financeiro.

Na área da construção civil tal realidade tem ser tornado um fator de sobrevivência das grandes corporações, pois as grandes mudanças sofridas por este setor nos últimos anos, entre as quais podemos destacar a mudança do cliente público para o cliente privado, exigem um melhor e maior uso de toda a experiência e conhecimento adquiridos por cada uma delas ao longo de toda sua existência. É de entendimento comum, que apenas este fato permitirá o desenvolvimento de produtos e serviços com custos mais competitivos e qualidade superior.

Segundo MOURA (1999) o conhecimento sempre foi a principal fonte de crescimento econômico em longo prazo, desde a revolução agrícola até os dias atuais, a diferença entre estas duas épocas recai no impacto proporcionado pelo intenso uso da tecnologia de informação. Foi ela que contribuiu de forma efetiva para a mudança em direção de uma economia baseada no conhecimento, ao possibilitar a transmissão e o acesso a um enorme volume de informações disponíveis.

O uso da tecnologia de informação como arma estratégica e facilitadora para a gestão do conhecimento tem sido muito discutida. Atualmente, há grandes dúvidas

sobre sua verdadeira eficácia, ainda mais pela necessidade de mudanças organizacionais na empresa e falta de evidências que comprovem os ganhos significativos que são atribuídas a sua utilização.

Isto fica ainda mais evidente, quando a gestão do conhecimento diz respeito a um ramo de atividade, como a construção civil, que tradicionalmente, não é considerada como inovadora, e sim resistente a grandes mudanças e presa a uma série de paradigmas técnicos e tecnológicos.

1.2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar os conceitos relativos à criação, registro e disseminação do conhecimento em uma organização, voltados para o desenvolvimento de novos projetos no ramo da construção civil.

Para isto são levantadas questões de nível organizacional relativas ao comportamento dos colaboradores das empresas e de sua alta administração, de forma a potencializar todos os processos relacionados à utilização do *know-how* já existente na organização na busca de desenvolvimento de produtos e serviços com custos mais baixos, tempo de duração mais curto e qualidade superior.

Além das questões organizacionais, serão tratadas, também, aquelas relacionadas ao uso de ferramentas de tecnologia de informação como elemento facilitador para o adequado gerenciamento deste acervo de conhecimento. Para isto foi pesquisada a integração de todas as ações e cuidados que devem ser tomados para o desenvolvimento de mudanças na cultura organizacional atreladas ao uso de tecnologia de informação em uma grande corporação, brasileira, do ramo da construção civil.

Também será destacada importância ao fato que grande parte do conhecimento necessário para o desenvolvimento de novos projetos já estar presente na própria empresa, o que significa dizer que a gestão do conhecimento não se limita à criação de novos conhecimentos, mas também à organização daquele existente, mas não utilizado de forma adequada. Sendo assim, a pesquisa procura apresentar, como uma grande corporação pode resgatar e utilizar o conhecimento adquirido nos projetos já desenvolvidos a partir de ações de pouco impacto junto a seus colaboradores.

Por fim, será enfocado o quanto todo este processo de gerenciamento do *know-how* da organização deve estar atrelado com os objetivos estratégicos por ela traçados. Para isto foi utilizada a ferramenta QFD (*Quality Function Deployment*), a partir do momento que estas metas podem ter grande influência nas atividades desenvolvidas nos projetos da empresa.

A hipótese central do trabalho é a de que é possível o desenvolvimento de uma metodologia para gestão do conhecimento em uma empresa do ramo da construção civil, e a partir de sua implantação obter melhorias na qualidade dos serviços realizados e redução do tempo de execução dos projetos.

Também é considerada uma hipótese do trabalho que o uso de ferramentas de tecnologia da informação adequadas atrelado ao desenvolvimento de atividades que reúnam os profissionais pode ajudar, de forma eficaz, a reutilização de conhecimentos e experiências, adquiridos anteriormente, no desenvolvimento de novos projetos.

1.3. Método de Pesquisa

Conforme BRYMAN (1989) há duas abordagens para a pesquisa organizacional: a qualitativa e a quantitativa. A quantitativa toma como base as considerações prévias sobre o assunto abordado, enquanto que a qualitativa busca o que é importante para os agentes que atuam no universo pesquisado, sendo assim a maior diferença reside no fato de esta última, a qualitativa, dar maior importância a perspectiva da pessoa que está sendo pesquisada. Para BRYMAN (1989), a pesquisa qualitativa tem as seguintes características:

- ✓ O pesquisador observa os fatos sob a óptica de alguém interno à organização;
- ✓ A pesquisa busca uma profunda compreensão do contexto da situação;
- ✓ A pesquisa enfatiza o processo dos acontecimentos, isto é, a seqüência dos fatos ao longo do tempo;
- ✓ O enfoque da pesquisa é mais desestruturado, não há hipóteses fortes no início da pesquisa o que dá maior flexibilidade;
- ✓ A pesquisa emprega mais de uma fonte de dados.

Para o desenvolvimento da dissertação em questão torna-se necessário o conhecimento da importância do papel da tecnologia de informação nos processos desenvolvidos pelas organizações, sendo assim a pesquisa deve adotar uma abordagem qualitativa.

Conforme NAKANO & FLEURY (1996), os métodos mais ligados à pesquisa qualitativa são a pesquisa participante e a pesquisa-ação, que são métodos bastante similares com pequenas diferenças em suas características. Basicamente, a pesquisa-ação, segundo WESTBROOK (1995), conta com a participação de um pesquisador que desempenha um papel ativo nesta, não sendo um observador independente, mas sim um participante que também exerce o papel de avaliador do processo.

Segundo BRYMAN (1989), a pesquisa-ação é um método de pesquisa onde o pesquisador é um participante na implantação de um sistema, não sendo um observador independente, que também avalia a técnica de implantação. Ele se torna parte do sistema que está sendo estudado com o real propósito de resolver o problema apresentado. Esta orientação parece envolver uma falta de imparcialidade, no entanto a pesquisa-ação está explicitamente interessada em desenvolver descobertas que possam ser aplicadas nas organizações.

Para THIOLENT (1997), a pesquisa-ação é do tipo participativa, uma vez que a participação das pessoas implicadas nos problemas investigados é absolutamente necessária. Além desta questão, outra condição necessária para a realização da pesquisa-ação é que a iniciativa de pesquisa deve partir de uma demanda de pessoas ou grupo de pessoas que não ocupam as posições de topo na organização.

Outro tipo de pesquisa que tem sido enquadrada no grupo de métodos qualitativos é a de estudo de casos que tem como principal característica o maior foco na compreensão dos fatos do que necessariamente na sua mensuração. O método de estudo de caso se propõe a investigação de um fenômeno dentro de seu contexto real, e que os limites entre eles, o fenômeno e o contexto, não são notados. Outra característica do estudo de casos é o fato de utilizar várias fontes de dados, tais como entrevistas, arquivos, documentos, observação, dentre outras.

Mediante estes conceitos apresentados e a participação direta do pesquisador na resolução do problema estudado, o método de pesquisa-ação se mostrou o mais adequado para a pesquisa a ser realizada. Segundo THIOLENT (1997) a prática

deste método nas organizações requer a clara definição de objetivos em termos de pesquisa e de ação.

As informações foram coletadas a partir de registros históricos e relatórios gerenciais das atividades desenvolvidas na empresa em estudo, bem como mediante análise do pesquisador que foi um dos responsáveis pela equipe que desenvolveu a solução do problema em questão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O assunto básico da pesquisa se baseia na estruturação de uma metodologia para gestão do conhecimento em uma organização de construção civil, por tal motivo, foi decidido apresentar, inicialmente, alguns conceitos atuais sobre o cenário referente a este assunto nas organizações em geral.

Posteriormente é realizada uma descrição sobre os imprevistos causados pela implantação de ferramentas de tecnologia de informação voltadas para o gerenciamento do conhecimento, sem a devida organização e entendimento dos conceitos associados a este gerenciamento.

Após a exposição destas questões, são detalhados os conceitos de gestão do conhecimento utilizados no mundo corporativo e realizada uma análise das resistências a serem combatidas. Posteriormente é apresentado como as tecnologias de informação podem ser utilizadas para uma gestão de forma eficiente e voltada para a melhoria contínua de uma organização.

Na última parte da revisão bibliográfica, é apresentado como estes conceitos e tecnologias estão sendo implantadas e utilizadas nas empresas do ramo da construção civil.

2.1. O Novo Cenário Corporativo

A maior rapidez com que as atividades devem ser desenvolvidas é, sem dúvida, a grande mudança a qual as empresas, das mais variadas áreas de atuação, têm que se submeter para continuarem competitivas em seu mercado. Tal fato se deve, principalmente, ao fato de elas terem passado a ter preocupações maiores com seus parceiros e clientes.

Desde o início da década de 90 com a abertura do mercado brasileiro aos demais países, as empresas de uma maneira geral passaram a considerar o cliente como o principal objetivo a ser atendido pelo processo produtivo e não mais o produto resultado deste. Diante de tal fato, passou a ser de vital importância observar todas as ações tomadas por seus concorrentes, definir estratégias de atuação, criar redes de distribuição e estudar os ciclos de vida de produtos e serviços.

Uma vez que as empresas precisam dar respostas em tempos mais curtos, então por que não estudar as ações e decisões feitas no passado e verificar se estas podem ser novamente utilizadas? Não seria positivo analisarmos os erros do passado, para evitar que ocorram novamente? Bem como repetir as atividades bem sucedidas? Para que uma organização possa aprender com o seu passado é necessária que esteja estruturada adequadamente, pois de tal maneira, o aprendizado será feito de forma natural, o que agregará valor aos seus produtos e serviços.

A maior parte do conhecimento que uma organização necessita para se manter competitiva, ela já possui, no entanto está, por vários motivos, inacessível. A criação de um ambiente propício para identificar, criar e disseminar o conhecimento irá agregar valor a empresa e a colocará em rumo de suas metas.

Os valores intangíveis que agregam valor à maioria dos produtos e serviços são baseados em conhecimento. Entre eles podemos citar: *know-how* técnico, projeto de produto, entendimento do cliente, criatividade pessoal e inovação. É exatamente na medição destes valores intangíveis, onde se encontra a maior dificuldade de uma organização, uma vez que ao contrário dos estoques financeiros e materiais, o valor econômico do conhecimento não é facilmente compreendido, classificado e medido, por ser um recurso invisível.

O valor de uma organização está cada vez mais desvinculado de seu valor de mercado, ainda mais devida a extrema dificuldade de mensuração de valores de seus ativos intangíveis. Esta dificuldade leva o mercado a considerar as taxas de investimento em conhecimento como um indicador importante, o que pode explicar o fato de algumas empresas de lucratividade relativamente baixa terem preferência nos mercados de ação em detrimento de outras que possuem maior lucratividade, mas baixas taxas de investimento em conhecimento. O valor de mercado das empresas tende a ser muito maior do que o valor patrimonial, em virtude de seus valores intangíveis, que tendem a ter uma importância muito maior em empresas baseadas no conhecimento.

Convém ressaltar que uma das grandes características associadas ao conhecimento é o fato de ele ser altamente reutilizável, sendo que quanto mais utilizado e difundido, maior o seu valor, e ao contrário dos demais recursos

materiais, o efeito depreciação funciona ao contrário, pois a depreciação ocorre exatamente quando o conhecimento não é utilizado.

HANDY (1994) identificou nove paradoxos principais no intuito de explicar como a nossa sociedade funciona. Para ele, os paradoxos não devem ser resolvidos, mas sim controlados, pois como a própria definição diz, estes são conceitos que são ou parecem contrários ao comum, pelo menos aparentemente, ao mesmo tempo em que parecem ser companheiros do progresso econômico. Entre os nove paradoxos identificados, convém enfatizar, o paradoxo da inteligência:

“A inteligência é o novo tipo de ativo. Não se comporta como os outros tipos de ativos e nisso reside o paradoxo. Ao contrário dos outros bens, a inteligência não pode ser dada de presente e será sempre conservada, mesmo que compartilhada. Também não é possível possuir a inteligência de outra pessoa, por mais que se seja dono da empresa na qual essa pessoa trabalha. Se a pessoa sair da empresa e for para outra, levará consigo a inteligência.”

Para HANDY (1994), a inteligência concentrada, capacidade de adquirir e aplicar o conhecimento, e o *know-how* são as novas fontes de riqueza, sendo, no entanto, impossível transmiti-los as demais pessoas por decreto. A boa notícia é que também é impossível impedir que as pessoas consigam adquiri-los.

Diante disto, o grande desafio é montar uma estrutura para reutilização do conhecimento existente na organização, bem como meios para captação de novos. A grande dúvida recai exatamente em saber o que deve ser considerado para ter sucesso neste intento.

2.2. Imprevistos Iniciais com as Tecnologias de Informação

Durante alguns anos, presumiu-se que a tecnologia poderia substituir a qualificação e o julgamento de um trabalhador humano experiente, o que claramente não se confirmou, pois o que alimenta o funcionamento de uma organização é o que seus funcionários sabem, isto é, seu conhecimento.

Por volta da década de 60 do século passado, os sistemas de informações já eram concebidos como uma nova tecnologia para otimização de sistemas

computacionais, passados 20 anos, em meados da década de 80, conforme CAUTELA (1982) havia três personagens envolvidos nestes sistemas de informações: a alta direção da empresa, o centro de processamento de dados (CPD) e o usuário, que apresentavam uma grande desintegração entre eles:

- ✓ “Divórcio” entre o CPD e o usuário;
- ✓ Falta de apoio da Alta Direção;
- ✓ Falta de preparo do Usuário para “receber” estes sistemas.

Naquele instante foi possível detectar e “supostamente” receitar algumas soluções para tais fatos, dentre eles: treinamento, organização e métodos, planejamento e controle dos projetos, gerência por projetos, administração por objetivos, etc. Muitas destas soluções foram adotadas com sucesso, outras sequer deixaram de ser propostas e algumas, até mesmo, foram um completo fracasso.

A grande evolução tecnológica que ocorreu, principalmente na década de 90, gerou nas empresas em geral uma verdadeira febre em busca de novas soluções baseadas em tecnologias de informação. Presumia-se que estas soluções, por si só, proporcionariam melhorias dos processos, redução de custos e aumento de mercado.

Estas tecnologias, no entanto, normalmente não atingem seu verdadeiro objetivo por não se integrarem totalmente ao modelo organizacional das empresas. O resultado é o não entendimento do gerenciamento da informação como sendo uma atividade a ser desenvolvida por todos os colaboradores da empresa. A falta deste entendimento se deve ao não comprometimento dos colaboradores, fruto, justamente, do desalinhamento desta atividade com relação aquelas já inseridas nos modelos de gestão e organização da empresa, conseqüentemente, há falta de precisão na definição do escopo e responsabilidade de cada colaborador.

É comum vermos a total falta de sintonia entre os diversos departamentos de uma empresa, chegando até mesmo ao absurdo de uma área não saber o que a outra faz. O resultado deste problema é facilmente perceptível e mensurável pelo grande índice de retrabalho necessário na execução de algumas atividades em qualquer organização.

Estudos realizados, por WALTON (1994), em algumas empresas, demonstraram que a implementação de novas tecnologias de informação, sem as devidas inovações organizacionais, freqüentemente resulta em sistemas que falham

em atender às expectativas. Segundo WALTON, vários exemplos ilustram os inúmeros sintomas de insuficiente atenção aos aspectos organizacionais dos sistemas de tecnologia de informação:

- ✓ Os empregados ignoram o sistema: os planejadores não proporcionam as condições organizacionais necessárias para o funcionamento deste;
- ✓ Baixa moral entre os empregados: quando um sistema técnico não reflete as reais necessidades do empregado ele acaba por desmotivá-lo;
- ✓ Resultados desapontadores no uso do sistema: os resultados podem ser desapontadores, como consequência da não realização do potencial inerente à tecnologia;
- ✓ A complexa interdependência entre a tecnologia da informação e a organização: as formas de tecnologia de informação têm consequências organizacionais muito amplas;
- ✓ A dupla potencialidade da tecnologia de informação: permite aos administradores optarem quanto ao tipo de influência organizacional que esperam dos sistemas de tecnologia de informação, antes de aprová-los.

Diante estas questões, é evidente a necessidade do entendimento do conhecimento como sendo a “espinha dorsal” de uma organização tem como objetivo utilizar sistemas de tecnologia de informação voltados para o atendimento de suas metas e para melhoria contínua de seus processos e produtos.

2.3. O Conhecimento nas Organizações

Inicialmente é importante fazer uma pequena diferenciação entre dado, informação e conhecimento, pois a confusão no entendimento do significado de cada um deles pode gerar enormes dispêndios para a organização. Considera-se dados como sendo uma seqüência de números, palavras, sob nenhum contexto específico. Quando organizamos estes dados e apresentamos o contexto onde eles se situam, pode-se considerar que eles passam a ser uma informação. Por sua vez, o conhecimento é a informação organizada, com o entendimento de seu significado.

Entre estes 3 elementos, os dados são aqueles que possuem menos valor, pois não sofrem qualquer agregação de valor. Normalmente, eles precisam ser manipulados e tratados para conterem algum valor e, a partir daí, se transformarem em informação. Os dados estão, normalmente, disponíveis no dia a dia, sendo o grande desafio a seleção daqueles interessantes, que passarão pelo devido tratamento posterior.

Os dados, no contexto organizacional, são descritos como registros de transações, pois apenas descrevem parte daquilo que aconteceu, não fornecendo julgamento, nem interpretação e nem qualquer base sustentável para a tomada de ação ou decisão. Dados não dizem nada sobre a sua própria importância, porém são importantes para a organização, a partir do momento que são a matéria-prima essencial para a criação da informação. DRUCKER apud DAVENPORT & PRUSAK (1998) já afirmou, certa vez, que informações são “dados dotados de relevância e propósito”.

Já a informação, normalmente, é desprovida de significado e o seu valor é baixo, no entanto pode, em algumas situações, ter grande valor. É possível citar como exemplo, um grande furo de jornalístico que pode valer milhões, naquele exato instante, mas que a partir de então com o passar do tempo passará a ter seu valor depreciado.

A informação tem por finalidade exercer algum impacto sobre o julgamento do destinatário. Ela deve informar, por isto pode ser considerada como sendo o dado que faz diferença., pois diferentemente deste, a informação possui relevância e propósito. Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998), dados só se tornam informação a partir dos seguintes métodos:

- ✓ Contextualização: saber a finalidade dos dados coletados.
- ✓ Categorização: saber as unidades de análise.
- ✓ Cálculo: os dados que podem ser analisados matematicamente.
- ✓ Correção: os erros são eliminados dos dados.
- ✓ Condensação: os dados podem ser sumarizados.

Com relação ao processo de formação do conhecimento, RODRIGUEZ & RODRIGUEZ (2001), afirmam que este se inicia através de eventos que ocorrem e, por sua vez, geram fatos e dados. Estes quando devidamente tratados, manipulados e

interpretados, geram informações. Já estas informações quando testadas, validadas e codificadas, transformam-se em conhecimento.

O conhecimento não pode ser visto separadamente do seu contexto. Isto foi entendido, por exemplo, quando os computadores pessoais passaram a substituir o processamento em grandes centros de processamento de dados, a partir deste fato novos conhecimentos de programação passaram a ser exigidos. Neste novo contexto, muitos profissionais precisaram se capacitar novamente para que seu conhecimento fosse aproveitado.

Para DAVENPORT & PRUSAK (1998), o conhecimento é uma mistura fluida de experiências, valores, informação contextual e insight, a qual possibilita a existência de uma estrutura que permite a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. O conhecimento tem origem na cabeça das pessoas. Nas organizações ele está presente não apenas em documentos mas também em rotinas, processos e práticas.

O conhecimento deriva da informação assim como esta se origina de dados. Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998), a transformação da informação em conhecimento é possível a partir da:

- ✓ Comparação: como as informações relativas a um determinado assunto podem ter alguma relação ou aplicação em outras situações.
- ✓ Conseqüências: implicação que determinada informação pode trazer para a tomada de alguma decisão e/ou ação.
- ✓ Conexões: relação entre o conhecimento adquirido e aquele já existente.
- ✓ Conversação: o que as pessoas pensam sobre aquela informação.

Já PROBST (2002), em vez de fazer a diferenciação entre dados, informação e conhecimento, acha mais útil colocá-los em uma série contínua, com os dados e conhecimento em cada uma das extremidades. O tempo de aquisição de conhecimento é lento, e ocorre a partir de um processo em que as informações são reunidas e interpretadas. Este processo pode ser considerado como uma progressão ao longo de um *continuum* de dados, passando por informações, até se chegar ao conhecimento.

Para WAH (2000), a gestão do conhecimento cuida de agregar valor às informações, filtrando, resumindo e sintetizando estas, e dessa forma, desenvolvendo um perfil de utilização pessoal que ajuda a levá-las à ação.

Também convém levantar as seguintes observações entre o conhecimento e a informação:

- ✓ O conhecimento, ao contrário da informação, diz respeito a crenças e compromissos;
- ✓ O conhecimento, ao contrário da informação, está relacionado à ação. O conhecimento tem “algum fim”;
- ✓ O conhecimento, como a informação, diz respeito ao significado específico ao contexto e relacional.

Para TIWANA (2001) as empresas cometem um erro fundamental quando equalizam a informação e o conhecimento.

| Informação | Conhecimento |
|---|--|
| Dado processado. | Informação discutida. |
| Registra simplesmente o fato. | Permite prognósticos, previsões e associações casuais. |
| Clara, nítida, estruturada e simplista. | Confuso, vago e parcialmente desestruturado. |
| Facilmente expressada na forma escrita. | Intuitivo, difícil de comunicar e de ser expressado através de palavras e ilustrações. |
| Obtida a partir do condensamento, correção, contextualização e cálculo dos dados. | Presente nas conversas entre pessoas, na intuição baseada em experiências e na habilidade das pessoas em comparar situações, problemas e soluções. |
| Destituída da dependência do dono. | Dependência do dono. |
| Bem administrada pelos sistemas de informação. | Necessita de canais informais. |
| Recurso chave para dar significado a uma grande quantidade de volume de dados. | Recurso chave no processo de tomada de decisão, previsão, planejamento, desing, diagnóstico e julgamento intuitivo. |

| Informação | Conhecimento |
|--|---|
| Evolução dos dados; registrados em bancos de dados, livros, manuais e documentos. | Formado e compartilhado a partir da inteligência coletiva; evolução das experiências, sucessos, fracassos e apredizado ao longo do tempo. |
| Formalizada, capturada e explicada pode ser facilmente "empacotada" em forma reutilizável. | Normalmente sobressae das cabeças das pessoas através de suas experiências. |

Tabela 2.1. – Diferenciação entre Informação e Conhecimento

Fonte: TIWANA (2001)

Em seus estudos, NELSON & WINTER (1977 e 1982) e WINTER (1988) apud NONAKA & TAKEUCHI (1995) a empresa já era vista como um repositório de conhecimentos:

“As empresas são, fundamentalmente, organizações que sabem como fazer as coisas. Na verdade, uma empresa específica em um determinado momento é um repositório de uma faixa de conhecimento produtivo bastante específica, faixa essa que muitas vezes envolvem idiosincrasias que a distinguem até de empresas semelhantes na superfície que atuam na(s) mesma(s) linha(s) de negócios.”

Segundo MOURA (1999), a informação e seu adequado gerenciamento são fatores críticos de sucesso para a empresa na era atual, por ser utilizada para geração de conhecimento bem como para o desenvolvimento de novas oportunidades de negócio. Para ele, a informação é a base do conhecimento, e o uso do conhecimento é uma condição necessária para o sucesso da empresa.

NONAKA & TAKEUCHI (1995) verificaram que as técnicas e estruturas conceituais desenvolvidas no campo da estratégia reconheceram a importância do conhecimento estratégico, no entanto as noções para a criação deste conhecimento estratégico não surgem neste campo, principalmente devido à existência de três limitações da visão do conhecimento na ciência da estratégia, são elas:

- ✓ A ciência da estratégia empresarial não consegue lidar com questões de valor e crenças o que impede a criação de uma nova visão;

- ✓ Esta ciência pressupõe um estilo gerencial *top-down* que considera ser apenas a alta gerência capaz de pensar e manipular o conhecimento explícito existente, por tal motivo uma quantidade enorme de conhecimentos tácitos existentes em outros membros da organização não são utilizados;
- ✓ Não é dada a devida atenção ao papel do conhecimento como fonte de competitividade.

No campo da cultura organizacional, os estudos também não deram ao conhecimento seu devido lugar, a linha de pesquisa adotada considerou três limitações comuns:

- ✓ A maior parte dos estudos não prestou atenção devida ao potencial e criatividade dos seres humanos;
- ✓ Grande parte das vezes o ser humano é visto como processador de informações e não como criador;
- ✓ A organização é vista como bastante passiva em sua relação com o meio, o que dificulta seu potencial de mudar e criar.

Para DRUCKER (1998), a empresa é uma organização humana que depende de seus funcionários, e que um dia o trabalho poderá ser feito de forma automatizada, isto é, feito de forma eficiente por máquinas. No entanto o conhecimento, que é a capacidade de aplicar a informação a um trabalho específico, só vem com um ser humano, sua capacidade intelectual e sua habilidade. DRUCKER afirma que estamos entrando na “sociedade do conhecimento” na qual o recurso econômico básico não é mais o capital nem os recursos naturais ou a mão de obra, mas sim “o conhecimento”, uma sociedade na qual os “trabalhadores do conhecimento” desempenharão um papel central.

A experiência e o conhecimento adquiridos pelas pessoas integram a memória de organização e é base para a melhoria contínua. Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998), as únicas vantagens competitivas que uma empresa tem são aquilo que ela coletivamente sabe, a eficiência com que ela usa o que sabe e a prontidão com que ela adquire e usa novos conhecimentos. A partir deste entendimento, o

papel das ferramentas de tecnologia de informação passa a ser de assegurar que o conhecimento gerado pelos recursos da empresa esteja disponível para a organização inteira.

Diante disto, podemos conceituar a gestão do conhecimento como sendo o processo de obter, gerenciar e compartilhar a experiência e especialização dos funcionários, com o objetivo de se ter acesso à melhor informação no tempo certo, utilizando-se de tecnologias de forma corporativa.

Para NONAKA & TAKEUCHI (1995) a estrutura conceitual básica sobre as formas de criação do conhecimento de administração do processo de criação do conhecimento, possui duas dimensões:

1. Ontológica:

O conhecimento só pode ser criado por indivíduos, sendo assim uma organização, por si só, não pode criar conhecimento, é de seu escopo apoiar os indivíduos e lhe proporcionar condições para a criação do conhecimento. A criação de um conhecimento organizacional ocorre a partir de interações que permitem que o conhecimento criado individualmente seja ampliado para a organização como um todo.

2. Epistemológica:

Tomando como base o que foi estabelecido por POLANYI apud NONAKA & TAKEUCHI (1995) há dois tipos de conhecimentos existentes:

- ✓ **Explícito:** o conhecimento que é objetivo e facilmente captado, codificado e compartilhado o que permite considerá-lo como sendo um conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática.
- ✓ **Tácito:** o conhecimento que reside essencialmente na cabeça das pessoas. É um saber subjetivo, baseado em experiências pessoais e específicos ao contexto, e por tal motivo difícil de ser formulado e comunicado.

Baseado nesta distinção, há o pressuposto de que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o

conhecimento tácito e o explícito, que se chama "conversão do conhecimento".

O trabalho de NONAKA & TAKEUCHI considera que as empresa "criadoras de conhecimento" são aquelas que criam novos conhecimentos, disseminam esses conhecimentos pela organização inteira e os incorporam em seus produtos e serviços, sendo que o processo de conversão do conhecimento ocorre conforme o seguinte modelo:

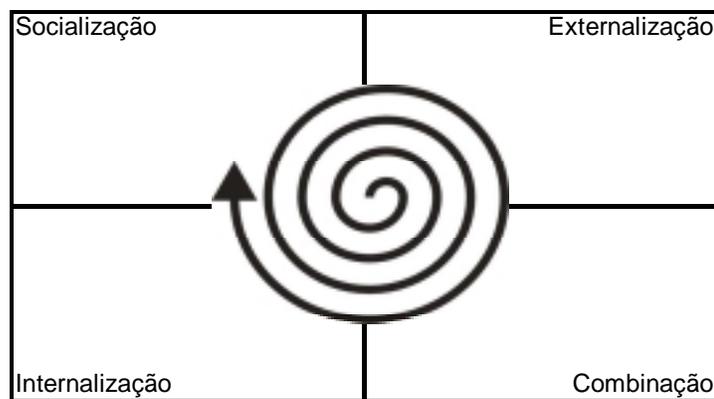


Figura 2.1. – Espiral do Conhecimento

Fonte: NONAKA & TAKEUCHI (1995)

- ✓ **Socialização** (de conhecimento tácito em conhecimento tácito)
 - Processo de compartilhamento de experiências diversas e criação do conhecimento tácito e habilidades técnicas;
 - A aquisição do conhecimento tácito se faz a partir da experiência;
 - *Braimstorming* é um meio que permite a reorientação dos modelos mentais de todos os indivíduos em uma mesma direção, sendo assim uma maneira eficaz no sentido de compartilhar experiências;
 - Colocar o indivíduo na posição daquele que executa a atividade permite com que ele aprenda *in-loco* a partir de uma experiência real;
 - Também é possível obter esta socialização a partir do contato com os clientes, o que permite a criação de idéias para aperfeiçoamento de seus produtos.

- ✓ **Externalização** (de conhecimento tácito em conhecimento explícito)
 - Conversão dos conceitos tácitos em explícitos através do uso de analogias, conceitos, modelos, hipóteses ou metáforas;
 - A escrita é uma forma de converter o conhecimento tácito em conhecimento explícito, apesar das discrepâncias e lacunas que possam ocorrer nesta “transferência”;
 - A externalização é reconhecida como um processo de criação do conceito e é obtida através do diálogo e reflexão coletiva, para isto se combina a dedução e a indução (método analítico);
 - O uso de metáforas / analogia também é muito eficaz no sentido de estimular o compromisso direto com o processo criativo e na criação e elaboração de um conceito (método não-analítico). A metáfora é uma forma de perceber ou entender intuitivamente uma coisa imaginando outra coisa simbolicamente, as eventuais contradições inerentes no uso de uma metáfora são harmonizadas a partir da analogia;
 - É o método chave para criação do conhecimento, uma vez que cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito.

- ✓ **Combinação** (de conhecimento explícito em conhecimento explícito)
 - Aprendizado formal baseado em informações explícitas e uso da tecnologia da informação;
 - Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de documentos, reuniões, conversas ao telefone, e-mails ou redes de comunicação computadorizados;
 - Os métodos formais de educação e treinamento também são um exemplo de conversão deste conhecimento explícito;
 - Outro exemplo de combinação ocorre quando os conceitos de produtos são associados e integrados aos conceitos principais da organização (visão da empresa).

- ✓ **Internalização** (de conhecimento explícito em conhecimento tácito)
 - Incorporação do conhecimento nas atividades operacionais da empresa, para obtenção de um resultado prático;
 - Todo ativo de conhecimento obtido nos processos anteriores de socialização, externalização e combinação tornam-se valiosos quando são internalizados nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos. A partir de então este conhecimento deve ser socializado, para viabilizar a criação do conhecimento organizacional, isto é o início de uma nova espiral;
 - Há a necessidade da verbalização e diagramação do conhecimento a partir de documentos, manuais ou relato de histórias. Toda esta documentação permite ao indivíduo que suas experiências sejam internalizadas, o que aumenta seu conhecimento tácito;
 - Ouvir a experiência passada por alguém também é um meio que permite o compartilhamento do conhecimento tácito que passa a ser da organização;
 - A expansão do escopo da experiência prática, o “aprender fazendo”, é essencial para o processo de internalização.

NONAKA & TAKEUCHI (1995) resumem este modelo espiral da seguinte forma, inicialmente a socialização desenvolve um campo de interação que permite o compartilhamento das experiências dos indivíduos, a partir da externalização é gerado o diálogo ou reflexão coletiva com o uso de metáforas ou analogias, o que gera o conceito. O modo de combinação possibilita a colocação do conhecimento recém criado junto ao conhecimento já existente o que resulta em um novo processo, sistema ou modo de fazer. A internalização ocorre a partir do “aprender fazendo”.

Baseado neste modelo, TERRA (2000) destacou sete dimensões através das quais pode ser entendida a Gestão do Conhecimento, são elas:

- 1. Alta Administração:** definição dos campos de conhecimento que deverão ter prioridade nos esforços de aprendizado dos funcionários da organização, de acordo com a estratégia organizacional e com as metas a serem atingidas;

- 2. Cultura Organizacional:** voltada à inovação e aprendizado contínuo, comprometida com os resultados de longo prazo e com a otimização das áreas da empresa;
- 3. Estrutura Organizacional:** para superar os limites impostos à inovação, ao aprendizado e à geração de novos conhecimentos, comuns nas estruturas tradicionais. Normalmente estas novas estruturas estão baseadas no trabalho de equipes multidisciplinares com alto grau de autonomia;
- 4. Políticas de Recursos Humanos:** associadas à aquisição de conhecimento externo e interno à empresa, bem como com a geração, à difusão e ao armazenamento de conhecimentos na empresa;
- 5. Sistemas de Informação:** uso de tecnologias que ajudem a captação, difusão e armazenamento do conhecimento nas organizações associando com o importante papel do contato pessoal e do conhecimento tácito para os processos de aprendizado organizacional;
- 6. Mensuração de Resultados:** avaliar os ganhos obtidos sob diferentes aspectos, desde de imagem até financeiros e comunicar estas metas atingidas para todos na organização;
- 7. Aprendizado com o Ambiente:** realização de alianças estratégicas com empresas e aprendizado com os clientes.

Um dos grandes desafios em planejar tal tipo de sistema recai na necessidade de se utilizar, não apenas os novos conhecimentos mas, também, aqueles que serviram de base para o desenvolvimento da empresa. É importante observar que conhecimento adquirido não precisa ser necessariamente recém-criado, mas apenas ser novidade na organização.

Para WAH (2000), o tema central da gestão do conhecimento é aproveitar os recursos que já existem na empresa para que as pessoas procurem, encontrem e empreguem as melhores práticas em vez de tentar reinventar a roda, para isto elas escolhem os seguintes caminhos:

- ✓ Captar, armazenar, recuperar e distribuir ativos tangíveis de conhecimento, tais como patentes ou direitos autorais;

- ✓ Coletar, organizar e disseminar conhecimentos intangíveis, tais como *know-how* e especialização profissional, experiência individual, soluções criativa, etc;
- ✓ Criar um ambiente de aprendizado interativo no qual as pessoas transfiram prontamente o conhecimento, internalizem-no e apliquem-no para criar novos conhecimentos.

Para SENGE (1990), “*as organizações aprendem somente por intermédio de indivíduos que aprendem. O aprendizado individual não garante o aprendizado organizacional. Mas, sem ele, o aprendizado organizacional não acontece.*”

Seguindo esta linha, GARVIN (2000) estabelece a grande importância do aprendizado individual, no entanto esta é apenas uma condição necessária, mas não suficiente para o aprendizado da organização: “*Uma organização que aprende é aquela habilitada a criar, adquirir, interpretar, transformar e reter conhecimento e, propositadamente, modificar seu comportamento para refletir novos conhecimentos e insights*”.

Segundo pesquisa publicada na revista *Information Strategy Online* apud TEIXEIRA (2001), 73% dos gerentes e executivos de empresas europeias enxergam a gestão do conhecimento como sendo "uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização", enquanto que 89% dos entrevistados acreditam que o conhecimento é a chave para o poder nos negócios. As áreas críticas apontadas pelos executivos europeus são: preferências e necessidades dos clientes, desempenho da companhia, concorrência, aplicações de tecnologia, uso da informação existente, setores e nichos de mercado e regulamentações externas.

Ainda segundo a pesquisa da *Information Strategy Online*, os aspectos principais da Gestão do Conhecimento, na visão dos executivos europeus entrevistados, são o:

- ✓ Compartilhamento na organização;
- ✓ Atualização do conteúdo;
- ✓ Processamento e aplicação para algum benefício organizacional;
- ✓ Procura do conhecimento interno;
- ✓ Aquisição no meio externo;

- ✓ Reutilização;
- ✓ Criação de novos conhecimentos;
- ✓ Compartilhamento com a comunidade externa à empresa.

2.4. A Criação e o Registro do Conhecimento

A grande competitividade do mundo moderno obriga as empresas a terem uma grande capacidade de aprender, sendo assim, o aprendizado adquirido na primeira execução de uma nova atividade deve ser proliferado para toda a empresa e não ficar restrito às pessoas ou somente ao grupo participante.

A função da organização no processo de criação do conhecimento, segundo NONAKA & TAKEUCHI (1995), é fornecer o contexto apropriado para facilitar as atividades em grupo e criar e acumular o conhecimento em nível individual, para isto é importante a existência de cinco condições em nível da organização, são elas:

1. **Intenção:**

Todo processo de fluxo e disseminação do conhecimento deve estar associado à intenção organizacional, as suas aspirações, metas e objetivos estratégicos.

2. **Autonomia:**

A autonomia aumenta as possibilidades de os indivíduos se motivarem a criar novos conhecimentos, pois eles próprios irão estabelecer limites as suas tarefas.

3. **Flutuação e Caos Criativo:**

Fatores que estimulam a interação entre a organização e o ambiente externo. Abertura quanto aos fatos externos ocorridos e simulação de uma situação de crise com o objetivo de buscar ações criativas.

4. **Redundância:**

Refere-se à superposição proposital de informações sobre as atividades da empresa, de forma que todos os membros da organização tomem conhecimento delas.

5. Variedade de Requisitos:

Enfrentar os inúmeros desafios ambientais existentes. A organização deve garantir o acesso rápido à mais ampla gama de informações necessárias com o menor número de etapas possíveis.

Também é necessário combater o que DAVENPORT & PRUSAK (1998) chamam de “Cultura Nacional de Individualismo Possessivo”. Além disso, em um ambiente de alta competitividade, o ciclo de inovação tem que ser cada vez menor. Para isto é necessário ter pessoas criativas nesse processo e equipes multidisciplinares. A empresa precisa desenvolver produtos baratos, competitivos e de necessidade para o mercado, tendo que arriscar cada vez mais, mas com riscos menores a cada instante.

Para NONAKA & TAKEUCHI (1995), quando uma organização inova, ela processa informações de fora para dentro, com o intuito de resolver os problemas existentes e se adaptar ao ambiente atual, que é de constante transformação, e também cria novos conhecimentos e informações, de dentro para fora, a fim de redefinir tanto os problemas quanto as soluções e, neste processo, recriar seu meio.

A capacidade de adaptação de uma empresa a todo este ambiente é baseada, basicamente, em dois fatores; o primeiro no fato de possuir recursos e capacidades multidisciplinares e o segundo quanto à abertura a mudanças e conseqüente capacidade de absorção.

DAVENPORT (2001) acredita que, muitas vezes, o sucesso pode levar à falta de disposição da empresa em se adaptar, de reconhecer novos desafios e de responder a eles através da geração de conhecimento novo. Sendo assim, a ausência do estímulo de uma crise, ou de um período de grande tensão, torna a maioria das organizações e das pessoas incapazes de mudar os hábitos e atitudes, por isso uma sensação de crise antes de sua ocorrência, propriamente dita, pode ser a mola propulsora para a evolução de um sistema de inovação, o que já foi citado conceituado anteriormente como sendo o caos criativo. Este fato aliado à necessidade de se colocar o conhecimento aprendido ao alcance da corporação passa a ser condição de sobrevivência. As informações devem estar à disposição, ser acessíveis a todo o momento por qualquer pessoa e em qualquer atividade de um processo, sendo

que, muitas vezes, limitar-se a localizar quem tem e estimular a interação é uma medida mais eficiente do que tentar aprender e codificar aquele conhecimento por meio eletrônico.

A finalidade do registro é colocar o conhecimento em formato utilizável para que, a partir daí, a empresa possa mensurar sua possível utilização.

O resgate do conhecimento explícito se consegue através da codificação deste por meio de relatórios, documentos e procedimento prescritivos. Todas as atividades e processos funcionais podem ser escritos de maneira clara e de fácil entendimento para que sejam utilizados pelos demais profissionais da empresa. No entanto, não basta tornar disponível o conhecimento explícito em forma de relatórios, ele precisa ser avaliado e tornado acessível a pessoas que possam fazer algo com ele e beneficiar a organização.

Já o conhecimento tácito, por se encontrar exclusivamente na cabeça das pessoas, compreende um processo mais complexo para a sua captura exigindo intenso contato pessoal. A transferência deste para as demais pessoas da organização só se faz possível por meio de contatos face a face, conversas informais, pois quando as pessoas conversam, elas trocam informações e, muitas vezes, experiências, que ficam dentro da empresa, e por fim o uso de narrativas (histórias e depoimentos). As próprias conversas face a face podem ser incentivadas com a mudança de *layout*, a partir do uso de divisórias mais baixas e salas sem portas que ajudam a maior visibilidade entre os funcionários, e com a criação de áreas de relaxamento, descontração e bate-papo na própria empresa, onde as pessoas se reúnem para assistir à televisão, praticar alguns jogos, entre outras coisas. Estas atitudes servem para deixar o clima mais ameno e amigável, tornando-o propício para trabalhos em grupo, e essencialmente para a transferência de conhecimento. Reunir pessoas com experiências e conhecimentos diferentes também é uma condição necessária a criação do conhecimento, pois, neste caso, o grupo não partilha de soluções comuns, o que estimula o desenvolvimento de novas idéias e o rompimento de velhas premissas e formas de trabalho.

Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998), pesquisas mostram que cerca de 2/3 do conhecimento adquirido pelas pessoas ocorre através de reuniões face a face ou conversas telefônicas e apenas 1/3 através de documentos e relatórios. Também

convém ressaltar a impossibilidade de se reproduzir uma experiência tácita em um documento; tente explicar, por exemplo, em detalhe, como nadar ou andar de bicicleta.

Outra grande fonte de conhecimento é a intuição. Ao contrário do que se pensa, a intuição nada mais é que uma *expertise* comprimida, isto é, quando aprendemos completamente os passos a serem dados, eles acontecem automaticamente sem o pensamento consciente e, portanto, em alta velocidade.

Para as empresas que costumam utilizar consultores, os trabalhos desenvolvidos por eles também devem ser codificados de forma estruturada, pois os consultores não devem se limitar simplesmente a resolver um determinado problema, motivo pelo qual foram contratados, mas também registrar os esclarecimentos necessários para que este não volte a se repetir.

2.5. Mapeamento do Conhecimento

Para tornar possível todo este processo de utilização do conhecimento da empresa, obviamente se faz necessária a localização das fontes deste conhecimento, o que é feito através do mapeamento das competências. Somente através deste é possível identificar os especialistas, pessoas com profundo conhecimento de um dado assunto, e localizar o acervo prescritivo da empresa.

Mais importante que importar experiências bem-sucedidas externamente é localizar as ilhas de eficiência internas e promover a disseminação das boas práticas (estimular o *benchmark* interno). O mapeamento destas competências facilita a localização dos detentores de conhecimento, agilizando sua disseminação e a formação de times de trabalhos para novos projetos.

O mapa do conhecimento indica aonde ir quando se necessitar de conhecimento, é um retrato daquilo que existe dentro da empresa, revela pontos fortes a serem explorados e as lacunas a serem preenchidas. Cada funcionário tem suas habilidades e competências mapeadas conforme o grau de conhecimento sobre cada uma das áreas de atuação da empresa. Este mapeamento pode ser obtido inicialmente através de procura prévia por título dos cargos e escolaridade dos funcionários, uma análise de currículos, através de pesquisas junto aos funcionários

sobre que conhecimento eles têm e onde obtêm, e resultados / retornos obtidos por cada unidade de negócio da empresa. Estas pesquisas, por si só, já servem para ajudar os funcionários a analisar o conhecimento de que precisam para fazer seus próprios trabalhos.

Não se pode esquecer, no entanto, que conhecimento e talento não são sinônimos de formação acadêmica. Sendo assim, há grandes inconvenientes ao se ignorar o conhecimento vindo dos cargos hierárquicos mais baixos. O conhecimento pode estar em qualquer lugar na empresa, o que exige a sua procura em todos os lugares, independentemente da área e da capacitação explícita dos funcionários.

Um ponto de atenção, de muita importância, a ser considerado neste processo é a participação da área de recursos humanos da empresa, que teve exercer uma função extremamente técnica na condução deste processo. Uma vez que, conforme levantou TERRA (2000), mudam-se as expectativas da empresa com relação à qualificação dos empregados mais baixos na hierarquia e com relação ao papel da gerências, pois se espera que os empregados sejam muito mais qualificados e que a gerência seja capaz de comunicar as estratégias da empresa para eles.

Outro fato diz respeito à avaliação dos níveis de competência dos colaboradores da organização que deve ser objetiva, baseada em critérios claros e facilmente mensuráveis. A subjetividade pode condenar totalmente qualquer projeto de gestão do conhecimento. Também é um ponto de atenção o processo de seleção de novos funcionários, que deve se basear nos intentos estratégicos da organização e nas áreas cujo conhecimento é deficiente.

Além deste mapeamento, faz-se necessária uma gestão participativa das informações e dos conhecimentos que permita uma visualização e atualização imediatas das competências da empresa, isto é, um balanço permanente do *know-how* da empresa e incentivo no processo de auto-informação. É importante considerarmos a existência de uma área/departamento que tenha especial atenção nesta gestão das competências e conhecimentos alinhados aos intentos estratégicos definidos pela organização como um todo. Esta área deve conter estreito contato com as áreas de gerenciamento de recursos humanos e de tecnologia da informação.

2.6. Disseminação do Conhecimento na Organização

Existem algumas resistências básicas nos funcionários e dificuldades de percepção dos executivos, que devem ser mudadas, para a implementação do gerenciamento do conhecimento. A principal delas refere-se à questão que associa o conhecimento ao poder, pois sempre se considerou que aquele que possuía o conhecimento tinha o poder, e que este iria ‘garantir’ sua sobrevivência na organização. Acabou o paradigma da escassez e da abundância, onde quanto mais escasso o bem, maior o seu valor. Hoje, com o uso das redes, quanto mais abundante um produto, maior o seu valor, podemos adotar o exemplo do aparelho de fax ou de telefone que sozinhos não possuíam valor algum, só passaram a ser essenciais à medida que mais e mais pessoas passaram a possuí-los.

Esta grande barreira à disseminação do conhecimento deve-se a este ambiente em que as pessoas resistem em transmitir o que sabem, por acreditar que seus conhecimentos são suas garantias de emprego. Como convencê-las sobre a importância da disseminação do conhecimento aos demais colegas de trabalho? Será que o simples estabelecimento de um plano de incentivos resolveria tal dificuldade?

Os funcionários de uma organização devem saber que além do conhecimento há inúmeros outros valores que definem e “garantem” suas condições no mercado, entre eles podemos citar a perseverança, ambição, energia, intuição, capacidade de planejamento, ego e sorte.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) levantaram alguns problemas relacionados à transferência do conhecimento:

- ✓ Falta de confiança mútua entre os colaboradores e com a organização, por não saber claramente o objetivo da transferência daquele conhecimento. A construção de um relacionamento e confiança mútua através de reuniões face a face resolveria este atrito.
- ✓ As pessoas não podem compartilhar o conhecimento se não falam a mesma língua e possuem diferentes culturas, vocabulários e quadros de referência, o que faz necessário o estabelecimento de um consenso

através de educação, discussão, publicações, trabalhos em equipe e rodízios de funções.

- ✓ Falta de tempo e de locais de encontro e idéia estreita de trabalho produtivo evidenciam a necessidade de criação de tempo e locais para transferências do conhecimento com eventos tais como: feiras, salas de bate-papo e relatos de conferências.
- ✓ A falta de estímulo aos possuidores do conhecimento resultante de não haver uma avaliação de desempenho nem o oferecimento de incentivos baseados no compartilhamento.
- ✓ Falta de capacidade de absorção de conhecimentos, pois não se propicia tempo para a aprendizagem dos funcionários, nem preparo para que se tornem mais flexíveis em suas competências. As contratações dos funcionários podem ser baseadas na capacidade de abertura a novas idéias.
- ✓ Crença de que o conhecimento é prerrogativa de determinados grupos, síndrome do “não inventados aqui”, muitas vezes só se aceita o conhecimento a partir de determinado nível hierárquico da empresa, esquecendo-se de que a qualidade das idéias é mais importante que o cargo fonte.
- ✓ Intolerância com erros ou necessidades de ajuda quebrando o cunho criativo por ‘medo’ do fracasso. Normalmente quando se assume o desconhecimento sobre algum assunto, há uma suposta perda de status por não se saber tudo.

Um dos desafios da Gestão do Conhecimento é assegurar que compartilhar o conhecimento seja mais lucrativo do que enclausurá-lo (se conhecimento é poder, segue-se que quem possui conhecimento tem um poder que se pode dissipar se for compartilhado com outras pessoas). Para se chegar a este fim, é importantíssima a estruturação de um eficiente processo de transferência do conhecimento.

Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998), existem de forma natural 3 maneiras de se transmitir o conhecimento, são elas:

- ✓ Reciprocidade: quando se passa o conhecimento a uma pessoa, sabendo que ela poderá algum dia passar algo de seu interesse.
- ✓ Reputação: quando há o interesse de se mostrar como um bom vendedor para ser um comprador mais eficaz.
- ✓ Altruísmo: quando a pessoa gosta realmente de ajudar sem exigir nada em troca.

Apesar disto, devemos considerar a necessidade de haver um estímulo para efetuar esta transferência. É importante haver provas diretas de que os funcionários estão compartilhando o conhecimento, sendo reconhecidos, promovidos e recompensados. Isto pode ser feito através de análise dos documentos, oriundos do conhecimento explícito codificado e de programas de encontro de profissionais seniores com trainees e profissionais juniores que servem para transferência do conhecimento tácito, quando os novos profissionais podem notar sinais sutis, a partir das experiências vividas, e absorver conhecimentos práticos (“dicas”).

Mas o próprio sistema de recompensa e reconhecimento deve ser, tanto quanto o conhecimento, compartilhado. Se até agora o que mais se falou foi sobre o fim da postura individualista, devemos considerar isto também no momento de estimular. Sendo assim, as premiações devem envolver não somente incentivos ao desenvolvimento individual como ao coletivo. Sistemas de premiação individualizados desmotivam o trabalho em grupo, o que é fatal para o aprendizado coletivo.

Agora quando se fala em premiação, não se está considerando apenas a financeira, mas também toda aquela iniciativa da empresa que permita ao funcionário se capacitar cada vez mais. Cursos específicos na área de atuação do funcionário ou, até mesmo, cursos comportamentais, que possam auxiliar na formação pessoal e profissional, tendem a ter grande aceitação e servem para quebrar o mito de que as pessoas trabalham essencialmente por dinheiro.

O estímulo à rotatividade de funções entre os funcionários, o *job rotation*, permite a formação de equipes multidisciplinares facilitando tanto o compartilhamento do conhecimento como o maior comprometimento do corpo de

funcionários com a organização, visto que cada um “passará a calçar o sapato do outro”.

Outras iniciativas consistem na criação de repositórios das soluções encontradas para problemas freqüentes com indicação dos respectivos responsáveis por cada uma delas, e a organização de eventos, tais como feiras do conhecimento e seminários, onde as diversas áreas da organização podem apresentar seus projetos e conhecimentos adquiridos. Tais propostas permitem a troca de informações através de conversas entre os funcionários da empresa. Muitas vezes, pequenas iniciativas podem gerar grandes resultados, sendo assim, até mesmo a criação de uma lista telefônica da empresa, indexada, não por nome, mas por tipo de conhecimento, seria de grande valor.

As conversas informais / face a face são outras maneiras de compartilhamento do conhecimento tácito. Isto ocorre quando as pessoas se encontram para discutir os problemas e compartilhar idéias sobre como resolvê-los. Deve-se permitir que pessoas possuidoras de conhecimento conversem umas com as outras, sem tentar captar nem tabular seu conhecimento de maneira formal, deixando apenas a conversa fluir naturalmente.

A disponibilidade de tempo para aprender e pensar pode ser um dos medidores da empresa voltada para o conhecimento. Muitas vezes os gerentes não vêem com bons olhos um funcionário que, “em vez de trabalhar”, passam parte do expediente lendo um livro ou uma revista. Deve-se considerar que uma empresa voltada para o conhecimento é aquela que aprende através do aprendizado de seus funcionários. Este pode ser feito de maneira informal, através de leituras, por exemplo, ou de maneira mais estruturada em cursos de graduação, pós-graduação e eventos pontuais, tais como palestras, seminários, convenções e feiras.

É importante a criação de uma cultura na qual as pessoas estão aprendendo, crescendo e se desenvolvendo, pois esta legitimará o relacionamento entre os colaboradores e a organização e por fim fará com que o compartilhamento seja a mola mestra desta, pois como foi considerado por COVEY (2000), quando o colaborador compartilha o que aprende, ele se compromete socialmente em aplicá-lo e, mais ainda, quando ele sabe que tem que ensinar o que aprende, ele aprende melhor e mais rápido.

Outra linha a ser adotada passa pela criação de um Centro de Conhecimento cujo objetivo maior é o de modernizar o atual conceito de biblioteca. Hoje ao falarmos das bibliotecárias imaginamos uma senhora que preenche uma série de fichinhas, através das quais controla a entrada e saída de livros e revistas. Na verdade a função das bibliotecárias é colocar em contato compradores e vendedores de conhecimento. Exemplo disto ocorre quando ao procurarmos algum livro sobre determinado assunto, a bibliotecária nos informa que tal sicrano de outra área também tem realizado pesquisas sobre este assunto, agindo desta maneira, a bibliotecária assume a função de corretora do conhecimento. Nestes Centros de Conhecimento as bibliotecárias afastam-se da rotina de pegar informações que os usuários sabiam que existiam, mas que não conseguiam achar, e passam a estimular os usuários a utilizar os bancos de dados que contém informações sobre as competências e respectivos especialistas o que permite a captação e localização do conhecimento.

2.7. Infra-Estrutura Tecnológica

Como já foi possível observar as organizações que possuem como foco o conhecimento necessitam adotar novas formas de atuação e para isto é essencial o desenvolvimento de tecnologias que permitam captar, acessar e distribuir informações e conhecimentos pertinentes a este contexto.

Para TEIXEIRA (2001), a Gestão do Conhecimento, sob o ponto de vista acadêmico, é um campo novo na confluência entre teoria da organização, estratégia gerencial e sistemas de informação, sendo comum encontrarmos, na literatura especializada, as questões de gestão do conhecimento associadas a organizações do aprendizado, reengenharia de processos, corporações virtuais, novas formas de organização, educação para o trabalho, criatividade, inovação e tecnologia da informação.

Para PRAHALAD & KRISHNAN (1999) a tecnologia da informação tem se tornado o centro nervoso das empresas, um fator estratégico de competitividade e de sobrevivência das organizações. Para MOURA (1999) a utilização das ferramentas

de T.I. de forma adequada e alinhada a estratégia de negócios tem como objetivo aumentar a competitividade da empresa.

Diante de tais fatos observa-se ainda mais a importância da tecnologia da informação para dar suporte a gestão do conhecimento nas organizações. Entende-se que a tecnologia possa alavancar os processos de conversão do conhecimento - socialização, externalização, combinação e internalização, a partir do momento que permite a gestão do conhecimento não apenas dentro da organização como também fora de seus limites físicos. No entanto sua aplicação deve estar integrada à estrutura organizacional e contar com a participação de todos os seus colaboradores.

Segundo TEIXEIRA (2001), a Tecnologia da Informação tem um papel fundamental que muitas vezes, no entanto, tem sido subestimado e até mesmo ignorado pela maioria das empresas. O grande objetivo da área de T.I. é identificar, encontrar e/ou desenvolver e ainda implementar tecnologias e sistemas de informação que apoiem a comunicação empresarial e a troca de idéias e experiências, que facilitem e incentivem as pessoas a se unir, a participar, a tomar parte em grupos, e a se renovar em redes informais. A T.I. precisa dar meios para que se formem comunidades de trabalho, e não apenas para que as pessoas se comuniquem burocraticamente. Para atingir estes objetivos é preciso atentar para três aspectos:

- ✓ As estratégias para desenvolvimento do conhecimento devem ser focadas na criação de mecanismos que permitam aos profissionais manter contato e não apenas na captura e disseminação centralizada de informação. A T.I. deve ser usada para facilitar a troca de experiências e o trabalho em conjunto e também para mapear e acompanhar a participação de cada um.
- ✓ Os esforços e iniciativas de T.I. para a formação de comunidades de trabalho na organização devem ser acompanhados por indicadores objetivos amplamente divulgados. O desenvolvimento de sistemas de suporte ao conhecimento deve estar claramente vinculado aos resultados globais das áreas de negócio.
- ✓ As ferramentas tecnológicas de suporte ao conhecimento devem ser flexíveis e fáceis de usar, dando a maior autonomia possível aos

membros das comunidades de trabalho, com um mínimo de interferência da área de T.I.

Para TERRA (2000), são evidentes os casos de sucesso de empresas que deram saltos significativos na sua competitividade a partir do uso de ferramentas de T.I., no entanto sua utilização, apesar de ser necessária, não é suficiente. Os grandes benefícios oriundos destas tecnologias estão relacionados ao maior grau de conectividade entre as pessoas, maior disseminação das informações ao longo dos vários níveis hierárquicos, bem como com os parceiros comerciais, fornecedores e clientes. Estas ferramentas de tecnologia da informação podem ser divididas em três grupos:

1. Repositório de Materiais de Referência: conhecimentos explícitos que podem ser facilmente acessados e que evita duplicações de esforços;
2. *Expertise Maps*: banco de dados com listas e descrições das competências de indivíduos de dentro e de fora das organizações. Facilidade para compartilhamento de conhecimento tácito ao permitir que as pessoas se localizem mais rapidamente e estabeleçam o devido contato pessoal;
3. *Just-in-Time Knowledge*: ferramentas que reduzem as barreiras de tempo e distancia no acesso ao conhecimento.

No entanto, a variedade de recursos tecnológicos existentes não garante resultados eficazes na utilização de uma tecnologia na gestão do conhecimento. Para DAVENPORT & PRUSAK (1998) se um projeto apresentar cerca de um terço do total de recursos de tempo e dinheiro gastos em tecnologia ele torna-se um projeto de tecnologia da informação e não um projeto voltado para o conhecimento.

Cabe aos dirigentes das organizações criarem meios que permitam a obtenção e a disponibilidade da informação e do conhecimento, fato possível com a utilização de novas tecnologias o que implica diretamente no aumento de investimentos nesta área. Mas só isto não basta, a organização só estará realmente voltada para o conhecimento quando esta busca pela informação estiver associada a um contexto adequado baseado no seu valor por si só e não apenas para automatizar atividades.

Há o entendimento que pessoas e tecnologias quando aliadas a um propósito maior do que a simples informatização, podem transformar as informações em conhecimento, os sonhos em idéias e *insights* em ações empresariais de sucesso, dentro de um espírito empresarial participativo e gerador de resultados.

Para atingir a total eficácia no uso destas tecnologias, o ser humano é um fator tão importante neste processo, que DAVENPORT & PRUSAK (1998) diferenciam estas tecnologias de acordo com a interferência deste:

- ✓ Tecnologia de Informação: as que são processadas em grandes volumes e por computadores, sem a necessidade da intervenção humana;
- ✓ Tecnologia do Conhecimento: as que são usadas de forma interativa e interativa por seus usuários.

Devida esta interferência ser tão relevante e por considerar muito importante as interações dentro e fora da organização, as redes de computadores podem ser apontadas como sendo uma tecnologia adequada para a gestão do conhecimento, ainda mais pela forte influência que exerce sobre o fluxo de informações e conhecimento na organização.

De forma simples e técnica podemos definir a rede de computadores como sendo um conjunto de meios de comunicações, dispositivos e *softwares* necessários para conectar dois ou mais sistemas ou dispositivos de computador. Ela permite a existência de uma infra-estrutura para a troca de informações e conhecimentos o que abre possibilidades para existência de aplicações da gestão do conhecimento mediante a utilização desta tecnologia pelas pessoas. Os recursos de *groupware*, correio eletrônico e *internet* são apenas alguns exemplos de possibilitam o compartilhamento de conhecimentos à distância e divulgação de informações.

Para PEREIRA (2002) uma grande preocupação com a utilização das tecnologias de rede na gestão do conhecimento diz respeito à codificação deste conhecimento e à utilização de códigos, sinais e tecnologias inadequadas e incompatíveis entre os atores envolvidos. Como DAVENPORT & PRUSAK (1998) comentaram, as redes favorecem a formação de uma infra-estrutura apropriada para a tramitação do conhecimento e a criação de mercados virtuais de conhecimento.

Sendo assim é importante ressaltar a importância de avaliar de forma constante a tecnologia de redes utilizada na organização para que seja possível a transmissão adequada daquilo que se deseja, a forma como será transmitida e os efeitos disto no fluxo de trabalho existente. Mas quando falamos de rede não se pode deixar de ressaltar a maior delas, a *internet*.

Com utilização inicial voltada para a tramitação de informações relacionadas a assuntos militares e acadêmicos, a *internet* teve seu grande “boom”, no ambiente empresarial, iniciado na década de 90. Devido ao baixo custo dos computadores e da necessidade, cada vez mais crescente, na obtenção de conhecimentos e informações, grande por parte das organizações começou a vê-la como um grande meio capaz de mantê-las competitivas.

A *internet* pode ser considerada como sendo uma forma de interação com os clientes na busca de melhor entendimento de suas necessidades. Através de *home-pages*, as organizações podem, não apenas comercializar seus produtos, como também realizar pesquisas de opinião sobre eles, o que enfatiza o conceito de melhoria contínua. Para FIGUEIREDO (2002), saindo destes objetivos iniciais, os *websites* também devem valorizar os ativos intelectuais da empresa, criando contextos para sua oferta, exibindo sua capacidade de criação de valor, aumentando o entendimento e a percepção destes valores pelos compradores atuais e potenciais. Também deve ser considerada a captação de novas demandas e oportunidades para aplicação de conhecimento, necessidades e expectativas do mercado em geral.

Para a gestão do conhecimento em si, a *Internet* possui grande importância quanto à captação, o armazenamento e principalmente a difusão dos conhecimentos, ainda mais pelo seu grande potencial de incrementar a interação dos indivíduos nas organizações, o que também colabora para a criação do conhecimento. Agora, exatamente pelo fato de possibilitar o armazenamento de grande quantidade de informações e conhecimentos a *Internet* gera a necessidade da existência de alguns “bibliotecários” com notoriedade suficiente para identificar o material que possui relevância e qualidade.

Outra ferramenta importante que a *Internet* disponibiliza são os grupos de discussões, a partir desta interatividade as pessoas obtêm informações, esclarecem

dúvidas *on-line*, aprendem em grupo através de questionamentos o que auxilia o desenvolvimento de novos conhecimentos para a organização.

A partir deste entendimento da relevância do papel da *Internet* nas organizações, podemos destacar algumas aplicações específicas voltadas à gestão do conhecimento:

- ✓ **Páginas amarelas:** Banco de dados *on-line* com a lista de pessoas e o respectivo conhecimento de seu domínio. Tem como grande objetivo a localização dos conhecimentos na empresa e visualização de eventuais lacunas existentes;
- ✓ **Repositórios de Conhecimento:** Coletânea de conhecimentos explícitos existentes na organização em formato de documentos, relatórios técnicos dentre outros;
- ✓ **Intranet:** Soluções de redes privadas que permitem o gerenciamento de informações e conhecimentos à organização por meio de processos e protocolos na *internet*. A *intranet* possibilita maior aproveitamento da inteligência da empresa, permitindo que os colaboradores criem, acessem e distribuam informações e conhecimentos de forma eficaz;
- ✓ **Extranet:** Pode ser considerada como uma aplicação de *internet* que integra a organização e seus membros aos clientes e fornecedores. Atualmente as ferramentas de colaboração têm sido um grande exemplo de aplicação utilizando o conceito de *extranet*.

Todas estas aplicações e tecnologias desenvolvidas têm como principal objetivo à obtenção de informações e conhecimentos que possam ser efetivamente utilizados nos diversos processos e atividades da organização. Caso este propósito não seja atendido, a utilização destas começam a ser questionadas, chegando, até mesmo, a serem abandonadas. O que se vê, atualmente, nas organizações é uma enorme quantidade de dados que por não serem interpretados e nem estarem associados a nenhum contexto na organização não são utilizados e nem proporcionam informações relevantes para a tomada de decisões empresariais. Tal fato gera frustrações e descrédito quanto à utilização das tecnologias de informação em geral.

A utilização das T.I. para a gestão do conhecimento está justamente associada ao objetivo de “criar novo conhecimento, disseminá-lo na organização e incorporá-lo às atividades, serviços e produtos da organização”. O grupo *Delphi* apud BRASILIENSE (2002) agrupou as fases de gerenciamento do conhecimento da seguinte forma:

- ✓ **Intermediação:** a transferência de conhecimento entre seus detentores e usuários. Essa intermediação pode ser feita por meio de *intranets*, *groupwares*, ferramentas de pesquisa, *workflow* e até de forma verbal;
- ✓ **Externalização:** a transferência do conhecimento da mente de alguém para um repositório da forma mais eficiente possível. Para tanto podem ser usadas ferramentas de *workflow* (alguém definindo uma forma de trabalho), gerenciamento de imagens de documentos, gerenciamento de documentos e pesquisa para a sua classificação;
- ✓ **Internalização:** a extração do conhecimento do repositório e o uso de filtros para obter o de maior relevância para os usuários. Ferramental de *data warehouse* e de pesquisa fazem parte desse grupo;
- ✓ **Tomadas de decisão:** a funcionalidade de sistemas em tomarem decisões sobre o conhecimento existente. É a aplicação da tecnologia sobre o conhecimento obtido nas três etapas anteriores. Para isso, utilizam-se de sistemas especialistas/inteligência artificial.

Independentemente de suas características e qualidades, devemos estar cientes que nenhuma ferramenta de tecnologia da informação atenderá todas as nossas necessidades. O gerenciamento do conhecimento não se é obtido a partir do uso de uma determinada tecnologia por si só, e sim a partir da utilização de uma série de tecnologias de forma compartilhada e conciliada as atividades exercidas pela organização bem como com a existência de uma estrutura organizacional voltada para o conhecimento. Deve ser evitado o que acredita SENGE (2000), o fato das empresas, em geral, estarem usando a tecnologia da informação para administrar conhecimento. Este nível de administração através, simplesmente das T.I. não passa de uma forma de controlar os funcionários e não de proporcionar condições para o desenvolvimento de novas habilidades.

A tecnologia possui um papel de facilitar fortemente a criação, registro e disseminação do conhecimento ao permitir que todos na organização possam fazer parte deste processo em qualquer instante e independente de sua localização. De qualquer maneira, o investimento nela é necessário mas não suficiente para gerir devidamente o conhecimento da empresa.

2.8. Eficiência na Gestão do Conhecimento

Não é possível deixar de considerar a necessidade de apoio a todas estas iniciativas, e até mesmo da participação dos funcionários mais influentes da organização. Sem o comprometimento da alta direção da organização, todo e qualquer projeto está fadado ao fracasso. O principal executivo da empresa tem que “comprar” a idéia, pois a implantação de um sistema de gerenciamento do conhecimento exige mudanças organizacionais e estratégicas, e se estas não estiverem alinhadas no alto escalão da empresa não terão efeitos práticos.

Depois deste entendimento o maior desafio será trabalhar a cultura dos funcionários, para que eles se convençam da necessidade da adoção de um modelo estratégico de gerenciamento do conhecimento, não apenas para garantir seus empregos, mas com o objetivo de manter a empresa numa boa posição no mercado.

Quando é considerada como responsabilidade da alta administração este novo perfil de empresa voltada para o conhecimento, deve-se enfatizar a importância do desenvolvimento de uma estrutura organizacional voltada para o conhecimento que aceite a captação, compartilhamento e disseminação de maneiras formal, para o conhecimento explícito, e informal, no conhecimento tácito. Esta organização deve definir claramente as competências e atribuições de cada uma das áreas e respectivos cargos, premiando os funcionários segundo suas habilidades e qualidade no cumprimento de suas atividades. Os funcionários devem utilizar a criatividade e sua capacidade de aprender como maneiras de resolver seus problemas e não se limitarem ao cumprimento de procedimentos e normas, o que pode resultar na “famigerada” burocracia.

Para isto, segundo NONAKA & TAKEUCHI (1995), os gerentes de nível médio desempenham um papel essencial, funcionando como “engenheiros do

conhecimento” dentro da empresa. Eles funcionam como facilitadores da criação do conhecimento, envolvendo a alta administração e os funcionários da linha de frente em um processo gerencial chamado “*middle-up-down*”.

Cabe a alta administração fazer com que a empresa se mova do paradigma do treinamento para o paradigma do aprendizado, conforme afirmação de TERRA (2000). O paradigma do treinamento se baseia em programas formais de treinamento voltados unicamente para as especialidades técnicas e funcionais que os cargos exigem, utilizando para isto instrutores e profissionais internos e externos como fontes de aprendizado.

Já o paradigma do aprendizado, além de considerar os programas formais, utiliza processos informais de captação, tais como aconselhamento e discussão de idéias, e se baseiam não apenas no escopo de suas funções, mas também em técnicas gerenciais, comportamentais e estratégicas. Reconhece todos os profissionais da empresa como fonte do conhecimento, dividindo entre a empresa e seus funcionários a responsabilidade pela capacitação das equipes de trabalho.

É de entendimento que as soluções de gerenciamento do conhecimento devam permitir que se tenham sempre as pessoas certas nos processos certos, no tempo certo, produzindo seus projetos, com a reutilização dos conhecimentos usados em projetos similares, de forma transparente e com uma base de conhecimento totalmente integrada e realimentada. Sendo como grande desafio deste trabalho à operacionalização de um sistema adequado para atingir este fim.

Estima-se que poucas empresas utilizam métodos bem definidos para medir o retorno que a gestão do conhecimento proporciona a uma organização. O principal motivo para isto decorre do fato de não existirem métodos tradicionais para este fim, sendo assim os indicadores mais usados são as taxas de retenção de clientes, o registro de novas patentes e a criação de práticas inovadoras de trabalho.

A ideal, e teoricamente mais eficiente, maneira de se medir o sucesso de um gerenciamento do conhecimento é estabelecer correlação entre conhecimento e desempenho financeiro. No entanto a maior preocupação no início de um projeto de gestão do conhecimento é manter o foco estratégico, sem cobranças imediatas com relação a retornos financeiros. Ao contrário dos estoques de materiais, de recursos naturais e até mesmo de mão de obra, é muito difícil valorizar economicamente o

conhecimento. Sendo que uma das mais importantes características do conhecimento é o fato dele ser altamente reutilizável e que quanto mais utilizado for, maior será seu valor.

Para SVEIBY (1998), a melhoria na medição do conhecimento pode implicar em melhoria no desempenho geral da empresa, mas a finalidade mais importante de avaliar a forma pela qual se gerencia o conhecimento é a aprendizagem, conhecer realmente a empresa e saber como ela funciona.

Podemos considerar os seguintes atributos para definir o sucesso na gestão do conhecimento:

- ✓ Crescimento dos recursos vinculados ao projeto de gestão do conhecimento, incluindo pessoal e orçamentos.
- ✓ Crescimento no volume de conteúdo e de uso do conhecimento (por exemplo, o número de documentos ou de acesso aos repositórios, ou de participantes de projetos de bancos de dados de discussão).
- ✓ Probabilidade de que o projeto se sustente na ausência de um ou dois indivíduos específicos, ou seja, o projeto é uma iniciativa organizacional, não um projeto individual.
- ✓ Familiaridade com os conceitos de conhecimento e gestão do conhecimento em toda a organização.
- ✓ Alguma evidência de retorno financeiro, seja com relação a atividades da gestão do conhecimento em si (se ela for vista como um centro de lucros) ou à organização como um todo. Essa correlação não precisa ser rigorosamente especificada pode ser apenas perceptiva.

As empresas precisam aumentar seus investimentos nos processos de seleção de novos funcionários, na qualificação de seus profissionais, na implementação de práticas gerenciais modernas voltadas para inovação de produtos e processos. Enfim tomar atitudes estratégicas que a posicione como uma empresa do conhecimento em sintonia com a competitividade existente no mercado de hoje. Esperam-se funcionários mais bem qualificados e que a alta administração seja capaz de comunicar as estratégias da empresa com mais eficiência, de maneira que aqueles

que estão nos níveis hierárquicos mais baixos tenham condições de tomar decisões alinhadas com a estratégia.

São considerados fatores que levam ao sucesso do projeto do conhecimento, segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998):

- ✓ **Uma cultura orientada para o conhecimento:** estímulos para que os funcionários captem, disseminem e compartilhem o conhecimento.
- ✓ **Infra-estrutura técnica e organizacional:** uso de tecnologias e ferramentas de informática de última geração.
- ✓ **Apoio da alta gerência:** para alinhamento do projeto com os intentos estratégicos da empresa.
- ✓ **Vinculação ao valor econômico ou setorial:** percentual da receita da empresa usada para a gestão do conhecimento.
- ✓ **Alguma orientação para processos:** descrição em detalhes das providências relativas ao processo de gestão do conhecimento.
- ✓ **Clareza de visão e linguagem:** clareza de propósito e de terminologia, desde de treinamentos mais simples até profundas mudanças organizacionais.
- ✓ **Elementos motivadores não triviais:** uso de incentivos e formas de motivação para os funcionários criarem, compartilharem e usarem o conhecimento.
- ✓ **Algum nível da estrutura do conhecimento:** para o conhecimento percorrer naturalmente e estreitamente junto às pessoas que a possuem.
- ✓ **Múltiplos canais para a transferência do conhecimento:** passar o conhecimento às demais áreas da empresa de forma eficiente e rápida.

Sem dúvida, é possível considerar que o potencial de novas idéias surgidas do estoque de conhecimento de qualquer empresa é infinito e isto fará com que as organizações saibam como fazer bem e rápida novas coisas.

2.9. Cenário do Gestão do Conhecimento na Construção Civil

Para continuarem a serem competitivas, as empresas de construção civil devem ser capazes de desempenhar e agregar diversas atividades, tais como a incorporação e desenvolvimento de negócios, gestão de contratos e administração e manutenção de projetos. Para atingir este intento, as construtoras de hoje precisam aperfeiçoar a capacitação financeira e a gestão administrativa e executiva da empresa.

Tal fato ocorre, principalmente, devido ao acirramento da competitividade neste mercado, causado pela democratização das tecnologias que passaram a estar disponíveis a todas as empresas, o que evidenciou a necessidade de um diferencial de mercado.

Este diferencial passa necessariamente pela melhoria dos sistemas de gestão de engenharia, de tecnologias e de projetos, que fazem parte da inteligência destas empresas. Segundo consultor da Método Engenharia, esta organização já desenvolveu sistemas de parceria com fornecedores e prestadores de serviço que são hoje os esqueletos base de suas estruturas. Mesmo estes sistemas são submetidos a rígidos métodos de fiscalização para a garantia da qualidade de acordo com os padrões definidos por cada uma destas organizações. Esta mudança de enfoque fez com que a Método focasse a capacitação de seus profissionais da área técnica para a obtenção de uma postura diferenciada mais receptiva ao aprendizado, para que o fluxo do conhecimento entre todos os elos do processo produtivo, do operador ao gerente de projeto, ocorra de uma maneira rápida e eficiente. O objetivo disto é o desenvolvimento de produtos com maior valor agregado.

Segundo consultores da área da construção civil, o setor de construção é tradicionalmente o mais atrasado em termos de gestão empresarial com relação aos outros segmentos produtivos, e que apenas agora as empresas deste ramo têm percebido a importância do *know-how* do conhecimento que é acumulado por seus funcionários, mas que normalmente se perde entre as diversas áreas da empresa. É muito freqüente em uma mesma empresa, duas ou mais equipes desenvolverem atividades similares para solucionar problemas idênticos, isto ocorre principalmente devido ao entendimento que há sobre o conhecimento pertencer a cada um dos funcionários, sendo assim individual, e não à organização como um todo. Isto

ênfatisa, ainda mais, a necessidade da criação de técnicas para registrar e documentar este conhecimento, o que pode acelerar e aperfeiçoar os novos projetos.

Em reportagem de Rodrigues (2002), foi apresentado que a Setin, empresa fortemente ligada à introdução de novas tecnologias, cada projeto/obra é tratado como sendo uma nova história o que poderia ser evitado, pois é possível pegar atalhos e diminuir custos do retrabalho de raciocínio no desenvolvimento de novos projetos. Para a Setin, o mercado, futuramente, será dividido em empresas especializadas na execução de serviços e outras focadas na coordenação do processo construtivo, como um todo, e no desenvolvimento do negócio.

É exatamente esta divisão que fará as empresas de construção, acostumadas, basicamente em construir, terem que mudar de perfil sem perder suas características originais. Ao deixar de executar diretamente o serviço, a preocupação destas empresas passará a ser a gestão das informações e o processo de acúmulo de conhecimento. Segundo o consultor Nilton Vargas relatou em reportagem feita à Rodrigues (2002) esta mudança de perfil acarretou um modelo de gestão caracterizado pela redução da hierarquia, onde a informação flui mais rapidamente e que há a democratização das relações de trabalho, com compartilhamento das responsabilidades e descentralização do poder.

Segundo funcionários da construtora Hochtief, a estrutura organizacional já foi reduzida, cabendo ao nível gerencial o papel de levar as informações dos setores operacionais até a alta administração, bem como os objetivos estratégicos da empresa para as áreas operacionais. Para cada projeto a ser desenvolvido pela empresa, é criado um fórum de discussões com a participação de profissionais de vários setores da empresa, com o objetivo de estudar melhorias a serem implementadas tanto na etapa de planejamento como na fase de construção propriamente dita. Cada colaborador contribui com a sua *expertise*, tornando o seu conhecimento tático individual em corporativo. Com relação à terceirização de suas atividades, a Hochtief vai ainda mais longe, há a intenção de realocar todas as atividades que não tenham foco na engenharia, sem que com isto a empresa não continue tendo a responsabilidade pelo projeto como um todo, pois para o cliente o que importa é a garantia de bom resultado do projeto. A razão disto é focar sua capacitação e desenvolvimento na gestão da engenharia, que é onde se agrega valor ao produto.

Para Rodrigues (2002), a comunicação é o elo fundamental desse perfil de empresa e ocorre ao mesmo tempo em que se ampliam os recursos produzidos pelas novas ferramentas de comunicação como as redes de *intranet* e *extranet*. A popularização da *web* reduziu distâncias, substituiu a hora do cafezinho e transformou o bate-papo virtual numa das marcas desse início de século. Uma vez que isto já faz parte da realidade, porque as empresas não aproveitam estas ferramentas para melhorar seus resultados?

Uma das primeiras construtoras a responder esta pergunta foi a Norberto Odebrecht, segundo seu corpo diretivo, desde a década de 90 havia o entendimento que era necessário a reutilização do conhecimento dos colaboradores, o que iniciou um movimento para organizar as informações sobre idéias, métodos e práticas inovadoras existentes na empresa. Este início consistiu no desenvolvimento de um sistema de comunicação baseado em protocolos de *internet*, que resultou na criação de uma rede de *intranet* que armazenava todas as informações aplicáveis a todo o ciclo de negócios da empresa.

No entanto a empresa, logo, percebeu que armazenar informações para a consulta não iria garantir sua disseminação, ainda mais depois da resistência dos colaboradores em utilizar a *intranet*, o que havia sido desenvolvido era apenas um enorme repositório de dados. Para estudar as razões do fracasso da rede de *intranet* desenvolvida, a Odebrecht contratou uma consultoria que diagnosticou as seguintes questões:

- ✓ O foco do processo privilegiava a tecnologia e não os colaboradores que são os que dominam o conhecimento;
- ✓ Faltava motivação para a troca do conhecimento;
- ✓ É necessário aproximar as pessoas para que a informação flua melhor;

Segundo reportagem da revista interna da empresa, Odebrecht Informa (2000), a solução sugerida consistiu em sair do meio virtual e criar um ambiente que permitisse a troca de idéias, seguindo esta linha surgiram:

- ✓ Comunidades de Conhecimento: onde os grupos se reúnem para discutir assunto de interesses comuns:
 - Foram criados:
 - 1º Grupo: Tipos de Obras (Barragens, Aeroportos, Rodovias, etc.)

2º Grupo: Temas ligados ao processo (Qualidade, Meio Ambiente, Segurança)

- Houve um evento inicial para começo de funcionamento da Comunidade, com a realização de dinâmicas de grupo com o objetivo de estimular os participantes a expor seus conhecimentos;
 - Desenvolvimento de um longo processo com conversas, fóruns de dúvidas, consultas e apresentação de soluções
 - Os próprios participantes da comunidade elegem o que será colocado em disponibilidade na rede;
 - Todos os participantes passam a ser considerados consultores internos da empresa;
- ✓ *SOS Engenharia*: registro de dúvidas e/ou problemas técnicos dos projetos, através do qual os especialistas poderiam contribuir para a solução.
- ✓ *Grupos de Colaboração On-line*: definição de grupos formados por especialistas de determinados assuntos para a troca de experiências através de ferramentas tais como o *chat*.
- ✓ *Prêmio Destaque*: esforço empreendido para conscientizar os integrantes da empresa da necessidade de difundirem as experiências vividas nas frentes de trabalho.
- Focado para área de engenharia da empresa, são inscritos os trabalhos, desenvolvidos para os projetos da empresa, que apresentaram grande destaque tanto com relação à qualidade como de redução de custo e prazo.
 - A primeira etapa do processo consiste na análise dos trabalhos por parte de uma comissão formada por integrantes da empresa com experiência nas áreas técnica, administrativa e financeira.

- Na segunda etapa, os trabalhos qualificados, anteriormente, são apresentados durante reunião anual e através de votação eletrônica se chega os resultado final com a indicação dos melhores trabalhos.
- Para facilitar a circulação das informações, os trabalhos são disponibilizados na *intranet* corporativa, veículo que possibilita a divulgação de um abrangente acervo de conhecimento.

O conjunto de todas estas soluções em muito ajuda a gestão do conhecimento na empresa, no entanto há uma outra etapa que ainda está sendo estudada, e representa um desafio cuja superação depende da criação de um hábito, a consulta. O objetivo, agora, é estimular a consulta, através de um processo que depende de uma mudança comportamental e cultural, e não apenas de conhecimentos tecnológicos.

Segundo Rodrigues (2002), a Gafisa acredita que a atual condição do mercado levará o profissionalismo às empresas, será a substituição da empresa familiar por uma empresa formada por acionistas. Entende, também, que o aumento do grau de exigência do consumidor brasileiro chegará a este mercado, sendo assim a estratégia da Gafisa passa pelo incremento da comunicação com o cliente via *internet*.

Rodrigues (2002) levantou que a construtora Setin também está buscando a melhoria dos processos de comunicação como um diferencial a ser alcançado, para isto adotou um sistema de gerenciamento eletrônico dos projetos e das áreas administrativas, o que reforçará a empresa o perfil de construtora empreendedora de negócios. Também há uma tendência das empresas fornecedoras de equipamentos e produtos passarem a fornecer serviços no canteiro, uma vez que eles são os maiores especialistas e detém o maio conhecimento sobre os produtos por eles fornecidos.

Para a Inpar, conforme comentários feitos por sua equipe administrativa, a modernização dos processos construtivos ainda está apenas no começo, muitas coisas ainda não foram concebidas e as construtoras deverão, dentro de alguns anos, assumir o papel de coordenador da montagem de um projeto. Para o seu corpo diretivo, a falta de uma visão sistêmica e o uso de processos artesanais são os principais motivos para a baixa produtividade em um projeto, o que poderá ser minimizado a partir do uso de sistemas industrializados. No intuito de se preparar para a chegada destes novos processos, a Inpar criou um comitê cuja

responsabilidade recai em estudar e avaliar procedimentos e criar uma normalização a ser seguida pela empresa. Dentre os assuntos estudados pelo comitê estão: Estruturas, Fundações, Instalações Prediais, Segurança, Canteiro de Obras, Vedações, Impermeabilização, Projetos, Sistemas Prediais e Informatização. Após o estudo, avaliação e normalização, é criado um manual que é seguido integralmente pela obra.

De acordo com reportagem de Freitas (2001) a experiência da Andrade Gutierrez é um exemplo da importância do envolvimento das pessoas no sucesso da gestão do conhecimento. A empresa investiu 430.000 dólares em um sistema informatizado, fornecido por uma companhia especializada em pesquisa e gerenciamento de conteúdo. O software custou 220.000 dólares, o restante foi gasto com consultores. Após 8 meses de trabalho, o sistema entrou em operação. O passo seguinte foi fazer o pessoal com que os colaboradores tirassem proveito dele. A ideia da Andrade Gutierrez para incentivar o uso da base de conhecimento foi sortear um carro entre os usuários mais frequentes. De imediato tal decisão, fez com que o sistema virasse uma verdadeira febre entre os 500 engenheiros da empresa. Com as mudanças organizacionais realizadas na empresa, o plano de incentivo foi abandonado e com ele a utilização do sistema, sendo assim as “comunidades virtuais” desapareceram. Segundo análise do corpo diretivo da empresa, houve um foco muito grande na tecnologia, o que foi “corrigido” com uma abordagem mais próxima das pessoas para que o compartilhamento fosse incorporado ao dia-a-dia. Vale salientar que este tipo de programa de incentivo tem se tornado frequente em empresas onde a cultura colaborativa ainda não está totalmente disseminada.

3.PESQUISA-AÇÃO

Os dados utilizados nesta pesquisa-ação foram baseados nos registros das atividades desenvolvidas durante a implantação do projeto de gestão do conhecimento em uma empresa de construção civil, bem como nas análises realizadas pelo pesquisador que gerenciou a equipe responsável por esta implementação. É exatamente por tal motivo que o método de pesquisa utilizado foi o da pesquisa-ação, conforme descrito no item 1.3. na página 4.

Inicialmente será apresentado o perfil da empresa pesquisada e as principais características de sua estrutura organizacional com as devidas explicações sobre a razão da necessidade de montagem de uma estrutura voltada para o gestão do conhecimento.

A seguir é descrita o metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto de gestão de conhecimento de engenharia com o devido detalhamento de cada uma de suas etapas e com a apresentação dos modelos adotados durante a implantação do projeto na empresa.

Durante o desenvolvimento da pesquisa são apresentadas algumas análises feitas pelo pesquisador, bem como as dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento do projeto.

Convém ressaltar que durante todo o desenvolvimento da pesquisa não será divulgado o nome da empresa, fato que não foi autorizado.

3.1. Empresa

A empresa pesquisada é brasileira fundada na década de 30 e voltada para o desenvolvimento de projetos de engenharia de civil em empreendimentos nos ramos de energia, transporte e edificações. Ao longo destes anos a empresa tem desenvolvido projetos em várias regiões do Brasil e alguns países do exterior, principalmente na América do Sul.

O fundador iniciou a empresa com o objetivo de executar alguns serviços de engenharia, até a década de 40 quando houve a compra do primeiro equipamento e a administração da primeira obra na área de transportes. Na década de 50 a empresa

começou a atuar na área de energia, mais especificamente na construção de barragens e hidrelétricas, deste de então a atuação da empresa tem se ampliado nas mais diversas áreas da construção civil, tais como a construção de rodovias, ferrovias, aeroportos, hidrelétricas, barragens, metrô, pontes e viadutos, fábricas, edifícios e mais recentemente termelétricas.

No início da década de 90 com a morte do fundador houve uma reestruturação na empresa com a contratação de um presidente profissional vindo do mercado. A partir de então a organização ficou estruturada da seguinte maneira:

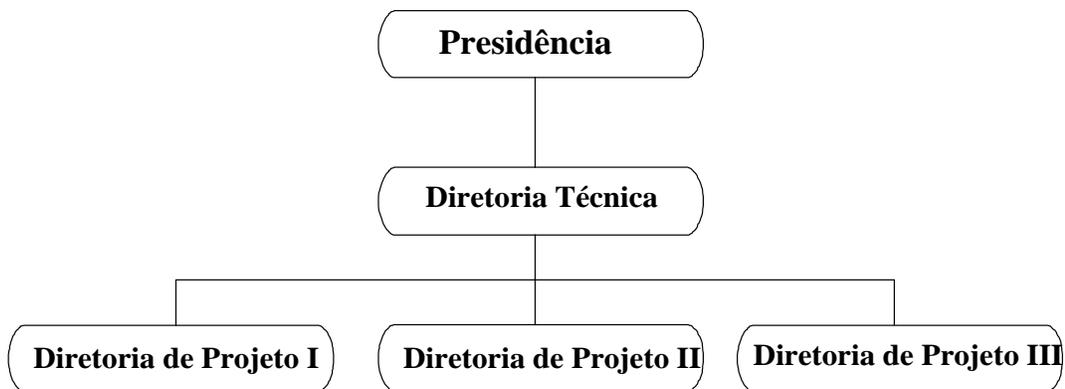


Figura 3.1. – Organograma Original da Empresa

- ✓ **Diretoria de Operações:** esta área tinha como principais atividades o controle dos recursos humanos e equipamentos a serem alocados para os projetos e o acompanhamento das atividades de engenharia desenvolvidas em cada um dos projetos.
- ✓ **Diretorias de Projeto:** diretorias responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos.

Com esta estrutura as diretorias de projetos estavam hierarquicamente abaixo da diretoria técnica e de suas deliberações. Cada uma delas possuía equipes próprias para elaboração de propostas técnicas e desenvolvimento dos projetos.

Após radical reestruturação, no final da década de 90, a empresa reforçou sua habilidade em gerenciamento e *know how* com a independência das três diretorias de projetos com relação a diretoria técnica, que passou a se denominar diretoria de engenharia e teve suas atribuições modificadas. Criou-se também uma diretoria

financeira diretamente ligada a presidência da empresa. Cada uma das diretorias de projeto, com base em novos modelos de gestão, passariam a operar a cadeia integral de negócios – prospecção, contratação e execução das obras.

Capacitada a oferecer soluções completas, no conceito EPC, que abrange engenharia, procurement e construção e montagem, a organização tem dado ênfase aos setores de energia, transporte e saneamento básico, em linha com o esforço governamental no campo das privatizações. A própria decisão da empresa de trabalhar em projetos EPC mostra uma grande demanda da existência de um projeto de gestão de conhecimento.

Os projetos EPC se caracterizam pelas seguintes etapas e atividades:

I. Engenharia (“Engineering”)

Na fase preliminar do projeto são usualmente determinados os parâmetros fundamentais, tais como produto, processo de produção, quantidade a ser produzida, etc. Estas questões técnicas são a base para todos os estudos econômicos e de viabilidade, que permitem dar início ao desenvolvimento do projeto básico.

Projeto Básico

Durante o projeto básico são reunidas as informações iniciais que contemplam os desenhos preliminares, memoriais descritivos e critérios de projetos. Estes documentos possibilitam a definição final da configuração, dimensionamento dos componentes principais, e preparação de cronogramas e estimativas de custo de referência.

Ocorre a definição dos equipamentos de produção, seu *lay-out* e o plano geral da instalação. Nesta etapa definem-se dados gerais dos equipamentos a serem utilizados, suas produtividades e mão de obra necessária. Daí se observa a grande importância de se utilizar as informações existentes oriundas de projetos similares já executados anteriormente pela empresa. A adequada gestão do conhecimento

possibilitará o desenvolvimento do projeto básico bastante alinhado com o que será produzido durante o projeto executivo.

Também é de vital importância a reutilização de documentos sobre os serviços que serão desenvolvidos durante o projeto.

Durante o projeto básico também são realizadas as requisições de compra de alguns equipamentos mais críticos com relação aos prazos de entrega, isto só é possível a partir de um conhecimento prévio destes, obtido a partir de experiência obtida, e devidamente registrada, anteriormente.

Projeto Executivo

O projeto executivo consiste no desenvolvimento detalhado das decisões básicas, no nível de fornecimento, fabricação, compra, construção, montagem e posta em marcha das instalações através da criação de todos os desenhos de execução e documentos com especificações, lista de materiais e requisições que passam um indicativo da quantidade e qualidade dos serviços a serem executados. Estes documentos darão subsídio para o orçamento e coleta de preços junto aos fornecedores.

É claro que muitos elementos só serão obtidos durante a fase de construção, no entanto, a experiência adquirida em projetos anteriores também ajudará de forma decisiva na definição dos materiais e equipamentos necessários para a execução do projeto.

II. Procura e Compra ("Procurement")

Reúne as atividades associadas ao esforço de colocar à disposição do projeto os bens materiais necessários à sua consecução. Não consiste na simples realização do pedido de compra, por ter envolvimento complexo com a fase de detalhamento do projeto, ocorrido durante o desenvolvimento do projeto executivo.

Compras

O serviço de compra de equipamentos e materiais se iniciam a partir da existência de um procedimento de compra que contempla toda a seqüência das atividades de compra: Plano de Compras, Condições Gerais de Fornecimento, Coletas de Preço, Julgamento de Propostas, Emissão do Pedido de Compra e Importação.

Durante todas estas atividades de compra é importante haver uma realimentação dos eventos ocorridos durante o processo de compra em outros processos, principalmente no que diz respeito aos fornecedores que não geraram bons resultados para a empresa em negociações anteriores.

Inspeção

A empresa precisa ter procedimentos padronizados e pessoal treinado para inspeção e testes. É necessário ter conhecimento detalhado dos códigos e normas de fabricação empregados, e treinamento técnico para acompanhamento da fabricação.

O uso do conhecimento adquirido em inspeções similares já executadas, bem como a colocação em contato destes profissionais com os novos funcionários responsáveis é de grande valia para a adequada realização desta atividade.

Diligenciamento

Os serviços de diligenciamento de fabricação ocorrem simultaneamente com os serviços de inspeção através do estabelecimento de rotinas a serem observadas na fábrica de seus fornecedores e das providências a serem adotadas, que também devem ser baseados nas experiências ocorridas anteriormente.

Tráfego

Os serviços de controle de tráfego (transporte e manuseio) são executados por equipe que coordena as ações dos fornecedores e sub-fornecedores e da companhia transportadora, até a chegada do equipamento ou material na obra se baseiam nas avaliações feitas durante o transporte realizado nos projetos já concluídos.

III. Construção ("Construction")

Esta etapa consiste na construção civil e montagem industrial, atividades que já fazem parte do escopo de atuação da organização ao longo de toda a sua existência. O devido registro e disseminação das experiências obtidas nos projetos já executados tem como principal objetivo a melhoria na qualidade dos serviços realizados e também a redução no prazo de tempo programado para conclusão dos projetos.

A total integração entre as fases apresentadas em um projeto EPC e esta fase final de construção e montagem industrial possibilita que todas as previsões, planejamentos e estimativas de custos e de ganhos estejam dentro do esperado. Isto por si só, já servirá para a empresa se posicionar em posição de destaque para poder “ganhar” novos projetos.

Diante disso, a organização planeja a diversificação de operações, com a realização de obras de infra-estrutura para as novas concessionárias privadas, enquanto isso, algumas alianças estão sendo formadas na busca de especializações e novas tecnologias, visando mercados de siderurgia, petroquímica e gasoduto.

Na busca destes novos objetivos da organização, as mudanças promovidas pelo conselho administrativo resultou em um organograma onde as cinco diretorias se posicionaram no mesmo nível hierárquico, respondendo diretamente para a presidência.

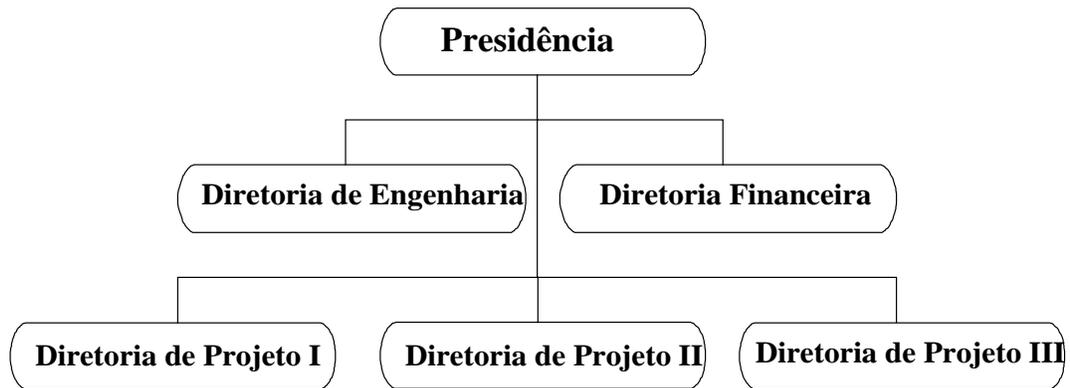


Figura 3.2. – Organograma Atual da Empresa

Diretorias de Projeto: diretorias responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos.

- ✓ **Diretoria de Engenharia:** responsável por manter a unicidade entre as diretorias de projeto. Cabe a esta diretoria a responsabilidade de resgatar e disseminar o conhecimento técnico existente na empresa.
- ✓ **Diretoria Financeira:** responsável pelo controle dos resultados econômicos e financeiros dos projetos e recursos humanos.

A grande diferença nesta reestruturação foi o fato das diretorias de projetos não estarem mais hierarquicamente abaixo de outra diretoria. Diante de tal fato, a atuação da diretoria de engenharia mudou. Agora, para que suas determinações fossem seguidas, deveria haver a negociação com as diretorias de projeto. O principal objetivo da diretoria de engenharia passou a ser manter a unicidade e ser um órgão que indique o bom andamento dos projetos.

Para atingir este intento, a diretoria de engenharia detectou a necessidade de resgatar, criar e disseminar o conhecimento técnico da empresa e vislumbrou estas ações como as primordiais para a sua adequação ao novo modelo organizacional da empresa. A diretoria de engenharia se estruturou da seguinte maneira:



Figura 3.3. – Organograma da Diretoria de Engenharia

3.2. Metodologia para Gestão do Conhecimento

Tomando como base pesquisa realizada por TERRA (2000), de acordo com o grau de concordância quanto às práticas associadas à gestão do conhecimento, as empresas se dividem em três grupos, são eles: Empresas que Aprendem, Empresas Tradicionais e Pequenas Atrasadas. A organização, foco deste estudo, se posicionava no grupo de Empresa Tradicionais, cujas características são:

- ✓ Menor grau de aderência às práticas associadas à Gestão do Conhecimento;
- ✓ Capital predominantemente nacional;
- ✓ Menor ganho recente de *market share*;
- ✓ Menor comprometimento com a atividade exportadora.

Diante de tal realidade, foram considerados como grandes desafios deste projeto a redução do tempo gasto no desenvolvimento de projetos similares aos já realizados e a identificação, de uma maneira organizada, das ilhas de conhecimento existentes nas diversas áreas da empresa. Havia o entendimento que, uma vez atingidos estes intentos, a empresa poderia ter um desempenho empresarial superior, inclusive com uma maior participação no mercado externo.

Por se tratar de uma empresa com escopo voltado para engenharia, a abrangência do projeto se focou no conhecimento técnico. Sendo assim, foi criado um grupo de cinco profissionais da diretoria de engenharia para a estruturação e desenvolvimento deste projeto que recebeu o título de Gestão do Conhecimento de Engenharia.

O objetivo definido para o projeto foi o de estruturar o conhecimento de engenharia de forma a torná-lo explícito e de fácil acesso, para ser utilizado nas atividades operacionais ou como instrumento de capacitação, por meio da coordenação e integração das diversas iniciativas e projetos existentes na empresa. Para que este objetivo fosse atingido definiu-se pelo desenvolvimento de uma metodologia que compreendesse os conceitos adotados para a gestão do conhecimento em uma organização. Foram levantadas as seguintes ações:

1. Levantamento dos conhecimentos técnicos necessários para o desenvolvimento dos projetos da empresa.

Objetivo da Ação:

Focar os conhecimentos a serem adquiridos e/ou desenvolvidos, o que é de vital importância durante o processo de criação e registro do conhecimento.

Atividades:

Levantar os conhecimentos técnicos necessários ao desenvolvimento das atividades executadas nos projetos da empresa.

Definir grau de importância dos conhecimentos considerados como relevantes.

Associar os conhecimentos técnicos com as responsabilidades da diretoria de engenharia.

Identificar as responsabilidades, mais relevantes, em cada uma das gerências da diretoria de engenharia.

Associar as responsabilidades da diretoria de engenharia com as competências técnicas necessárias para a execução dos projetos.

Para todas estas atividades são utilizadas matrizes baseadas no QFD (Quality Function Deployment).

2. Definição de um plano de capacitação e encareiramento técnico, integrado com a área de recursos humanos, considerando as várias competências técnicas necessárias para se capacitar a um serviço / atividade relevante para os projetos da empresa.

Objetivo da Ação:

Colocar em prática a “busca” dos conhecimentos necessários para o desenvolvimento dos projetos da empresa.

Atividades:

Analisar criticamente as competências técnicas identificadas.

Levantar como as competências definidas anteriormente podem ser adquiridas e/ou desenvolvidas.

Identificar os meios para a aquisição das competências necessárias (cursos, workshops, etc.).

Orçar o investimento para o desenvolvimento do plano de capacitação.

Discutir e aprovar o plano de capacitação.

3. Disseminação da competência técnica nas áreas de projeto.

Objetivo da Ação:

Compartilhar e disseminar as competências técnicas necessárias para o desenvolvimento dos projetos, para todas as áreas da organização, a partir do mapeamento dos profissionais que assumirão o papel de multiplicadores.

Atividades:

Estabelecer diretrizes para a disseminação de competências juntos aos projetos.

Definir pré-requisitos para o desenvolvimento de multiplicadores, profissionais responsáveis pela disseminação dos conhecimentos e competências aos projetos da empresa.

Elaborar plano de capacitação aos multiplicadores.

Desenvolver procedimentos prescritivos operacionais sobre as atividades desenvolvidas na diretoria de engenharia.

Definir grau de prioridade dos procedimentos a serem implantados bem como identificar a exigência de formação de novos conhecimentos e de mudança de postura.

Definir o perfil técnico de cada multiplicador sob o ponto de vista de conhecimento, habilidade e capacidade gerencial.

Identificar os profissionais nas áreas de projeto que devem assumir o papel de multiplicadores.

Estruturar sistema de acompanhamento junto aos multiplicadores.

Planejar a implantação dos procedimentos da diretoria de engenharia.

Realizar a implantação e apresentação dos procedimentos prescritivos.

Acompanhar e avaliar a disseminação do conhecimento registrado nos procedimentos prescritivos.

4. Resgate do conhecimento explícito da empresa.

Objetivo da Ação:

Pesquisar o acervo de conhecimentos explícitos e experiências registradas disponíveis na empresa e criar condição que permita viabilizar sua utilização para o desenvolvimento de projetos.

Atividades:

Localizar alguma área responsável pelo armazenamento do conhecimento explícito já existente na empresa.

Realizar diagnóstico sobre como e quanto deste conhecimento é efetivamente utilizado nos projetos em desenvolvimento.

Identificar o grau de envolvimento deste sistema de guarda com as atividades operacionais e estratégicas da empresa.

Identificar a necessidade de remodelar e/ou incentivar a utilização dos conhecimentos já explicitados.

Criar centro de conhecimento que permita um maior envolvimento do acervo técnico com as atividades desenvolvidas nos projetos.

Modernizar o papel da bibliotecária no contexto da organização.

5. Desenvolvimento de uma estrutura analítica do conhecimento de engenharia, com base nos tipos de serviços desenvolvidos pela empresa.

Objetivo da Ação:

Facilitar a busca e uso do conhecimento identificado, levantado e registrado pelos colaboradores da organização.

Atividades:

Identificar estrutura para associação dos conhecimentos explícitos relacionados aos serviços de engenharia desenvolvidos e das publicações relativas às áreas de atuação da empresa.

Classificar o conhecimento de acordo com tipos de serviços executados e conforme as áreas de atuação levantadas durante o planejamento estratégico da empresa.

6. Estruturação de um sistema para guarda, recuperação, atualização e difusão.

Objetivo da Ação:

Desenvolver ferramenta de tecnologia de informação focada na disseminação de informações e conhecimentos explícitos com o uso de recursos que permitem a integração e o contato entre os colaboradores. Tal questão está associada aos processos de conversão dos conhecimentos tácitos em explícitos e vice-versa, conforme modelo espiral levantado por NONAKA & TAKEUCHI (1995) (socialização, externalização, combinação e internalização), descrito no item 2.3..

Atividades:

Analisar e implementar infra-estrutura tecnológica de suporte para implantação da estrutura analítica do conhecimento definida.

Estudar tecnologia adequada para desenvolvimento do sistema.

Definir objetivo do sistema focado na difusão do conhecimento.

Pesquisar junto aos colaboradores quais conhecimentos explícitos devem ser armazenados e/ou disponibilizados pelo sistema.

Estudar os sistemas existentes na empresa, no intuito de evitar a duplicidade e permitir a integração entre eles.

Criar protótipo do aplicativo.

Apresentar protótipo para a alta administração da empresa.

Definir metodologia para desenvolvimento do aplicativo.

Planejar as etapas a serem desenvolvidas ao longo da criação do aplicativo.

Definir as funcionalidades e recursos do aplicativo.

7. Definição de uma estrutura de levantamento e registro do conhecimento prático (tácito).

Objetivo da Ação:

Levantar e criar, junto com os colaboradores, modelo para registro de conhecimento prático que possa auxiliar o mapeamento dos profissionais especialistas e a disseminação para as diversas áreas da organização.

Atividades:

Estruturar modelo para registro do conhecimento prático.

Desenvolver protótipo para estrutura definida.

Identificar colaboradores que detêm o conhecimento prático dos serviços executados na empresa.

Realizar entrevistas para levantamento de questões relativas aos serviços escolhidos para o protótipo.

Definir uma metodologia que possibilite a melhoria contínua dos resultados, com o registro de dicas para lidar com interferências e variáveis que afetam o desempenho do trabalho;

Levantar as perguntas mais frequentes sobre os serviços estudados.

Propor check-lists das atividades operacionais desenvolvidas.

Listar os pontos críticos dos processos considerados na estrutura.

Preparar roteiro para gravação de depoimentos sobre os serviços executados.

Estabelecer uma forma didática de apresentação do conhecimento registrado.

8. Estudo de um sistema de colaboração que possa permitir uma integração completa entre as empresas participantes dos projetos.

Objetivo da Ação:

Integrar e colocar em contato os colaboradores que trabalham em diferentes empresas e atuam nos mesmos projetos.

Atividades:

Identificar meios para integrar empresas que fazem parte de um mesmo projeto.

Pesquisar o funcionamento de ferramentas de colaboração, com o levantamento das vantagens e desvantagens para sua utilização.

Estudar as características e pontos de atenção na implantação e utilização de ferramentas de colaboração.

Analisar tecnicamente os aplicativos para a escolha do sistema mais adequado para uso na empresa (Análise de Decisão).

Estudar em detalhes a ferramenta de colaboração escolhida.

Adequar o uso da ferramenta de colaboração com os sistemas e aplicativos já implantados na empresa.

Disseminar o uso da ferramenta a todas as empresas envolvidas nos projetos.

Desenvolver e utilizar sistema de colaboração que possibilite a integração e compartilhamento das informações e conhecimentos técnicos desenvolvidos durante o andamento de projetos com inúmeras empresas participantes.

9. Criação de uma política de incentivo ao registro e disseminação do conhecimento técnico existente na empresa.

Objetivo da Ação:

Utilizar o processo de disseminação do conhecimento, para que a partir daí os colaboradores possam se sentir motivados e incentivados para o desenvolvimento do conhecimento corporativo.

Atividades:

Estudar as questões motivacionais junto aos colaboradores da empresa.

Criar e realizar eventos presenciais que incentivem a participação dos colaboradores e permitam uma maior integração entre eles;

Desenvolver eventos que permitam o mapeamento de profissionais envolvidos nos serviços executados pela empresa;

Elaborar uma estratégia de incentivo para que haja envolvimento das equipes e pessoas que dominam o conhecimento.

Criar meios para valorizar a criação e disseminação do conhecimento na organização.

Definir um prêmio voltado para o incentivo ao registro e disseminação do conhecimento.

Estabelecer etapas e critérios objetivos para o estabelecimento do prêmio.

Apresentar os conceitos relacionados à criação do prêmio para toda a organização.

Tal metodologia tem como grande desafio dar subsídios para a resolução de um problema existente na organização que diz respeito a grande dificuldade encontrada, após a reestruturação organizacional da empresa, em estabelecer um relacionamento de cooperação entre a diretoria de engenharia e as demais diretorias de projeto. Há a real necessidade de uma maior integração entre as responsabilidades da diretoria de engenharia e as atividades desenvolvidas pelas diretorias de projeto, para que a partir daí possa existir uma maior integração entre elas.

O entendimento é que este projeto de gestão do conhecimento tenha papel importante para o estabelecimento desta relação entre as diretorias o que pode gerar melhores resultados nas atividades desenvolvidas na organização.

3.3. Levantamento dos conhecimentos técnicos necessários para o desenvolvimento dos projetos da empresa

O grupo responsável pelo projeto elaborou um estudo que utilizou a metodologia usualmente utilizada para o QFD (*Quality Function Deployment*). Foram montados grupos de discussão, formados por profissionais das áreas técnicas

e de planejamento de cada uma das diretorias de projeto para o levantamento do conhecimento técnico necessário para o desenvolvimento de suas atividades.

3.3.1. Matriz 1: Conhecimentos Necessários x Responsabilidades

A primeira parte do processo consistiu na realização de perguntas diretas do tipo “O que é necessário saber para desenvolver seu projeto?” que permitiram o levantamento de uma lista de conhecimentos técnicos.

Vale ressaltar que profissionais participantes dos mesmos projetos, prepararam listas totalmente diferentes entre si o que mostra uma falta de integração na própria equipe e até mesmo uma falta de sincronia sobre quais as questões mais relevantes para os projetos. Além da listagem dos conhecimentos, cada entrevistado atribuiu um valor (1 – 5) relativo ao grau de importância de cada um deles de acordo com sua experiência na empresa.

Convém salientar que nesta primeira etapa não houve discussão entre os participantes, apenas a listagem de suas necessidades e a atribuição de valores para cada uma delas.

Durante a segunda etapa houve discussões para definir o grau de integração entre os conhecimentos listados na primeira etapa e as responsabilidades da diretoria de engenharia.

O resultado desta matriz permitiu a identificação dos conhecimentos técnicos mais relevantes, no entendimento dos colaboradores, das diretorias de projeto e das responsabilidades, de maior importância, da diretoria de engenharia. Nesta etapa houve a participação dos mesmos profissionais das diretorias de projeto acrescida com outros da diretoria de engenharia.

A partir de então houve a necessidade da identificação destas responsabilidades em cada uma das gerências da diretoria de engenharia, fato que ocorreu a partir da montagem da Matriz 2.

O desenvolvimento destas etapas para a montagem da matriz 1 permitiu a detecção de forma clara de um relacionamento de cliente das equipes de projetos com a diretoria de engenharia, sendo assim de vital importância que esta última estivesse totalmente focada em prol das diretorias de projeto.

**Diretoria de Engenharia
Matriz 1**

| Responsabilidades | | | | | | | | | | | | Nº Absoluto de Pontos | Nº Relativo de Pontos |
|---|---------------------|---|--|---|--|---|--|--|--|--|---|-----------------------|-----------------------|
| Conhecimentos Técnicos | Peso (1...5) | Conhecer as tecnologias mais modernas a serem aplicadas na empresa. | Implantar controle tecnológico na obras. | Modernizar processos construtivos com a implementação de novas tecnologias. | Normatizar os procedimentos técnicos e construtivos a serem seguidos durante o desenvolvimento dos projetos. | Implantar softwares técnicos de engenharia. | Assessorar na identificação e resolução de pontos críticos dos projetos. | Disseminar conhecimentos e padrões técnicos de engenharia. | Acompanhar o planejamento durante o desenvolvimento das obras. | Conhecer as fontes de recursos externos de engenharia para apoiar e solucionar problemas específicos dos projetos. | Capacitar equipes para o planejamento de obras. | | |
| Controle Tecnológico. | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 90 | 5 |
| Engenharia Aplicada (Pavimentação, Terraplenagem, etc.) | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 170 | 2 |
| Equipamentos / Novas Tecnologias para Construção | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 132 | 3 |
| Gestão de Projetos. | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 116 | 4 |
| Manutenção de Equipamentos. | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 42 | 7 |
| Métodos construtivos. | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 1 | 4 | 5 | 2 | 3 | 2 | 180 | 1 |
| Softwares de Planejamento. | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 2 | 5 | 87 | 6 |
| Nº Absoluto de Pontos | | 104 | 80 | 83 | 85 | 70 | 87 | 84 | 78 | 77 | 69 | | |
| Nº Relativo de Pontos | | 1 | 6 | 5 | 3 | 9 | 2 | 4 | 7 | 8 | 10 | | |

Tabela 3.1. - Matriz 1: Conhecimentos Necessários x Responsabilidades

3.3.2. Matriz 2: Identificação das Responsabilidades nas Gerências

Para a montagem da 2ª matriz houve a participação exclusiva dos profissionais da diretoria de engenharia.

Matriz 2:

| Responsabilidades | Gerências da Diretoria de Engenharia | | |
|--|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Técnica | Novas Tecnologias | Gestão de Projetos |
| Conhecer as tecnologias mais modernas a serem aplicadas na empresa. | | x | |
| Implantar controle tecnológico na obras. | x | | |
| Modernizar processos construtivos com a implementação de novas tecnologias. | | x | |
| Normatizar os procedimentos técnicos e construtivos a serem seguidos durante o desenvolvimento dos projetos. | x | | |
| Implantar softwares técnicos de engenharia. | | x | |
| Assessorar na identificação e resolução de pontos críticos dos projetos. | x | | |
| Disseminar conhecimentos e padrões técnicos de engenharia. | x | | |
| Acompanhar o planejamento durante o desenvolvimento das obras. | | | x |
| Conhecer as fontes de recursos externos de engenharia para apoiar e solucionar problemas específicos dos projetos. | x | | |
| Capacitar equipes para o planejamento de obras. | | | x |

Tabela 3.2. – Matriz 2: Identificação das Responsabilidades nas Gerências

Sendo assim para cada gerência da diretoria de engenharia foram identificadas as responsabilidades específicas para os projetos da empresa. No próximo passo para a montagem da matriz 3 seriam associadas estas responsabilidades às competências existentes em cada uma das gerências

3.3.3. Matriz 3: Mapeamento na Diretoria de Engenharia

Cada uma das gerências da diretoria de engenharia possuía um manual que detalhava todas as suas atribuições e competências técnicas necessárias para a realização de suas atividades. Este documento serviu de base para que fosse montada, para cada gerência, a matriz de identificação das competências técnicas (matriz 3) já existentes na diretoria de engenharia.

Sobre a Gerência Técnica foram pontuados o grau de relevância de cada competência técnica com relação a cada responsabilidade definida como relevante para esta gerência. O preenchimento desta matriz foi feito pelos próprios colaboradores da área.

| Competências Técnicas | Responsabilidades | | | | | Nº Absoluto de Pontos | Nº Relativo de Pontos |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------|-----------------------|
| | Implantar controle tecnológico na obras. | Normalizar os procedimentos técnicos e construtivos a serem seguidos durante o desenvolvimento dos projetos. | Assessorar na identificação e resolução de pontos críticos dos projetos. | Disseminar conhecimentos e padrões técnicos de engenharia. | Conhecer as fontes de recursos externos de engenharia para apoiar e solucionar problemas específicos dos projetos. | | |
| Engenharia e métodos construtivos. | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 22 | 1 |
| Planejamento de obra. | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 8 | 7 |
| Informática. | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 8 |
| Gerenciamento de Projeto. | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 10 | 5 |
| Cálculos matemáticos. | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 8 | 6 |
| Fluência verbal e escrita. | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 13 | 3 |
| Idioma Inglês. | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 11 | 4 |
| Participação em projetos. | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 17 | 2 |

Tabela 3.3. – Matriz 3: Mapeamento na Diretoria de Engenharia

Pela ordem, as competências técnicas que deveriam ser desenvolvidas e/ou atualizadas com maior ênfase para a Gerência Técnica foram:

- 1ª Engenharia e Métodos Construtivos.
- 2ª Participação em projetos.
- 3ª Fluência verbal e escrita.
- 4ª Idioma Inglês.
- 5ª Gerenciamento de Projeto.
- 6ª Cálculos matemáticos.
- 7ª Planejamento de obra.
- 8ª Informática.

Os Levantamentos realizados nas demais gerências estão apresentados no Apêndice I.

A partir do desenvolvimento destas matrizes foi possível o mapeamento das competências que deveriam ter seu desenvolvimento priorizado e até mesmo disseminado, o que permitiu a estruturação de um plano de capacitação destas competências.

3.4. Definição de um plano de capacitação e encarecimento técnico.

Este plano consistiu em entrevistas individuais com cada um dos profissionais de cada gerência da diretoria de engenharia. Durante elas, cada funcionário indicava como e quando aquela competência listada na matriz 3, poderia ser desenvolvida e/ou obtida. Modelo para Gerência Técnica:

| Competências Técnicas | Nome do Funcionário | | | Aprovação da Gerência |
|------------------------------------|---|---------------|----------|-----------------------|
| | Como ? | Quando ? | Quanto ? | |
| Engenharia e Métodos Construtivos. | Participação no Instituto de Engenharia | Durante o ano | - | |
| Participação em projetos. | Estágio em Obras | 1º Semestre | - | |
| Fluência verbal e escrita. | Curso de Comunicação Verbal | Março | R\$ | |
| Idioma Inglês. | Curso de Idiomas | Durante o ano | R\$ | |
| Gerenciamento de Projeto. | Participação no P.M.I. | Outubro | R\$ | |
| Cálculos matemáticos. | - | - | - | |
| Planejamento de obra. | Estágio em Obras | 2º Semestre | - | |
| Informática. | Workshop com área de informática | Fevereiro | - | |

Tabela 3.4. – Plano de Capacitação e Encarreamento Técnico

Estas entrevistas foram desenvolvidas pela área de recursos humanos que somou ao levantamento, o valor a ser investido para o atendimento de cada competência e repassou os planos individualizados de cada profissional para cada um dos gerentes da diretoria de engenharia.

Cada gerente analisou os planos de acordo com a ordem de relevância da competência com o atendimento das responsabilidades de sua gerência, levantada na matriz 3, e também de acordo com o grau de necessidade de desenvolvimento destas competências aos profissionais de cada gerência. Uma reunião entre o funcionário e o gerente definiu o plano de capacitação que era então entregue, aprovado, para a área de recursos humanos, a responsável pela sua execução.

Ao decorrer do andamento do plano de capacitação se viu a necessidade de preparar os profissionais da diretoria de engenharia a formarem multiplicadores de suas competências técnicas na área de projeto. Caberia a estes colaboradores disseminar as competências técnicas da diretoria de engenharia nas diversas áreas dos projetos da empresa.

3.5. Disseminação das competências técnicas nas áreas de projeto

Foram definidas as seguintes diretrizes para a disseminação das competências técnicas da diretoria de engenharia:

- ✓ **Pré-requisitos dos Multiplicadores:** definir os pré-requisitos necessários para o profissional da área de projeto assumir o papel de multiplicador, bem como os conhecimentos, habilidades e atitudes que o mesmo deverá adquirir;
- ✓ **Plano de capacitação:** deve ser estruturado um plano de capacitação para os diversos tipos de multiplicadores. Este plano deve contemplar o desenvolvimento de habilidades e atitudes de educador e conhecimento técnico dos procedimentos sob sua responsabilidade.
- ✓ **Identificação dos Multiplicadores:** contatar a área de projeto para estabelecer uma estratégia para a identificação e capacitação dos multiplicadores.
- ✓ **Sistemática para Monitoramento dos Multiplicadores:** estruturar uma sistemática que possibilite monitorar os multiplicadores para avaliar o desempenho dos mesmos e desta forma definir ações corretivas e preventivas.
- ✓ **Sistema de Comunicação:** estruturar um sistema de comunicação à distância, com os multiplicadores (*feed-back*, orientações, solução de dúvidas, modificações de procedimentos, reciclagem, etc.).

Cada gerência da diretoria de engenharia elaborou procedimentos operacionais sobre como as suas atividades eram desenvolvidas. Tais procedimentos consistiam no conhecimento explícito existente sobre as atividades de responsabilidade da diretoria de engenharia. São documentos prescritivos com alto grau de detalhamento que apresentam formulários e *check-lists* que auxiliam e servem de suporte para o desenvolvimento das atividades nos projetos.

Foram elaborados procedimentos sobre as seguintes áreas de atuação da diretoria de engenharia:

- ✓ Controle Tecnológico.
- ✓ Engenharia Aplicada (Pavimentação, Terraplanagem, etc.).
- ✓ Equipamentos / Novas Tecnologias para Construção.
- ✓ Gestão de Projetos.
- ✓ Manutenção de Equipamentos.
- ✓ Métodos Construtivos.
- ✓ Softwares de Planejamento.

Todo profissional da diretoria de engenharia que tinha a responsabilidade sobre algum procedimento, teve que definir qual a prioridade (alta, média, baixa) de implantação de cada um deles nas áreas de projeto bem como identificar quais exigiriam formação de novos conhecimentos e mudança de postura e seu público alvo (multiplicador).

No caso dos Procedimentos de Controle Tecnológico:

| | | |
|--|-------------------------------------|-----|
| Público Alvo: | Engenheiro de Controle de Qualidade | |
| Prioridade: | Média | |
| Exige Formação de Novos Conhecimentos: | 1 | 8% |
| Exige Mudança de Postura: | 4 | 32% |

O estudo realizado aos demais procedimentos está apresentado no Apêndice II.

Após cada procedimento ter recebido esta classificação, cada colaborador da diretoria de engenharia definiu, com o auxílio da área de recursos humanos, o perfil técnico de cada multiplicador

Para os procedimentos de controle tecnológico foi identificado como multiplicador o engenheiro de controle de qualidade que deveria ter o seguinte perfil técnico:

- Conhecimento de normas e procedimentos técnicos;
- Conhecimento de métodos executivos;
- Habilidade para aferição e calibragem dos equipamentos.

Os demais perfis definidos são apresentados no Apêndice III

Cada colaborador da diretoria de engenharia planejou a implantação dos procedimentos, de sua responsabilidade, nas áreas de projeto da empresa. Foi dada ênfase na necessidade de disseminação destes aos demais participantes do projeto a partir da ação do multiplicador definido anteriormente.

A implantação consistiu na ida de funcionários da diretoria de engenharia para cada um dos projetos em desenvolvimento na empresa com o objetivo de realizar apresentações sobre o escopo de atuação de sua área, definida a partir da reestruturação ocorrida, e detalhar todas as atividades descritas nos procedimentos sob sua responsabilidade. Para maximizar a possibilidade de bons resultados nesta implantação, foram convocadas para assistir estas apresentações, não apenas o multiplicador definido, bem como representantes de todas as áreas do projeto que possuíam algum envolvimento com o procedimento em questão.

O que se observou durante estas apresentações foi uma grande surpresa por parte das equipes dos projetos que nunca haviam participado de implantações deste porte, nem tinham conhecimento claro que existiam outras áreas da empresa que poderiam ajudar de forma tão direta no desenvolvimento de suas atividades do dia a dia. Por este lado, houve uma grande adesão e aceitação por parte de todos os projetos, apesar do tempo dedicado para esta interação tenha sido pequeno em virtude da grande quantidade de projetos em andamento na empresa associado ao fato da diretoria de engenharia contar com um quadro pequeno de colaboradores voltados para estas implantações. Sendo assim, ficou programada uma reavaliação da implantação a ser realizada após seis meses em cada um dos projetos.

Esta verificação sobre os resultados da implantação foi iniciada, após seis meses, conforme programação, com a realização de uma pesquisa dirigida aos multiplicadores de cada procedimento em cada projeto. (Apêndice IV)

Com este questionário foi possível fazer correções e revisões em alguns procedimentos bem como melhorar o processo de implantação. No entanto o que ficou mais evidente é que apenas estas ações, apesar da boa aceitação, não seriam suficientes para a disseminação do conhecimento na empresa, havia ainda a necessidade de resgatar todo o conhecimento adquirido pela empresa ao longo de

toda sua vida bem como desenvolver algum sistema que permitisse uma disseminação mais fácil deste conhecimento.

3.6. Resgate do conhecimento explícito da empresa

Os próximos passos do projeto consistiram na localização e resgate do conhecimento técnico necessário, já existente, para o desenvolvimento dos projetos da empresa.

Para o resgate do conhecimento da empresa, definiu-se, inicialmente, pela busca dos registros disponíveis na empresa, ou seja, o resgate do conhecimento explícito.

A empresa possuía uma biblioteca, faz mais de 20 anos, que foi identificada como um lugar onde os registros das atividades realizadas nos projetos da empresa estavam armazenados e disponíveis para consulta. Diante disto foi realizada uma análise das condições da biblioteca, através de um detalhado diagnóstico

3.6.1. Diagnóstico da Biblioteca

Composta por cerca de 8.000 publicações, incluindo livros, revistas, relatórios técnicos, relatórios fotográficos, vídeos, slides e mapas distribuídos em uma área de 100 m² no subsolo da empresa.

Durante uma semana houve um intenso levantamento de todo acervo armazenado na biblioteca, e o que se viu foi desolador. Todo o gerenciamento era de responsabilidade de uma pessoa apenas, cujas atividades estavam limitadas ao cadastramento e manutenção das publicações existentes, controle de empréstimos e devoluções, controle de assinaturas e pesquisa de determinado assunto, conforme solicitação dos usuários.

Este controle do acervo era realizado através do uso de um software específico de biblioteca desenvolvido em MS-DOS, o que impossibilitava seu uso em ambiente Windows. Tal fato obrigava a existência de um micro computador 386 com *floppy disk* de 5" ¼.

Este primeiro computador armazenava os dados referentes aos livros, revistas, relatórios fotográficos e mapas. Havia, também, outro computador 486 onde estavam sendo guardadas as informações relacionadas aos relatórios técnicos. Tal fato ocorreu pois um problema no banco de dados do software utilizado provocou a necessidade de separação dos bancos de dados como sendo a solução para a utilização deste. Vale salientar que esta solução foi dada pela própria empresa desenvolvedora do sistema e possivelmente foi aceita devido ao total desconhecimento da funcionária responsável pela biblioteca aliada à falta de gerenciamento da biblioteca, uma vez que ela estava, equivocadamente, ligada hierarquicamente à área de assessoria de comunicação.

Além destas questões foram levantados outros problemas emergentes, tais como:

- ✓ Um grande número de publicações não cadastradas resultado da quantidade reduzida de funcionários (apenas um) e da não definição clara sobre quais materiais podem estar disponíveis para empréstimo;
- ✓ A dificuldade de acesso e de integração com as demais áreas da empresa resultaram na criação de verdadeiras “bibliotecas informais” espalhadas nas várias áreas da empresa. Tal fato auxiliava o isolamento cada vez maior da biblioteca em relação a sua verdadeira função- “Manter e dispor atualizado o acervo técnico da empresa”;
- ✓ Segundo relatos da responsável pela biblioteca, não havia integração com a área de recursos humanos o que acarretava a perda de algumas publicações, uma vez que quando o funcionário se desligava da empresa, a biblioteca não era consultada sobre a necessidade de devolução de publicações que estavam em seu poder;
- ✓ Grande parte da tarefa da responsável pela biblioteca recaía no controle de assinatura de revistas e jornais. Quando ocorria algum problema na entrega, cabia a bibliotecária entrar em contato com a editora para o encaminhamento da solução, o que acarretava uma grande perda de tempo.

Devida à falta de dados efetivos sobre a quantidade de obras / publicações consultadas ao longo do tempo, decidiu-se pela realização de uma pesquisa junto aos

funcionários da empresa com a finalidade de obter subsídios para a reestruturação da biblioteca da empresa. Pretendia-se com esta pesquisa levantar dados para a caracterização das deficiências encontradas na estrutura atual, do ponto de vista do usuário, assim como coletar informações que indicassem as possíveis causas e os efeitos negativos por estas deficiências.

O questionário foi enviado para 50 funcionários (cerca de 86% de respostas) de nível gerencial distribuídos pelas equipes responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos da empresa. Seguem apresentadas as questões e as devidas respostas no Apêndice V.

Este questionário serviu para alertar a equipe de trabalho do projeto de gestão do conhecimento que os problemas ultrapassam os limites da biblioteca, foram enumerados os seguintes pontos de atenção:

- ✓ A biblioteca não é consultada, nenhuma área realiza consultas, principalmente por não ter conhecimento do teor de seu acervo (83%) e por não saber como podem realizar consultas (50%). Isto possivelmente ocorre devido o fato dos projetos ficarem fisicamente localizadas em outras cidades, onde os projetos são desenvolvidos, enquanto a biblioteca se localiza na sede da empresa em São Paulo. Além disso, a biblioteca não dispunha acesso a software de correio eletrônico o que resumiria as consultas ao telefone e ao serviço de malote da empresa;
- ✓ Observou-se que grande parte das consultas dos funcionários recaía sobre colegas de trabalho (92%) e consultores (75%). Os funcionários não reconheciam a biblioteca como fonte de consulta;
- ✓ As áreas da empresa não entendem que seja de sua responsabilidade o desenvolvimento de relatórios técnicos que poderiam auxiliar projetos futuros, e mesmo quando criam tal documentação, não enxergam a biblioteca como o local para a sua guarda (58%) e nem são orientados para isto (100%);

- ✓ Os colaboradores entendem que o registro é importante (100%), não se consideram inábeis para desenvolver esta documentação técnica (83%) mas acreditam que a falta de tempo é um fator de influência que dificulta a criação destes (58%);
- ✓ As equipes técnicas acreditam que a existência de um acervo técnico eficiente ajudaria a diminuição no tempo de elaboração dos estudos (58%) e daria maior objetividade na escolha dos métodos construtivos a serem executados (67%);
- ✓ Houve dificuldade na mensuração de perdas / prejuízos provocados pela falta de informações disponíveis;
- ✓ O que se justifica, por ser uma empresa de engenharia, 100% dos entrevistados querem ter um acervo com assuntos técnicos voltados para engenheiros.

Estes pontos acarretaram num projeto dedicado para a criação de um Centro de Conhecimento Técnico que consistiria na existência de uma biblioteca com uma nova roupagem.

3.6.2. A Criação do Centro de Conhecimento Técnico

Foi definido como objetivo a utilização da biblioteca da empresa como ferramenta de informação atuante no desenvolvimento dos projetos da empresa. Havia o entendimento que caberia à biblioteca manter todas as informações técnicas relacionadas às tecnologias utilizadas nas áreas de engenharia bem como o suporte e auxílio para a obtenção de detalhamento técnico e operacional destas. O meio definido como necessário para o atendimento deste objetivo foi a criação de um Centro de Conhecimento Técnico. Fundamentada neste enfoque proposto a diretoria da empresa aprovou este projeto. (Os Recursos Materiais e Humanos envolvidos neste projeto estão descritos no Apêndice VI)

Após estas ações, parte do conhecimento explícito da empresa estava passível de consulta pelas demais áreas da empresa, no entanto ainda havia a necessidade de resgatar junto a cada um dos colaboradores aquele acervo de relatórios técnicos desenvolvidos durante a vida dos projetos dos quais eles fizeram parte e que ainda não estavam disseminados.

Para verificar o resultado atingido pela criação do Centro de Conhecimento Técnico e associar este com os novos desafios da organização, houve a criação de uma nova gerência chamada Memória Técnica cujo responsável assumiria o papel de gestor do conhecimento da empresa algo similar ao que foi criado no mundo corporativo sob o título de *CKO – Chief Knowledge Officer*, cuja principal função seria reunir e gerenciar todo o conhecimento da empresa a partir da criação de um banco de dados *on-line* com propostas de projetos, metodologias, melhores práticas e todas as experiências acumuladas pelos funcionários, de forma organizada que facilitasse a consulta por toda a empresa. Passava a ser desta área a responsabilidade de ter informações sobre os projetos, de quem sabe fazer o quê, o que deu certo e o que deu errado.

3.7. Desenvolvimento de uma Estrutura Analítica do Conhecimento de Engenharia

Houve o entendimento que seria importante organizar o conhecimento de acordo com alguma estrutura já existente na empresa o que facilitaria sua classificação devido ao fato desta ser conhecida por todos os colaboradores o que evitaria transtornos com resistência a sua aplicação.

Todos serviços desenvolvidos pela empresa em seus projetos são divididos conforme uma estrutura de lista de serviços. Para cada serviço é montado uma composição de custo onde são listadas informações sobre os equipamentos utilizados e suas produtividades e da mão de obra necessária para sua realização. Todos os custos decorrentes da utilização destes recursos são devidamente alocados para acompanhamento gerencial do projeto.

A partir deste entendimento houve um reconhecimento que seria de grande valia admitir esta estrutura de lista de serviços como a estrutura de conhecimento a

ser adotada pela empresa, para ter certeza disto havia a necessidade de consultar os participantes do projeto, os grandes responsáveis pela criação do conhecimento. A consulta realizada consensou pelo uso desta estrutura.

A Lista de Serviços é uma estrutura que se divide inicialmente em alguns grandes grupos de serviços (terraplenagem, aterro, pavimentações, fundações, etc.) a partir de então são detalhados os serviços até as composições de custo. (Apêndice VII)

A proposição é associar os conhecimentos de acordo com os diversos serviços agrupados na estrutura, que são aqueles já executados pela empresa ao longo de sua existência. Quando a empresa passar a executar novos serviços, bastará fazer inclusão destes nesta estrutura.

Também havia a necessidade de estruturar os conhecimentos que não estivessem relacionados especificamente com os serviços, mas com as diversas áreas de atuação que a empresa atua ou tem intenção de atuar. Para tal foi considerada a estrutura considerada durante o planejamento estratégico da empresa. (Apêndice VIII)

Com estas duas estruturas houve o entendimento que os conhecimentos estariam classificados de forma adequada permitindo um fácil entendimento e consulta por parte de todas as equipes de projeto.

3.8. Estruturação de um sistema para guarda, recuperação, atualização e difusão do conhecimento

A partir do levantamento da estrutura de conhecimento existente na empresa, foi formado um grupo multidisciplinar de profissionais de todas as áreas da empresa com objetivo de montar um sistema para guarda, recuperação, atualização e difusão do conhecimento, a este se adotou o nome “*Saber Técnico*”.

Este grupo evidenciou a necessidade de dividir o tema em dois aspectos. O primeiro estava relacionado à tecnologia a ser utilizada no desenvolvimento e uso de um aplicativo e o segundo relacionava-se à guarda, aprimoramento e difusão das informações e conhecimentos ali armazenadas.

3.8.1. Tecnologia Utilizada

O primeiro aspecto considerado focou estudo sobre qual tecnologia utilizar no desenvolvimento de um aplicativo, para isto foi importante o fato de inúmeras empresas, instituições e órgãos do governo, de todos os portes, estarem investindo na tecnologia da *intranet* devido ao tremendo potencial de redução de custo que esta oferece. O uso do *browser* como um veículo para distribuição de informação para um grande número de usuários finais já era a principal opção de uso, principalmente quando comparada com a quantidade de aplicações específicas para diversas funções, na estação de cada cliente, isto sem falar nos inúmeros sistemas internos e *ERP's*.

Entretanto a redução de custo não foi a única face da moeda: o valor estratégico da tecnologia *intranet* é que permite que as organizações reinventem seus processos de negócios para criar vantagens competitivas e novos negócios, bem como para reduzir dramaticamente a distância existente entre as áreas da organização e seus clientes internos.

Uma vantagem estratégica das *intranets* é que elas são totalmente abrangentes - elas podem envolver todo o espectro de tecnologias de informação utilizadas pelas organizações. Em primeiro lugar elas permitem compatibilidade entre diversas plataformas cliente também são compatíveis com diversos ambientes de aplicação e com uma variedade grande de opções de conectividade física. As *intranets* não restringem o acesso a usuários locais mas também permitem o uso com eficiência a partir de redes remotas conectadas através da *internet*. A *intranet* permite acesso com segurança para usuários autorizados e com controle a todo o leque de aplicações de sistemas de informação de uma empresa e sempre através de uma simples peça de software cliente padrão, hoje universalmente aceita, o *browser*.

Uma das razões principais para que tecnologia *intranet* suplante os sistemas operacionais de rede como o principal veículo para a oferta de serviços de rede decorre do fato desta tecnologia combinar vantagens dos modelos de computação baseados em *mainframe* e na tecnologia cliente servidor. Por ser orientada a servidor, a *intranet* permite que a área de sistemas administre o ambiente do servidor para otimizar a contabilidade e a performance. O fato de que a única peça de *software* instalada e gerenciada no lado cliente ser o *browser*, reduz muito a complexidade do

ambiente como um todo. Ao mesmo tempo, o *browser* oferece ao usuário final um visual rico e uma qualidade multimídia de apresentação gráfica, compatível com o ambiente de interface gráfica de usuário nativo do ambiente. Esta padronização do *software* cliente e dos protocolos de comunicação reduz muito o custo de suportar os usuários e a rede como um todo.

Reduzir a complexidade do ambiente e portanto os custos com pessoal e treinamento necessários para suportá-lo é essencial nos dias de hoje. Conforme informações passadas por empresas responsáveis em serviços de administração de rede, mais de 75% do custo total de manutenção de uma rede local é consumido em recursos humanos para suportá-la e gerenciá-la. Em resposta a isto, as organizações rapidamente moveram-se para explorar o modelo *intranet* onde os usuários finais utilizam clientes *browser* acessando serviços de rede e aplicações baseadas em servidores *web* conectados a aplicações novas ou a sistemas antigos adaptados para a *web*.

Hoje pode se medir a necessidade e o sucesso deste conceito pelo grande percentual de instituições - privadas e governamentais - que possuem sistemas de *intranet* e *internet* como um componente chave de sua estratégia para oferecer soluções para os clientes internos e externos.

Naquela mesma época a área de informática da organização estava estruturando a *intranet* da empresa e precisava de um projeto que alavancasse este desenvolvimento, e para este fim o “*Saber Técnico*” se “encaixava” perfeitamente.

Uma vez definida que a *intranet* seria o ambiente, o grupo se deparou com uma grande dificuldade que era a inexistência de infra-estrutura que possibilitasse a montagem de uma *intranet* na empresa. Surgiu, então, a alternativa de disponibilizar o sistema através de um provedor externo e desenvolvendo rotinas e procedimentos que garantissem a segurança das informações e do acervo técnico. Para isso foi contratada uma empresa especializada no desenvolvimento de aplicativos de *intranet*.

Também foi realizada análise das informações disponíveis no sistema ERP da empresa e levantamento das dificuldades, problemas e respectivas soluções encontradas durante a implantação dos módulos deste sistema na organização. O resultado desta atividade, foi o levantamento dos seguintes pontos de atenção:

- ✓ Havia graves problemas de infra-estrutura de T.I. na empresa, desde falta de servidores adequados até links sub-dimensionados para a tramitação de dados e informações;
- ✓ Foi necessário reavaliar o fluxo de algumas atividades desenvolvidas o que gerou resistência à implantação de novos sistemas;
- ✓ Despreparo da mão de obra na utilização de ferramentas de tecnologia da informação;
- ✓ Má qualidade na captação dos dados que “alimentam” o sistema;
- ✓ Necessidade de grande customização do sistema ERP para sua adequação à realidade da empresa.

A partir do conhecimento destes pontos de atenção coube a equipe responsável pelo desenvolvimento do aplicativo definir ações que evitassem uma maior resistência à implantação deste “novo aplicativo”. Seria necessário descaracterizar vínculos de um sistema ao outro, evitar a duplicidade de informações e permitir futuras integrações entre os banco de dados utilizados por ambos.

Além disto, havia a demanda de um trabalho mais próximo junto aos colaboradores, usuários do sistema, com objetivo claro de desenvolver um aplicativo totalmente voltado para o atendimento das necessidades deles.

3.8.2. Difusão do Conhecimento

O “*Saber Técnico*” estaria focado no registro e disseminação de toda e qualquer informação e conhecimento necessário para o gerenciamento de obras na empresa, constituindo-se em uma ferramenta do dia a dia de seus profissionais. Seria uma ferramenta de suporte a gestão do conhecimento de engenharia. Para a definição dos assuntos que iriam fazer parte do aplicativo, houve a consulta dos profissionais participantes dos projetos.

Para a montagem do protótipo foram selecionadas algumas informações técnicas, já explícitas, disponíveis na empresa:

- ✓ Documentos (Manuais, Procedimentos e Instruções) do Sistema de Qualidade;

- ✓ Descrição de algumas tecnologias de engenharia em pesquisa e/ou implantadas nos projetos;
- ✓ Informações sobre visitas a feiras e congressos nacionais e internacionais realizadas ou programadas;
- ✓ Composições de custo dos serviços executados pela empresa.

Na busca em garantir a segurança das informações veiculadas também foi solicitada a implementação das seguintes funcionalidades:

- ✓ Monitoramento contínuo da navegação pelo Site;
- ✓ Autorização de Acessos a cada tipo de documento;
- ✓ Definição de Perfis de Usuário;
- ✓ Relatórios Estatísticos de Acesso.

Uma vez definidos os conteúdos e algumas funcionalidades para o aplicativo, foi iniciado o desenvolvimento do protótipo e durante este surgiram algumas questões não previstas na análise anterior e que deveriam fazer parte do aplicativo:

- ✓ Uma vez que a quantidade de documentos a ser armazenada seria bastante elevada, tornava necessária a existência de um mecanismo de busca através de campos chaves;
- ✓ Com o intuito de manter informados os usuários a respeito de atualizações dos documentos armazenados, seria feito um controle de acesso a cada documento, devendo ser disparado automaticamente um e-mail para todos os usuários que consultaram um determinado documento assim que uma nova versão dele fosse disponibilizada no *site*;
- ✓ Para permitir que estes documentos mantenham seus padrões, possam ser facilmente atualizados, tenham tamanhos adequados e possam ser visualizados por todos os usuários, independentemente, da compatibilidade com os softwares instalados em seu terminal, havia a necessidade de uso da tecnologia *Portable Document Format - PDF*;
- ✓ A existência de um banco de dados poderia permitir um maior relacionamento entre os tipos de documentos existentes, bem como uma futura integração com demais sistemas da empresa.

No começo de 2000, o protótipo foi instalado em um servidor de uma empresa desenvolvedora de sites e apresentado para o conselho administrativo e diretoria da empresa. Durante esta apresentação foram levantadas as seguintes questões:

- ✓ Foi reconhecida pela diretoria a importância do aplicativo como um meio de disseminação do conhecimento explícito da empresa, no entanto como seria possível esta integração com as demais áreas da empresa, uma vez que havia equipes técnicas atuando em locais sem sistema de telecomunicações adequado? (Na época havia projetos no interior do Pará sem uma rede direta com a administração central)
- ✓ Uma vez que a empresa não possuía infra-estrutura de informática disponível para a instalação do aplicativo nos servidores da empresa, qual o risco que os documentos e relatórios técnicos armazenados em outra empresa, pudessem ser “pirateados”?
- ✓ Há a necessidade de conhecimento avançado em informática para a inclusão de documentos e relatórios?
- ✓ Este aplicativo pode ser integrado aos sistemas de informações existentes na empresa? Será possível a sua integração com o sistema *ERP* da empresa?
- ✓ Por que não montar este aplicativo dentro do sistema *ERP* adquirido pela empresa?

A recepção do aplicativo foi muito boa, no entanto havia a necessidade clara de algumas decisões e também de investimentos em infra-estrutura tecnológico. Foi clara a preocupação em segurança, havia um grande temor que o conhecimento explícito fosse colocado em disponibilidade para pessoas que não pertencessem à empresa, bem como na continuidade e implementação de novos conteúdos.

A Gerência de Memória Técnica seria responsável pelo levantamento junto à demais áreas da empresa dos novos conteúdos a serem colocados em disponibilidade e com o apoio da área de informática iria criar a infra-estrutura tecnológica necessária que permitisse o acesso de todos os colaboradores da empresa, independentemente de sua localização geográfica.

A segunda decisão foi a definição da empresa que iria desenvolver os serviços de análise, reformulação do protótipo, manutenção e criação de novas funções do aplicativo, uma vez que não havia condições de desenvolvimento interno por parte da área de informática. Para isto foi realizada uma análise de decisão considerando alguns aspectos tecnológicos e de entendimento do conteúdo a ser desenvolvido.

A partir da apresentação do protótipo do aplicativo e em virtude do crescimento da demanda e de sua importância dentro da organização, o aplicativo de “*Saber Técnico*” ressentia de padronização e flexibilidade de funções e, principalmente, de um sólido modelo de dados acoplado a mecanismos dinâmicos que possibilitassem agilidade na atualização e na consulta de seu conteúdo.

Através do aplicativo, os diversos colaboradores passariam a ter acesso às informações dos projetos, tecnologias de engenharia empregadas, procedimentos construtivos, informações sobre os fornecedores envolvidos, documentos descritivos sobre as metodologias construtivas e mais uma série de informações associadas à atividade de construção da empresa, de forma a disseminar os conhecimentos assimilados na realização das obras e possibilitar o reaproveitamento destas técnicas.

A “alimentação” do aplicativo seria de responsabilidade dos próprios colaboradores, estejam eles na matriz da empresa ou nas obras, de onde havia a possibilidade de acessá-la de forma remota.

O aplicativo de “*Saber Técnico*”, como um elemento básico de uma política de gestão de conhecimento, tenderia a ter sua importância maximizada, ao contar com a demanda dos colaboradores e com o apoio da diretoria da empresa, o que indica que um trabalho de reformulação das informações armazenadas e das funcionalidades oferecidas resultaria em grande retorno e resultados satisfatórios para organização.

Adicionalmente, a formulação do site de “*Saber Técnico*”, além de possibilitar o tratamento mais fácil e ágil dos conhecimentos atuais, deveria permitir a assimilação de novas funcionalidades e tecnologias, bem como aceitar novos formatos de documentos e relatórios que já começavam a se disseminar, como arquivos em formato de áudio e vídeo digitais.

Como requisitos básicos para formulação e desenvolvimento do aplicativo, de acordo com levantamento realizado junto a equipes de projeto e a partir do protótipo montado, pode-se destacar:

- ✓ Necessidade de reanálise do protótipo e redesenho do modelo de dados;
- ✓ Necessidade de novo *layout* e padronização gráfica, renovando-se a interface existente no protótipo;
- ✓ Organização das funções e informações do site, com intuito de facilitar o acesso à informação e sua navegabilidade;
- ✓ Descentralização e agilidade de atualização das informações, reduzindo a demanda por recursos administrativos dedicados para tal;
- ✓ Vinculação de informações dinâmicas baseadas em bancos de dados;
- ✓ Criação de forma de acesso à informação, com consultas que permitam o cruzamento dos dados armazenados;
- ✓ Necessidade de autenticação e controle de acesso de usuários às diversas áreas da *intranet*, de acordo com o perfil do usuário;
- ✓ Integração de informações e funções que hoje se encontram redundantes, entre sistemas internos departamentais e organizacionais;
- ✓ Desenvolvimento constante da *intranet* com introdução gradativa de novas funcionalidades, de forma que os usuários percebam continuamente as melhorias implementadas;
- ✓ Flexibilidade para aceitação de novas funções, tecnologias e tipos de informação;
- ✓ Modernização tecnológica e de infra-estrutura para o site.

Baseado nestes requisitos do aplicativo e na análise realizada a partir das informações levantadas, pode-se definir uma série de ações que gradativamente comporiam a solução do site de *intranet* do “*Saber Técnico*”. Todas as ações propostas e respectivos resultados desejados a partir da execução de cada uma delas estão apresentadas no Apêndice IX.

A importância do tratamento adequado dos conhecimentos explícitos, bem como seu alto potencial de utilização dentro da empresa demandaria uma reformulação cuidadosa, com uma equipe promovendo o desenvolvimento constante da *intranet* e atenta à sua aceitação e fácil manipulação pelos usuários. O projeto, desta forma, foi planejado para total implantação em médio prazo.

3.8.3. Metodologia de Desenvolvimento do Aplicativo

Como metodologia de desenvolvimento, foram definidas as seguintes fases:

1. Levantamento / Análise Pontual

- ✓ Planejamento de ações baseado em um levantamento detalhado e uma análise e redesenho do modelo de dados e da aplicação.
- ✓ Análise detalhada do protótipo do “*Saber Técnico*”, avaliando-se suas funcionalidades quanto à suficiência operacional e técnica.
- ✓ Realização de reuniões entre a empresa contratada e cada área de projeto visando levantar informações técnicas e pertinentes ao negócio com uma profundidade maior de detalhes, possibilitando a adição de análises funcionais e informações que consolidariam o projeto preliminar.

2. Protótipo da Aplicação

- ✓ Após este levantamento detalhado das funcionalidades, foi construído um protótipo ilustrativo onde foram abordados e analisados os seguintes itens:
 - *Layout* e tendência gráfica do site;
 - Disposição das funções previstas;
 - Navegação e interatividade.
- ✓ Protótipo ilustrativo apresentava elementos de programação básicos e preliminares, necessários somente para permitir avaliar as idéias previstas para o projeto e homologar as características citadas anteriormente.

3. Projeto Lógico Definitivo

- ✓ Baseado nas modificações obtidas através da análise do protótipo da aplicação, foi elaborado o projeto final para a aplicação, que definiu de forma detalhada as funções e mecanismos que seriam efetivamente programados pela equipe técnica da empresa contratada, bem como cronograma de desenvolvimento e implantação do projeto.

4. Análise e Implementação do Banco de Dados

- ✓ Realizada a análise e criação do banco de dados, com base nas informações necessárias para se operacionalizar o aplicativo.
- ✓ A análise de dados englobou a definição de entidades de dados, sua modelagem lógica (campos, propriedades, normalização, relacionamentos) e física (criação do banco de dados, tabelas necessárias, etc.).
- ✓ Estas entidades foram devidamente modeladas e implementadas sobre o banco de dados.

5. Programação

- ✓ Projeto funcional que definiu a operação do site foi implementado através do desenvolvimento de mecanismos de *software* (programas) vinculados às páginas *intranet* pré-desenhadas, conferindo a elas toda a série de funcionalidades desejadas.
- ✓ Toda programação foi realizada pela empresa contratada, no prazo acordado e com as devidas garantias de funcionamento.
- ✓ Como metodologia de desenvolvimento, sempre que possível, as funções disponibilizadas estariam organizadas em módulos específicos de código (bibliotecas), sob a forma de objetos compilados padronizados (componentes).

6. Testes e Implantação

- ✓ A solução foi testada em ambiente de desenvolvimento e implantada para testes e homologação final em ambiente controlado de produção, nas dependências da empresa.
- ✓ A implantação do aplicativo foi feita pela empresa contratada com o apoio da equipe da área de informática.

3.8.4. Funcionamento do Aplicativo “Saber Técnico”

O conceito básico do aplicativo é a publicação, a partir dela os colaboradores registram os documentos e relatórios técnicos e os disponibilizam no aplicativo. A publicação permite o vínculo de vários tipos de arquivo e o relacionamento destes com a estrutura de conhecimento definido pela empresa.

Sendo assim, os tipos de arquivos a serem vinculados contemplam detalhes técnicos sobre a atividade desenvolvida, acervo fotográfico com acompanhamento de como foi realizado e acervo de vídeos desenvolvidos pelos próprios colaboradores da empresa.

Para isto podem ser definidos diferentes tipos de publicação de acordo com o tipo de informações e de contexto no qual este conhecimento se enquadra. No projeto implantado, foram considerados os seguintes tipos de publicações:

1. Dossiê Técnico: registro de informações técnicas sobre serviços realizados em projetos já concluídas pela empresa.
2. Métodos Construtivos: relatório com detalhamento técnico de como os serviços foram executados informando os equipamento utilizados, suas produtividades e mão de obra necessária.
3. Propostas Técnicas: informações apresentadas durante o desenvolvimento da proposta técnico-comercial ainda na etapa anterior ao início dos projetos.
4. Relatório Técnico: todo e qualquer tipo de relatório técnico com apresentações sobre alguma atividade desenvolvida nos projetos, relatório de visitas técnicas realizadas em fornecedores e *prospects*.
5. Tecnologias: relatório sobre tecnologias pesquisadas e implementadas para execução de serviços em alguns projetos da empresa.

6. Eventos: inclusão de informações sobre eventos específicos programados bem como para o relacionamento de relatórios elaborados por colaboradores que participaram destes.

Para cada tipo de publicação foram definidos os campos necessários para que a consulta seja realizada de maneira eficiente. Esta caracterização das publicações permite que os documentos e arquivos sejam vinculados/associados de forma adequada. No caso abaixo é apresentado o detalhamento feito para a publicação de metodologia construtiva. As demais publicações estão descritas no Apêndice X.

1. Métodos Construtivos: esta publicação contém os seguintes campos:

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Métodos Construtivos;
- ✓ Nome: Nome da publicação;
- ✓ Sinopse: Breve sumário do assunto sobre o qual a publicação está sendo elaborada;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pelo desenvolvimento do serviço que está sendo detalhado;

Para os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços executados pela empresa;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto desenvolvido pela empresa;
- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto onde o serviço detalhado foi realizado, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;
- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

Para a inclusão destas publicações cada colaborador tem os seus dados de usuários, tais como nome, e-mail e área a qual pertence, “reconhecidos” diretamente

pelo sistema, neste momento o colaborador podem realizar alteração no seu cadastro de informações como telefone e ramal.

Além destes tipos de publicações pré-definidas há possibilidade de criação de novos tipos de publicações conforme a demanda existente. O desenvolvimento de publicações está associada ao vínculo de campos a partir das tabelas montadas no banco de dados e aos tipos de documentos que devem parte de cada uma delas. Conforme o tipo de publicação criada podem ser definidos outros tipos de documentos que devam fazer parte dela.

Também é possível a inclusão de outras estruturas para criação de relacionamento além dos já existentes de área de atuação e lista de serviços. Tal possibilidade irá permitir a integração com outros sistemas que a empresa venha a desenvolver.

As publicações desenvolvidas devem ser aprovadas pela área de engenharia antes de serem efetivamente publicadas, colocadas em disponibilidade, para toda a empresa. Durante este processo de aprovação é realizada a validação técnica de todos os arquivos vinculados, sobre os dados apresentados relativos as produtividades de equipamentos e mão de obra utilizados, bem como dos acervos fotográficos e de vídeos desenvolvidos. Faz-se essencial esta validação para a garantia da qualidade deste conhecimento explícito. Além disso são analisados os relacionamentos efetuados de forma a permitir uma total e fácil consulta de todas as publicações relacionadas a aquela recém desenvolvida.

Caso a publicação não seja aprovada, é enviado, e-mail através do próprio aplicativo, ao publicador com alguns comentários e sugestões de alterações em seu conteúdo. A partir de então o publicador pode acessar novamente sua publicação e realizar as devidas alterações e remetê-la novamente para aprovação. Na hipótese de ele não concordar com as alterações sugeridas, ele pode solicitar uma reunião via vídeo conferência para discutir os pontos de dúvidas existentes.

Após a aprovação a publicação passa a fazer parte de uma lista de conhecimentos a serem publicados cuja responsabilidade recai sobre o administrador do aplicativo. Uma vez aprovada e publicada, a publicação passa a estar disponível para manchete no aplicativo conforme a demanda existente na empresa e das características dos projetos em desenvolvimento naquele momento. Cabe a área de

engenheiro selecionar se a publicação aprovada fará parte das manchetes ou não, responsabilidade que só é possível para usuários com perfil de administrador no aplicativo de “*Saber Técnico*”. Vale salientar que depois de publicada a publicação não poderá ser alterada, nem mesmo pelo seu autor, pois qualquer alteração poderá gerar confusão para aqueles que já tiveram acesso aquele conhecimento.

A *home-page* do aplicativo pode ser facilmente modificada através de interface desenvolvida pela empresa contratada. Sendo assim possível colocar em maior destaque estas publicações, além de fazer chamadas a outras manchetes, aos tipos de publicações existentes e aos próximos eventos específicos programados. Esta manutenção é de responsabilidade da gerência de memória técnica e não requer de nenhum conhecimento mais específico em informática, além disto a distribuição das manchetes e chamadas na *home* podem ser alteradas, o que permite mudanças no modo de navegação sempre que necessário.

Ao entrar no aplicativo ocorre a validação dos conhecimentos que podem ser vistos por cada usuário de acordo com o seu perfil de acesso.

Dentre as obrigações do perfil de administrador há a manutenção dos usuários cujo escopo da atividade recai na atribuição dos usuários conforme perfil de acesso, tal fato ocorre a partir da solicitação de cadastramento, através de e-mail, no aplicativo. Além da manutenção de usuário, há o controle de pessoas que consiste na atualização das informações daqueles que são autores de documentos publicados, mas que não pertencem à empresa, o que torna necessário que haja uma constante pesquisa no intuito de manter este cadastro atualizado.

Ainda assim é possível a criação de inúmeros perfis de usuários conforme a demanda de controle de acesso de outros conhecimentos considerados como “confidenciais” pela diretoria da empresa. Esta necessidade se deve a uma solicitação desta própria diretoria que achou por bem criar a possibilidade de tal tipo de controle. Sendo assim, conforme o perfil de acesso definido o usuário pode ter acesso ou não aos vários tipos de publicações existentes.

Também é possível definir quais os tipos de arquivos podem ser vinculados nas publicações.

Todas as publicações podem ser pesquisadas segundo as estruturas de conhecimento (área de atuação e lista de serviços) relacionadas no momento de suas

criação, por tipo de publicação, por autor e/ou publicador, por fornecedor, pelas palavras chaves, pela sinopse de cada publicação e até mesmo pelas datas de publicação e de realização dos eventos publicados.

Além das publicações o aplicativo permite algumas consultas para o mapeamento e localização das ilhas de conhecimento da empresa e fora dela. São elas:

1. **Consultores:** todos os colaboradores que registrarem seus conhecimentos no “*Saber Técnico*” são considerados consultores internos, passam a ser pontos, identificados e reconhecidos, de consulta do assunto sobre o qual realizou sua publicação. Para o perfeito entendimento deste conceito é importante fazer a seguinte diferenciação de papéis:

✓ **Publicador:** colaborador que registrou a publicação no aplicativo, não necessariamente ele desenvolveu os documentos e arquivos vinculados na publicação. O publicador não é classificado como consultor, mas é possível realizar a consulta das pessoas que mais publicações colocaram no site.

✓ **Autor:** colaborador ou não que desenvolveu os documentos e relatórios técnicos que fazem parte das publicações realizadas. Podem ser classificados como autor pessoas físicas e jurídicas, como por exemplo quando uma empresa envia material técnico sobre seus produtos, ela passa a ser autora de publicação.

Aliás um ponto de destaque do aplicativo é o fato de enfatizar o nome dos autores e dos publicadores dos conhecimentos disseminados o que sem dúvida é um fator motivador para o registro do conhecimento individual e torná-lo público na organização

2. **Fornecedores:** empresas fornecedoras e *prospects* que enviam material técnico para a empresa, passando a ser, por tal motivo, autora de publicações. Daí a necessidade de cadastramento de algumas informações (telefone, *web-site*, *e-mail*, etc.) que são relacionadas com a

lista de fornecedores existentes no sistema de *ERP* da empresa, sendo possível, inclusive, realizar a consulta dos contratos existentes.

No intuito de manter a administração do site atualizada sobre a utilização do aplicativo há o levantamento dos tipos de publicações mais acessados e os assuntos mais procurados, o que dá subsídios para a gerência de Memória Técnica buscar novos conhecimentos e procurar consultores e especialistas externos que poderão contribuir com esta demanda. A constante atualização de seu conteúdo é, sem dúvida, um fator crítico de sucesso deste aplicativo.

Com o objetivo de verificar a eficácia com que o aplicativo está realmente incentivando os colaboradores a registrarem e disseminarem o conhecimento explícito, houve a implementação de uma ferramenta para medição de acessos. A partir dela são mensurados quantos acessos são feitos ao aplicativo, esta quantia equivale a uma nota que é atribuída a gerência de Memória Técnica no sistema de avaliação das gerências da diretoria de engenharia.

A medição dos acessos também possibilita a verificação sobre quais publicações estão sendo mais acessadas e quais aqueles que não possuem maior vínculo com as atividades da organização. Esta questão é muito importante, pois serve de indicador para implementação de novas melhorias ao aplicativo e alinha a organização na busca de conhecimentos relevantes para o cumprimento de seus objetivos estratégicos.

3.9. Definição de uma estrutura de levantamento e registro do conhecimento prático

A partir do desenvolvimento do sistema de “*Saber Técnico*” o registro do conhecimento explícito se tornou mais acessível, no entanto foram constantes os questionamentos sobre como deveria ser registrado algum conhecimento e até mesmo sobre o que seria documentado. Não havia o entendimento dos colaboradores sobre a importância daquilo que eles sabiam e de como poderia tornar explícito.

Tal fato foi mais comum nos funcionários operacionais que até então não se sentiam considerados, pela organização, como possuidores de conhecimentos

importantes. Esta mudança de enfoque e de visão por parte da organização reafirmou ainda mais a necessidade de uma atuação cooperativa junto a eles.

Para a definição deste modelo de conhecimento, foi considerado um serviço prestado pelas equipes em um projeto da área de transportes, a pavimentação. Foram realizadas as seguintes atividades:

1. A Gerência Técnica identificou os colaboradores envolvidos no serviço em estudo:
 - ✓ Gerente do Projeto
 - ✓ Responsável pela Produção
 - ✓ Responsável pela Manutenção
 - ✓ Responsável pelo Equipamento
 - ✓ Responsável pelo Controle Tecnológico

2. Após a identificação dos colaboradores foram realizadas entrevistas com alguns profissionais que se encaixavam naqueles perfis identificados para o levantamento de algumas questões relativas ao serviço de pavimentação (as questões levantadas encontram-se apresentadas no Apêndice XI).

A partir destas perguntas, obteve-se informações e conhecimentos técnicos suficiente para desenvolvimento de uma metodologia que possibilitasse o registro de forma estruturada deste conhecimento prático. Para isto foram criados:

- ✓ **FAQ:** lista de perguntas e respostas mais freqüentes feitas para cada um dos profissionais de acordo com seu escopo de atuação no processo de pavimentação. Foi inserida esta lista dentro da estrutura de conhecimento existente no aplicativo de “*Saber Técnico*”

- ✓ **Check List:** para as atividades operacionais do processo de pavimentação foram descritos *check-lists* que facilitarão o treinamento de novos profissionais bem como tornar o processo mais confiável e imune a erros.

- ✓ **Pontos Críticos:** lista com pontos de atenção críticos que podem comprometer a eficiência do processo de pavimentação.

- ✓ **Depoimentos:** gravação de depoimentos com os profissionais envolvidos no processo. Devida à dificuldade de tornar um conhecimento tácito em explícito de maneira imediata, o depoimento pode auxiliar de maneira muito eficiente esta conversão.

A criação e implantação destes modelos teve grande aceitação por parte das equipes técnicas relacionadas ao serviço em questão, no caso pavimentação. Observou-se que tão logo estes modelos foram “considerados” como concluídos, houve a inclusão de uma série de novos conhecimentos, o que serviu para evidenciar o quanto este processo é dinâmico, bem como mostrar o quanto a criação de novos métodos de gestão poder incentivar os colaboradores a compartilharem seus conhecimentos.

3.10. Estudo de um sistema de colaboração para integração das empresas participantes dos projetos.

Nos dias atuais os projetos de construção têm como grande característica o envolvimento de dúzias de companhias distintas, incluindo as empresas de projetos e as construtoras, que trabalham em um ambiente de intenso relacionamento durante um período de meses, ou mesmo de anos. Neste período, um grande número de documentos é gerado e serve de base para todo o desenvolvimento destes projetos.

Na maior parte das vezes estas organizações têm como grande dificuldade o fato de estarem geograficamente instaladas em locais distantes entre si, algumas vezes até mesmo em países diferentes.

Com a evolução da informática, ao mesmo tempo em que a indústria de construção se beneficiou tremendamente do desenvolvimento de sistemas de *CAD*, resistiu a adotar e usar a informática para o trabalho cotidiano, que abrange distintas companhias em um projeto.

Nestes projetos, é difícil encontrar documentos que possam ser compartilhados, devido às complexidades dos equipamentos, dos softwares e da manutenção entre os participantes.

As ordens de compra são executadas em formulários de papel e enviadas ou emitidas por moto boy ou outro tipo de condução. Os pedidos de mudanças e alterações por menores que sejam, em um projeto, podem levar semanas de espera.

Este cenário se tornou constante em todos os projetos desenvolvidos na área de construção civil.



Figura 3.4. – Realidade do Fluxo de Projetos

Fonte: Site da empresa Piniweb <http://www.piniweb.com/cephren/>

Mediante esta realidade, incrementada pela fato do aplicativo de “*Saber Técnico*” estar na *intranet* da empresa, onde as demais empresas participantes dos projetos não podem ter acesso, se fez necessário o estudo do uso de uma ferramenta de colaboração que possibilitasse a integração e compartilhamento das informações e conhecimentos desenvolvidos e obtidos durante o desenvolvimento de um projeto.

Ambiente Colaborativo vem a ser, no sentido amplo da palavra, um lugar onde pessoas de todas as áreas podem trocar informações de todos os tipos, sejam elas administrativas ou técnicas.

Esse recurso propicia redução nos custos que uma empresa tem com telefone, fax, xerox, arquivamento, e todo tipo de recurso utilizado para a troca e organização das informações que entram e saem de uma empresa diariamente.

A plataforma de trabalho colaborativo via *internet*, para as empresas de construção, é uma das mais desenvolvidas tecnologias em termos de gerenciamento

dos fluxos de trabalho entre os vários agentes que intervêm no desenvolvimento de empreendimentos através de um site seguro, a plataforma torna-se interface de contato entre todos os participantes de um projeto.

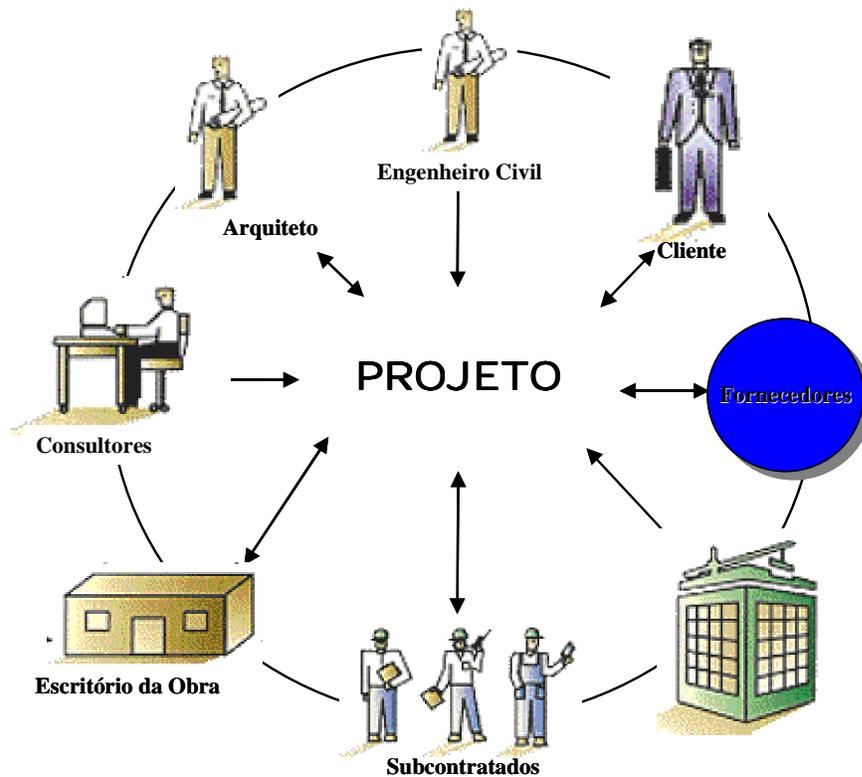


Figura 3.5. – Colaboração nos Projetos

Fonte: Site da empresa Piniweb <http://www.piniweb.com/cephren/>

Mas até que ponto os recursos da *internet* podem agilizar as atividades típicas da construção?

Esta ainda é a pergunta que se fazem inúmeros empresas de construção. Algumas delas utilizam sistemas de *extranet* que permitem o compartilhamento e armazenamento de dados, numa tentativa de racionalização de processos e ganho de competitividade. As vantagens oferecidas pelos sistemas colaborativos são bem significativas em comparação aos sistemas convencionais. A principal delas é a velocidade do fluxo de informações.

Na prática estas ferramentas permitem um novo modelo de gestão administrativa de uma obra. Os dados referentes ao empreendimento ganham um endereço exclusivo na *web*, de acesso restrito apenas aos inscritos no projeto, onde são documentadas e armazenadas todas as informações, comunicações, alterações de projeto e de execuções, enfim, todo histórico da obra. Mais do que a informatização do processo, estes sistemas fornecem modelos de gerenciamento pensados com o enfoque do processo construtivo. Ao possibilitar a comunicação *on line* entre diversos componentes de uma equipe de projeto, os sistemas contribuem para reduzir riscos, falhas ou erros no desenvolvimento dos projetos. De maneira resumida pode-se levantar as seguintes características de uma ferramenta colaborativa:

- ✓ Permite que engenheiros, arquitetos, gerentes, subcontratados e clientes compartilhem informações em tempo real;
- ✓ Otimiza a Comunicação;
- ✓ Concentra todas as informações em um único ambiente;
- ✓ Reduz o manuseio de documentos;
- ✓ As equipes de trabalho necessitam apenas de acesso à *internet* para usar o sistema;
- ✓ Não requer a instalação de qualquer *software*;
- ✓ Os usuários podem ter acesso aos documentos do sistema sem necessidade de alterar o seu formato;
- ✓ Todos os documentos podem ser compartilhados;
- ✓ Não importa onde estejam as empresas que atuam no mesmo projeto, todos podem acessar e visualizar os diversos tipos de documentos sem a necessidade de softwares adicionais ou *plug-ins*;
- ✓ Provedores externos, geralmente localizados nos países de origem do sistema, são responsáveis pelo armazenamento dos dados. A vantagem do armazenamento *on line* é que o usuário fica desobrigado dos custos de manutenção de um centro de processamento de dados.

Com relação a atuação das equipes de projetos, os processos colaborativos possibilitam as seguintes ações:

- ✓ **Definição das regras de acesso e compartilhamento:** o líder do projeto, dentro da sua empresa, define quem pode criar, visualizar e modificar os documentos, o que garante a flexibilidade e segurança necessárias para otimizar os fluxos de informação dentro da equipe da obra;

- ✓ **Gerenciamento de todas as informações do seu projeto *on-line*:** solicitações de alterações, notas de campo e outras formas de comunicação de obra são instantaneamente direcionadas à pessoa certa, economizando tempo e conferindo responsabilidade em cada um dos assuntos;

- ✓ **Comunicação *built-in*:** com a obra conectada, os membros da equipe de campo recebem e enviam instantaneamente mensagens de qualquer tipo e podem ter acesso às últimas decisões;

- ✓ **Visualização dos documentos do sistema, sem a necessidade de possuir o software onde este foi desenvolvido:** os *viewers* do sistema (visualizadores de *softwares*) permitem que você, mesmo sem ter programas *CAD* em seu micro, abra plantas e documentos e faça anotações (*redlines*) diretamente sobre eles. O sistema arquiva a sua anotação e todos podem acessá-la, quando isto for importante. É possível exibir automaticamente, mais de 250 diferentes formatos de arquivos, inclusive vários tipos de arquivos *CAD*, fotos, folhas extensas, tabelas, plantas, planilhas orçamentárias, especificações, orientações de execução, decisões, cronogramas de trabalho etc;

- ✓ **Registro de comentários sobre os documentos:** a partir de gerador instalado no seu equipamento permite fazer anotações diretamente sobre os documentos: sem que haja alteração do arquivo original. São estas anotações que tornam possíveis as discussões entre os participantes do projetos;

- ✓ **Agendamento e programação de atividades e tarefas:** com a agenda do sistema, é possível organizar seu tempo e aproveitar a ferramenta de agendamento e preparação de reuniões, para solicitar previamente documentos ou informações a serem debatidas;
- ✓ **Organização dos documentos do projeto:** estrutura flexível de arquivamento em pastas possibilita a organização de toda a documentação de projeto;
- ✓ **Integração com Palm:** existe a possibilidade de sincronização de mensagens, anotações de campo, assuntos em discussão, agendamento de reuniões, solicitações de informação e tarefas pendentes. Do seu micro, direto para um instrumento de bolso, com a possibilidade de remeter, via infravermelho, para outros *PDA*s;
- ✓ **Segurança do processo de colaboração:** todos os dados são armazenados em um ambiente seguro e confiável, uma vez que o sistema de segurança do site é de responsabilidade da empresa contratada, sob cláusula contratual de confidencialidade. É monitorado 24 horas por dia, 7 dias por semana, com *backups* diários. Todas as transações e documentos associados aos usuários e suas senhas são transmitidos com alto nível de encriptação.

Para a utilização de ferramentas de projeto colaborativo, em sua plenitude, é requerida uma mudança de comportamento profissional e de metodologia de trabalho. Nas grandes empresas ou nos pequenos escritórios algumas barreiras se interpõem à adoção dessas ferramentas. Entre elas é importante considerar os seguintes pontos de atenção:

- ✓ **A falta de uma estrutura organizacional clara do projeto, bem como do fluxo de trabalho a ser adotado entre as empresas, propicia confusão de responsabilidades e confusão entre as interfaces:** o sistema requer alguns pré-requisitos, como um fluxo de processos claro,

definido e consolidado, responsável pela fluidez ou não do processo de gerenciamento. Sendo assim de vital importância a definição clara desta estrutura e de como serão feitas as interfaces entre as empresas, antes de se iniciar o uso deste tipo de *software*. Aconselha-se que todas as empresas participantes do projeto se reúnam no intuito de discutir claramente como será o fluxo de trabalho, qual será a responsabilidade de cada um e como será montada a estrutura de documentos do projeto. Todas estas questões devem ser respondidas antes da implantação do sistema;

- ✓ **A falta de conhecimentos básicos em informática gera insegurança na utilização da ferramenta e resistência:** vivência com o ambiente *windows* e *internet*;
- ✓ **A resistência por parte dos participantes do projeto em ter o processo de fluxo de informações devidamente controlado:** conscientização de todos os participantes;
- ✓ **A manutenção de sistemas paralelos, para controle de informações, inviabiliza e condena a utilização de sistemas de colaboração:** ferramentas inapropriadas para tal fim;
- ✓ **As garantias de segurança do sistema:** segurança dos dados / *back-up*;
- ✓ **Facilidade na utilização:** interface amigável;
- ✓ **Suporte e Treinamento:** assistência técnica no Brasil

Existem inúmeras empresas que oferecem sistemas com baixos custos na sua implantação básica, “mascarando” a necessidade de “customização” (pela qual é cobrada por hora técnica) destes para a aplicação em um projeto. Outras chegam, até mesmo, a oferecer a hospedagem destes sistemas em servidores, sem nenhuma configuração técnica focada na segurança dos dados, bem como na garantia de uma boa performance do sistema.

É possível identificar sistemas com várias ordens de grandeza com relação ao valor de investimento, mas os custos indiretos, e algumas vezes invisíveis, e a falta de confiabilidade não podem ser esquecidos.

Para escolher o sistema mais adequado ao tipo de negócio da empresa é necessário:

- ✓ Que o sistema seja o mais amigável possível, ou seja, sua utilização deve ser simples e fácil;
- ✓ Verificar as garantias de segurança do sistema: quem é o provedor e como fica o armazenamento de dados após um possível final de contrato;
- ✓ Avaliar a necessidade de suporte e treinamento: a maior parte dos sistemas disponíveis na *internet* não tem representantes no Brasil;
- ✓ Buscar a total colaboração e adesão dos colaboradores / participantes do empreendimento;
- ✓ Buscar um relacionamento de confiança e credibilidade no fornecedor/provedor dos serviços, pois a tendência é de uso permanente do sistema no futuro;
- ✓ Eleger o sistema como a única plataforma de contato, registro e troca de informações e documentos.

A partir deste entendimento uma equipe multidisciplinar iniciou processo decisório para a escolha da ferramenta colaborativa mais adequada para utilização nos projetos da empresa. (Análise de Decisão no Apêndice XII)

3.10.1. Funcionalidade da Ferramenta de Colaboração

A partir da escolha da ferramenta de colaboração a ser utilizada pela empresa a equipe multidisciplinar participou de treinamentos para aprendizado de todas as funcionalidades técnicas do sistema escolhido. Todas as funcionalidades do sistema estão detalhadas no Apêndice XIII.

Além do entendimento das características e funcionalidades da ferramenta colaborativa, houve a necessidade de definir a estrutura de documentação a ser seguida nos projetos, atividade que consiste em reunir participantes dos projetos, não apenas com funcionários da empresa, mas também de empresas parceiras no projeto.

Como o uso destas ferramentas ainda é uma novidade no Brasil, foi necessário, antes de qualquer atividade, realizar um série de apresentações sobre as

funcionalidades da ferramenta e de sua importância no processo de gestão de conhecimento do projeto e conseqüentemente da empresa.

A estrutura de documentação teve como modelo de partida a estrutura de conhecimento adotada e definida anteriormente, no item 3.7., com isto a lista de serviços da empresa serviu de base para a criação da estrutura a ser seguida no projeto. A partir deste estrutura foi possível definir a codificação unificada a ser adotada, bem como o fluxo de trabalho no projeto, e a integração com o aplicativo de “*Saber Técnico*” que seguia a mesma estrutura de lista de serviços.

Foi esta integração que permitiu a disseminação das informações e conhecimentos criados e registrados aos demais projetos da empresa.

3.11. Criação de uma política de incentivo ao registro e disseminação.

Atualmente, dentro das organizações, há uma enorme preocupação com relação aos baixos índices de motivação de seus colaboradores. Por inúmeros motivos, muitos destes decorrentes da própria organização, os colaboradores têm se sentido cada vez mais distantes e menos envolvidos com as tarefas pelas quais são responsáveis, e pouco preocupados com o sucesso destas.

Possivelmente a falta de conhecimento dos fatores motivadores e desmotivadores pode ser a grande responsável desta baixa motivação entre os colaboradores das organizações em geral. Devida a esta questão, muitas vezes o que existe não é um projeto de motivação e sim de condicionamento através de impulsos cujos resultados têm curta duração.

Cabe às organizações, através de seus corpos gerenciais, realizar um intenso e detalhado estudo em prol da criação de um ambiente propício para a motivação de todos os seus colaboradores.

A motivação ganha maior importância quando se fala em disseminação do conhecimento. Tal fato ocorre, pois ela exerce uma importante tarefa em fazer com que os colaboradores se sintam propensas a compartilharem seus conhecimentos por toda a organização.

Independentemente da utilização de ferramentas de tecnologia de informação com o objetivo de incentivar a criação, registro e disseminação dos conhecimentos dos colaboradores, houve o entendimento da necessidade de criar eventos presenciais. Estes permitiriam o contato direto entre os colaboradores o que tornaria possível a discussão de questões e troca de experiências, o que é importante conforme descrito no item 2.4. Na busca deste objetivo, houve a criação dos seguintes eventos:

1. Revisão de Custo dos Serviços: conforme a lista de serviços utilizada na estrutura de conhecimento, foram criados grupos de acordo com os tipos de serviços contando com profissionais dos diversos projetos.

- ✓ **Grupos:** foram definidos alguns grupos de estudo:
Terraplenagem, aterros, obras de contenção, pavimentação, fundações, túneis, drenagem, estruturas de concreto, demolições, coberturas e telhamento, urbanização / sinalização, infra-estrutura / projetos, canteiro/vila residencial, instalações e edificações / acabamentos.
- ✓ **Objetivo:** estudar as metodologias construtivas que estão sendo, ou já foram, utilizadas pelos projetos. Isto pode possibilitar a troca de experiências obtidas ao longo do desenvolvimento destas atividades e avaliar a necessidade de implantação de novos métodos. Cada participante leva as composições de custo do serviço para o estudo dos recursos de equipamentos e mão de obra necessários, bem como a produtividade destes, acervo fotográfico e relatórios técnicos que possibilitem visualizar como tais atividades estão sendo desenvolvidas. Para cada serviço executado, os participantes indicam os profissionais, deste dos níveis mais operacionais até os gerenciais, que têm exercido tais serviços, com isto será feito o mapeamento do conhecimento prático existente na empresa.
- ✓ **Participantes:** são convocados engenheiros e técnicos que participam de projetos cujas atividades se enquadram em cada um dos grupos de estudo.

- ✓ **Atividades:** são realizadas três reuniões, cada uma em locais onde estes serviços estão sendo executados o que possibilita que os colaboradores realizem visitas técnicas em projetos diferentes do seu, o que torna a troca de experiências muito mais produtiva.

Ao final das três reuniões o grupo prepara uma apresentação que é feita na sede da empresa para a diretoria, onde são mostrados os estudos desenvolvidos e as propostas de mudanças para melhoria da metodologia construtiva até então utilizada.

Esta apresentação conta com a participação de um profissional indicado anteriormente pela equipe como responsável pela execução do serviço em algum dos projetos.

- ✓ **Duração:** todos os estudos são desenvolvidos durante os meses de outubro e novembro, uma vez que o resultados destes estudos geram impactos no orçamento a ser desenvolvido por cada projeto para o ano seguinte.

- ✓ **Subprodutos:** os resultados destes estudos são utilizados pela empresa para orçamentação dos serviços realizados no momento de desenvolvimento das propostas técnico-comerciais.

Os serviços que não tiveram nenhuma proposta de melhoria na sua metodologia construtiva passam a fazer parte do plano de capacitação do ano seguinte sendo foco para a busca de novas tecnologias durante as diversas feiras técnicas programadas durante o próximo ano.

2. *Workshop* de Gestão de Projetos

- ✓ **Objetivos:**
 - Estudar os métodos e procedimentos de gerenciamento de projetos utilizados na empresa e disseminá-los para os projetos entrantes na empresa.
 - Analisar as novas práticas de gestão conforme o modelo do *Pmbok* instituído pelo *P.M.I (Project Management Institute)*.

- Avaliar os softwares de planejamento em utilização nos projetos a partir de apresentações realizadas por participantes dos projetos.
- Trocar experiências ocorridas nas áreas de planejamento dos projetos.
- ✓ **Participantes:** são convocados os responsáveis pelo planejamento dos projetos.
- ✓ **Atividades:** cada um dos participantes desenvolve uma apresentação sobre as dificuldades ocorridas durante o planejamento de seu projeto, as principais diferenças que ocorreram entre o que foi programado e o que efetivamente realizado, os pontos positivos e negativos do software de planejamento utilizado.

Os responsáveis pela área de gestão de projetos da área de engenharia desenvolvem apresentação referente às questões mais relevantes do Pmbok e sua associação com as práticas de gerenciamento em prática na organização.

Ao final das apresentações cada um dos participantes escolhem as três apresentações mais importantes para o seu desenvolvimento profissional. Ao final desta votação o profissional cuja apresentação receber o maior número de indicações vai ao evento anual de gestão de projeto promovido pelo P.M.I (*Project Management Institute*) nos Estados Unidos.

- ✓ **Duração:** de acordo com o número de projetos em desenvolvimento no momento, pode durar 1 ou 2 dias no mês julho, para não ter conflito com o evento do P.M.I.

3. *Workshop* de Tecnologia

- ✓ **Objetivos:**
 - Apresentar e analisar as tecnologias identificadas, voltadas para o ramo de construção civil, que estão sendo estudadas ou foram implementadas na obra, com sucesso ou não;
 - Fomentar as discussões das equipes em prol da adoção de novas tecnologias que gerem redução de custo e/ou de tempo de execução;

- Trocar experiências adquiridas durante a adoção de novas tecnologias;
 - Viabilizar a implementação de novas tecnologias em projetos entrantes na empresa.
- ✓ **Participantes:** são convocados engenheiros atuantes nas áreas técnicas dos projetos e que participaram de eventos externos específicos das áreas de atuação da empresa, tais como feiras especializadas de construção de civil.
- ✓ **Atividades:** cada participante realiza apresentação sobre qual tecnologia foi identificada, quais os estudos técnicos e de viabilidade econômica serviram de base para a aquisição de determinada tecnologia, quais as ações foram planejadas para a fase de implementação desta e como estas foram realizadas.

Durante as apresentações são mostradas gravações realizadas nos projetos, demonstrando o funcionamento da tecnologia.

Ao final das apresentações são realizadas discussões com profissionais de outros projetos no intuito de estudar a viabilidade de aplicação da tecnologia apresentada nestes.

Durante a parte final da *workshop* é elaborada uma programação onde os profissionais que participaram da implantação das tecnologias irão realizar visitas técnicas em outros projetos com o objetivo de disseminar o conhecimento ao longo de toda a empresa.

- ✓ **Duração:** o evento dura um dia e é realizado na sede administrativa da empresa.

A maior abrangência destes eventos se deve principalmente a necessidade de envolvimento entre os colaboradores, o que permite o melhor compartilhamento do conhecimento existente na organização. A simples realização de palestras não ajudaria, por si só, o atendimento deste intento uma vez que a eficácia destas é restrita por vários motivos, inclusive pela falta de tempo.

Diante disso, o objetivo básico destes eventos é informar aos funcionários a respeito dos assuntos em pauta na organização. Tal questão atrelada aos encontros, por eles proporcionados, facilita a troca de experiências entre as equipes das diversas áreas da empresa.

Outra forma conhecida como importante para incentivar o compartilhamento do conhecimento é a criação de algum incentivo “palpável” que motive o colaborador a fazer parte destes processos de gestão do conhecimento.

3.11.1.Prêmio de Conhecimento

O objetivo da criação do prêmio de conhecimento de engenharia foi o de incentivar e motivar as equipes de projetos, que possuem *know-how* técnico, a registrar o conhecimento técnico e disponibilizá-lo para toda a organização.

Toda a estruturação do prêmio foi apresentada em reunião de diretoria da qual participaram todos os diretores e o presidente da empresa. Coube ao próprio diretor da engenharia apresentar todo o projeto do prêmio, que recebeu grande aceitação por parte dos diretores, exceto pela área de recursos humanos. Esta entendeu que este poderia se confundir com o prêmio de desempenho que é oferecido anualmente conforme os resultados financeiros da empresa.

Houve o esclarecimento que o objetivo deste prêmio era o de incentivar a disseminação do conhecimento técnico através da apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelas equipes de projetos. Para tal, seriam utilizados critérios de seleção objetivos relacionados à qualidade e eficácia dos trabalhos apresentados, isto é, cada colaborador se sentiria muito mais responsável pela performance do seu trabalho e pela sua eventual premiação.

Ficou definido que o trabalho premiado daria aos participantes dele, uma viagem técnica para um evento internacional de engenharia, no último ano seria em Las Vegas e um troféu de mérito a ser entregue das mãos do presidente da empresa.

Uma vez aprovada a instituição do prêmio, houve durante um mês uma série apresentações sobre o escopo do prêmio. Em cada projeto existente, nas várias regiões do país, o diretor da diretoria de engenharia apresentou o prêmio a todos os colaboradores, deste os operários até os gerentes.

Durante este mês pode se notar grande entusiasmo de todos os funcionários em participar deste prêmio, principalmente pela possibilidade de apresentar um trabalho técnico. Por se tratar de uma empresa de engenharia, isto poderia dar maior notoriedade profissional a cada um deles, bem como a garantia para participação em

futuros projetos da empresa. Também era visto com bons olhos, receber um prêmio das mãos do presidente da organização.

Cada colaborador ou grupo deveria registrar um trabalho descrevendo uma inovação tecnológica de engenharia que tenha resultado em redução de custo na execução de algum serviço ou na redução do tempo de desenvolvimento.

Para isto este trabalho seria registrado no aplicativo de Saber Técnico na *Intranet* da empresa, podendo fazer parte destas explicações descritivas, fotografias, esquemas gráficos e gravações em vídeo.

A partir deste registro, este trabalho deveria sofrer validação das gerências técnica e de novas tecnologias da diretoria de engenharia, que consistiria na verificação, via sistemas de gestão da empresa e de visitas aos projetos, se o trabalho foi realmente realizado. A partir desta validação o trabalho já estaria na “disputa pela premiação”. O prêmio foi lançado durante o mês de abril, e o prazo final para inscrição dos trabalhos foi até setembro.

Não houve limitação de número de participantes por trabalho inscrito nem de número de trabalhos inscritos por participante.

Durante a validação dos trabalhos não houve nenhuma análise quanto à aplicabilidade dele o que poderia causar certa frustração ao participante caso o trabalho não fosse aceito. A intenção era permitir a inscrição de qualquer tipo de trabalho técnico, no momento isto era o mais importante, motivar a participação de todos.

Ao final do mês de setembro houve a inscrição de 45 trabalhos. Estes ficaram armazenados no aplicativo Saber Técnico podendo ser consultado pelos usuários deste sistema. Durante o mês de outubro houve a “votação da audiência”, quando os usuários acessaram o sistema e indicaram os 5 trabalhos mais interessantes de acordo com sua experiência nos projetos.

Ao final deste processo houve a indicação dos 5 trabalhos mais bem votados que seriam analisados conforme os seguintes critérios de seleção:

1. **Impacto no Projeto:** % de relevância do serviço, onde o trabalho foi aplicado, com relação a todo o projeto. Este impacto foi calculado a partir de dados levantados no sistema interno da empresa.

Custo Orçado do Serviço

Custo Orçado do Projeto

2. **Custo:** relação entre custo real do serviço e custo orçado do serviço. Esta relação era levantada a partir do sistema interno de custos da empresa.

Custo Real do Serviço

Custo Orçado do Serviço

3. **Redução de Tempo:** ganho de tempo com relação ao planejado. Informação obtidas a partir dos softwares de planejamento utilizados no projeto.

Tempo Real do Serviço

Tempo Orçado do Serviço

4. **Valor ao cliente:** como já é planejado durante o desenvolvimento do projeto, mensalmente são realizadas reuniões com o cliente, onde são acompanhadas as atividades executadas. Para cada serviço realizado o cliente faz um parecer sobre aquilo que foi executado informando, desta forma, a sua percepção. Uma análise nestes comentários feitos pelo cliente gera um valor a ser atribuído neste critério.
5. **Inovação:** um grupo formado por funcionários das gerência técnica e de novas tecnologias, e engenheiros de cada uma das diretorias, fazia uma análise sobre o grau de inovação do trabalho e se houve a utilização de alguma tecnologia ainda inédita na empresa.
6. **Aplicabilidade / Reprodutibilidade:** também formado pelo mesmo grupo acima lista, consiste na verificação se houve a utilização de conhecimentos anteriormente utilizados em outros projetos da empresa. O objetivo deste critério é o de incentivar o resgate de conhecimentos já adquiridos na empresa.

7. **Utilização de técnicas e qualidade de registro:** consiste na verificação dos recursos visuais utilizados na apresentação dos trabalhos, bem como na qualidade destes.

A partir destes critérios foram definidos os 3 trabalhos com maior pontuação. Na reunião da diretoria do mês de novembro, um participante de cada um dos três finalistas apresentou durante 30 minutos detalhes do trabalho para os diretores e o presidente da empresa. Baseada na pontuação obtida por cada trabalho na fase anterior os diretores e o presidente definiram o trabalho vencedor.

4. Conclusão

A maior contribuição deste trabalho está no desenvolvimento de uma metodologia que possibilita utilizar adequadamente os conhecimentos e as experiências existentes na organização para o desenvolvimento de suas atividades e de novos projetos. O trabalho enfatiza a necessidade de organização do conhecimento para que ele possa ser utilizado como recurso nos processos da empresa na busca de agregar valor a seus serviços e produtos.

As hipóteses apresentadas no objetivo deste estudo (item 1.2.) foram atendidas, uma vez que houve a efetiva aplicação de uma metodologia para gestão do conhecimento em uma empresa de construção civil com a obtenção de significativas melhorias na qualidade dos serviços executados e melhor uso do tempo programado para o desenvolvimento de projetos. Também foi verificada que a reutilização dos conhecimentos e experiências da organização se tornou possível a partir do uso de ferramentas de tecnologia de informação adequadas, no caso do sistema desenvolvido na intranet da organização e a colaboratividade possível a partir da extranet.

Os conceitos apresentados, com relação à gestão do conhecimento, referentes à criação, registro, mapeamento e disseminação estão inseridos na metodologia proposta em mais de uma atividade. Isto decorre da grande dificuldade de tratá-los de forma seqüencial e isolada, uma vez que durante o desenvolvimento da metodologia notou-se que estes conceitos estavam sempre se integrando, o que os torna altamente inter-relacionados.

Ao longo de toda pesquisa pôde-se perceber a grande importância da participação efetiva de todos os membros da organização, independentemente do nível hierárquico. Tal fato evidencia a necessidade de uma política de recursos humanos “agressiva” no intuito de manter uma equipe bastante coesa voltada não apenas para a evolução individual de cada um dos seus membros, mas principalmente para o crescimento da organização como um todo. É de entendimento que isto só será possível a partir do total comprometimento de objetivos entre a corporação e o funcionário.

O uso de métodos já conhecidos, ao longo de toda pesquisa realizada, tais como o QFD para definição das competências necessárias e da metodologia de análise de decisão mostrou o quanto à organização estava voltada para a reutilização de conhecimentos já existentes. Vale ressaltar que tais métodos já eram utilizados durante processo de escolha de equipamentos para os projetos e de estudos sobre a qualidade das atividades desenvolvidas.

Outra questão bastante explícita no estudo realizado diz respeito à utilização da tecnologia de informação como grande facilitadora no processo de gestão do conhecimento, mas não sendo essencial para tal, a partir do instante que houve a necessidade de uma série de alterações na estrutura na organização em estudo, bem como no fluxo das atividades desenvolvidas nos projetos executados. Ao se concentrar em uma organização do ramo da construção civil, a T.I. se posicionou como grande meio de integração entre os diversos projetos “espalhados” nas várias regiões do Brasil. O desenvolvimento e posterior utilização de ferramentas na plataforma web é a grande responsável por tal integração, uma vez que a partir delas foi possível uma interface amigável de fácil utilização por parte dos membros da organização, o que é de vital importância, e baixo investimento na aquisição de licenças e softwares específicos, haja vista a grande demanda de empresas desenvolvedoras disponíveis.

A pesquisa realizada em uma corporação com mais de 60 anos de existência e com um grande histórico voltado para projetos de clientes públicos serviu para mostrar a grande mudança ocorrida no grau de exigência dos produtos e serviços executados. Alguns anos atrás o foco estava no preço de cada um deles, pois a questão financeira era o fator decisivo na escolha de qual empresa seria responsável pelo projeto. Agora, com os clientes privados, a questão financeira também tem grande importância, no entanto fatores relacionados à qualidade e prazo passaram a ter maior peso na análise decisória sobre qual empresa será responsável pelo gerenciamento destes projetos. Mediante esta realidade, é de entendimento claro que o conhecimento existente em uma empresa é o diferencial a ser agregado em seus produtos e serviços.

O planejamento e desenvolvimento do projeto de gestão do conhecimento a partir da iniciativa da área de engenharia da empresa, sem haver um envolvimento

direto das áreas de recursos humanos e de tecnologia de informação tornam mais evidente a questão que diz respeito a este assunto ser da corporação como um todo, pois o que mais se vê na realidade das grandes empresas é o fato deste assunto ser tratado como um projeto exclusivo da área de recursos humanos, a partir dos tradicionais processos de levantamento de competências e métodos de treinamento, ou da área de tecnologia de informação, através de softwares dedicados e especialistas. Tal fato foi um dos grandes motivos da eficácia deste projeto na corporação em estudo.

Apesar disto convém enfatizar o importante papel desenvolvido tanto pela área de recursos humanos que de maneira exemplar limitou seu escopo nas atividades que são realmente de sua competência, relacionadas diretamente na capacitação dos profissionais a partir das necessidades identificadas no planejamento estratégico da organização e pela área de tecnologia de informação que apesar de não possuir condições técnicas para o desenvolvimento dos aplicativos utilizados no projeto, possibilitou toda a infra-estrutura tecnológica necessária para tal. É importante enfatizar tais questões, pois em vários estudos de casos foi possível notar o quanto um projeto de tal porte necessita estar integrado com estas áreas.

Durante o desenvolvimento da metodologia houve inúmeras alterações no teor das atividades programadas. Tal fato ocorreu devido às resistências internas ocorridas, a partir do entendimento que este assunto não dizia respeito a uma área de foco mais técnico como é a diretoria de engenharia. Diante de tal fato, muitas vezes a metodologia se mostra mais atrelada à gestão dos conhecimentos técnicos da organização. Este foi o meio que o pesquisador utilizou para minimizar eventuais atritos devidos a esta resistência surgida.

Seguindo esta mesma linha, caso houvesse nova oportunidade de desenvolvimento de processo similar em outra organização, um trabalho específico de apresentar os conceitos básicos de gestão do conhecimento bem como mostrar o quanto isto não é um assunto de uma área específica da empresa e sim da organização como um todo, é de grande importância para evitar resistências na utilização destes conceitos.

A partir do desenvolvimento desta metodologia na organização, foram observadas sensíveis melhorias com relação à utilização, em projetos novos, de

conhecimentos adquiridos anteriormente na organização. No entanto a efetiva medição do retorno que esta adequada gestão do conhecimento trouxe para a organização ainda está associada a fatores subjetivos cuja medição se faz de uma forma pouco estruturada e até mesmo baseada na sensibilidade das pessoas. Apesar das considerações levantadas por SVEIBY (1998), descritas no item 2.8, é necessário focar esforços no desenvolvimento de um sistema de medição da eficácia de um projeto de gestão do conhecimento com o uso de critérios objetivos e, principalmente, de fácil mensuração.

Há ainda um grande caminho a ser seguido para o tratamento de forma mais coesa de projetos similares nas empresas de construção civil, este caminho passa de maneira direta pela cultura da organização, que deve não apenas estar disseminada a todos os seus colaboradores, mas também sendo considerada ao longo de todas as atividades desenvolvidas. Esta cultura voltada para a criação e disseminação do conhecimento para todos na corporação deve estar clara para todos na organização. A partir daí, o incentivo e a motivação serão meros resultados e a organização estará definitivamente voltada para utilização de seu conhecimento, bem como no de seus profissionais. Na pesquisa em questão, esta cultura não foi notada, haja vista a série de ações tomadas no intuito de levar este entendimento a todos. Mesmo estas ações, como a criação do prêmio de conhecimento, não atingiram uma parte do efetivo da corporação, que possui uma cultura individualista enraizada após longo período profissional na empresa pesquisada.

A amplitude alcançada pela metodologia desenvolvida, apesar do enfoque de sua aplicação para empresas do ramo da construção civil, permite vislumbrar, mediante pequenas adaptações, sua implantação em organizações de outros ramos de atividades com bons resultados. Além disto em decorrência da vasta gama de assuntos abordados na proposição desta metodologia, surge a possibilidade de uma série de trabalhos futuros a serem propostos:

- Atuação da área de recursos humanos em projetos de gestão do conhecimento.

Levantamento e estudo sobre quais as efetivas contribuições e atribuições da área de recursos humanos em um projeto de gestão do conhecimento.

- Atividades a serem desenvolvidas pelas áreas de tecnologia da informação das empresas.

Pesquisa sobre qual deve ser o papel da área de tecnologia de informação em uma organização. Esta deve ter condição de desenvolver sistemas ou apenas gerenciar o seu desenvolvimento, a ser feito por empresa especialista?

- Análise dos retornos obtidos a partir da gestão do conhecimento em uma organização.

É grande a dificuldade de mensuração dos resultados oriundos de um projeto de gestão do conhecimento. Faz-se necessário um estudo para o desenvolvimento de uma metodologia que permita medir de forma objetiva o quanto um projeto neste sentido pode trazer bons resultados na performance de uma organização.

- Gerenciamento das atividades desenvolvidas em projetos de construção civil.

Os projetos de construção civil têm exigido gestão e acompanhamento mais rigorosos, principalmente devido a grande redução nas margens dos serviços oferecidos pelas empresas em geral. Como este gerenciamento pode ser feito de maneira adequada e eficiente?

- O desenvolvimento de tecnologia de informação específica para a gestão do conhecimento.

O uso de softwares “prontos”, de mercado, e específicos para a gestão do conhecimento pode trazer bons resultados para a organização, sem acarretar custos adicionais devido a possíveis adequações necessárias?

- A integração entre a intranet e a extranet para o desenvolvimento de projetos.

Em uma organização há vários sistemas de tecnologia de informação implantados, alguns instalados em rede convencional, outros em intranet, extranet e até mesmo internet. Quais são os impactos destes sistemas trabalharem de forma integrada?

5. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria C. B. **Planejamento de bibliotecas e serviços de informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 2000.

ALMEIDA JR., Oswaldo F. **Sociedade e Biblioteconomia**. São Paulo: Editora Polis, 1997. p.11-33.

AMERICA MANAGEMENT ASSOCIATION. **Como motivar para obter desempenho**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p.50-71.

BAlAENSE, Carla. Hora de Colaborar. **Revista e-Manager**, São Paulo, n.29, p.52-54, junho 2002.

BALCÃO, Yolanda Ferreira. **O comportamento humano na empresa**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1975.

BARBOSA, L. Conhecimento corporativo: pessoas e tecnologia. **HSM Management**, abril 2001. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

BROOKING, A. **Corporate Memory**: strategies for knowledge management. London: International Thomson Business Press, 1999.

BROXADO, S. **A Verdadeira Motivação Empresarial**: entendendo a psicologia organizacional e dicas para a motivação no dia-a-dia das empresa. Rio de Janeiro: QualityMark, 2001.

BRYMAN, Alan. **Research Methods and Organization Studies**. London: Routledge, 1989. p.170-188.

CAUTELA, Alciney L.; POLLONI, Enrico Giulio Franco. **Sistemas de Informação: Um enfoque atual**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1982. p. 3-34.

CAVALCANTI, M.; GOMES, E.; PEREIRA, A. **Gestão de Empresas na Sociedade do Conhecimento: um roteiro para a ação**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

CHAIT, Laurence P. Se souber, conte a alguém. **HSM Management**, n.14, p.122-125, maio/junho 1999. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

CHAVIGNY, P.; **Organização do Trabalho Intellectual**. Rio de Janeiro: Litho-Typographia, 1933. p.1-40.

CHENG, L. C. **QFD: planejamento da qualidade**. Belo Horizonte: Editora Littera Maciel, 1995.

COVEY, S. Aprendendo e Ensinando nas Organizações. **Você S.A.**, São Paulo, n.23, p.90, maio 2000.

DAUPHINAIS, G. William; MEANS, Grady; Price, Colin.(organizadores). **A Sabedoria dos Gurus: 29 líderes revelam suas soluções para os maiores desafios no mundo dos negócios**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000. p. 350-390.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Working knowledge: how organizations manage what they know**. Boston: HBS Press, 1998.

—. A Moeda da Vez. **Você S.A.**, São Paulo, n.40, p.102-105, outubro 2001.

- DAVIS, Keith; NEWSTROM, J.W. **Comportamento Humano no Trabalho**. São Paulo: Pioneira Editora, 1992. p.45-119.
- DRUCKER, Peter F. **Administrando para Obter Resultados**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- EDVINSSON, L.; MALONE, M. **Intellectual capital: realizing your company's true value by finding its hidding root**. Nova York: Harpers Collins Publishers, 1997.
- FERRAZ, W. **A Biblioteca**. São Paulo: Editora Saraiva, 1949. p.18-22.
- FIGUEIREDO, Saulo Porfírio. Websites para a Gestão do Conhecimento. **HSM Management**, janeiro 2002. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.
- FLEURY, M. T. L.; OLIVEIRA JR., M. M. (organizadores), **Gestão Estratégica do Conhecimento**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- FONSECA, Edson Nery. **Introdução à Biblioteconomia**. São Paulo: Pioneira, 1992. p. 99-115.
- FREITAS, Lucas Tauil. A Era dos Portais Humanos. **Revista Exame**, São Paulo, n.6, p.110-114, março 2001.
- FURLAN, José Davi. **Como elaborar e implementar o Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação**. São Paulo: Makron Books, 1991.
- GARVIN, D. A. Building a learning organization. **Harvard Business Review**, Boston, vol.71, n.4, july-august 1993, p.78-91.

GUINTA, Lawrence R; PRAIZLER, Nancy C. **Manual de QFD**: o uso de equipes para solucionar problemas e satisfazer clientes pelo desdobramento da função qualidade. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1993.

GUIZZO, Érico. Internet feita em casa. **Revista Exame Negócios**, São Paulo, n.10, p.34-39, outubro 2001.

—. Prancheta Virtual. **Revista Exame Negócios**, São Paulo, n.10, p.40-43, outubro 2001.

HANDY, C. **A Era do Paradoxo**: dando um sentido para o futuro. São Paulo: Makron Books, 1994. p. 3-32.

—. Os nove paradoxos. **HSM Management**, ano1, n.2, p.70-72, maio/junho 1997. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

HARVARD BUSINESS REVIEW. **On Knowledge Management**. Boston: Harvard Business School Publishing, 1998.

HSM Management. São Paulo: HSM do Brasil, bimestral, n.22, setembro-outubro 2000. p.51-88.

JACOMINO, Dalen. Indústria do Sucesso. **Você S.A.**, São Paulo, n.38, p.56-61, agosto 2001.

KLEIN, D. A. **A Gestão Estratégica do Capital Intelectual**: recursos para a economia baseada em conhecimento. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1998.

LAURINDO, F. J. B. **Um Estudo sobre a Avaliação da eficácia da Tecnologia de Informação nas Organizações**. 2000. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

LAZZARINI, Sérgio G. Estudos de Casos: Aplicabilidade e Limitações do Método para Fins de Pesquisa, **Economia & Empresa**, São Paulo, volume 2, n.4, pg. 17 – 26, outubro/dezembro 1995.

LIENTZ, Bennet; REA, Kathryn. **Comece bem no e-business**. São Paulo: Market Books, 2001. p. 3-22.

LIMA, J. A.; ALMEIDA JR., O. F. **Bibliotecas e bibliotecários**: situações insólitas ou crônicas bem humoradas da biblioteconomia aplicável a outras profissões desprestigiadas. São Paulo, Plos/APB, 1998.

LINDE, K. V. Desvendando a gestão do conhecimento. Entrevista a Intermanagers. **HSM Management**, setembro 2000. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

LUCAS, C. R. **Leitura e interpretação em biblioteconomia**. Campinas: Editora da Unicamp, 2000.

MAÑAS, Antonio V. **Administração de Sistemas de Informação**: como otimizar a empresa por meio dos sistemas de informação. São Paulo: Érica, 1999.

MANVILLE, B. A complex adaptative approach to KM. **Knowledge Management Review**, n.8, p. 26-31, may-june 1999.

MILANESI, L. **O que é biblioteca**. São Paulo: Brasiliense, 1998.

MOURA, Luciano Raizer. **Gestão Integrada da Informação**: Proposição de um Modelo de Organização Baseado no Uso da Informação como Recurso da Gestão Empresarial. 1999. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

MUNDO DA IMAGEM. São Paulo: CENADEM , bimestral, nº 34 julho/agosto 1999.

NAKANO, D.N.; FLEURY. A.C.C., **Métodos de pesquisa na engenharia de produção**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., Piracicaba, 1996. Anais. Piracicaba: UNIMEP/ABEPRO, 1996.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The Knowledge-creating company**: how Japanese companies create the dynamics of innovation. Nova York: Oxford University Press, 1995.

ODEBRECHT INFORMA. Rio de Janeiro: Organização Odebrecht, trimestral, nº 96, abril/maio/junho 2000. p. 24-28.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas, Organização & Métodos**: uma abordagem gerencial. São Paulo: Editora Atlas, 2001. p. 79-104.

PEKELMAN, Helio. **Fatores Críticos de Sucesso no Planejamento e Implantação de Programas ERP (Enterprise Resource Planning)**. 2000. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo.

PEREIRA, Rita de Cássia de Faria. As redes como tecnologias de apoio à gestão do conhecimento. In:ANGELONI, Maria Terezinha (org). **Organizações do Conhecimento**: infra-estrutura, pessoas e tecnologias. São Paulo: Editora Saraiva, 2002. p.156 – 171.

PERUCHI, Ricardo. Saber é Poder. **Revista e-Manager**, São Paulo, n.28, p.28-34, maio 2002.

PINIWEB. São Paulo. **Apresentação dos recursos do ProjectNet docs**. Disponível em: <http://www.piniweb.com/cephren/>. Acesso em 10 de julho de 2002.

PRAHALAD, C. K.; KRISHNAM M. S. The New Meaning of Quality in Information Age. **Harvard Business Review**, Boston, vol.77, n.5, p.109-118, september-october 1999.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHARDT, K. **Gestão do Conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PRUSAK, L. **Knowledge in organizations**. Newton, MA: Butterworth-Heinemann, 1997.

RODRIGUES, M. Evolução Inteligente. **Revista Construção Mercado**, São Paulo, n. 7, p.36-41, fevereiro 2002.

RODRIGUEZ y RODRIGUEZ, Martius Vicente. **Gestão do Conhecimento: reinventando a empresa para uma sociedade baseada em valores intangíveis**. Rio de Janeiro: IBPI Press, 2001.

SENGE, Peter M. A Difícil Dança das Mudanças. **Você S.A.**, São Paulo, n.19, p.66-69, janeiro 2000.

—. **The Fifth Discipline: the art & practice of the learning organization**. New York: Currency Doubleday, 1990.

—; KLEINER, A.; ROBERTS, C.; ROSS, R.; SMITH, B. **A Quinta Disciplina: caderno de campo: estratégias e ferramentas para construir uma organização que aprende**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1999.

SOMOGGI, Laura. As Novas Carreiras da Internet. **Você S.A.**, São Paulo, n.16, p.54-59, outubro 1999.

SPITZER, Dean R. **Supermotivação**: uma estratégia para dinamizar todos os níveis da organização. São Paulo, Futura, 1997. p. 61-109.

STEWART, Thomas A. **Intellectual Capital**: the new wealth of organizations, New York: Doubleday / Currency, 1997.

SVEIBY, K. E. **The New Organizational Wealth**: managing and measuring knowledge-based assets. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc, 1997.

—O Valor do Intangível. **HSM Management**, ano 4, n. 22, setembro-outubro 2000. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Gerenciando Conhecimento**: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento dos negócios. Rio de Janeiro: Editora SENAC, 2000.

—Tecnologia da Informação para a Gestão do Conhecimento. **HSM Management**, outubro 2001. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

TERRA, José Cláudio C. **Gestão do Conhecimento**: o grande desafio empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2000.

—Administre suas Idéias. **Você S.A.**, São Paulo, n.35, p.66-69, maio 2001.

—.; GORDON, C. **Portais Corporativos**: A revolução na gestão do conhecimento. São Paulo: Negócio Editora, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Editora Atlas, 1997. p. 19-31.

TIWANA, Amrit. **The Essential Guide to Knowledge Management: e-business and CRM applications**. New Jersey: Prentice-Hall International, 2001.

WAH, Louisa. Muito além de um modismo. **HSM Management**, ano 4, n. 22, setembro/outubro 2000. Disponível em: <http://www.intermanagers.com.br>. Acesso em: 21 Fev. 2002.

WALTON, Richard E. **Tecnologia de Informação: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva**. São Paulo: Atlas, 1993.

WEAVER, B; BISHOP, W. **The Corporate Memory: a profitable and practical approach to information management and retention systems**. New York: Wiley Interscience Publication, 1974. p. 1-17.

WESTBROOK, Roy. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, Bradford, vol.15, n.12, p.6-20, 1995.

VON KROGH, G.; ICHIJO, K.; NONAKA I. **Facilitando a Criação de Conhecimento: reinventando a empresa com o poder da inovação contínua**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2001.

APÊNDICE

| | |
|---------------|---|
| Apêndice I | Matriz Competências Técnicas x Responsabilidades |
| Apêndice II | Procedimentos Prescritivos |
| Apêndice III | Perfil dos Multiplicadores |
| Apêndice IV | Pesquisa sobre Implantação dos Procedimentos |
| Apêndice V | Pesquisa sobre Utilização da Biblioteca |
| Apêndice VI | Projeto Centro de Conhecimento Técnico |
| Apêndice VII | Lista de Serviços |
| Apêndice VIII | Estrutura de Áreas de Atuação |
| Apêndice IX | Saber Técnico - Ações Propostas x Resultados Desejados |
| Apêndice X | Tipos de Publicações do Aplicativo Saber Técnico |
| Apêndice XI | Questões para Levantamento e Registro do Conhecimento Prático |
| Apêndice XII | Análise de Decisão – Ferramentas de Colaboração |
| Apêndice XIII | Funcionalidades da Ferramenta de Colaboração |

Apêndice I

Matriz Competências Técnicas x Responsabilidades

Para a área de Novas Tecnologias montou-se a seguinte matriz:

| Competências Técnicas | Responsabilidades | | | Nº Absoluto de Pontos | Nº Relativo de Pontos |
|------------------------------------|---|---|---|-----------------------|-----------------------|
| | Conhecer as tecnologias mais modernas a serem aplicadas na empresa. | Modernizar processos construtivos com a implementação de novas tecnologias. | Implantar softwares técnicos de engenharia. | | |
| Engenharia e métodos construtivos. | 5 | 5 | 3 | 13 | 1 |
| Planejamento de obra. | 3 | 1 | 2 | 6 | 5 |
| Informática. | 3 | 3 | 5 | 11 | 2 |
| Gerenciamento de Projeto. | 2 | 1 | 2 | 5 | 6 |
| Cálculos matemáticos. | 1 | 1 | 1 | 3 | 8 |
| Fluência verbal e escrita. | 1 | 2 | 1 | 4 | 7 |
| Idioma Inglês. | 3 | 2 | 3 | 8 | 3 |
| Participação em projetos. | 3 | 3 | 1 | 7 | 4 |

Para a área de Novas Tecnologias foram listadas, pela ordem de relevância, as seguintes competência técnicas:

- 1ª Engenharia e Métodos Construtivos.
- 2ª Informática.
- 3ª Idioma Inglês.
- 4ª Participação em projetos.
- 5ª Planejamento de obra.
- 6ª Gerenciamento de Projeto.
- 7ª Fluência verbal e escrita.

8ª Cálculos matemáticos.

A área de Gestão de Projetos ficou com suas responsabilidades bem focadas no planejamento dos projetos o que talvez tenha limitado um pouco o escopo desta área. Tal fato pode ter decorrido por uma eventual falta de definição clara do grau de envolvimento que esta área pode ter nas atividades dos projetos de um modo geral.

Aliás, a montagem destas matrizes serviu muito para que fossem revistas as razões de existência de cada uma das gerências da diretoria de engenharia, uma vez que deste a reestruturação realizada, cerca de 3 anos atrás, não havia sido feita uma revisão se esta havia atingido seu objetivo.

A matriz da Área de Gestão de Projetos foi assim apresentada:

| Competências Técnicas | Responsabilidades | | Nº Absoluto de Pontos | Nº Relativo de Pontos |
|------------------------------------|--|---|-----------------------|-----------------------|
| | Acompanhar o planejamento durante o desenvolvimento das obras. | Capacitar equipes para o planejamento de obras. | | |
| Engenharia e métodos construtivos. | 4 | 4 | 8 | 3 |
| Planejamento de obra. | 5 | 4 | 9 | 2 |
| Informática. | 3 | 3 | 6 | 5 |
| Gerenciamento de Projeto. | 5 | 5 | 10 | 1 |
| Cálculos matemáticos. | 1 | 3 | 4 | 7 |
| Fluência verbal e escrita. | 2 | 3 | 5 | 6 |
| Idioma Inglês. | 1 | 2 | 3 | 8 |
| Participação em projetos. | 5 | 2 | 7 | 4 |

As competências técnicas da área de Gestão de Projetos ficaram listadas da seguinte maneira:

- 1ª Gerenciamento de Projeto.
- 2ª Planejamento de obra.
- 3ª Engenharia e Métodos Construtivos.
- 4ª Participação em projetos.
- 5ª Informática.
- 6ª Fluência verbal e escrita.
- 7ª Cálculos matemáticos.
- 8ª Idioma Inglês.

Apêndice II

Procedimentos Prescritivos

Procedimentos de Controle Tecnológico

Público Alvo: Engenheiro de Controle de Qualidade

Prioridade: Média

Exige Formação de Novos Conhecimentos: 1 8%

Exige Mudança de Postura: 4 32%

Procedimentos de Engenharia Aplicada (Pavimentação, Terraplanagem, etc.)

Público Alvo: Gerente de Projeto /Gerente da Técnica

Prioridade: Alta

Exige Formação de Novos Conhecimentos: 10 48%

Exige Mudança de Postura: 8 38%

Procedimentos de Equipamentos / Novas Tecnologias para Construção

Público Alvo: Gerente da Técnica

Prioridade: Alta

Exige Formação de Novos Conhecimentos: 4 50%

Exige Mudança de Postura: 3 38%

Procedimentos de Gestão de Projetos

Público Alvo: Gerente de Planejamento

Prioridade: Alta

Exige Formação de Novos Conhecimentos: 5 71%

Exige Mudança de Postura: 2 28%

Procedimentos de Manutenção de Equipamentos

Público Alvo: Gerentes de Manutenção
Prioridade: Média
Exige Formação de Novos Conhecimentos: 4 31%
Exige Mudança de Postura: 8 62%

Procedimentos de Métodos Construtivos.

Público Alvo: Gerente de Projeto /Gerente da Técnica
Prioridade: Alta
Exige Formação de Novos Conhecimentos: 10 40%
Exige Mudança de Postura: 11 44%

Procedimentos de Softwares de Planejamento.

Público Alvo: Gerentes de Planejamento
Prioridade: Média
Exige Formação de Novos Conhecimentos: 7 100%
Exige Mudança de Postura: 3 43%

Apêndice III

Perfil dos Multiplicadores

1. Engenheiro de Controle de Qualidade:

- ✓ Conhecimento de normas e procedimentos técnicos;
- ✓ Conhecimento de métodos executivos;
- ✓ Habilidade para aferição e calibragem dos equipamentos.

2. Gerente de Projeto:

- ✓ Conhecimento da cadeia de valor da empresa;
- ✓ Conhecimento de métodos executivos;
- ✓ Conhecimento de técnicas de planejamento;
- ✓ Conhecimentos de engenharia;
- ✓ Experiência na gestão de obras;
- ✓ Visão global do empreendimento.

3. Gerente da Área Técnica:

- ✓ Conhecimento de equipamentos (capacidade, operação, aplicação);
- ✓ Conhecimento de logística;
- ✓ Conhecimento dos procedimentos, critérios e normas de medição;
- ✓ Domínio dos métodos executivos e normas técnicas;
- ✓ Habilidade para detectar necessidades de novas tecnologias;
- ✓ Visão global do empreendimento;
- ✓ Domínio da Engenharia.

4. Gerente de Planejamento:

- ✓ Conhecimento dos modelos de gestão e organização;
- ✓ Domínio da engenharia (generalista);
- ✓ Domínio das técnicas de planejamento / controle de projetos / simulações;

- ✓ Habilidade para dimensionar e nivelar recursos;
- ✓ Visão global do empreendimento.

5. Gerente de Manutenção:

- ✓ Conhecimento dos equipamentos (capacidade, operação e frota);
- ✓ Conhecimento de técnicas de manutenção preventiva e corretiva;
- ✓ Conhecimento das ferramentas de controle da utilização de equipamentos;
- ✓ Habilidade para alocar recursos.

Apêndice IV

Pesquisa sobre Implantação dos Procedimentos

1. Relacione as dificuldades e as facilidades na execução dos procedimentos.

✓ Facilidades:

- Padronização da atividade;
- Padronização de conceitos;
- Adequado a nossa realidade;
- Material para consulta no caso de dúvidas;
- Fluxogramas;
- Informações bem detalhadas e fáceis de serem entendidas;
- Agilidade nas informações.

✓ Dificuldades:

- Alguns procedimentos são muito extensos;
- Necessita disciplina na sua utilização;
- Em alguns casos as rotinas são muito complexas.

2. Qual a relação destes procedimentos com a realidade da obra?

- ✓ Igual a realidade 20%
- ✓ Próximo da realidade 80%
- ✓ Distante da realidade 0%

3. Qual o grau de contribuição destes procedimentos para o seu trabalho?

- ✓ Grande contribuição 84%
- ✓ Pouca contribuição 16%
- ✓ Nenhuma contribuição 0%

Observações:

- ✓ Agora temos em mãos as ferramentas para que possamos falar a mesma língua dentro da empresa, adotar a mesma postura;
- ✓ Há a necessidade de maior treinamento com maior detalhe;
- ✓ Facilitou muito o serviço;
- ✓ Rapidez no desenvolvimento das tarefas;
- ✓ Permite melhor organização das rotinas e processos.

4. Qual o grau de clareza dos procedimentos?

- ✓ Muito claro 74%
- ✓ Razoavelmente claro 26%
- ✓ Confuso 0%

Observações:

- ✓ Estão muito bem esclarecidos e práticos;
- ✓ Apresentação bem detalhada;
- ✓ Resultado rápido às necessidades.

5. Para você executar estes procedimentos foi exigida:

- ✓ A obtenção de novos conhecimentos?
 - Sim 82%
 - Não 18%
- ✓ Mudança de postura?
 - Sim 60%
 - Não 40%

6. O treinamento que você recebeu na implantação destes procedimentos foi:

- ✓ Muito Bom 48%
- ✓ Regular 43%
- ✓ Insuficiente 9%

Observações:

- ✓ Pouco tempo de treinamento;
- ✓ Foram tiradas todas as dúvidas existentes;
- ✓ Foi possível esclarecer os principais pontos.

7. O que você mudaria?

- ✓ Na metodologia de implantação:
 - Deveria ser implantado em um maior espaço de tempo;
 - Acompanhamento maior após sua implantação;
 - Aumentar o número de multiplicadores;
 - Maior divulgação.
- ✓ Na estruturação / conteúdo dos procedimentos:
 - Inclusão de exemplos práticos e ilustrativos;
 - Nada a acrescentar.

8. O público alvo do treinamento na implantação foi:

- ✓ Adequado 81%
- ✓ Inadequado 19%

Observações:

- ✓ Faltou envolver outras áreas que são impactadas pelos procedimentos;
- ✓ Houve participação de todos para esclarecer dúvidas.

Apêndice V

Pesquisa sobre Utilização da Biblioteca

1. Na sua área, qual a frequência de consultas à biblioteca para subsidiar seus estudos?

- ✓ Zero: 100%
- ✓ 1 a 5: 0%
- ✓ 6 a 10: 0%
- ✓ > 10: 0%

2. A que você atribui o baixo nível de consultas à biblioteca?

- ✓ Desconhecimento da existência da biblioteca: 25%
- ✓ Desconhecimento do teor das publicações (livros, manuais, relatórios técnicos, propostas técnicas, etc.) existentes na biblioteca: 83%
- ✓ Desconhecimento da sistemática para efetuar consultas à biblioteca: 50%
- ✓ As publicações existentes não abrangem assuntos do interesse de sua área: 0%
- ✓ Os dados apresentados nas publicações são incompletos, tanto por insuficiência de dados como pela não definição das condições de contorno em que os dados foram obtidos, tornando-os não confiáveis: 0%
- ✓ Demora no atendimento às solicitações: 8%
- ✓ Falta de interesse de quem necessita de informações 8%

3. Quais são as fontes alternativas de consultas utilizadas pela sua área?

| | Frequência (%) | | | |
|---|----------------|---------|--------|--------|
| | Nunca | Algumas | Muitas | Sempre |
| | | Vezes | Vezes | |
| ✓ Apontamentos próprios | 0 | 8 | 50 | 42 |
| ✓ Listagens de custo | 0 | 17 | 33 | 50 |
| ✓ Pessoas de outras áreas | 0 | 92 | 8 | 0 |
| ✓ Fornecedores / fabricantes | 0 | 33 | 34 | 33 |
| ✓ Especialistas contratados | 17 | 75 | 8 | 0 |
| ✓ Não consulta ninguém | 50 | 50 | 0 | 0 |
| Outras fontes (não especificada a frequência) | | | | |
| ✓ Consulta e discussão com pessoal da área | | | 8% | |
| ✓ Aquisição de livros técnicos | | | 8% | |
| ✓ ABNT, livros e revistas técnicas | | | 8% | |

4. Quais são os tipos de registro das atividades / serviços executados na sua área?

| | Frequência (%) | | | |
|--|----------------|---------|--------|--------|
| | Nunca | Algumas | Muitas | Sempre |
| | | Vezes | Vezes | |
| ✓ Somente Fotográfico | 0 | 25 | 25 | 50 |
| ✓ Relatórios c/ informações parciais | 17 | 50 | 25 | 8 |
| ✓ Relatórios c/ informações completas | 67 | 17 | 8 | 8 |
| ✓ Relatórios sintéticos e sumarizados | 41 | 42 | 0 | 17 |

5. Os relatórios elaborados pela sua área são enviados à biblioteca, incorporando-os ao acervo da empresa?

✓ Nunca: 58%

- ✓ Raramente: 33%
- ✓ Algumas Vezes: 8%
- ✓ Quase Sempre: 0%
- ✓ Sempre: 0%

6. Indique as razões pelas quais sua área não envia os relatórios para a biblioteca:

- ✓ São incompletos: 16%
- ✓ Não tem uma boa apresentação: 0%
- ✓ Não há orientação para enviá-los para a biblioteca 100%
- ✓ Não servem como acervo: 16%

7. Indique os fatores que inibem a elaboração de relatórios sobre processos empregados nos projetos gerenciados pela sua área. Enumere os itens, de acordo com sua ordem de importância. Anular aqueles que não forem considerados fatores de inibição e as razões pelas quais sua área não envia os relatórios para a biblioteca:

(N – Nenhuma, P – Pequena, M – Média e G – Grande)

| | Grau de Influência (%) | | | |
|---|------------------------|---|----|----|
| | N | P | M | G |
| a) Falta de tempo. | 42 | 0 | 33 | 25 |
| b) Inabilidade para redigir das pessoas da obra. | 64 | 8 | 0 | 8 |
| c) Falta orientação sobre a forma de se efetuar um relatório consistente | 42 | 0 | 25 | 33 |
| d) Não há orientação valorização da direção da empresa para a elaboração de relatórios. | 42 | 0 | 8 | 50 |
| e) Não há cultura da empresa para o registro de experiências. | 42 | 0 | 8 | 50 |

f) O registro não é importante. 100 0 0 0

Outras fontes (não especificada a influência)

- ✓ Falta padronização;
- ✓ Falta informatização;
- ✓ Não há aproveitamento de relatórios para outros projetos;
- ✓ Por não saber se existe interesse de alguém em consultar;
- ✓ Não há cultura na empresa para consulta de arquivo, nem divulgação dos documentos arquivados, ou a quem se dirigir para consulta ao Acervo.

8. Quais as vantagens auferidas para seus projetos caso houvesse um Acervo Técnico 'otimizado', ou seja, de fácil consulta, com informações completas e precisas?

(N – Nenhuma, P – Pequena, M – Média e G – Grande)

| | Grau de Vantagem (%) | | | |
|--|----------------------|----|----|----|
| | N | P | M | G |
| a) Diminuição no tempo de elaboração de estudos. | 0 | 0 | 42 | 58 |
| b) Redução da equipe de planejamento. | 42 | 33 | 17 | 8 |
| c) Maior objetividade na escolha dos métodos construtivos utilizados nos projetos. | 8 | 0 | 25 | 67 |
| d) Maior probabilidade de acerto no método utilizado no projeto. | 16 | 17 | 17 | 50 |
| e) Redução dos custos. | 8 | 17 | 50 | 25 |

9. Cite, de forma sucinta, um ou mais exemplos em que a falta de informações levou a perda de tempo no desenvolvimento dos estudos realizados, ou que

acarretaram em escolha de métodos construtivos inadequados, ou que levou a um período imprevisto de ajustes para a implantação de processos.

- ✓ Perda de tempo no desenvolvimento de estudos de métodos construtivos para execução de serviços;
- ✓ Elaboração da metodologia construtiva solicitada para desenvolvimento de um projeto;
- ✓ A falta de materiais audiovisuais mais adequados acarretou na utilização de um maior número de horas para treinamento dos funcionários em conceitos de produtividade e qualidade;
- ✓ Replanejamento da fabricação de peças;
- ✓ Após 6 anos de paralisação de determinada atividade, não havia registro de experiência anterior para desenvolvimento de projeto similar, nem os integrantes da equipe anterior faziam parte do quadro de funcionários. Tais fatos resultaram na realização de novos estudos, praticamente do início, novos cursos de treinamento para capacitação técnica e maior demanda de tempo para conclusão do projeto;
- ✓ Investimentos em equipamentos inadequados.

10. A seu ver, quais as matérias que devem constar na biblioteca da empresa ?

- ✓ Assuntos técnicos (p/ engenheiros e técnicos): 100%
- ✓ Assuntos operacionais (p/operários): 42%
- ✓ Assuntos administrativos (p/gerentes): 58%
- ✓ Material para treinamento: 8%
- ✓ Material sobre modernização de equipamentos : 8%

Apêndice VI

Projeto Centro de Conhecimento Técnico

- ✓ Aquisição:
 - Software para controle do acervo, baseado em banco de dados SQL no ambiente Intranet;
 - Leitor de Código de Barras;
 - Impressora Laser;
 - 2 Micros computadores Pentium II 256 Mb de memória RAM
 - 1 Televisão;
 - 1 Vídeo Cassete.
- ✓ Consultoria de Analista de Sistema: 16 horas;
- ✓ Consultoria em Biblioteconomia: 40 horas;
- ✓ Instalação de Correio Eletrônico;
- ✓ Acesso a Internet;
- ✓ Contratação de 2 bibliotecários;
- ✓ Recuperação, Manutenção e Organização do Acervo Visual:
 - Serviço de unificação de mídias, manutenção, recuperação, identificação e preservação das mídias originais. Faz parte deste acervo:
 - Fitas VHS: Foi encontrada uma grande quantidade de fitas danificadas, principalmente devida as más condições de armazenamento. Algumas delas apresentaram um sinal de cor muito fraco ao ser passado para Betacam, outro fato ocorrido decorre da questão que o formato VHS possibilita gravar até 6 horas em uma única fita enquanto que a Betacam tem capacidade máxima de 90 minutos, sendo assim uma fita VHS se “transformou” em mais de uma Betacam;
 - Fitas Betamax: O padrão Betamax, já é quase escasso no mercado, sendo assim para não perdermos qualidade de sinal de vídeo, foi passado seu conteúdo para fitas de vídeo Betacam. Para este processo foi utilizada

uma ilha de edição para a cópia de acordo com a mídia, porém foram considerados alguns fatores de grande valia técnica. Foi avaliado todo o conteúdo de cada fita e apresentada uma sinopse do conteúdo de cada uma delas;

- Fitas U-Matic: O grande volume de fitas neste formato, tornou mais complexo o conhecimento do conteúdo de todo esse material, o sistema técnico e o material final foram similares ao descrito anteriormente;
- Rolos de 16 mm: Telecinagem é a transcodificação de película para vídeo. Este processo foi bastante delicado, devido à fragilidade da película, que com a falta de uso se partiu ao meio, algumas vezes, quando rodada em velocidade para a projeção. Aliás, isto era muito comum, antigamente, quando as projeções de repente paravam o que dava a impressão de estar queimando o filme, o que mostrava que a fragilidade e o alto poder de combustão eram dois fatores relevantes nestas películas antigas. O conteúdo do material de cada rolo foi identificado e catalogado em fitas de vídeo Betacam, durante este processo foram encontrados mais de um rolo sobre o mesmo assunto e cenas idênticas, isso se refere ao Copião, que era o rolo que estava dentro da filmadora, este era o rolo principal, porém seu conteúdo era muitas vezes incompreensível, mesmo assim houve o devido arquivamento destes rolos, porém o material que teve maior valia para o projeto foram os dos rolos cujas imagens já estavam editadas.
- Rolos de 35 mm: Repetiu-se aqui o processo de Telecinagem, porém a alta qualidade da película 35mm implicou na realização em laboratórios especializados neste formato de material e são poucos no Brasil que realizam este processo sem perda de qualidade e muitos destes são diretamente ligados ao fabricante de películas. A existência de copiões entre os rolos também ocorreu. Todo o conteúdo foi passado para fitas Betacam, a maioria deste material tinha tempo de duração de quinze a trinta minutos, cada rolo identificado foi editado conforme a necessidade.

A existência de danos nos rolos, de ferrugem nas latas afetou a qualidade do material, no entanto não foi necessário qualquer tipo de manutenção, além da limpeza. Para manter estes rolos arquivados, houve a substituição das latas de ferro por caixas plásticas que não enferrujam, não amassam e possibilitaram o perfeito condicionamento dos rolos e dos carretéis por novos anticorrosivos, e berço de prateleira para acondicionamento na vertical, que é a posição correta.

- Foi realizada a transição de todo o conteúdo para o sistema Betacam, uma vez que sua superior qualidade das cores e do sinal de vídeo, levou o mercado publicitário e televisivo a adotarem o padrão Betacam como formato padrão. Sendo assim, há a garantia de total compatibilidade deste material em futuros projetos. Estes arquivos foram considerados como "matrizes" de arquivamento.
 - Também foi criado o mesmo material no formato VHS, devido o fato de atualmente o vídeo cassete ser um equipamento disseminado em todas as áreas de projeto da empresa. A outra alternativa era a conversão em Cd-rom ou DVD-rom, estes dois formatos são relativamente novos no mercado, no caso do Cd-rom já existe há mais tempo, porém para poder aproveitar sua capacidade de armazenamento seria necessário compactar o vídeo o que impediria sua utilização para outra finalidade, assim como com o DVD-rom.
- ✓ Acervo de Fotos e Slides:
- Digitalização de cromos através de scanner de alta resolução, a qualidade do scanner foi essencial para a realização desta digitalização com a mais alta qualidade, cada cromo foi tratado com uma importância única, pois o cromo realmente era único não existindo negativo ou cópia.
 - Foram encontrados alguns slides com fungos e outros amassados, nestes casos foi realizada a limpeza e conserto de cada um danificado. Algumas molduras estavam danificadas, o que tornou necessária à substituição por novas molduras de plástico resistentes e de maior durabilidade.

- Todos os cromos foram identificados, etiquetados e armazenados em pastas arquivos, com cartela porta-slide, separados por assunto e identificados no capa. Cada pasta correspondia a 1 CD-ROM. Cada CD-ROM arquiva cerca de 320 imagens.
- A alta resolução para o arquivamento de cada cromo, permite a plena utilização para qualquer tipo de mídia gráfica, inclusive a reprodução de uma cópia do cromo a partir do arquivo digital.
- Para desenvolver um catálogo completo, contendo todos estes cromos separados por assunto de fácil localização, foi produzido um cd catálogo com as mesmas imagens, porém agora em baixa resolução, o que permite arquivar por volta de 9.500 cromos por cd. Estas imagens em resolução mais baixa também foram colocadas em disponibilidade na Intranet.
- Cada imagem após scaneada, foi tratada, toda imperfeição corrigida e compactada em formato padrão para uso futuro.

Apêndice VII

Lista de Serviços

1. Terraplenagem
 - 1.1. Desmatamento
 - 1.2. Escavações / Recargas
 - 1.3. Ensecadeiras
2. Aterros
 - 2.1. Aterro
 - 2.2. Enrocamento
3. Drenagem
 - 3.1. Valas / Tubos / Canaletas
 - 3.2. Filtros e Transições
4. Pavimentação
 - 4.1. Sub-Leito / Sub-Base
 - 4.2. Pavimento
5. Obras de Contenção
 - 5.1. Obras Contenção
6. Túneis
 - 6.1. Escavações em Túnel
 - 6.2. Poços / Estações / Conduitos Forçados
 - 6.3. Concreto / Cambotas / Anéis
7. Fundações
 - 7.1. Estacas / Tubulão
 - 7.2. Limpeza de Fundação
8. Estruturas de Concreto
 - 8.1. Formas Barragem
 - 8.2. Formas Obras de Arte e Edificação
 - 8.3. Armação
 - 8.4. Lançamento Concreto
 - 8.5. Pré-moldados
 - 8.6. Concreto Secundário
 - 8.7. Serviços Diversos Concretagem
9. Demolições
 - 9.1. Demolições em Geral
10. Coberturas e Telhamento
 - 10.1. Coberturas
 - 10.2. Telhamento
11. Urbanização / Sinalização
 - 11.1. Urbanização / Paisagismo
 - 11.2. Sinalização
12. Infraestrutura / Projetos

- 12.1. Serviços Geotécnicos
- 12.2. Projetos e Consultorias
- 12.3. Serviços Geotécnia / Projetos / Consultoria
- 13.Canteiro/Vila Residencial
 - 13.1. Canteiro
 - 13.2. Vila Residencial
- 14.Instalações
 - 14.1. Instalações Hidráulicas / Gás / Incêndio
 - 14.2. Instalações Elétricas
 - 14.3. Instrumentação
- 15.Edificações / Acabamentos
 - 15.1. Alvenarias
 - 15.2. Revestimentos Parede / Teto
 - 15.3. Pisos
 - 15.4. Esquadrias
 - 15.5. Divisórias
 - 15.6. Forros
 - 15.7. Impermeabilização e Isolamento

Apêndice VIII

Estrutura de Áreas de Atuação

| Setor | Segmento | Tipo de Projeto |
|------------|--------------------|--|
| Energia | Geração | <ul style="list-style-type: none"> • Hidrelétrica • Termelétrica • Co-Geração |
| | Transmissão | <ul style="list-style-type: none"> • Linha de Transmissão • Estação Transformadora |
| | Distribuição | <ul style="list-style-type: none"> • Rede Aérea • Rede Subterrânea Subestação |
| Saneamento | Obras Hidráulicas | <ul style="list-style-type: none"> • Irrigação • Sistema de Controle de Cheias • Barragem de Terra / Açude • Retificação Fluvial / Canal • Dragagem • Estação de Bombeamento |
| | Abastecimento Água | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Captação • Sistema de Adução • Aqueduto • Sistema de Distribuição • Estação de Tratamento de Água |
| | Esgoto | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Urbano • Emissário • Emissário Submarino • Estação de Tratamento de Esgoto • Estação de Tratamento de Efluentes |

| | | |
|------------|---------------------|--|
| Transporte | Aéreo | <ul style="list-style-type: none"> • Aeroporto (Complexo Aeroportuário) • Terminal de Passageiros • Terminal de Cargas • Hangar • Pista / Pátios |
| | Rodoviário | <ul style="list-style-type: none"> • Estrada Convencional • Auto Pista • Ponte / Viaduto • Túnel • Duplicação • Recuperação / Manutenção / Conservação |
| | Ferrovário | <ul style="list-style-type: none"> • Ferrovia • Terminal • Ponte / Viaduto • Túnel |
| | Transporte de Massa | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema Subterrâneo (Metrô) • Sistema em Superfície sobre Trilhos • Sistema sobre Pneus |
| | Aquaviário | <ul style="list-style-type: none"> • Obra Marítima • Terminal Portuário • Eclusa • Canal de Navegação |
| | Dutoviário | <ul style="list-style-type: none"> • Gasoduto • Poliduto • Mineroduto |
| | Armazenamento | <ul style="list-style-type: none"> • Armazém • Silo • Terminal Multimodal |

| | | |
|-------------|------------------|---|
| Comunicação | Geração | <ul style="list-style-type: none"> • Telefonia Fixa • Telefonia Móvel |
| | Rede | <ul style="list-style-type: none"> • Rede de Acesso / Básica • Rede de Interligação • Sistema Integrado de O&M |
| Indústria | Alumínio | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação |
| | Siderurgia | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação • Reforma de Alto Forno |
| | Cimento | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação |
| | Química | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação |
| | Papel e Celulose | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação |
| | Mineração | <ul style="list-style-type: none"> • Exploração Aberta • Exploração Subterrânea • Beneficiamento de Minério |

| | | |
|--------------------|---------------------------|---|
| Construção Predial | Edificação Convencional | <ul style="list-style-type: none"> • Residencial • Comercial • Hotelaria • Hospitalar • Call-Center • Garagem |
| | Edificação Industrial | <ul style="list-style-type: none"> • Automobilística • Auto Peças • Alimento • Galpão de Múltiplo Uso |
| | Comércio / Entretenimento | <ul style="list-style-type: none"> • Shopping Center • Parque Temático • Cinema / Teatro • Complexo Turístico |
| Petróleo | Exploração | <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Off-Shore |
| | Refino | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação |
| | Petroquímica | <ul style="list-style-type: none"> • Implantação • Ampliação |

Apêndice IX

Saber Técnico - Ações Propostas x Resultados Desejados

| Ação Proposta | Resultado Desejado |
|--|---|
| ✓ Levantamento de dados, análise de dados e construção de modelo de dados abrangidos pela aplicativo. | ✓ Definição clara dos dados; ✓ Homogeneidade e eliminação de redundâncias inadequadas; ✓ Elaboração do Modelo de dados da Memória Técnica. |
| ✓ Ampla utilização de Banco de Dados, baseado em gerenciador corporativo Cliente-Servidor (MS SQL Server). | ✓ Maiores recursos na aplicação ao lado de ganhos de performance e segurança de informações. |
| ✓ Reavaliação das funções previstas com redesenho e expansão de sua características, quando necessária. | ✓ Funções revigoradas e adequadas ao novo modelo de dados e processos levantados. |
| ✓ Reformulação visual e funcional do protótipo; ✓ Reformulação da home com apresentação de manchetes e informações dinâmicas. | ✓ Padronização visual, com apresentação e identificação de acordo com os aplicativos já existentes na organização; ✓ Facilidade de navegação; ✓ Maior apelo e funcionalidade da home. |
| ✓ Desenvolvimento de mecanismos dinâmicos para publicação de conteúdo e seu gerenciamento; | ✓ Redução da carga de manutenção do conteúdo; ✓ Descentralização de processos e controle dinâmico das publicações, |

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informações dinâmicas em bancos de dados; | <p>com classificação de usuários em autores e editores;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminação de informações estáticas. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboração de funções de consulta e relatórios que possibilitem o acesso a dados de forma cruzada, com base no modelo levantado. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informações de melhor qualidade; ✓ Acesso à informação de diversos modos; ✓ Pesquisas e resultados mais poderosos. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Formulação do sistema de pesquisa a partir de bancos de dados relacionais; ✓ Implantação de mecanismos de indexação. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementação de busca geral em todo site; ✓ Mecanismos de busca eficientes com grande qualidade de resultados. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Levantamento e análise de para integração com sistema ERP; ✓ Desenvolvimento de interfaces para troca de dados entre os sistemas internos e o aplicativo. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informações sincronizadas com os sistemas de gestão corporativos; ✓ Redução de redundância de informações e manutenção de cadastros já mantidos a nível organizacional. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Levantamento e estudo para desenvolvimento de infraestrutura tecnológica (hardware e software) ✓ para recepção, hospedagem e disseminação de áudio e vídeo, utilizando tecnologia de streaming. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Abre uma nova dimensão na disponibilidade e aproveitamento dos conhecimentos pelos usuários; ✓ Elemento-base para estruturação de sistema de e-learning (treinamento eletrônico). |

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementação de mecanismos ativos de divulgação de novos conhecimentos publicado na Memória Técnica (via e-mail interno); ✓ Recursos de 'assinante' de conteúdo de determinadas seções da Memória Técnica. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grande interatividade com o usuário do sistema, notificando-o da chegada de novos conhecimentos na Memória Técnica; ✓ Notificação de novos conhecimentos segmentados, a partir de assinatura prévia do conteúdo. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementação de ferramentas de medição de audiência. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informação das áreas mais e menos utilizadas no site, permitindo ações corretivas mais eficazes. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementação de ferramentas interativas de pesquisa de opinião e feed-back on-line. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resposta imediata a ações e estratégias de lançamento de novos conteúdos; ✓ Melhor direcionamento das ações sobre o aplicativo. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Levantamento e análise constante de novas possibilidades em nível de informação e funcionalidades para a Intranet; ✓ Desenvolvimento específico de novas funcionalidades. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Crescimento organizado do sistema e atendimento à demanda da organização. |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultoria, análise e disseminação de novas tecnologias. | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maiores recursos aliados a um melhor custo-benefício para as soluções a serem desenvolvidas. |

Apêndice X

Tipos de Publicações do Aplicativo Saber Técnico

1. Dossiê Técnico: objetiva registrar informações técnicas sobre serviços realizados em projetos já concluídas pela empresa. Esta publicação contém os seguintes campos:

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Dossiê Técnico. Já estão pré-definidos os tipos de publicações existentes;
- ✓ Nome: Nome da publicação;
- ✓ Sinopse: Breve sumário sobre o projeto desenvolvido. A pesquisa desenvolvida permite a busca entre as palavras colocadas nesta sinopse;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pelo desenvolvimento dos arquivos que serão vinculados na publicação, no caso contém o nome de participantes do projeto executado. Está disponível uma lista de pessoas que já possuem publicações realizadas;

Para efetuar a integração deste tipo de publicação com outras estruturas de classificação da empresa, estão disponíveis os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços executado durante este projeto;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto desenvolvido pela empresa;
- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto realizado, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;
- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

2. Métodos Construtivos: relatório com detalhamento técnico de como os serviços foram executados informando os equipamentos utilizados, suas produtividades e mão de obra necessária. Os tipos de campos e relacionamentos disponíveis para esta publicação são os mesmos considerados na publicação de Dossiê Técnico.

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Métodos Construtivos;
- ✓ Nome: Nome da publicação;
- ✓ Sinopse: Breve sumário do assunto sobre o qual a publicação está sendo elaborada;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pelo desenvolvimento do serviço que está sendo detalhado;

Para os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços executados pela empresa;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto desenvolvido pela empresa;
- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto onde o serviço detalhado foi realizado, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;
- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

3. Propostas Técnicas: informações apresentadas durante o desenvolvimento da proposta técnico-comercial ainda na etapa anterior ao início dos projetos. Os tipos de campos e relacionamentos disponíveis para esta publicação são os mesmos considerados nas publicações anteriores.

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Proposta Técnica;
- ✓ Nome: Nome da publicação;

- ✓ Sinopse: Breve sumário sobre a proposta técnica que está sendo desenvolvida;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pelo desenvolvimento da proposta;

Para os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços planejados para serem executados neste projeto;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto desenvolvido pela empresa;
- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto sobre qual a proposta está sendo desenvolvida, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;
- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

4. Relatório Técnico: todo e qualquer tipo de relatório técnico com apresentações sobre alguma atividade desenvolvida nos projetos, relatório de visitas técnicas realizadas em fornecedores e *prospects*. Os tipos de campos e relacionamentos disponíveis para esta publicação são os mesmos considerados nas publicações anteriores.

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Relatório Técnico;
- ✓ Nome: Nome da publicação;
- ✓ Sinopse: Breve sumário sobre a proposta técnica que está sendo desenvolvida;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pelo desenvolvimento do relatório técnico;

Para os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços sobre o qual o relatório técnico se relaciona;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto onde o relatório foi elaborado;
- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto onde o relatório foi desenvolvido, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;
- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

5. Tecnologias: relatório sobre tecnologia pesquisadas e implementadas para execução de serviços em alguns projetos da empresa. Também contempla cd's e prospectos técnicos de fornecedores adquiridos durante feiras especializadas. Os tipos de campos e relacionamentos disponíveis para esta publicação são os mesmos considerados nas publicações anteriores.

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Tecnologias;
- ✓ Nome: Nome da publicação;
- ✓ Sinopse: Breve sumário sobre a tecnologia que foi pesquisada ou que está sendo implementada;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pela pesquisa e implementação da tecnologia;

Para os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços sobre o qual a tecnologia se relaciona;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto onde a tecnologia foi implementada;

- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto onde a tecnologia pode ser implementada, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;
- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

6. Eventos: inclusão de informações sobre eventos específicos programados bem como para o relacionamento de relatórios elaborados por colaboradores que participaram destes. Os tipos de campos e relacionamentos disponíveis para esta publicação são:

- ✓ Tipo: Definição do tipo de publicação que está sendo elaborada, no caso Eventos;
- ✓ Nome: Nome da publicação;
- ✓ Sinopse: Breve sumário sobre o evento programado;
- ✓ Palavras-Chave: Inclusão de algumas palavras chaves para facilitar a pesquisa genérica das publicações;
- ✓ Autores: Pessoa responsável pela pesquisa e inclusão das informações sobre o evento;
- ✓ Localidade: Local (cidade, estado e país) onde o evento ocorrerá;
- ✓ Datas: Datas de início e término do evento;
- ✓ *Web-site*: Web site do evento;
- ✓ e-mail: Para solicitar a inscrição no evento

Para os seguintes relacionamentos:

- ✓ Lista de Serviços: Lista estruturada de serviços sobre o qual o evento diz respeito;
- ✓ Unidades de Trabalho: Código do projeto onde o colaborador, que foi ao evento, faz parte;
- ✓ Área de Atuação: Tipo de projeto sobre qual o evento diz respeito, conforme classificação estabelecida durante o planejamento estratégico;

- ✓ Outras Publicações: Associar esta publicação com outras cujos assuntos possuem uma certa similaridade.

Apêndice XI

Questões para Levantamento e Registro do Conhecimento Prático

✓ Gerente do Projeto

- Quais os problemas que o gerente de projeto enfrenta em relação ao processo de pavimentação quanto a prazo, custo e qualidade?
- Quais os problemas que enfrenta com relação à equipe envolvida no processo?
- Há rotatividade dos profissionais especializados neste processo?
- Quais conhecimentos o gerente deve ter sobre o processo de pavimentação?
- O que o gerente de projeto pode fazer para colaborar na capacitação dos profissionais da equipe de pavimentação?
- Qual a sua opinião sobre as tecnologias utilizadas no processo de pavimentação?

✓ Responsável pela Produção

- Quais conhecimentos o responsável pela produção deve ter sobre o processo de pavimentação?
- Quais os problemas que você enfrenta em relação à equipe envolvida no processo?
- Você conhece todos os envolvidos neste processo?
- Há rotatividade dos profissionais especializados neste processo?
- Qual sua atuação com relação ao responsável pelos equipamentos de pavimentação e do controle tecnológico?
- Quais fatores interferem no bom desempenho deste processo?

✓ Responsável pela Manutenção

- Quais os conhecimentos o responsável pela manutenção deve ter sobre o processo de pavimentação?
 - Quais os problemas que você enfrenta em relação à equipe envolvida no processo?
 - Você conhece todos os envolvidos neste processo?
 - Qual sua atuação com relação ao responsável pelos equipamentos de pavimentação e do controle tecnológico?
 - Qual a sua ação em relação ao responsável pelos equipamentos de pavimentação?
 - Quais fatores interferem no bom desempenho deste processo?
- ✓ Responsável pelo Equipamento
- Quais os problemas que você enfrenta com relação à equipe envolvida no processo?
 - Você conhece todos os envolvidos neste processo?
 - Como você tem resolvido a rotatividade dos profissionais especializados neste processo?
 - Quais conhecimentos o responsável pelo equipamento deve ter sobre o processo de pavimentação?
 - Quais fatores interferem no bom desempenho deste processo?
 - Há procedimentos descritivos sobre como operar os equipamentos de pavimentação?
 - Quais conhecimentos você precisa ter para operar a usina?
 - O que pode ser feito para facilitar o seu trabalho?
 - Quais fatores dificultam o seu trabalho?
 - Como você aprendeu a operar a usina?
- ✓ Responsável pelo Controle Tecnológico

- Quais os problemas que você tem encontrado ao dar apoio ao processo de pavimentação?
- Quais conhecimentos a equipe de pavimentação deveria ter que facilitariam o seu trabalho?
- Qual a atuação do responsável pelo equipamento que contribuiria no seu trabalho?
- Que tipo de apoio você precisa para executar o seu trabalho adequadamente?

Apêndice XII

Análise de Decisão – Ferramentas de Colaboração

Foram considerados 3 grupos de análise e definidos pesos para cada um deles:

1. **Recursos (Peso 4):** análise dos recursos técnicos do software considerando as ferramentas disponíveis, a facilidade de sua utilização e relevância para gerenciamento de projeto.

| | Peso | ProjectNet | Nota | Sitescape | Nota | Viecon | Nota |
|-------------------------|------|--|------|--|------|---|------|
| Interface / Navegação | 5 | Amigável com uso de ícones e símbolos, similar ao Outlook. | 9 | Ambiente Web com uso de ícones. | 6 | Ambiente Web com uso de ícones. | 6 |
| Organização do Site | 3 | Documentos estruturados conforme assunto e tipo de atividade. | 9 | Documentos estruturados conforme assuntos. | 7 | Documentos estruturados conforme assunto e tipo de atividade. | 9 |
| Estrutura de Documentos | 5 | Fácil elaboração e manutenção, similar ao do Windows Explorer. | 9 | Montagem de hierarquia de diretórios. | 7 | Exige treinamento para criação de diretórios. | 7 |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|
| Registros de Comunicação | 2 | Possui formulário para registro de comunicações realizadas. | 9 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 7 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 7 |
| Requisição de Alteração do Projeto | 4 | Registro de alterações solicitadas, impactos no custo e no planejamento. | 8 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 |
| Diário de Obra | 4 | Formulário específico para o registro do diário de obra. | 9 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 |
| Notas de Campo | 3 | Formulário para registro de notas de campo e condições climáticas. | 8 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Lista de Discussão / Chat | 5 | Área de discussão entre usuários, durante período pré-determinado e/ou on-line. | 9 | Estrutura montada para realização de discussões e fóruns de debate. | 9 | Estrutura montada para realização de discussões e fóruns de debate. | 9 |
| Integração com e-mail externo | 4 | Informações sobre novidades através de e-mails externo ao sistema. | 8 | Informações sobre novidades através de e-mails externo ao sistema. | 8 | Informações sobre novidades através de e-mails externo ao sistema. | 8 |
| Integração com Outlook | 3 | Em desenvolvimento. | 5 | Em desenvolvimento. | 5 | Em desenvolvimento. | 5 |
| Controle de Reuniões | 3 | Formulário para Planejamento e Convocação de reuniões | 9 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|---|---|---|---|
| Lista de Pendências | 3 | Lista de pendências do projeto. | 8 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 |
| RFI – Solicitação de Informação | 5 | Registro de informação com impacto no custo e no planejamento. Descrição da solução proposta. | 9 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 |
| Tarefas | 5 | Controle de tarefas com acompanhamento de evolução. | 8 | Possibilidade de montagem de formulário específico. | 5 | Controle de tarefas com acompanhamento de evolução. | 8 |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|--|---|---|----|--|---|
| Calendário | 5 | Acesso ao calendário do projeto para marcação de atividades. | 7 | Acesso ao calendário do projeto p/ marcação de atividades. Verificação de compromissos simultâneos. | 9 | Acesso ao calendário do projeto para marcação de atividades. | 7 |
| Sistema de Votação | 2 | Não possui. | 0 | Sistema permite contagem de votos sobre discussão de assuntos. | 10 | Não possui. | 0 |
| Videoconferência | 3 | Disponibilidade de uso junto a software específico | 8 | Disponibilidade de uso junto a software específico | 8 | Disponibilidade de uso junto a software específico | 8 |
| Visualizador de arquivos | 5 | Visualizador compatível com os softwares de mercado. | 9 | Necessita a compra de visualizador à parte. | 6 | Visualizador precisa ser instalado em cada usuário. | 8 |

| | | | | | | | |
|----------------------|---|--|---|--|----|--|---|
| Velocidade de Acesso | 5 | Link específico junto ao servidor lotado nos Estados Unidos. | 8 | Uso de link de internet junto ao servidor | 9 | Link específico junto ao servidor lotado nos Estados Unidos. | 8 |
| Formulários | 4 | Customizados para projetos na área de construção civil. | 9 | Os formulários podem ser elaborados conforme necessidade do projeto. | 6 | Os formulários podem ser elaborados conforme necessidade do projeto. | 6 |
| Relatórios | 4 | Acompanhamento do sistema, com controle de acessos dos usuário / grupos de usuários. | 8 | Relatórios podem ser customizados. | 5 | Relatórios podem ser customizados. | 5 |
| Workflow | 5 | Definida conforme ações dos usuários. | 6 | Montagem com níveis de hierarquia e por tempo. | 10 | Definida conforme ações dos usuários. | 6 |

2. **Administração (Peso 2):** facilidade de administração do software, realizar alterações deste utilizando a equipe do projeto e garantia de segurança dos dados.

| | Peso | ProjectNet | Nota | Sitescape | Nota | Viecon | Nota |
|--------------------------|------|--|------|--|------|--|------|
| Gerenciamento do Projeto | 5 | Gerente do processo disponibiliza acesso dos usuários a cada pasta | 8 | Disponibiliza os acessos por perfil de usuário, deve customizar todo o sistema | 6 | Disponibiliza os acessos por perfil de usuário, deve customizar todo o sistema | 6 |
| Segurança do Sistema | 5 | Informações sob responsabilidade da contratada. | 9 | Conforme contrato a ser realizado com empresa que manterá o servidor. | 8 | Informações sob responsabilidade da contratada. | 9 |
| Segurança do Processo | 5 | Cada grupo de usuário tem acesso as pastas definidas. | 9 | O usuário tem acesso as pastas devidas. | 8 | Cada grupo de usuário tem acesso as pastas definidas | 9 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flexibilidade do Sistema (customização) | 3 | Formulários elaborados, sendo que há possibilidade de uso de ferramenta apenas p/ tramitação de arquivos. | 6 | Possibilidade de desenvolvimento de novos formulários e relatórios. | 9 | Possibilidade de desenvolvimento de novos formulários e relatórios. | 9 |
| Compatibilidade | 4 | Compatível com os programas office e possibilidade com outros sistemas de colaboração. | 9 | Compatível com os programas office. | 7 | Compatível com os programas office. | 7 |

3. **Suporte Técnico(Peso 4):** atendimento da equipe do contratado, facilidades de upgrade e treinamento.

| | Peso | ProjectNet | Nota | Sitescape | Nota | Viecon | Nota |
|--------|------|--|------|--|------|--|------|
| Equipe | 4 | Equipe no Brasil que permite consulta via e-mail sem ônus. | 6 | Realizada pelo representante do produto (tabela de custo). | 5 | Equipe no Brasil que permite consulta via e-mail sem ônus. | 6 |

| | | | | | | | |
|-------------|---|--|---|---|---|---|---|
| Upgrade | 3 | Direito aos upgrades sem ônus. | 8 | Upgrade conforme tabela de custos. | 5 | Direito aos upgrades sem ônus. | 8 |
| Treinamento | 5 | Treinamento realizado em 2 dias com representante no Brasil. | 8 | Treinamento realizado em 1 / 2 dias, conforme tabela de custos. | 8 | Treinamento realizado em 1 / 2 dias, conforme tabela de custos. | 8 |

Após cálculo das notas atribuídas e respectivos pesos, se chegou as seguintes notas:

| | ProjectNet | Sitescape | Viecon |
|------|------------|-----------|--------|
| Nota | 7,8 | 6,7 | 7,2 |

O ProjectNet permite a estruturação do projeto conforme necessidade e escopo de atuação da empresa, além de apresentar formulários definidos e “tratados” conforme sua utilização. Possui como ponto mais forte a possibilidade de sua implantação imediata em qualquer tipo de projeto sem a necessidade de retrabalho e adequação da ferramenta para sua completa utilização.

Já o Viecon também se mostrou muito eficiente, no entanto a empresa responsável por ele não possui, atualmente, condições logísticas para a instalação imediata deste.

O Sitescape é uma ferramenta de colaboração versátil que, também, permite sua customização de acordo com o interesse do usuários. Diferente das ferramentas de colaboração disponíveis no mercado, há a necessidade de estruturação dos formulários a serem utilizados no projeto.

Com relação à flexibilidade, os três sistemas permitem a montagem de um estrutura de documentos conforme o fluxo definido pelo projeto, independentemente dos

diferentes escopos de atuação das empresas envolvidas no projeto. Neste item, especificamente, o que diferencia o SITEScape do ProjectNet, é a possibilidade de confecção de outros modelos de formulários, a ser realizado em um ambiente de desenvolvimento do software.

Analisando os custos envolvidos na implantação dos sistemas, pode-se verificar um maior investimento na aquisição do Viecon, principalmente devida a necessidade de gastos para utilização de servidor próprio/alugado, da administração deste e da instalação deste, em contrapartida o ProjectNet cobra uma taxa mensal pela utilização do site (nesta taxa já está incluída a administração do servidor). Outro item a ser ressaltado diz respeito à necessidade de customização do Viecon o que exigiria a capacitação de um profissional da empresa focado para esta atividade (não está sendo estimado o custo desta customização).

Os sistemas analisados possuem condições técnicas de utilização nos projetos da empresa, no entanto os softwares de colaboração voltados para a área de construção possuem maiores condições de implantação e utilização nos projetos da empresa, sendo assim, os softwares de colaboração ProjectNet e Viecon se tornam mais adequados para tal. Após negociação com cada uma das empresas, foi fechado negócio para uso da ferramenta de colaboração Viecon.

Apêndice XIII

Funcionalidades da Ferramenta de Colaboração

Para acessar a ferramenta de colaboração basta abrir um navegador (*Internet Explorer / Netscape*). A partir de então aparece os campos para preenchimento de usuário e senha. Cada participante do projeto possui usuário e senha únicos.

A ferramenta possui três ambientes de trabalho: pessoal, negócio e projeto

✓ **Ambiente Pessoal:** local onde estão disponíveis as informações pertinentes ao usuário, permitindo a visualização de forma rápida das notícias dos projetos que participa, atribuições e reuniões agendadas. Possui as seguintes funcionalidades:

- Sumário:
 - Lista de notícias do site;
 - Relação dos projetos que o usuário participa;
 - Relação de Tarefas, confirmações de reuniões e convites para participar de projetos;
 - Indica todas as reuniões agendadas referentes ao usuário, permitindo confirmar sua participação;
 - Listagem de documentos e projetos que estão sendo modificados pelo usuário, o que impede sua utilização por qualquer outro participante do projeto.
- Agenda:
 - Reúne em uma área todos os compromissos pessoais e de projeto, listados por dia, semana, mês ou ano.
- Atribuições:
 - Lista de atribuições do usuário.
- Perfil:

- Visualização e modificação de dados cadastrais do usuário, *login* e senha.

- ✓ **Ambiente Negócio:** criado para dividir por área de atuação os vários projetos da empresa, conforme estrutura utilizada no planejamento estratégico da empresa. Sendo assim há negócios chamados Energia, Transporte e Edificações.

- ✓ **Ambiente Projeto:** destinado aos empreendimentos, onde ocorre a interação entre todos os seus participantes. É neste local onde as informações são disponibilizadas. Possui as seguintes funcionalidades:
 - Sumário:
 - Listagem das pessoas que estão *on-line* na ferramenta de colaborações, ou seja, que estão trabalhando naquele momento em algum projeto, não necessariamente no projeto visualizado;
 - Relação de documentos que foram modificados ou inseridos recentemente dentro do projeto;
 - Listagem de todas as reuniões agendadas no projeto.
 - Diretório:
 - Enviar convites para que novos participantes se juntem ao projeto: convites são realizados e enviados via e-mail a partir de então o convidado ao aceitar a participação no projeto acessa o sistema e registra seu usuário e senha.
 - Listagem dos participantes do projeto;
 - Arquivos com organogramas do projetos e das empresas participantes;
 - Relação de atribuições do usuário para aquele projeto;
 - Lista de grupos de usuários existentes no projeto: os participantes são colocados em grupos de acordo com o tipo de acesso e as pastas que terá acesso. Os tipos de acessos passíveis de permissão são:
 - (a) Visualização: permite ao grupo ver os arquivos;

(b)Modificação: possibilita modificar os arquivos a partir do uso de *check-out*;

(c)Criação: pode criar documentos e incluir na respectiva pasta;

(d)Remoção: permite o grupo a excluir documentos e arquivos da pasta;

(e)Permissão de Autorização: possibilita o usuário a dar os acessos anteriormente listados para os demais usuários.

As permissões podem ser dadas ao grupo ou para cada usuário especificamente. A disponibilidade das funcionalidades do sistema dependerá das configurações de segurança definidas pelo administrador do projeto, sendo assim um usuário pode ter acesso restrito à funcionalidade, comando, pastas e documentos, por tal motivo, ao tentar acessar qualquer um destes itens, que não tenha permissão, aparecerá uma mensagem de “Acesso Negado”.

- Documentos:

- Organização de pastas e documentos para um determinado projeto. Similar ao *Windows Explorer*, porém disponível via *internet* com acesso controlado;

- Para a visualização dos documentos se faz necessária realizar o download de um visualizador, a partir de então será possível realizar comentários sobre os projetos sem que o documento original seja alterado,. Não há a necessidade de possuir o software original instalado na máquina;

- Sempre que houver a necessidade de alterar algum arquivo do projeto será utilizada a ferramenta de *check-out*. Enquanto o documento estiver em *check-out* este ficará inacessível para qualquer outro participante. Após realizar a alteração, é feito o *check-in* que tornará o arquivo novamente disponível;

- Estas funcionalidades de *check-in* e *check-out* tornam possível um rigoroso controle de revisão dos documentos. Para cada arquivo

armazenado no sistema estão apresentadas as versões anteriores de cada um deles e os registros de todas atividades feitas com relação a ele;

➤ Também é possível configurar as pastas para que sempre que haja a inclusão de documentos, os usuários que têm acesso àquela pasta sejam informados pelo *e-mail*.

- *Webzone*:

➤ Criação de vínculos diretos para alguns documentos de maior acesso.

- Discussões:

➤ Esta ferramenta pode ser utilizada para comentar documentos que já passaram por várias revisões ou para aqueles que possuem muitas interfaces. O fórum tem um nível de detalhamento maior que os comentários feitos no próprio documentos via visualizador. As discussões são feitas *on-line* via *chat*.

- Formulários:

➤ Possibilita a criação de formulários de acordo com a demanda do projeto, a partir deles é possível realizar um melhor controle das atividades. Permite a utilização de formulários já existentes e utilizados habitualmente pela empresa de forma a integrar totalmente as diversas área do projeto.

- Processo:

➤ São definidas todas as macro etapas do projeto. Para cada fase podem ser definidos “Marcos” ou “Prontos para emissão”. Os “Marcos” são eventos que, se não realizados, impactam o avanço para a próxima etapa do projeto. Os “Prontos para emissão” são documentos ou serviços que deverão ser emitidos ou executados em cada fase, que não necessariamente impedem o andamento do projeto.

- Cronograma:

➤ Tarefa:

(a) Criação de tarefas aos envolvidos para controle de forma *on-line* de trabalhos realizados no campo ou de elaboração de documentos. Possibilita a troca de informações e acompanhamento do percentual de realização de cada uma delas.

➤ Agenda:

(a) Permite o agendamento de eventos, reuniões ou a criação de tarefas. Objetiva ser uma área única para registrar todas as reuniões e eventos do projeto. Pode ser visualizada por dia, semana, mês ou ano;

(b) Também possui recurso para realização de reunião via web, bastando marcar o horário de início das discussões que são feitas a partir de *chat*.

• Informações:

➤ Todas as informações relacionadas às convenções ou padronizações e ao sistema de unidades adotado nos projetos podem ser armazenados em pastas específicas comuns a todo o projeto.

• Segurança:

➤ Área onde o administrador tem acesso a todas as permissões definidas por grupos e por usuário do sistema. Como dito anteriormente as permissões podem ser delegadas por usuário ou por grupo. Os grupos podem ser formados de maneira a agrupar usuários de uma mesma empresa ou por disciplinas do projeto. Quando se dá acesso a um grupo, todos os participantes deste, adotam estas autorizações, no entanto também é possível dar algum acesso individual a mais, ou a menos, para qualquer participante do grupo.

• Perfil:

➤ Dados gerais do projeto tais como descrição sucinta do projeto, código da cor do projeto (para identificação visual no site).