

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**DISSEMINAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE  
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO GERADO EM  
PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO:  
estudo de caso em empresa do setor elétrico brasileiro**

**Maria Zuleila Carmona Regino Campos**

**Belo Horizonte  
2008**

**Maria Zuleila Carmona Regino Campos**

**DISSEMINAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE  
CONHECIMENTO TECNOLÓGICO GERADO EM  
PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO:  
estudo de caso em empresa do setor elétrico brasileiro**

Dissertação apresentada à Pontifícia  
Universidade Católica de Minas Gerais como  
requisito parcial para obtenção do título  
Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Sandro Márcio da Silva.

Co-orientadora: Prof. Dra. Marta Araújo  
Tavares Ferreira.

**Belo Horizonte**

**2008**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

C198d Campos, Maria Zuleila Carmona Regino  
Disseminação e transferência de conhecimento tecnológico gerado em projetos de pesquisa e desenvolvimento: estudo de caso em empresa do setor elétrico brasileiro / Maria Zuleila Carmona Regino Campos. Belo Horizonte, 2008.  
102f. : Il.

Orientador: Sandro Márcio da Silva  
Co-orientadora: Marta Araújo Tavares Ferreira  
Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Administração

1. Aprendizagem organizacional. 2. Gestão do conhecimento. 3. Disseminação da informação. 4. Inovações tecnológicas. 5. Projetos de pesquisa. 6. Indústria elétrica. I. Silva, Sandro Márcio da. II. Ferreira, Marta Araújo Tavares. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Administração. IV. Título.

CDU: 658.012.46



PUC Minas

Programa de Pós-graduação em Administração

FUNDAÇÃO DOM CABRAL



DESENVOLVIMENTO DE EXECUTIVOS E EMPRESAS

Ata da sessão de *defesa da dissertação de mestrado* da aluna **Maria Zuleila Carmona Regino Campos** do Programa de Pós-graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Às nove horas do dia vinte e sete de junho do ano de dois mil e oito, na sala de aula do Mestrado em Administração no prédio Redentorista – Av: Itaú, 525 – Dom Cabral próximo ao *campus* *Coração Eucarístico* da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, em Belo Horizonte, reuniu-se a banca examinadora presidida pelo *Orientador Prof. Dr. Sandro Márcio da Silva* (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / Fundação Dom Cabral. Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo, USP) e composta pelos membros, *Co-orientadora, Profª. Dra. Marta Araújo Tavares Ferreira* (UNA – CEPEDERH. Doutora em Engenharia Industrial e Gestão da Inovação pela Tecnol. Ecole Centrale Des Arts Et Manufactures de Paris, ECP, França), *Profª. Dra. Ângela França Versiani* (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / Fundação Dom Cabral. Doutora em Administração. Universidade de São Paulo, USP, Brasil.) e *Profª. Dra. Valéria Maria Martins Judice* (Faculdade Novos Horizontes. Doutora em Science And Technology Policy Studies, pela University of Sussex - Science and Technology Policy Research Unit, SPRU, Grã-Bretanha.), para exame da dissertação “**Disseminação e transferência de conhecimento tecnológico gerado em projetos de pesquisa e desenvolvimento: estudo de caso em empresa do setor elétrico brasileiro**”, de autoria da aluna **Maria Zuleila Carmona Regino Campos**, matriculada no Programa de Pós-graduação em Administração. A defesa de dissertação é requisito parcial para obtenção do grau de *Mestre em Administração*, de acordo com o Regulamento Geral dos Cursos de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. No início da sessão de defesa, o presidente da banca informou *ao candidato* que o tempo disponível para sua apresentação seria de trinta minutos, passando, em seguida, a palavra *ao candidato*. Encerrada a apresentação *do candidato*, o presidente retomou a palavra e deu início à discussão da dissertação, passando a palavra a cada um dos membros da banca examinadora. Após a manifestação de cada um dos examinadores, a banca reuniu-se para definir o resultado, tendo a dissertação sido considerada Aprovada (aprovada ou reprovada). Em seguida, o *professor orientador* comunicou a todos os presentes o resultado. Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca examinadora.

Belo Horizonte, 27 de junho de 2008.

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

*Orientador, Prof. Dr. Sandro Márcio da Silva* (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / Fundação Dom Cabral)

Profª. Dra. \_\_\_\_\_

*Co-orientadora, Profª. Dra. Marta Araújo Tavares Ferreira* (UNA – CEPEDERH)

Profª. Dra. \_\_\_\_\_

*Profª. Dra. Ângela França Versiani* (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais / Fundação Dom Cabral)

Profª. Dra. \_\_\_\_\_

*Profª. Dra. Valéria Maria Martins Judice* (Faculdade Novos Horizontes)

À memória de minha mãe,  
a meus filhos, Matheus e Deborah,  
e a meu marido, Galileu,  
pelo estímulo e desprendimento  
(inclusive da minha presença em diversos momentos importantes)  
e pelo suporte nos cuidados com a casa e a família.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, aos Anjos de Luz, nas pessoas de meus familiares, amigos e colegas de trabalho, por me iluminarem e me darem forças para prosseguir rumo a este ideal.

Aos meus orientadores, Profa. Dra. Marta Araújo Tavares Ferreira e Prof. Dr. Sandro Márcio da Silva, pelas inúmeras oportunidades de aprendizagem e por creditarem confiança em meu trabalho, apesar das adversidades vivenciadas nestes anos de mestrado.

À Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) – por possibilitar a realização deste trabalho.

Aos funcionários da empresa pesquisada, que proporcionaram todas as informações pertinentes a este estudo, recebendo-me com gentileza, atenção e muita boa vontade durante as entrevistas e visitas técnicas.

Em especial aos principais líderes da gestão do conhecimento na empresa em estudo, os senhores Luis Cláudio Silva Frade, Francisco Fernandes Neto, Alfredo Luiz de Souza e a senhora Neusa Maria Lobato.

Às minhas irmãs, Zuleica e Zuleime, pelo carinho e amizade sincera, estimulando-me a seguir em frente, a despeito de quaisquer dificuldades.

Aos amigos da Cemig, pelo compartilhamento dos momentos de aflição ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram e ajudaram-me a concluir esta nova etapa de trabalho.

“As paixões são como ventanias que inflam as velas dos navios fazendo-os navegar, outras vezes podem fazê-los naufragar, mas se não fossem elas, não haveria viagens nem aventuras nem novas descobertas.”

Voltaire

## RESUMO

Esta dissertação aborda o processo de identificação, obtenção, transferência e disseminação do conhecimento tecnológico gerado a partir dos projetos de P&D em uma empresa do setor elétrico, objetivando analisar as principais ações utilizadas para consolidar esse processo. Para tanto, resgata as teorias e conceitos sobre a aprendizagem organizacional e a identificação, a obtenção, a transferência e a disseminação do conhecimento, analisando e identificando a metodologia de transferência e disseminação do conhecimento, por meio de estudo de caso. As principais fontes de coleta de dados foram as respostas obtidas das entrevistas com os gestores da empresa, o material impresso fornecido e as pesquisas no *site* da empresa. Considerada uma pesquisa descritiva, tem como objeto de análise as Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (Eletronorte), concessionária de serviço público de energia elétrica, sociedade anônima de economia mista e subsidiária das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás). A empresa analisada tem como finalidade principal a realização de estudos, projetos, construção e operação de usinas geradoras e de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica, além da comercialização da energia gerada. Com os dados analisados qualitativamente, este estudo apresenta como principal conclusão que o processo de disseminação do conhecimento tecnológico na empresa pesquisada encontra-se bem implementado pela adoção de múltiplas práticas de disseminação e compartilhamento do conhecimento, bem como da concepção de um modelo próprio para gerir a inovação. A inovação exerce papel estratégico fundamental nas diretrizes da empresa, originando-se em seu ambiente, mobilizando equipes multidisciplinares para gerar soluções e novas idéias, sendo a extensão da pesquisa até o ponto comercializável e a formalização de papéis no processo de inovação os pontos fortes do modelo da empresa em estudo.

Palavras-chave: Aprendizagem organizacional. Gestão do conhecimento. Disseminação e transferência do conhecimento tecnológico. Projetos de pesquisa e desenvolvimento. Setor elétrico.

## ABSTRACT

This dissertation deals with the process of identification, obtaining, transference and technological knowledge spreading generated by the projects of R&D within a company in the electric sector, aiming at analyzing the main actions used to consolidate this process. Thus, it rescues the theories and concepts about organizational learning and identification, obtaining, transference and knowledge spreading; it also analyzes and identifies the transference of methodology and knowledge spreading through the case study. The answers obtained through the interviews with the company managers, the printed material available and researches in the company's website were the main sources of data collection. Considered as a descriptive research, the North Brazil Electric Centers S.A (Eletronorte), which are Electric Energy Public Service Corporation, were taken as the object of analysis. This company is a corporation of mixed economy and it is also subsidiary of the Brazilian Electric Centers S.A – ELETROBRÁS.

The analyzed company is aimed at studying, projecting, constructing and operating generation power plants and electric distribution and transmission systems, besides the commercialization of the generated energy. With the analyzed and qualified data, this study presents as its main conclusions that the technological knowledge spreading process in the company searched is well implemented due to the adoption of multiple knowledge spreading and sharing practices as well as for the notion of a proper model to direct innovation.

Innovation plays a strategic role which is fundamental for the company line of direction, coming from its own company environment, and putting multidisciplinary team in motion to create solution and new ideas, being the extension of the research until its commercialization, and the formalization of roles in the innovation process which are the forces of the model of the company in this study.

Key-words: organizational learning; knowledge management; spreading and transferring of the technological knowledge; research and development projects; electric sector.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Espiral do conhecimento.....	34
Figura 2: Tipo de conhecimento criado pelos quatro modos.....	34
Figura 3: Espiral de criação do conhecimento organizacional.....	35
Figura 4: Organograma da empresa Eletronorte.....	64
Figura 5: Sistema de Gestão do Conhecimento.....	67
Figura 6: Cadeia de inovação monofocal – Eletronorte.....	73
Figura 7: Estrutura do SGTI da Eletronorte.....	74
Figura 8: Cadeia de Inovação Tecnológica da Eletronorte.....	76
Figura 9: Sistema de gestão de programas de P&D da Eletronorte.....	78
Figura 10: Estrutura funcional do PEPD.....	80
Gráfico 1: Realização anual de investimentos em P&D pela Cemig.....	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Realização anual de investimentos em P&D pela Cemig.....	18
Tabela 2: Investimentos em P&D realizados pelas concessionárias de energia elétrica .....	19
Tabela 3: Síntese do referencial teórico .....	52
Tabela 4: Síntese do estudo de caso .....	93

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ARH	Administração de Recursos Humanos
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
Cemig	Companhia Energética de Minas Gerais S.A.
CG	Gestão do Conhecimento
CGP	Comitê Gestor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
CGPDI	Comitê Gestor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
CIM	Cadeia de Inovação Multifocal
CT-Energ	Fundo Setorial de Energia
DC	Diretoria de Comercialização
DE	Diretoria de Engenharia
DF	Diretoria Financeira
DG	Diretoria de Gestão
Eletronorte	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
ELN	Eletronorte
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FPNQ	Fundação Prêmio Nacional de Qualidade
GC	Gestão do conhecimento
GMI	Geração de Melhorias e Inovações
GPD	Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
GPDA	Gerência de Articulação com a Indústria
GPDC	Gerência de Coordenação dos Programas de P&D
GTI	Gestão de Tecnologia e Inovação
INPI	Instituto Nacional de Produtos Industrializados
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PEPD	Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento
PEPI	Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual
PET	Planejamento Estratégico Tecnológico

PETROBRÁS	Petróleo Brasileiro S/A.
PID	Programa de incentivo à demissão
PIQ	Painel Integrado da Qualidade
PNQ	Prêmio Nacional da Qualidade
PR	Presidência
RET	Rede Eletronorte de Tecnologia
ROL	Receita operacional líquida
SAD	Sistema de Avaliação de Desempenho
SIG	Sistema de Gerenciamento de Incentivo a Idéias
SGTI	Sistema de Gestão de Tecnologia e Inovação
SPD	Setor de pesquisa e desenvolvimento
TPM	Programa de Manutenção Total
TV	Televisão
UCEL	Universidade Corporativa da Eletronorte

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1 Tema e formulação do problema de pesquisa</b> .....	15
<b>1.2 Justificativa da pesquisa</b> .....	17
<b>1.3 Objetivos da pesquisa</b> .....	20
<b>1.3.1 Objetivo geral</b> .....	20
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	20
<b>1.4 Estrutura do trabalho</b> .....	21
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	22
<b>2.1 Aprendizagem organizacional</b> .....	22
<b>2.2 Conhecimento e Gestão do Conhecimento</b> .....	27
<b>2.3 Criação e compartilhamento do conhecimento na organização</b> ....	33
<b>2.4 Inovação e conhecimento tecnológico na organização</b> .....	43
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	54
<b>3.1 Introdução</b> .....	54
<b>3.2 Estratégia de coleta de dados</b> .....	57
<b>3.3 Roteiro de entrevista direcionada para os gestores da empresa em estudo</b> .....	58
<b>3.4 Estratégia para análise dos resultados</b> .....	60
<b>4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO</b> .....	61
<b>4.1 Caracterização da empresa</b> .....	62
<b>4.2 Gestão do conhecimento na Eletronorte</b> .....	65
<b>4.3 Compartilhamento, disseminação e transferência do conhecimento na Eletronorte</b> .....	68
<b>4.4 Gestão da inovação na Eletronorte</b> .....	71
<b>4.5 Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico na Eletronorte</b> .....	77
<b>4.5.1 O funcionamento do Sistema de Gestão de Tecnologia e Inovação da Eletronorte</b> .....	79

<b>5 PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>82</b>
<b>5.1 Análise dos resultados.....</b>	<b>83</b>
<b>5.1.1 Gestão do conhecimento na Eletronorte.....</b>	<b>83</b>
<b>5.1.2 Gestão da inovação na Eletronorte.....</b>	<b>86</b>
<b>5.1.3 Compartilhamento, disseminação e transferência do conhecimento na Eletronorte.....</b>	<b>88</b>
<b>5.1.4 Disseminação e transferência do conhecimento desenvolvido em projetos de P&amp;D na Eletronorte.....</b>	<b>90</b>
<b>6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o estudo de caso de uma empresa do setor elétrico, tendo como objetivo analisar as ações implementadas para a transferência e disseminação do conhecimento tecnológico gerado em seus projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Empresas inovadoras são aquelas que sabem diferenciar seus produtos (bens e serviços) e beneficiar-se dos processos produtivos mais eficientes. A gestão da inovação, porém, é complexa e arriscada, em face da rápida obsolescência da tecnologia, o que exige das empresas grande agilidade para se manterem em contínuo aprendizado e assim serem capazes de gerar novos conhecimentos e, conseqüentemente, inovações.

A gestão do conhecimento, da tecnologia e da inovação difere substancialmente das abordagens administrativas clássicas. Ela reconhece que o avanço dos conhecimentos técnico-científicos cria, ao mesmo tempo, oportunidades para a obtenção de vantagens e ameaças para a sobrevivência empresarial. Sendo assim, as empresas precisam adquirir competência traduzida em forma de conhecimentos, habilidades, atitudes e instrumentos que lhes permitam administrar a tecnologia e o processo de inovação de modo abrangente.

A maioria das empresas do setor elétrico nacional, quase todas ex-estatais e monopolistas, somente começou a se preocupar com a gestão da tecnologia e da inovação após o advento da Lei 9.991, de julho de 2000 (BRASIL, 2000a), mesmo que elas já fossem consideradas, à época, inovadoras. Embora investissem em tecnologia, no que se refere à melhoria de processos e desenvolvimento de produtos, não possuíam, por ocasião da regulamentação da Lei, a estrutura necessária para atender às exigências da Lei, que as obriga a investir significativa porcentagem de suas receitas operacionais líquidas em projetos de pesquisa e desenvolvimento (PEREIRA; SOUZA, 2003). As empresas então se viram na iminência de se estruturarem para atenderem à legislação, uma vez que ainda não estavam identificados os conhecimentos e competências essenciais necessários ao gerenciamento da tecnologia e inovação nas empresas.

A motivação para a presente pesquisa surgiu do envolvimento da pesquisadora com as atividades de gestão estratégica de tecnologia, sendo um dos

membros da equipe na Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) que lida diretamente com as atividades de gerenciamento de projetos e programas de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Também influenciou a escolha do tema a necessidade de desenvolvimento de um sistema integrado de gestão da tecnologia e da inovação na Cemig que possa contribuir para a melhoria dos processos internos relativos à gestão tecnológica.

### **1.1 Tema e formulação do problema de pesquisa**

A disseminação e transferência do conhecimento tem sido, desde há muito, o principal gargalo no processo de gestão do conhecimento (GC), uma vez que diversos elementos determinantes do conhecimento estão enraizados em pessoas ou locais específicos. Além disso, a contínua busca pela melhor forma de transformar o conhecimento tácito em explícito reforça a necessidade da criação de um ambiente de transmissão de conhecimentos baseado na confiança, tanto entre as pessoas como das pessoas em relação à empresa. A codificação do conhecimento ou construção da memória visa a organizar o conhecimento de forma a disponibilizá-lo para a organização como um todo, favorecendo o processo de inovação e mudança tecnológica. O conhecimento armazenado deve conter tanto as boas como as más experiências, já que todas elas deverão subsidiar a tomada de decisão. Assim, saber o que não fazer é tão importante quanto decidir o que fazer.

Atualmente, mesmo que a Gestão do Conhecimento (GC) esteja se expandindo e sendo aplicada em variadas empresas em todo o mundo, observa-se que ainda não há nas empresas uma forma consolidada e padronizada, nem mesmo uma política formal para sua transferência, embora seja evidente a necessidade de um instrumento eficaz claramente definido. No setor elétrico brasileiro, tal preocupação se intensifica pelo aumento da competição em face de sua nova estrutura, trazendo em seu bojo a necessidade de inovar.

O melhor desempenho das organizações está diretamente relacionado com a disseminação da inovação, com o aumento do valor e da acessibilidade de seu capital de conhecimento, que está naturalmente embutido na experiência humana e nos contextos sociais. Geri-lo bem significa estar atento às pessoas, à cultura, à

estrutura organizacional e à tecnologia, propiciando, assim, seu compartilhamento e uso.

O compartilhamento do conhecimento nas empresas se efetiva a partir de diferentes meios, como redes eletrônicas, fóruns e redes informais.

No entanto, mesmo com a crescente importância dos sistemas de informação para o registro e armazenamento do conhecimento organizacional, são os indivíduos que aprendem, criam, detêm e transmitem o conhecimento mais relevante para o sucesso e a manutenção das organizações.

Dessa forma, se o sucesso vem dependendo cada vez mais da capacidade que as pessoas e as organizações têm de aprender e usar os seus conhecimentos, é importante conhecer as melhores práticas que vêm sendo utilizadas em termos de disseminação e transferência dos conhecimentos.

A gestão tecnológica e os processos de P&D têm merecido especial atenção por parte das empresas, especialmente porque a capacidade de inovar em seus processos e de desenvolver novos produtos é fator determinante para garantir sua competitividade. Constituem importantes decisões a escolha de quais produtos ou processos desenvolver, bem como o adequado balanceamento entre os possíveis investimentos de P&D, de forma a obter deles o máximo de retorno (SOARES, 2007).

De acordo com Gomes (2003), a abertura do setor elétrico à concorrência trouxe como conseqüências: a significativa redução dos investimentos tanto públicos quanto privados em P&D; mudança na direção de investimentos em projetos de curto prazo; e a interrupção de programas de cooperação e colaboração em P&D, prejudicando projetos de longo prazo passíveis de gerar importantes benefícios para a sociedade e para a solução de desafios energéticos, sociais e ambientais. O autor destaca ainda que a decisão de abrir o setor elétrico tem obrigado as empresas a alterarem suas estruturas organizacionais, ocasionando mudanças no financiamento da pesquisa e no sistema de relações entre os diversos agentes responsáveis pelos esforços científicos e tecnológicos, as inovações e as diferentes formas e aprendizagem.

A Lei 9.991, de 24 de julho de 2000 (BRASIL, 2000a), que regulamentou a aplicação compulsória de 1% da receita operacional líquida das concessionárias de energia elétrica em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, criou o principal instrumento para a inovação no setor elétrico nacional, tornando-se uma importante alavanca para a obtenção de conhecimento tecnológico.

Nesse contexto, impõe-se a pergunta desta pesquisa: como ocorre atualmente a disseminação e a transferência do conhecimento tecnológico gerado pelos projetos de P&D realizados pelo setor elétrico brasileiro?

Adicionalmente, questiona-se:

- a) Existem já ações sistemáticas de empresas para a aplicação do conhecimento gerado?
- b) Existem metodologias estruturadas para o registro, disseminação e transferência dos conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento dos projetos de P&D?

## **1.2 Justificativa da pesquisa**

É relevante conhecer os instrumentos de transferência e disseminação do conhecimento, visto que os projetos de P&D são um campo propício ao florescimento de novos conhecimentos e geração de novas informações. Conhecer os processos que vêm sendo implementados por uma concessionária de energia elétrica para utilizar e disseminar o conhecimento tecnológico gerado em seus projetos de P&D favorecerá a discussão e a sistematização de uma metodologia adequada ao setor.

A obrigatoriedade da realização anual de investimentos em programa próprio de pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico foi instituída pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por intermédio da Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000 (BRASIL, 2000a), alterada pela Lei no 10.848, de 15 de março de 2004.

Por meio desse dispositivo legal, todas as concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor elétrico devem aplicar, no mínimo, 1% da receita operacional líquida (ROL) em P&D, excluindo-se por isenção legal as que geram energia exclusivamente a partir de instalações eólicas, solares, de biomassa e pequenas centrais hidrelétricas.

A distribuição dos recursos é realizada da seguinte forma:

- 40% do percentual da ROL para os projetos de pesquisa e desenvolvimento da concessionária, segundo regulamentos estabelecidos pela ANEEL;

- 40% do percentual da ROL ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, criado pelo Decreto-lei no 719 de 31 de julho de 1969 e restabelecido pela Lei no 8.172 de 18 de janeiro de 1991 (BRASIL, 2000b); regulamentada pela Lei 11.540, de 12-11-2007;
- 20% do percentual da ROL ao Ministério de Minas e Energia, segundo regulamentação dada pela Lei nº 10.848 de 15 de março de 2004 e estabelecida pela Resolução Normativa nº 233, de 24 de outubro de 2006, para custear estudos e pesquisas de planejamento da expansão do sistema energético, bem como os de inventário e de viabilidade necessários ao aproveitamento dos potenciais hidrelétricos.

Por definição, todas as atividades criativas e inovadoras empreendidas em base sistemática são consideradas atividades em P&D, excetuando-se aquelas associadas à rotina das empresas, tais como projeto básico, customização de *softwares*, levantamento de dados, aquisição de sistemas e equipamentos, estudos de viabilidade econômica e implantação de atividades já desenvolvidas.

A evolução dos valores aplicados pela Cemig, desde o advento da Lei 9.991 (BRASIL, 2000a), consta da TAB. 1 e do GRAF. 1:

TABELA 1  
Realização anual de investimentos em P&D pela Cemig

Período	Valores (R\$)
<b>1999/2000</b>	3.077.858,00
<b>2000/2001</b>	8.734.645,00
<b>2001/2002</b>	10.282.375,00
<b>2002/2003</b>	13.291.287,00
<b>2003/2004</b>	12.267.568,00
<b>2004/2005</b>	15.554.490,00
<b>2005/2006</b>	18.986.416,00

Fonte: Cemig.

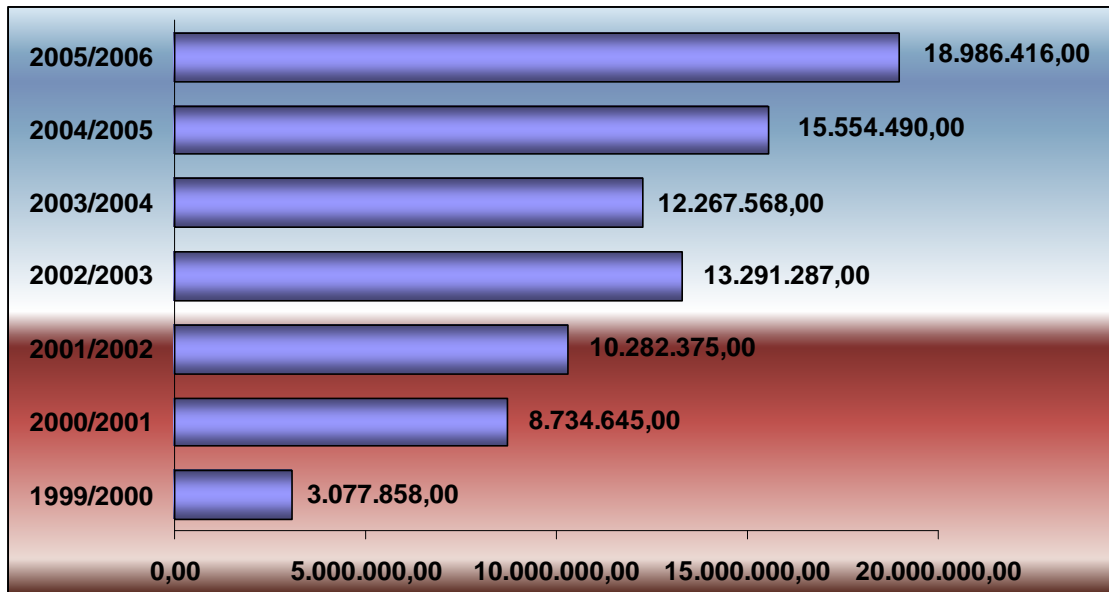


GRÁFICO 1: Realização anual de investimentos em P&D pela Cemig.

Fonte: Cemig.

A tabela 2 apresenta os investimentos realizados pelas concessionárias do País, no período 1998-2005:

TABELA 2

Investimentos realizados em P&D pelas concessionárias de energia elétrica 1998-2005

Ciclo	Empresas	Projetos	Investimentos (R\$)
1998/1999	13	63	12.899.198,00
1999/2000	43	164	29.744.579,18
2000/2001	67	439	113.304.660,35
2001/2002	72	535	156.226.300,86
2002/2003	101	672	198.801.240,00
2003/2004	81	602	186.974.737,70
2004/2005	92	592	190.226.099,35
2005/2006*	101	384	88.307.137,19
<b>TOTAL</b>	-	<b>3284</b>	<b>938.248.447,96</b>

\* Dados Parciais  
Fonte: ANEEL (2007)

Ressalte-se que, mesmo que desde a edição da Lei 9.991 (BRASIL, 2000a), que instituiu a obrigatoriedade do investimento em P&D pelas concessionárias, tenham sido realizados inúmeros estudos sobre os impactos positivos ou negativos decorrentes do cumprimento da legislação, não foi encontrado nenhum estudo que tratasse especificamente do processo de transferência e disseminação do conhecimento tecnológico gerado no âmbito dos programas de P&D anuais das empresas do setor.

A escolha da empresa a ser pesquisada recaiu sobre a Eletronorte devido ao interesse surgido em contatos diretos e publicações específicas do setor de ações relacionadas à gestão do conhecimento já implementadas e oficializadas pela concessionária, acerca do funcionamento e amplitude do modelo adotado. A comparação do sistema da Eletronorte com o de outras empresas não foi realizada, pela impossibilidade de efetuação da pesquisa em outras organizações, pelas razões explicitadas na justificativa deste estudo, mesmo que fosse essa a intenção primeira da pesquisadora.

Ainda assim, acredita-se que o estudo de caso aqui apresentado poderá abrir novos campos de reflexão ou se transformar em incentivo para outros trabalhos no campo da transferência e disseminação do conhecimento.

### **1.3 Objetivos da pesquisa**

#### ***1.3.1 Objetivo geral***

Discutir o processo de identificação, transferência e disseminação do conhecimento tecnológico gerado em projetos de P&D em empresas do setor elétrico, a partir de um estudo caso.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Construir um quadro conceitual sobre os processos de aprendizagem organizacional, identificação, obtenção, transferência e disseminação do conhecimento nas organizações.

- Identificar metodologias de transferência e disseminação do conhecimento gerado nos projetos de P&D em empresa do setor elétrico.
- Analisar as metodologias de transferência e disseminação do conhecimento gerado em projetos de P&D, encontradas à luz do referencial teórico.

#### **1.4 Estrutura do trabalho**

O segundo capítulo desta dissertação apresenta em sua primeira seção considerações sobre aprendizagem e conhecimento, enquanto a segunda discorre sobre aprendizagem organizacional. A terceira seção aborda o conhecimento nas organizações e sua disseminação e transferência e a quarta trata da inovação e transferência tecnológica em processos de P&D.

O terceiro capítulo explicita a metodologia utilizada e o quarto apresenta e discute os resultados. A conclusão acerca dos resultados da pesquisa e suas possíveis contribuições e as referências complementam o documento.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Aprendizagem organizacional

A literatura vem destacando cada vez mais a importância do conhecimento e da aprendizagem, afetando tanto a economia como a sociedade como um todo.

A aprendizagem é considerada um processo mental ativo, constituindo o resultado de tentativas individuais de compreender o mundo, sendo, portanto, uma contínua construção e não uma simples réplica da realidade.

Uma breve revisão da literatura sobre aprendizagem a partir da visão de autores da área pedagógica e da Administração de Recursos Humanos (ARH) será o tema desta seção, sendo esses conhecimentos apresentados de forma intercalada.

É intrínseca ao conceito de aprendizagem em Pedagogia a noção de que o indivíduo necessita de educação para a sua sobrevivência e esta pode ser adquirida de sua família ou de sua comunidade. Os costumes, os hábitos, os conhecimentos, as crenças, as habilidades, enfim, toda a organização social e do trabalho é passada, na interação entre os sujeitos, por meio da troca de experiências diretas (BASSEDAS *et al.*, 1996).

Libâneo (1997) acrescenta que, com o passar do tempo, as mudanças ocorridas nas sociedades fazem com que os indivíduos transformem suas formas de se relacionar e de organizar seus modos de diversão, de produção e de utilização dos conhecimentos produzidos. Com isso, são obrigados a estruturar as regras de convivência em sociedade de tal forma que também novas relações vão sendo construídas para dar condições de sobrevivência, com dignidade e conhecimento, nos diferentes espaços da convivência humana.

A educação não se dá apenas nas escolas, mas em todos os lugares onde os indivíduos estejam desenvolvendo os seus processos de aprendizagem. A empresa e a sociedade em geral são atingidas pelo processo da educação.

Segundo Pozo (2002), os indivíduos são vorazes aprendizes que possuem experiências anteriores, mas buscam sempre novas informações com a finalidade de reorganizar o que já sabem. O autor ressalta ainda o fato de estarmos passando atualmente por uma “deterioração da aprendizagem”, em função das múltiplas fontes

informativas, tecnologias educacionais e mudanças culturais que trazem, em conseqüência, constante exigência por novos conhecimentos, saberes e práticas que propõem ao cidadão novas aprendizagens em ritmo acelerado, o que vai além dos simples processos de reprodução. A demanda de aprendizagem constante e diversa é conseqüência do crescente fluxo de informações com iguais características. A nova cultura de aprendizagem requer “[...] educação generalizada e formação permanente e massiva, por uma saturação informativa produzida pelos novos sistemas de produção, comunicação e conservação da informação e por um conhecimento descentralizado e diversificado” (POZO, 2002, p.30). Essa demanda alcança todos os âmbitos da vida humana, inclusive o ambiente organizacional.

Bassedas *et al.* (1996) relatam que existem sujeitos e sistemas envolvidos no processo de aprendizagem. Dessa forma, tanto a escola quanto a empresa podem ser consideradas instituições sociais ou sistemas abertos que compartilham funções e que se inter-relacionam com outros sistemas integrantes do contexto social de aprendizagem.

O que se quer assinalar é a compreensão de que o processo de aprendizagem exige o comprometimento e o compromisso de todos, bem como a parceria entre os diferentes elementos que compõem o universo educacional (BASSEDAS *et al.*, 1996).

Bassedas *et al.* (1996) destacam que não se pode esperar que o indivíduo, ao sair da escola, esteja pronto para atuar no mercado de trabalho e que possa, assim, devolver à sociedade o que ela investiu nele, a partir da sua produção, das suas habilidades e da sua qualificação profissional. Vale ressaltar que, teoricamente, os indivíduos desejam dar tal retorno, porém, o que se verifica é que ninguém que seja humano pode se considerar pronto, estando diante de uma situação nova ou acomodando novos esquemas para assimilar e internalizar novas estruturas para prosseguir o caminho de aprendizagem.

Piaget (1976a) considera o professor, o aluno, a direção da escola, a equipe técnica e a de apoio os protagonistas da aprendizagem na escola e, na empresa, todos os funcionários envolvidos com as metas empresariais da organização onde trabalham.

O grande educador Piaget (1976b) separa a questão da aprendizagem em dois processos distintos: o desenvolvimento e a aprendizagem em si. Enquanto o primeiro diz respeito à inteligência e relaciona-se aos mecanismos de ação e

pensamento, o segundo refere-se à aquisição de habilidades e à memorização de informações. Somente quando existem mecanismos que favoreçam a assimilação de informações é que ocorre a aprendizagem. Nesse processo, a inteligência é um dos principais elementos.

A teoria de Piaget, entretanto, aplica-se na maioria das vezes à aprendizagem de crianças, por ser esse o universo de pesquisa do educador. Para os adultos, de acordo com Dixon (2000), a aprendizagem decorre da interação entre as pessoas e de problemas reais que necessitam de solução. Nesse aspecto, o estudo sobre a educação de adultos pode contribuir para a aprendizagem organizacional e para a obtenção e disseminação do conhecimento.

De acordo com Libâneo (1997), existe a noção de multieducação, que está no pano de fundo de cada indivíduo quando se refere à educação como uma prática social extremamente complexa, ao se verificar que cada teoria, isoladamente, pouco poderá ajudar e tampouco reduzir os problemas enfrentados a apenas uma dimensão.

A aprendizagem individual se dá em decorrência da mudança de convicções, codificadas como modelos mentais individuais, enquanto que a aprendizagem organizacional consiste na capacidade da organização de incorporar novos conhecimentos a produtos, sistemas e serviços.

A aprendizagem individual no contexto organizacional não pode ser reduzida a um ato isolado promovido pelo indivíduo. Se por um lado as organizações possuem suas histórias e regras tácitas e explícitas que constituem a sua cultura, por outro as aprendizagens individuais, com base nas crenças e modelos mentais dos indivíduos, contribuem para as aprendizagens dos pequenos grupos e, a partir daí, para as da organização como um todo. Além disso, grande parte do conhecimento compartilhado em uma organização é tácito, fato que confere especial valor à disseminação do conhecimento e ao processo de aprendizagem organizacional, considerando-se a diversidade de atores e saberes envolvidos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Em se tratando da aprendizagem nas empresas, Fleury e Fleury (2000) discutem a nova realidade organizacional como um processo contínuo de mudança e inovação, conceituando a aprendizagem e discutindo as possibilidades do desenvolvimento de uma cultura de aprendizagem. Em seu discurso, são

apresentadas questões sobre as mudanças organizacionais correntes na sociedade em geral (brasileira e internacional).

A aprendizagem envolve a aquisição de conhecimentos e habilidades, que se traduzem em novos comportamentos. Mesmo sob a ótica de um processo de mudanças, também Fleury e Fleury (1995) definem a aprendizagem como um processo resultante de prática ou experiência anterior, que pode vir, ou não, a manifestar-se em uma mudança perceptível de comportamento.

O processo de aprendizagem organizacional considera duas premissas básicas. A primeira é a identificação das aprendizagens essenciais para a organização e a segunda diz respeito ao estabelecimento de mecanismos para desenvolver e disseminar essa aprendizagem, considerando-se as realidades sociais e culturais específicas dos contextos empresariais.

Entretanto, não há aprendizagem organizacional sem a aprendizagem individual. As organizações, diferentemente dos indivíduos, desenvolvem e mantêm sistemas de aprendizagem que são transmitidos aos indivíduos por intermédio de normas organizacionais.

A aprendizagem organizacional é semelhante à aprendizagem individual, ou seja, pressupõe o aumento da capacidade da organização para alcançar uma ação efetiva. A aprendizagem organizacional implica novas percepções e comportamento modificado (KIM, 1998).

Conforme Nonaka e Takeuchi (1997), o aprendizado envolve a obtenção de *know-how* para resolver problemas específicos, com base nas premissas existentes, e o estabelecimento de novas proposições com o objetivo de anular as anteriores.

Com foco no ambiente tecnológico, Fleury e Fleury (1995) descrevem duas abordagens nas quais se processa a aprendizagem: passiva e ativa. Na abordagem passiva, a aprendizagem acontece na medida em que forem necessárias soluções para problemas operacionais a partir de processos de *feedback* acerca dos melhores métodos. Na abordagem ativa, existem cinco formas de aprendizagem tecnológica: aprender ao mudar; análise do desempenho; ao treinar; por contratação; e por busca. A primeira forma corresponde a aprender fazendo; a segunda é aprender pela análise do desempenho operacional, na qual é necessário que a empresa tenha um sistema organizado de informações sobre o desempenho da produção, registrando, analisando e interpretando. É a aprendizagem com base nas experiências do passado. Aprender ao treinar é uma das maneiras mais comuns

de aprendizagem. A quarta forma, aprender por contratação, ocorre quando se contratam pessoas que detêm o conhecimento necessário; e a quinta e última forma, aprender por busca, envolve a P&D e a transferência de tecnologia.

Ferreira e Vasconcelos (2002), ao analisarem o processo de aprendizagem organizacional, corroboram a percepção de Fleury e Fleury (1995) de que o diferencial da aprendizagem nas organizações decorre da existência de uma cultura de inovação e da contínua busca de capacitação e qualificação de pessoas, para que sejam criadas competências interdisciplinares. A aprendizagem deve ser um processo coletivo no qual a comunicação flua facilmente entre variadas pessoas, áreas e níveis.

Dixon (2000) enuncia uma terceira forma de aprendizagem, além da individual e organizacional, que é a aprendizagem em sistema. Para ela, a aprendizagem individual acontece a todo o momento, a partir de experimentos, leituras e *feedbacks* de colegas. A que ocorre em equipe resulta da troca de experiências entre dois ou mais indivíduos quando da realização de determinada atividade comum. Já a aprendizagem em sistema dá-se quando a organização desenvolve processos estruturados e sistemáticos para adquirir, usar e comunicar o conhecimento organizacional.

Já em Senge *et al.* (2000), o "raciocínio sistêmico" é uma forma integradora que conduz à "organização de aprendizagem" e mostra que o todo pode ser maior que a soma das suas partes. Os autores descrevem o aprendizado e a expansão das capacidades pessoais para obterem-se os resultados desejados e criar-se um ambiente empresarial que estimule todos os participantes a alcançar as metas escolhidas, com o propósito de atuarem no crescimento espiritual, que significa "encarar a vida como um trabalho criativo, vivê-la da perspectiva criativa, e não reativa (p.169)".

Se a equipe estiver alinhada, surge uma unicidade de direção e as energias dos indivíduos se harmonizam. "A disciplina da aprendizagem em equipe começa pelo 'diálogo', a capacidade dos membros de deixarem de lado as idéias preconcebidas e participarem de um verdadeiro pensar em conjunto" (SENGE *et al.*, 2000, p.44).

O termo aprender significa expandir a capacidade de produzir os resultados que realmente se quer da vida. Nas organizações, essa disciplina deveria ser incentivada, mas existem resistências porque a maestria pessoal é abstrata e

baseia-se em parte em conceitos não quantificáveis, como intuição e visão pessoal. E há também o medo de investir nas pessoas de poder em uma organização desalinhada.

As organizações só aprendem por meio de pessoas que aprendem e os líderes organizacionais já começam a perceber o compromisso com a aprendizagem individual. Da busca contínua pelo aprendizado contínuo é que surge o espírito da organização que aprende.

O aprendizado em equipe transforma as aptidões coletivas ligadas a pensamento e comunicação, de maneira que grupos de pessoas possam desenvolver inteligência e capacidades maiores do que a soma dos talentos individuais. Uma característica fundamental da equipe relativamente desalinhada é o desperdício de energia, quando, apesar de os indivíduos estarem dando tudo de si, seus esforços não são traduzidos com eficiência como esforço de equipe.

Kim (1998) enfatiza que todas as organizações aprendem, seja consciente ou inconscientemente. Muitas promovem deliberadamente a aprendizagem organizacional, desenvolvendo capacitações alinhadas aos seus objetivos e metas. Aquelas que não fazem esforços direcionados acabam por adquirir hábitos contraproducentes.

## **2.2 Conhecimento e Gestão do Conhecimento**

A relação entre aprendizagem e conhecimento é registrada por Davenport e Prusak (1999) ao discorrerem sobre a constatação de que só sobrevivem as organizações que aprendem continuamente. Os autores lembram que diversas empresas cometeram erros dispendiosos por ignorarem a importância do conhecimento, por ocasião dos processos de reengenharia e estímulo às demissões voluntárias, enquanto outras erraram ao partirem da premissa de que a tecnologia poderia substituir o trabalho mental das pessoas.

Segundo Davenport e Prusak (1999), entender o papel do conhecimento nas organizações pode ajudar a responder por que algumas empresas são sistematicamente bem-sucedidas. A maneira como as empresas geram e transmitem o conhecimento é parte essencial de sua continuidade.

Mesmo com a crescente importância dos sistemas de informação para o registro e armazenamento do conhecimento organizacional, são os indivíduos que aprendem, criam, detêm e transmitem o conhecimento mais relevante para o sucesso e manutenção das organizações.

Para Davenport e Prusak (1999), a tecnologia isoladamente não transforma uma organização tradicional em criadora de conhecimento e, conforme corrobora Terra (2001), os sistemas de informações só podem ser úteis quando seus dados, informações e bases de conhecimento são confiáveis, relevantes e atualizados. Ou seja, os sistemas ou tecnologias de informação auxiliam no processo da gestão do conhecimento, mas não garantem o conhecimento, já que este nasce da informação interpretada pelo usuário, o que faz com que a simples transferência de informação não aumente o conhecimento ou a competência de alguém.

A literatura registra que as empresas sabem que o conhecimento necessário para mantê-las competitivas no mercado já se encontra, em grande parte, na própria empresa, perdido nos "labirintos corporativos", depositado em bancos de dados abandonados, o que reforça a consciência de que o gerenciamento (identificação, classificação em categorias, armazenamento, beneficiamento, disseminação e uso) do conhecimento é mais importante que sua criação.

A capacidade de aprender e transformar esse aprendizado em fator competitivo está relacionada ao grau de interação e de confiança dos agentes envolvidos, ao ambiente de trabalho, ao tipo de relação que mantêm entre si e à existência de uma linguagem comum que possibilite a constante ampliação das habilidades e competências dos indivíduos e das organizações.

O conhecimento é, dessa forma, resultado da aprendizagem, ao mesmo tempo em que orienta novas aprendizagens. Nenhum conhecimento é produto de uma invenção casual, mas sim de um processo de reelaboração construtiva do conhecimento socialmente compartilhado. Tal elaboração não possui caráter padrão devido à própria subjetividade humana. É nesse sentido que se torna condenável falar em transferência de conhecimento, uma vez que as relações de troca e as informações podem se tornar difíceis por apresentarem diferenças culturais entre as pessoas nas organizações.

O conhecimento humano é classificado em dois tipos: tácito e explícito. Enquanto o conhecimento explícito pode ser transmitido facilmente por meio de registros sistematizados, o conhecimento tácito é aquele que se origina da

experiência individual, envolvendo crenças, sistemas de valores, intuições, emoção, habilidades e perspectivas. Esse é o conhecimento que realmente assegura competitividade às empresas e só pode ser avaliado pela ação. Os conhecimentos tácito e explícito se complementam e da interação entre eles resulta a verdadeira criação do conhecimento nas organizações.

Davenport e Prusak (1999) comparam o conhecimento a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente. Os valores e as crenças o integram, uma vez que são determinantes da forma como o conhecedor vê, absorve e conclui a partir das suas observações. Também Nonaka e Takeuchi (1997) ressaltam que o conhecimento refere-se a crenças e compromisso. O conhecimento então pode ser visto em termos de internalização de dados e informação, como resultado de um estado da mente, um objeto ou recurso, um processo, o grau de acessibilidade à informação ou uma capacidade.

O conhecimento resulta, em parte, da informação, sendo uma mistura de elementos. Mesmo que formalmente estruturado, é intuitivo e, portanto, difícil de ser expresso em palavras ou de ser plenamente entendido em termos lógicos. Ele existe nas pessoas e por isso é complexo e imprevisível. Os valores e crenças individuais são determinantes na forma como o conhecimento é absorvido pelos agentes, que concluem a partir de suas observações pessoais.

Campos e Barbosa (2001) revisaram os conceitos de conhecimento, criatividade e aprendizagem, destacando o que vem a ser a gestão do conhecimento e como ela pode contribuir para otimizar o desempenho das organizações. Os autores destacam que o conhecimento é criado pelos indivíduos e só a eles pertence. Assim, as pessoas constituem elementos essenciais nas organizações, que devem prover-lhes ambientes adequados para a geração do conhecimento.

O conhecimento disponível e acessível é, via de regra, identificado como valioso ativo organizacional e vem, cada vez mais, sendo utilizado para definir as estratégias empresariais, reduzir incertezas na solução de problemas complexos e no aprendizado organizacional (SENGE, 1990).

Uma vez que o conhecimento é criado e modificado pelas pessoas, podendo ser registrado, o que o torna explícito, os sistemas de informação são utilizados como facilitadores de sua disseminação e seu armazenamento em banco de dados, para posterior consulta e recuperação.

Davenport e Prusak (1999) evidenciam a necessidade de se ter uma estrutura técnica e organizacional adequada, uma estrutura de conhecimento padrão flexível (equilíbrio entre a necessidade de flexibilidade – porque o conhecimento muda – e a padronização, para que possa ser utilizado por diversas pessoas) e múltiplos canais para transferência do conhecimento. Também Fleury e Oliveira Jr. (2001) lembram que, desde que a organização esteja empenhada em criar, transferir, disseminar e aplicar o conhecimento, terá que se adaptar a uma nova formatação. Para tanto, necessita codificar e simplificar o conhecimento dos indivíduos e dos grupos e torná-lo acessível a todos.

O conceito que Sveiby (1998) dá ao conhecimento organizacional é que ele é pessoal e público, mas construído de forma social, envolvendo conhecimento e competência, que, segundo o autor, significam a capacidade de agir e estão relacionados com determinado contexto social e organizacional.

A transferência do conhecimento tem sido, desde há muito, o principal gargalo no processo de sua gestão, uma vez que diversos elementos determinantes estão enraizados em pessoas ou locais específicos. Além disso, a contínua busca pela melhor forma de transformar o conhecimento tácito em explícito reforça a necessidade da criação de um ambiente de transmissão do mesmo baseado na confiança, tanto entre as pessoas como das pessoas em relação à empresa. A codificação do conhecimento ou construção da memória visa a organizá-lo de forma a disponibilizá-lo para a organização como um todo, favorecendo o processo de inovação.

As etapas principais da gestão do conhecimento envolvem sua aquisição e geração, sua disseminação, compartilhamento e transferência e sua codificação ou construção da memória organizacional.

A descrição de um processo de gestão do conhecimento inicia-se, via de regra, com os conceitos dos termos: dado, informação, conhecimento, chegando, por fim, ao processo em si. A palavra dado pode ter significados distintos, dependendo do contexto em que é utilizada. Em algumas organizações, é o registro estruturado de transações. De maneira geral, pode ser definido como um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos (DAVENPORT; PRUSAK, 1999). Os dados em si não possuem significado e relevância, mas são importantes na medida em que constituem a principal matéria-prima para a criação da informação. Já a informação é uma mensagem com dados que fazem diferença, podendo ser

audível ou visível e na qual existe um emissor e um receptor. São dados interpretados, dotados de relevância e propósito (DRUCKER, 1999). É um fluxo de mensagens, um produto capaz de gerar conhecimento, sendo um meio necessário para a construção do conhecimento.

Mas, mesmo que a maioria das empresas já possua bancos de dados e bases informativas suficientes, é necessário fazer bom uso das informações para gerar algum tipo de vantagem para a empresa. Isso requer um processo contínuo de definição das necessidades de informação, fontes, processo de coleta, análise e contextualização e, por fim, dos mecanismos de sua disseminação, resultando em constante aprendizagem.

Segundo Davenport e Prusak (1999), os princípios da gestão do conhecimento são: o conhecimento tem origem e reside na cabeça das pessoas; o compartilhamento do capital intelectual exige conhecimento prévio do conteúdo a ser compartilhado; a tecnologia possibilita novos comportamentos ligados ao conhecimento; o compartilhamento do conhecimento deve ser estimulado e recompensado; o suporte da direção e recursos são fatores essenciais; o conhecimento é criativo e deve ser estimulado a se desenvolver de formas inesperadas; iniciativas ligadas ao conhecimento devem começar com um programa-piloto; aferições quantitativas e qualitativas são necessárias para avaliar-se a iniciativa.

A gestão do conhecimento constitui, pois, um processo corporativo diretamente relacionado com a estratégia empresarial e que envolve a gestão de competências e do capital intelectual da organização. Para Davenport e Prusak (1999), a gestão do conhecimento empresarial envolve a geração, a codificação e coordenação e a transferência do conhecimento que está disponível tanto de forma explícita quanto de forma tácita na organização. Morgan (1996) registra que a gestão do conhecimento empresarial é um conjunto de processos que governa a criação, a disseminação e a utilização de conhecimento no âmbito das organizações.

De acordo com Sveiby (1998), o processo de gestão somente se completa quando os resultados das ações dos administradores e funcionários puderem ser medidos e comparados. O autor propõe, inclusive, alguns indicadores para essas medidas, quais sejam a do capital conhecimento, o retorno sobre o capital conhecimento, a eficiência e produtividade e a estabilidade. A partir desses

indicadores, busca-se quantificar a colaboração do conhecimento para a organização e, dessa forma, incluir nos balanços contábeis os ativos intangíveis da empresa.

Observa-se nova organização do trabalho com o uso intensivo das mais modernas tecnologias de informação, com a contínua utilização estratégica de redes corporativas e com o compartilhamento de banco de dados, como ferramentas para o desenvolvimento de “organizações inteligentes”.

Nonaka e Takeuchi (1997), discorrendo sobre inovação e conhecimento nas empresas japonesas, apresentam as abordagens oriental e ocidental separadamente. De acordo com eles, a organização é representada pelos orientais como um organismo vivo, no qual o compartilhamento da visão da realidade é mais importante que o processamento de informações objetivas. Contrariamente, no mundo ocidental representa-se a organização, na maioria das vezes, como uma máquina de processamento de informações, na qual o conhecimento é buscado de maneira formal e sistemática e compartilhado na forma de dados e fórmulas.

Refletindo essa dualidade, Sveiby (1998) relata que a gestão do conhecimento pode ser considerada sob duas formas. A primeira trata do conhecimento como objetos que podem ser identificados e trabalhados a partir de sistemas de informação. A segunda vertente relaciona gestão de conhecimento com gestão de pessoas, sendo o conhecimento entendido como processo que leva ao aprendizado organizacional e à criação de competências.

O melhor desempenho das organizações está diretamente relacionado com a disseminação da inovação, com o aumento do valor e da acessibilidade de seu capital de conhecimento.. Entretanto, no ambiente empresarial, no qual a concorrência se acirra cada dia mais, é compreensível que haja dúvidas sobre a validade de se disseminar todo o conhecimento gerado.

Por outro lado, as empresas estão cada vez mais dependentes das informações que utilizam para desenvolver suas ações estratégicas. Nesse aspecto, pode-se considerar de extrema pertinência a criação de meios para sistematizar os processos de coleta, tratamento e análise de informações sobre os diferentes aspectos do ambiente onde se inserem, tais como concorrência, tecnologia, parcerias, fornecedores, clientes, órgãos normatizadores, entre outros, como forma de subsidiar os tomadores de decisão, antecipando-lhes as tendências dos mercados no qual atuam, possibilitando-lhes identificar e avaliar as oportunidades e ameaças, bem como definir as ações estratégicas.

Mesmo que a gestão do conhecimento não constitua uma novidade, sua crescente vinculação à estratégia organizacional já cria um novo paradigma gerencial, na medida em que se considera a habilidade empresarial de gerir o conhecimento uma forte vantagem competitiva e um importante ativo intangível das organizações. Tal fato tem levado as empresas a revisarem seus processos produtivos, seu relacionamento com clientes e fornecedores e, principalmente, a criarem novas formas de gestão empresarial, de forma a transformarem seus ativos de conhecimento em vantagens competitivas sustentáveis. Deve-se lembrar que a gestão do conhecimento está diretamente relacionada ainda à busca das empresas pela inovação, essencial à sustentabilidade e à tendência crescente de valorização do ser humano como principal fonte geradora do conhecimento.

Muitos são os conceitos apresentados na literatura, tanto para o termo conhecimento quanto para o processo de gestão do mesmo. Conclui-se que a gestão do conhecimento inclui a gestão da informação, a aprendizagem organizacional, a gestão estratégica, da inovação e de ativos intangíveis, emergindo como uma área multidisciplinar cujo papel é vital para as organizações na atual conjuntura econômica.

### **2.3 Criação e compartilhamento do conhecimento na organização**

O processo de criação do conhecimento organizacional foi sistematizado por Nonaka e Takeuchi (1997) em quatro fases: a socialização, a externalização, a combinação e a internalização, representadas nas FIG. 1-3.



FIGURA 1: Espiral do conhecimento.

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p.81).

**Conhecimento tácito em conhecimento explícito**

Conhecimento tácito  do	( <i>Socialização</i> ) <b>Conhecimento Compartilhado</b>	( <i>Externalização</i> ) <b>Conhecimento Conceitual</b>
	( <i>Internalização</i> ) <b>Conhecimento Operacional</b>	( <i>Combinação</i> ) <b>Conhecimento Sistêmico</b>
Conhecimento explícito		

FIGURA 2: Tipo de conhecimento criado pelos quatro modos.

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p.81).

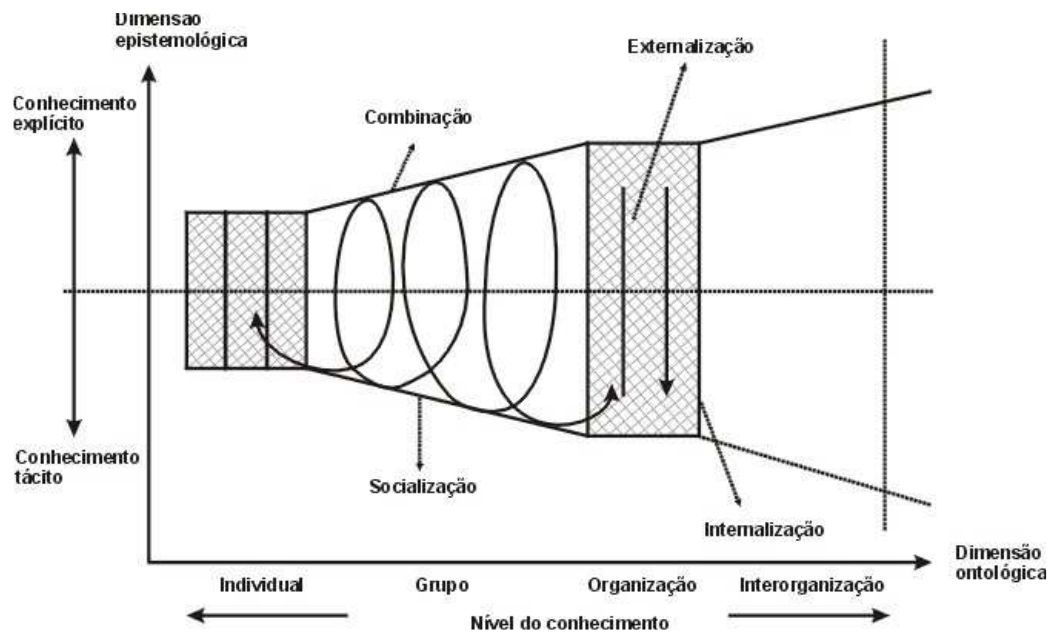


FIGURA 3: Espiral de criação do conhecimento organizacional.

Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997, p.82).

De acordo com os autores, a socialização representa o compartilhamento do conhecimento tácito, por meio da imitação, observação e prática dos aprendizes. Esse compartilhamento ocorre a partir do diálogo e da confiança, envolvendo habilidades técnicas, emoções, sentimentos, modelos mentais e experiência conjunta. Nonaka e Takeuchi (1997) descrevem que o modo de socialização começa com a formação de uma equipe cujos membros compartilhem suas experiências e modelos mentais.

No processo de externalização, o conhecimento tácito é convertido em explícito de forma cooperativa por meio do diálogo e da reflexão coletiva. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, p.262), "o âmago do processo de criação do conhecimento ocorre no nível do grupo".

A combinação acontece no momento da troca de conhecimentos explícitos entre as pessoas, com base em documentos, bancos de dados, reuniões, conversas por telefone ou redes informatizadas, enquanto que a internalização ocorre quando as pessoas de uma equipe internalizam o conhecimento explícito disponibilizado pela organização. Os membros da equipe utilizam esse novo conhecimento explícito

para ampliar, estender e reenquadrar seu próprio conhecimento tácito (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Para os autores, as duas dimensões fundamentais da criação do conhecimento organizacional seriam a dimensão ontológica - que define o espaço onde se dá a conversão do conhecimento - e a dimensão epistemológica, baseada na distinção estabelecida entre conhecimento tácito e conhecimento explícito (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Leonard-Barton (1998) apresenta o processo de geração do conhecimento em quatro fases: solução criativa e compartilhada de problemas; implementação e integração de novas técnicas e metodologias; experimentação formal e informal; e incorporação de *know-how* de fontes externas à empresa. De acordo com a autora, a resolução de problemas de uma área não é responsabilidade somente da gerência, devendo envolver todos os seus funcionários, bem como os de outras áreas que se relacionem com o mesmo processo. A análise realizada pelas diferentes pessoas fornece diferentes focos, já que a tendência é reproduzir um estilo pessoal para solução de problemas. Ao dialogar com outros trabalhadores, é preciso analisar formas diferentes de ação, o que pode levar a novos conhecimentos. Além disso, o envolvimento de todos evita que se isentem da responsabilidade sobre os problemas.

A implementação e integração de novas técnicas e metodologias ocorrem a partir da melhoria contínua dos processos de produção, fator de intensa geração de conhecimentos em uma organização. O envolvimento dos usuários na descoberta de novos procedimentos e técnicas os torna mais receptivos e a implantação das melhorias gera inovação nas empresas. A gestão pela qualidade total enfatiza o *Kaizen*, palavra japonesa que se refere à prática de melhoria contínua. Quanto mais se trabalha em um processo submetido a um padrão, mais se aprende sobre ele. Logo, o padrão é a base para a melhoria contínua de processos, via geração de conhecimentos sobre ele. A padronização é também condição *sine qua non* para o gerenciamento da rotina do trabalho, cujo objetivo é a manutenção das operações e sua melhoria contínua.

Na fase de experimentação formal e informal, Leonard-Barton (1998) ressalta a relevância das informações geradas no ambiente de produção e como este apresenta, pela experimentação, oportunidades reais de criação de conhecimento,

desde que haja clima organizacional que estimule a livre experimentação e a aprendizagem.

A importação de *know-how*, como o próprio nome sugere, diz respeito à utilização de um conhecimento já desenvolvido por terceiros, especialmente aqueles que conhecem bem a empresa, a exemplo de consultores, Universidades, institutos de pesquisa, clientes e fornecedores ou até mesmo concorrentes. Especial atenção deve ser dada à escolha de quem busca o conhecimento, uma vez que, se a aquisição do conhecimento externo é feita pelo próprio usuário, esse conhecimento já entrará na organização devidamente adequado ao processo empresarial.

Von Krogh, Ichijo e Nonaka (2001) afirmam que "o processo de criação de conhecimento compreende cinco fases: compartilhamento do conhecimento tácito, criação de conceitos, justificação de conceitos, construção de protótipos e nivelamento do conhecimento" (VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001, p.105).

O compartilhamento do conhecimento tácito ocorre por meio de uma profunda socialização da equipe, o que possibilita aos seus membros não só compreender as perspectivas individuais, mas também chegar a um consenso sobre a visão geral comum e "sobre uma crença verdadeira e justificada quanto à maneira de agir naquela situação" (VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001, p.106). A discussão e a aprovação de padrões acontecem de forma coletiva, por consenso entre o grupo, e promovem a interação entre as pessoas envolvidas, levando à socialização dos conhecimentos tácitos. Durante a fase de criação de conceitos, a equipe deve externalizar o conhecimento, o que significa explicitar, por intermédio da linguagem, as práticas e os julgamentos compartilhados.

Na fase de justificação de conceitos, estes são avaliados pelos membros da equipe e por seus superiores, além de pessoas externas à organização. Já a fase posterior, a construção de protótipos, ocorre, de maneira geral, linearmente, com parâmetros pré-determinados.

Na fase de nivelamento, devem ser disseminados na equipe e nas outras unidades da organização os conhecimentos compartilhados, explicitados, justificados e prototipados. Conforme os autores, "a gerência deve documentar o novo conhecimento mediante procedimentos ou rotinas" (VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001, p.116). A partir da codificação, a empresa promove o registro do conhecimento e, portanto, a sua transferência entre indivíduos e grupos dentro da organização e entre empresas.

No que se refere ao compartilhamento, a possibilidade de obtenção de vantagem competitiva por meio da democratização da informação e da percepção pelos funcionários da aplicabilidade do conhecimento em prol da eficiência empresarial é comprovada por estudo realizado por Baêta, Martins e Baêta (2002). Eles preconizam a necessidade de preparação adequada, para tornar o ambiente organizacional propício ao compartilhamento do conhecimento, e da definição clara do modelo de gestão a ser adotado, além de mecanismos motivacionais para desenvolver essa nova cultura.

Baêta, Martins e Baêta (2002) apresentam as conclusões do estudo, relevando como uma das principais dificuldades desse processo a decisão equivocada das empresas de criarem uma unidade para centralizar as informações, o que acaba por inibir o compartilhamento, na medida em que reforça a hierarquia. Também a padronização da linguagem é apontada como dificultador, por desconsiderar as especificidades dos diferentes níveis e unidades da organização. Ressalta-se ainda a importância da utilização de um sistema de informação que favoreça a troca de experiências práticas, facilitando o entendimento dos funcionários de que o conhecimento compartilhado é aplicável e pode gerar novos conhecimentos.

A transferência do conhecimento é dependente da estrutura organizacional que deve auxiliar na exteriorização para o entendimento de todos sobre as metas e objetivos; permitir a socialização eliminando as barreiras ao processo; promover o aprendizado pela observação e completar o processo com técnicas que possibilitem a interiorização, completando-se o ciclo de criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SVEIBY, 1998).

Grandes empresas possivelmente têm mais dificuldade em disponibilizar e disseminar conhecimentos, em função da estrutura hierárquica ainda predominante e do grande número de empregados, o que exigirá delas, além de estrutura de tecnologia da informação mais consistente, uma mudança comportamental e cultural. Além disso, é necessário repensar o processo de circulação do conhecimento para que ele possa ser realmente compartilhado ao invés de setorizado.

Probst, Raub e Romhardt (2002) afirmam que, independentemente da fonte do conhecimento, se interna ou externa, o compartilhamento deve antes responder a questões tais como “Quem deve saber quanto, sobre o que ou ser capaz de fazer o

que e em que nível? Como podemos facilitar o compartilhamento e a distribuição desse conhecimento?” Na visão desses pesquisadores, a disseminação do conhecimento então só é vantajosa para a organização se realizada dentro de tais limites.

Além dessa limitação estratégica, Probst, Raub e Romhardt (2002) revelam outras barreiras à livre circulação do conhecimento e informação nas organizações: barreiras humanas (capacidade e vontade de compartilhar), culturais (natural resistência a mudanças), geográficas (distanciamento entre pessoas e estruturas interligadas funcionalmente) e funcionais (disposição física dos postos de trabalho na empresa).

A literatura aborda o fato de os fóruns e redes informais constituírem também um importante caminho para a geração de idéias, transferência de conhecimento e inovação. O mais importante é que o ambiente estimule continuamente o desenvolvimento de comunidades intelectuais.

A visão compartilhada estimula o engajamento do grupo em relação ao futuro que se procura criar e elabora os princípios e as diretrizes que permitirão que esse futuro seja alcançado. Segundo Senge *et al.* (2000, p.233), “uma visão compartilhada não é uma idéia [...], é uma força no coração das pessoas, uma força de impressionante poder”. A visão compartilhada é o que se quer criar e passa a idéia de que visões pessoais são retratos ou imagens que as pessoas têm na mente e no coração (SENGE *et al.*, 2000). São também imagens que pertencem a pessoas que fazem parte de uma organização. Sua existência é que dá o senso de comunidade que permeia a organização e dá coerência a diversas atividades.

Considerada um conceito familiar para a liderança nas empresas, esta visão precisa ter o sentimento de comprometimento, ou seja, a visão compartilhada reflete a visão pessoal de cada indivíduo que, por sua vez, é essencial para as organizações que aprendem por que é ela que fornece o foco e a energia para a aprendizagem.

Desta forma, as visões compartilhadas elevam a organização, independentemente dos problemas cotidianos, estimulando atitudes como a coragem, o arriscar e a experimentação. As pessoas se sentem comprometidas umas com as outras em um intercâmbio entre o domínio pessoal e as visões pessoais, levando, além do comprometimento, à participação e à aceitação de novos planejamentos.

A necessidade de se pensar reflexivamente como utilizar o potencial de muitas mentes a fim de serem mais inteligentes do que uma única mente; a necessidade de ação inovadora e coordenada; e o papel dos membros de uma equipe em outras como uma disciplina coletiva são as três dimensões necessárias para a aprendizagem em equipe.

O pensamento sistêmico diz que um sistema é constituído por um conjunto de partes que se influenciam mutuamente. O pensamento sistêmico significa encontrar uma linguagem para descrever as forças que agem nos negócios e descobrir uma fórmula para analisá-las, permitindo avaliar e mudar os sistemas com mais eficácia.

Um sistema pode ser representado por pessoas (como em uma família ou time), conceitos e idéias (como em um conjunto de princípios e valores de uma empresa) e até processos (como no ciclo da chuva, que inclui a evaporação da água, formação de nuvens, precipitações, infiltração no solo).

Na conceituação de Senge *et al.* (2000), as partes dos sistemas afetam continuamente umas às outras, ao longo do tempo, e atuam para um propósito comum. Mas, para que um sistema funcione adequadamente, todas as partes precisam atuar em conjunto e em harmonia com seu ambiente, que é um sistema maior. Tentar compreender somente uma parte de um sistema não é válido, porque existem relações de dependência com as demais.

No que diz respeito às empresas, colocar o pensamento sistêmico ao alcance das pessoas para aplicação no cotidiano traz benefícios, tais como: a consideração de múltiplos focos, aspectos, variáveis, partes e relações; a busca por várias soluções combinadas para resolver um problema, muitas vezes atingindo vários objetivos simultaneamente, além do aprendizado decorrente da situação, em um horizonte de tempo mais realista; a geração de várias interpretações, sem inevitavelmente fazer impressões; o pensar em possibilidades não necessariamente integradas; a busca por alternativas antes da escolha.

Senge *et al.* (2000) trazem à tona reflexões sobre cultura organizacional, dizendo que a cultura vigente nas empresas está dirigida para a solução de problemas, porque para a educação atual é muito mais fácil ensinar crianças a solucionar problemas e a dar respostas corretas do que ensiná-las a criar.

Também são mencionados a criatividade e o domínio intrapessoal para o aprimoramento individual. A criatividade é a mola mestra para os resultados positivos da condição humana, diferenciando os indivíduos dos animais e

angariando reconhecimento para si mesmos. No campo do domínio intrapessoal, o indivíduo precisa ser reativo, no sentido de responder a eventos registrando participação positiva; criativo, ao criar a própria vida; e integrado, ao fazer escolhas acertadas, evidentemente pensando no todo.

Os colaboradores das organizações agregam valor às informações com base em sua experiência pessoal e profissional, discernimento, intuição, interesses, valores e crenças, transformando-as em práticas que possam ampliar a competitividade (DAVENPORT; PRUSAK, 1999).

Todo o conhecimento gerado e utilizado pelo conjunto de colaboradores de uma organização integra o seu capital intelectual, cuja gestão eficaz está diretamente relacionada à rentabilidade, sendo um dos componentes mais relevantes do ambiente de negócios. O capital intelectual foi definido por Stewart (1998) como a matéria intelectual – conhecimento, informação, propriedade intelectual, experiência – que pode ser utilizada para gerar riqueza.

Já para Edvinsson e Malone (1998), o capital intelectual pode ser conceituado como a posse de conhecimento, experiência aplicada, tecnologia organizacional, relacionamento com clientes e habilidades profissionais que proporcionam à empresa vantagem competitiva no mercado. Segundo a perspectiva desses autores, pode-se inferir que o capital intelectual é composto de ativos que, mesmo intangíveis, podem ser convertidos em retorno financeiro para a empresa. Porém, para transformar o conhecimento em valor, a organização precisa estar focada em seu objetivo, com a visão bem estabelecida e clara dos desafios e oportunidades que influenciam o seu negócio, bem como estar apta a registrar e reconhecer as melhores práticas que devem ser compartilhadas para aumentar a sua lucratividade.

Ao relacionar capital intelectual com ativos intangíveis, verifica-se que as organizações começaram a identificar a necessidade de promover mudanças em seus processos de gestão de pessoas. Passaram então a traçar estratégias de valorização e manutenção dos trabalhadores que detêm os conhecimentos fundamentais para a rentabilidade dos negócios, criando sistemas de recompensa e de reconhecimento para diferenciar aqueles que podem agregar maior rentabilidade à organização.

Nonaka e Takeuchi (1997) destacam a importância da disseminação do conhecimento como atividade central da empresa, processo que deve acontecer continuamente em todos os níveis da organização. O conhecimento é interpretado

de acordo com a perspectiva pessoal de quem o recebe, sendo então necessária, para a utilização do conhecimento disseminado, uma direção comum que deve ser dada pela gerência. Contrariamente, Davenport e Prusak (1999) acreditam que a transferência do conhecimento se dá independentemente de ser um processo gerenciado. E a forma mais efetiva de disseminação e transferência do conhecimento é a informalidade, um mecanismo ainda pouco difundido e praticado nas empresas, que sobrecarrega de trabalho principalmente as pessoas mais brilhantes, deixando-lhes pouco tempo para pensar ou conversar, já que as melhores estratégias de transmissão do conhecimento consistem em descobrir maneiras eficazes de permitir que os indivíduos conversem e escutem o que se tem a dizer.

Nonaka e Takeuchi (1997) e Davenport e Prusak (1999) possuem a mesma opinião acerca da dificuldade de se transferir conhecimento tácito da fonte de criação para o restante da empresa. Esses autores acreditam que a transferência desse conhecimento somente se efetiva de forma espontânea e não estruturada nas conversas informais. Nesse aspecto, passeios técnicos, participação em congressos e feiras podem constituir boa alternativa para estimular o compartilhamento de conhecimentos tácitos. Também o rodízio de profissionais é considerado boa prática, já que permite aos indivíduos tanto absorver novos conhecimentos como transferir aqueles que detêm.

Outros aspectos que favorecem ou dificultam a disseminação do conhecimento são a cultura, que inclui os valores das pessoas e da empresa, a estrutura organizacional e a tecnologia, especialmente para disseminação do conhecimento explícito.

A experiência das pessoas é fundamental para a geração de novos conhecimentos. Elas comumente aprendem com suas próprias experiências, mas também com as experiências de outros. Esse aperfeiçoamento contínuo do processo produtivo se dá a partir da experimentação nos processos e nos produtos. Tal experimentação pode ocorrer em qualquer nível da empresa, desde a fábrica até a alta gerência.

Entre os fatores que podem inibir o fluxo de conhecimento na empresa, encontra-se a concentração do conhecimento em uma única pessoa. Assim, a troca de informações deve ser constantemente estimulada pelos gestores, tanto formal como informalmente.

Em Angeloni (1999), a visão organizacional deve evitar o vislumbamento dos acontecimentos e dos processos organizacionais de forma fragmentada, contemplando-os, sim, de forma holística. Ao buscar as interseções e interações de cada parte com o todo, a cultura da organização deve ser positiva em relação ao conhecimento, tendo como princípios fundamentais a confiança, a franqueza e a colaboração. Quanto ao estilo gerencial, deve estar fundamentado no desenvolvimento de práticas organizacionais que fomentem princípios como participação, flexibilidade, autonomia e apoio do dirigente, entre outros. Em relação à estrutura, a organização deve ser fundamentada em processos e estruturas que possibilitem a flexibilidade, a comunicação e a participação das pessoas.

Dessa forma, as práticas e políticas devem servir de apoio à criação, armazenamento e compartilhamento do conhecimento; à aprendizagem - necessidade de contínuo aprendizado como forma de fazer frente às mudanças macro e micro-ambientais; aos modelos mentais - idéias profundamente enraizadas que interferem e moldam os atos e decisões das pessoas, sendo necessário um processo de contínua reflexão, criação e recriação desses modelos, resultando em verdadeiros processos de desaprendizagem e aprendizagem; e ao compartilhamento - as pessoas devem estar voltadas para a disseminação do conhecimento, partilhando experiências e idéias (ANGELONI, 1999).

## **2.4 Inovação e conhecimento tecnológico na organização**

Os conceitos de tecnologia e inovação muitas vezes se confundem; ora se integram, ora se complementam. A tecnologia traz em si a possibilidade de ser tangível, se em forma de produto, ou intangível, se em forma de processo, modelos conceituais acabados, tais como patentes, manuais e relatórios.

Linearmente, a tecnologia é descrita como o resultado da aplicação de conhecimento em forma de objetos físicos ou sistemas de organização, desenvolvidos com vistas a alcançar metas específicas. A literatura, entretanto, apresenta muitos exemplos de invenções que surgiram sem demandas específicas e que acabaram por criar, elas próprias, novas necessidades.

O processo de transferência do conhecimento tecnológico envolve, além da própria informação, toda a infra-estrutura necessária ao adequado fluxo das

informações e que possibilite a transferência do conhecimento das pessoas, suas capacidades e competências (tácito). Assim com o conhecimento incorporado em produtos e serviços, documentos técnicos e científicos, práticas organizacionais (explícito), em um processo que considere todos os elementos envolvidos, inclusive o aprendizado gerado no desenvolvimento da tecnologia que estiver sendo transferida.

A tecnologia e o conhecimento tecnológico são instrumentos essenciais para a construção do desenvolvimento, em termos de produção de riqueza, poder e domínio da natureza, uma vez que a tecnologia é criada pelo homem para satisfazer suas necessidades humanas.

A inovação, por sua vez, nem sempre se refere a uma nova tecnologia ou invenção, mas diz respeito muito mais à percepção das pessoas, empresas ou sistema social da novidade, como um produto ou processo que está sendo usado pela primeira vez, independentemente do fato de esse produto ou processo ser novo ou velho (SPENCE, 1994).

As organizações necessitam de competência central para serem capazes de avaliar sua *performance* inovadora, por ser a inovação considerada um dos elementos centrais responsáveis pela manutenção e/ou geração de uma vantagem competitiva sustentável. A inovação constitui uma disciplina rigorosa, organizada e sistemática, que requer algumas atitudes por parte das empresas, tais como a necessidade de identificar as mudanças que estejam ocorrendo nos negócios, tanto as demográficas, de valores, tecnologia ou ciência, para vê-las como oportunidades. Como estratégia, a criação do conhecimento é a mais importante fonte de inovação em qualquer organização, o que evidencia a forte relação entre inovação e conhecimento tácito, sendo, em geral, este o tipo de conhecimento que representa a fonte da vantagem competitiva, por resultar das habilidades e capacidades acumuladas (PIRES; MARCONDES, 2003; ZOUAIN; MARTINS, 2003).

“Uma das características fundamentais do processo de inovação é o envolvimento de inexorável parcela de incerteza” (DOSI, *apud* STEFANOVITZ, 2006), devido à falta de informações relevantes acerca da ocorrência de eventos, à existência de problemas técnico-econômicos cujas soluções são ainda desconhecidas e à impossibilidade de previsão dos resultados de cada ação. A inovação pode ocorrer de várias maneiras. Ela pode ser incremental ou radical (STEFANOVITZ, 2006). Ela pode representar modificações de entidades já

existentes ou criação de novas; pode ser incorporada em produtos, serviços ou processos; orientada com base no uso pelos consumidores, pela indústria ou governo; baseada em múltiplas tecnologias ou em apenas uma única tecnologia. Além disso, pode variar tanto em relação ao tipo quanto à fonte; ou seja, as inovações podem ser oriundas dos usuários, clientes, fornecedores, enfim, da ampla rede de relacionamentos que envolve a organização. Considera-se ainda que a influência desses agentes seja variável de acordo com o setor em que a organização atua.

O processo de inovação tecnológica abrange uma série de atividades que vão desde a geração de idéias, passando pelo desenvolvimento, chegando às aplicações práticas. Nesse contexto, a transferência tecnológica entre organizações ou indivíduos constitui parte importante do processo, especialmente quando se pretende transformar conhecimentos em produtos competitivos.

O processo de inovação tecnológica inicia-se a partir da geração de idéias, seguindo-se a aplicação prática dessas idéias, cujo resultado deve ou não ser transferido a outras pessoas ou aos demais setores cujas atividades o exijam ou mesmo entre organizações, especialmente se o objetivo for transformar conhecimentos em produtos e processos com vistas à competitividade da empresa. A transferência entre setores e organizações considera tanto os aspectos de eficácia como outros relativos à estratégia empresarial (SANDIA NATIONAL LABORATORIES, 1999). Tecnologia e conhecimento tecnológico se tornaram então componentes essenciais de desenvolvimento empresarial capazes de assegurar competitividade e sustentabilidade às organizações.

Segundo Volti (1995), a inovação tecnológica se dá em quatro níveis, quais sejam:

- **Modificação:** diz respeito ao desenvolvimento gradual das tecnologias já existentes;
- **Hibridização:** combinação das novas tecnologias com aquelas já existentes;
- **Mutação:** refere-se à transformação de determinada tecnologia em outra forma ou para nova finalidade;
- **Domínio e criação:** considerado o mais alto nível de inovação, que supera os limites normais, gerando dependência das pessoas em relação à nova tecnologia.

O sucesso do processo de inovação está diretamente relacionado à capacidade dos variados atores envolvidos, tais como pesquisadores, instituições de ensino superior e pesquisa, institutos de pesquisa, organizações e governo, de desenvolver e aplicar novos conhecimentos, bem como à eficiência e dinamismo desses para produzir e disseminar os novos conhecimentos, de forma a construir capacidade para a inovação contínua.

Mesmo que seja dinâmico, o processo de inovação tecnológica é ainda complexo e dependente da capacidade desses agentes e relaciona-se com a aplicação de novos conhecimentos desenvolvidos muitas vezes em atividades de P&D.

É importante então discutir a interação que prevalece entre tais agentes, assim como os princípios e questões envolvidos no processo de inovação.

A literatura registra mudanças contínuas na gestão do processo de inovação desde 1950, quando a inovação era essencialmente gerada pelos departamentos de P&D, no chamado modelo linear; as necessidades de mercado foram enfatizadas nos anos 60, motivando projetos de P&D para gerar inovações. Esse movimento seguiu em direção a uma abordagem mais equilibrada entre necessidades de mercado e oferta tecnológica, conhecido como modelo interativo. Hoje, todas as tendências levam a um sistema integrado em redes de cooperação entre os diversos atores internos e externos às organizações, tais como fornecedores, clientes e instituições de ensino e pesquisa. Esse novo modelo parece ter impacto positivo sobre o processo de inovação, trazendo conhecimento compartilhado e complementaridade.

O antigo modelo linear vinha sendo utilizado para produzir tecnologia a partir do desenvolvimento de infra-estruturas tecnológicas e projetos de P&D financiados pelo governo ou em parceria com empresas. Tais práticas contribuíram para aumentar a produção e o acúmulo de conhecimentos e habilidades, embora a transferência, a disseminação e a utilização desses conhecimentos em produtos tenham sido sempre um grande gargalo.

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com vistas ao entendimento da interação universidade-empresa e ao papel de cada um desses atores no processo de inovação tecnológica. O escopo das pesquisas busca compreender as barreiras e limitações do processo de transferência de tecnologia, com ênfase nos aspectos relacionados à comunicação, às diferenças culturais entre criadores e receptores da

tecnologia, à informação transformada em patentes e adequação tecnológica, entre outros.

A transferência de tecnologia, na visão de Bessant e Rush (*apud* CYSNE, 2003), é composta de um conjunto de atividades e processos a partir do qual essa tecnologia é transformada em novos produtos e novos processos; ou mesmo em forma de conhecimentos, habilidades e direitos legais é transferida entre usuários, podendo ser estes: indivíduos, empresas ou países.

Entre países, um dos principais objetivos da transferência de resultados e invenções tecnológicas obtidas a partir de projetos acadêmicos é otimizar a competitividade no mercado mundial, beneficiando suas indústrias e ampliando as possibilidades de vencer os desafios impostos pelo ambiente de globalização.

Na visão de Rebentish e Ferreti (1993), a transferência tecnológica consiste no desenvolvimento comercial, pelo setor privado, de um novo conhecimento ou tecnologia gerada em laboratórios de centros de pesquisa ou universidades.

Atualmente, o intercâmbio de idéias, habilidades e conhecimento tácito gerados pela pesquisa vem sendo cada vez mais enfatizado. Nesse caso, a transferência tecnológica compreenderá, além do próprio produto ou processo final, o conhecimento sobre todos os novos descobrimentos e atividades desenvolvidas. Esse modelo pressupõe a transferência da combinação dos conhecimentos tácito, prático e explícito.

A transferência tecnológica a partir de centros de pesquisa e Universidades para o setor empresarial é processo complexo que depende diretamente de diversos profissionais das organizações envolvidas, compreendendo um número significativo de atividades, entre as quais talvez a principal delas seja a implementação e uso sistemático de sistemas de informação.

Mas esse processo não é unidirecional nem acontece somente durante determinado tempo. Pelo contrário, ele deve ser interativo, como uma contínua atividade de pesquisa estruturada pelo conhecimento tecnológico (PLONSKY, 1990).

Embora as empresas ou mesmo uma rede não possam por si criar conhecimentos, esses ambientes proporcionam um espaço onde o compartilhamento da informação, de opiniões, a colaboração e a mobilização para a solução de problemas ou determinado projeto comum acabam por contribuir para a ampliação do conhecimento nas empresas. Essa constatação corrobora a eficácia do compartilhamento do conhecimento no processo de inovação.

Davenport e Prusak (1999) sinalizam algumas dificuldades detectadas pelas equipes de P&D para transferir conhecimentos. A primeira delas diz respeito à localização da área onde determinado conhecimento será utilizado efetivamente. Os autores ressaltam que, pelo fato de as pesquisas serem conduzidas em “laboratórios”, até mesmo a diferença de linguagem entre os técnicos e os clientes constitui um dificultador no processo de transferência.

A produção e o compartilhamento do conhecimento são reconhecidos cada vez mais como fatores essenciais para que se crie um ambiente colaborativo entre os agentes potenciais promotores da inovação. Nesse aspecto, o conhecimento gerado nas Universidades e centros de pesquisa constitui importante insumo para esse processo.

Outros efeitos positivos decorrentes das redes de cooperação são: a economia de escala, especialmente para o desenvolvimento de grandes projetos de pesquisa, e o uso simultâneo de diferentes habilidades e bases de conhecimento por meio das equipes multidisciplinares.

No entanto, como a atividade de P&D se estrutura em torno de objetivos concretos, projetos são realizados e seus produtos são concebidos para atender às necessidades estabelecidas nos objetivos. O estoque interno e externo de conhecimentos das empresas aumenta, bem como a sua capacidade de fazer uso desse estoque para outras finalidades, conforme Furtado e Freitas (*apud* GOMES, 2003).

A capacidade de absorção do conhecimento sugere, na própria história recente, que mesmo fortalecendo somente os esforços em atividades de P&D, nem sempre os benefícios econômicos do investimento realizado por um país ou uma empresa são concretizados.

Mas, o aprendizado leva a novos resultados do ponto de vista tecnológico, relacional e organizacional. Para ilustrar essas afirmações, Gomes (2003) cita a pesquisa apresentada em 1998 por Furtado e Freitas, quando analisaram o programa de capacitação tecnológica instituído pela Petróleo Brasileiro S/A. (Petrobrás) entre os anos de 1986 a 1992, em sistemas de produção para águas profundas - Procap 1.000 - cuja meta principal era desenvolver tecnologia para produzir petróleo até 1.000 metros de profundidade. O programa representou importante opção da empresa, que buscava consolidar uma trajetória tecnológica baseada em sistemas de produção flutuantes, iniciada anteriormente. Sete projetos

de P&D foram caracterizados e analisados e, de forma geral, tiveram resultados positivos. Seus benefícios econômicos superaram em mais de sete vezes os custos dos projetos, apesar dos seus objetivos originais não terem sido aplicados comercialmente. Todavia, os conhecimentos desenvolvidos nos projetos foram repassados aos fabricantes de bens de capital e incorporados em novos projetos posteriormente implantados.

Mesmo que a transferência do conhecimento científico e tecnológico seja reconhecidamente um processo difícil, é imprescindível que se criem mecanismos para facilitar o fluxo de comunicação entre as partes envolvidas como fator essencial ao desenvolvimento dos indivíduos, das organizações e do País.

Dessa forma, no processo de inovação das organizações, o desenvolvimento de conhecimento conjunto requer a participação de variados agentes, com ênfase nas Universidades e instituições de pesquisa, que têm como objetivo principal justamente a promoção dessas atividades e a ampliação da rede de usuários potenciais (LEMOS, 1996).

Vital no processo inovativo, o conhecimento tácito só é compartilhado por intermédio da interação humana e em ambientes com dinâmica específica, o que o restringe ao âmbito dos processos envolvidos. O processo de geração de conhecimentos e de inovação implica o desenvolvimento de competências científicas, tecnológicas e organizacionais e de um ambiente que possibilite o aprendizado por meio da troca de experiências, na busca de novas soluções técnicas nas unidades da organização que realizam P&D e na interação com fontes externas, tais como clientes, fornecedores, consultores, Universidades, institutos de pesquisa e agências governamentais, entre outros.

No contexto empresarial, verifica-se a aceleração do processo de inovação tecnológica, com a crescente redução do tempo de produção e consumo de bens e serviços. Isso implica mudanças na tecnologia, nas formas organizacionais e nas técnicas de gestão. Esse aumento na velocidade das inovações, assim como a globalização da economia, coloca em destaque a necessidade de mecanismos de acesso a informações e conhecimento, de forma a torná-los mais facilmente transferíveis, uma vez que os conhecimentos envolvidos na geração de inovações tendem a se inter-relacionar cada vez mais. Assim, mesmo que pessoas e processos sejam os ativos mais importantes das organizações, os sistemas de informação são também importantes atores nesse processo, por ser imprescindível a

sua utilização para registrar o desenvolvimento das habilidades pessoais, a criatividade e a formação de competências técnicas profissionais. Somente assim é possível conferir à empresa a criatividade desejada, enfatizando-se, porém, que a literatura é recorrente ao afirmar que o simples encapsulamento de informações não constitui a solução buscada pela maioria das empresas, mas sim a efetiva utilização do conhecimento adquirido a partir da informação devidamente trabalhada.

É possível inferir então a importância do conhecimento como recurso fundamental para o processo de inovação, que somente se viabiliza a partir do alto grau de interação entre os vários atores, facilitada por recursos de tecnologia da informação, tais como *internet*, redes corporativas, correios eletrônicos e *blogs*, entre outros, além das variadas possibilidades de interação pela via informal, reconhecida pela grande maioria dos autores como a principal e mais efetiva via para a transferência de conhecimentos tácitos.

Os conceitos apresentados por Sábato (1978) para tecnologia, como sendo um conjunto ordenado de todos os conhecimentos sistematizados nas fases de produção, distribuição e utilização dos produtos desenvolvidos, e por Rogers (1995) para a expressão transferência de tecnologia, como sendo o processo pelo qual uma inovação é comunicada, utilizando-se o fluxograma da tecnologia desde a sua criação até a aplicação prática são aqueles que melhor se adaptam aos objetivos desta pesquisa. Esses conceitos trazem em seu bojo a necessidade de criar-se um ambiente de aprendizado contínuo e que exigem constantes adaptações dos diversos envolvidos, gerando conhecimento empírico e pragmático, novas habilidades, competências e criatividade, além de documentos, protótipos e equipamentos.

O processo de transferência tecnológica então corresponde a uma soma de atividades que incluem a transferência ou troca de informações científicas, tecnológicas e comerciais que pode resultar na criação de novas técnicas, produtos e serviços. Também nesse sentido, Faulkner (1994) lembra que a transferência de tecnologia corresponde à transferência de uma combinação dos conhecimentos tácitos, práticos e codificados, essencial ao processo de inovação.

A despeito da importância da transferência do conhecimento tecnológico para o processo de inovação, a literatura registra as inúmeras dificuldades que ainda permeiam esse processo, enfatizando questões que vão desde linguagem específica usada por um e outro setor (Universidades, institutos de pesquisa / empresas) até a

classificação das informações, passando por qualificação de pessoal, infra-estrutura e cultura organizacional (BARBOSA; VAIDYA, 1996).

Na visão de Grant e Steele (1995), o processo de inovação requer tomada de decisão relativa à seleção e transferência da tecnologia tangível, bem como do conhecimento tácito e da informação científica e tecnológica, exigindo tratamento específico nas fases de seleção, organização, acesso e uso da informação, utilizando-se plataformas de coleta e disseminação como canais de transferência que permitam interação contínua dos diversos usuários.

Considerando esses aspectos, vale destacar a importância de, em um processo de desenvolvimento conjunto de um projeto de pesquisa, ser imprescindível que todo o conhecimento gerado seja registrado, disseminado e absorvido pelas partes envolvidas. Tais informações inicialmente serão apreendidas de acordo com as crenças e valores individuais e corporativos. Em um segundo momento, depois de tratadas e adequadamente distribuídas, transformam-se em conhecimento, que pode então ser aplicado de forma a agregar valor às partes, em congruência com as estratégias da empresa e das instituições tecnológicas.

A pesquisa e desenvolvimento cobrem uma gama de atividades que vão desde a busca de conhecimentos de pouca aplicabilidade até o desenvolvimento de produtos e serviços, funcionando como suporte ao processo de inovação tecnológica nas empresas. Via de regra, os projetos de P&D objetivam a busca de conhecimentos sobre determinado produto ou processo e são desenvolvidos em parceria entre instituições tecnológicas geradoras de conhecimento e empresas que custeiam e executam partes dos projetos, visando a otimizar os investimentos em P&D e Engenharia, pelo compartilhamento de recursos.

TABELA 3  
Síntese do referencial teórico

APRENDIZAGEM INDIVIDUAL	a) Inicia-se a partir de crenças e valores individuais
	b) Construção contínua
	c) Parte da necessidade dos indivíduos
	d) Adquirida através da interação de sujeitos, pela troca de experiências
	e) O processo de aprendizagem exige comprometimento e compromisso
	f) Exige memorização de informações e possibilita aquisição de habilidades
	g) Gera mudança de convicções e codificação de novos modelos mentais
APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL	a) Processo coletivo, que decorre da interação de pessoas para solução de problemas reais e exige o total comprometimento dos dirigentes da organização
	b) Parte da capacidade da organização de incorporar novos conhecimentos a processos e produtos
	c) Envolve capacitação e qualificação de pessoas para criação de competências interdisciplinares
	d) Decorre de aprendizagens individuais, associadas às regras tácitas e explícitas da organização e contribui para modificar percepções e comportamentos organizacionais
	e) O contexto atual de inovação e mudanças contínuas exige processo de aprendizagem e comunicação também contínuos
	f) Tem como premissas a identificação das aprendizagens essenciais e o estabelecimento de mecanismos para desenvolver e disseminar
	g) É imprescindível que as organizações promovam deliberadamente a aprendizagem, de forma a desenvolver capacitações alinhadas aos seus objetivos e metas

GESTÃO DO CONHECIMENTO	CONHECIMENTO	a) Resulta da re-elaboração construtiva do conhecimento socialmente compartilhado
		b) O conhecimento tácito é o conhecimento que pode assegurar competitividade às empresas
		c) A criação de conhecimento resulta da interação entre tácito e explícito
		d) Conhecimento tácito se converte em explícito através de diálogo e reflexão coletiva
		e) O conhecimento explícito favorece a criação de novos conhecimentos, na medida em que os indivíduos o utilizam para ampliar, estender e reenquadrar seu conhecimento tácito
		f) A inovação acontece com a implementação de melhorias decorrentes da padronização de novos conhecimentos. A aprovação de padrões acontece através de consenso entre os membros do grupo
		g) Uma boa GC considera as pessoas, a cultura, a estrutura organizacional e a tecnologia, além do ambiente externo, através de parcerias, fornecedores, clientes, órgãos normatizadores, dentre outros
		h) Vincula-se cada vez mais à estratégica empresarial
		i) Mesmo com a criação de sistemas de informação cada vez melhores, o conhecimento organizacional depende dos indivíduos, já que são eles que aprendem, criam, detêm e transmitem o conhecimento relevante para o sucesso e manutenção das organizações
		j) Uma GC eficaz com vistas à competitividade, inclui a gestão da informação, a gestão da inovação e a gestão de ativos intangíveis
	DISSEMINAÇÃO	a) Exige conhecimento prévio do conteúdo a ser compartilhado
		b) A socialização do conhecimento tácito começa com a formação de uma equipe, ocorre através da imitação, observação e prática. Baseia-se no diálogo e na confiança, envolvendo habilidades técnicas, emoções, sentimentos, modelos mentais e experiência conjunta
		c) Disseminação do conhecimento exige definição clara do modelo de gestão adotado, ambiente organizacional propício e adequado e mecanismos motivacionais para o desenvolvimento da nova cultura
		d) Através da codificação a empresa promove o registro do conhecimento e portanto a disseminação e transferência do conhecimento entre indivíduos e grupos dentro da organização
		e) A discussão e a aprovação de padrões acontecem de forma coletiva, promovendo a interação entre as pessoas e levando à socialização de outros conhecimentos tácitos
	g) Conhecimento compartilhado é diferente de conhecimento setorizado	
	TRANSFERÊNCIA	a) A transferência do conhecimento entre indivíduos e grupos na organização se dá pela codificação e registro do conhecimento
		b) Depende de uma estrutura organizacional que favoreça a exteriorização do conhecimento, permita sua socialização e promova o aprendizado
		c) Fóruns e redes informais são importantes instrumentos para transferência de conhecimento e inovação, mas é preciso que exista um ambiente que estimule continuamente o desenvolvimento de comunidades intelectuais
		d) O conhecimento tácito só é compartilhado por intermédio da interação humana e em ambientes com dinâmica específica, isso implica mudanças na tecnologia, nas formas organizacionais e nas técnicas de gestão
		f) A forma mais efetiva de disseminação e transferência do conhecimento é a informalidade, sendo que a troca de informações deve ser constantemente estimulada pelos gestores, tanto formal como informalmente
		g) A cultura da organização deve ser positiva em relação ao conhecimento, tendo como princípios a confiança, a franqueza e a colaboração, e o estilo gerencial deve estar fundamentado no desenvolvimento de práticas organizacionais que fomentem princípios como participação, flexibilidade, autonomia e apoio dos dirigentes
		h) Transferência tecnológica compreende, além do próprio produto ou processo final, o conhecimento sobre novos descobrimentos e atividades desenvolvidas, onde se pressupõe a transferência da combinação dos conhecimentos tácito, prático e explícito
		i) As redes não podem por si criar conhecimentos, mas favorecem o compartilhamento da informação, de opiniões, a colaboração e a mobilização para solucionar problemas ou determinado projeto, contribuindo para a ampliação do conhecimento nas empresas.

Fonte: autor

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Introdução

No capítulo anterior construiu-se o referencial teórico, considerando-se alguns aspectos acerca do conhecimento, aprendizagem organizacional, criação do conhecimento organizacional, bem como sobre a disseminação e transferência do conhecimento, destacando-se a importância desses processos para a sustentação e competitividade das empresas que os implementam. Neste capítulo será tratada a metodologia adotada para a realização desta pesquisa.

A literatura classifica as pesquisas considerando variados critérios e enfoques, podendo atender a determinados interesses, condições, situações e objetivos (CASTRO, 2005; GIL, 1988; LAKATOS; MARCONI, 1988; SELLTIZ, 1987). Neste estudo, optou-se por apresentar a classificação adotada por Gil (1988), que define os tipos das atividades de pesquisa conforme o seu enfoque, como descrito a seguir:

- A **pesquisa exploratória** apresenta menos rigidez e envolve, normalmente, levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Seu principal objetivo é desenvolver, esclarecer ou modificar conceitos para utilização futura, formulando de maneira mais precisa um problema. Geralmente é realizada quando o tema a ser pesquisado ainda é pouco explorado, possibilitando melhor compreensão por parte do pesquisador.
- A **pesquisa descritiva** visa a descrever uma situação, um grupo ou um indivíduo específico e o estabelecimento de relação entre as variáveis. Nesse caso, o pesquisador deve ter bem definidas as variáveis que pretende medir, bem como os métodos para sua medição. Requer planejamento mais rigoroso e técnicas padronizadas de coleta de dados, além do conhecimento prévio a ser avaliado, de forma a responder as questões (SELLTIZ, 1987).
- A **pesquisa explicativa** tem como premissa a verificação de relação causal entre variáveis de um objeto de investigação conhecido o bastante para tal. É

um tipo de pesquisa mais aprofundada, exigindo o conhecimento acerca da realidade, já que seu objetivo é explicar a razão ou o porquê das coisas.

- A **pesquisa qualitativa** pode ser classificada no que se refere às estratégias de pesquisa, segundo a literatura (CASTRO, 2005; GODOY, 1995), na qual o pesquisador obtém algumas das respostas à medida que o estudo se desenvolve, a partir do contato direto com a situação estudada, não sendo empregado instrumental estatístico para a análise dos dados. Constitui-se, via de regra, na descrição de pessoas, lugares ou processos, sendo o estudo de caso o tipo mais comum dessa modalidade investigativa na área das ciências sociais.
- Diferentemente, a **pesquisa quantitativa** busca a precisão na correlação ou mensuração objetiva dos resultados, por meio de estudo previamente estabelecido, com hipóteses bem definidas.

Acredita-se que este estudo se enquadre na classificação de pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, uma vez que os processos de disseminação e transferência do conhecimento tecnológico gerado em projetos de pesquisa e desenvolvimento são pouco conhecidos ou explorados.

A pesquisa aqui relatada baseou-se em pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso.

Segundo Yin (2005, p.32), o estudo de caso é definido como:

investigação empírica que:

- investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2005, p.32).

Além disso, o autor ainda traça uma série de características técnicas do estudo de caso, que complementam a sua definição:

A investigação de estudo de caso:

- enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado,
- baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo e, como outro resultado,
- beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (YIN, 2005, p.33).

Atende a essa definição o presente estudo do processo de transferência e disseminação do conhecimento tecnológico gerado pelos projetos de P&D.

Também a flexibilidade que o método permite em relação às variáveis que possam surgir no decorrer do estudo, a variedade de fontes de informação e o uso de diferentes técnicas de coleta de dados levaram à escolha do estudo de caso como estratégia para esta pesquisa.

Bruyne, Herman e Schoutheete (1977) registram que o método de estudo de caso permite coleta de dados diversificada, de forma a permitir ao pesquisador profundo e exaustivo estudo do objeto de pesquisa, a partir da combinação das técnicas de coleta de informações, viabilizando um grau de detalhamento e profundidade praticamente impossível mediante outros delineamentos. Destacam, ainda, que o estudo de caso reúne informações tão numerosas e tão detalhadas quanto possível, com vistas a apreender a totalidade de uma situação. Por isso, ele recorre a técnicas de coleta das informações igualmente variadas (observações, entrevistas e documentos, entre outras).

De acordo com Yin (2005), define-se a estrutura de uma pesquisa a partir da quantidade de unidades a serem analisadas e de acordo com o número de casos a serem estudados. O estudo de caso pode ser classificado em holístico, se possui uma única unidade de análise, ou incorporado, se possui mais de uma unidade de análise. Ainda conforme Yin (2005), o estudo de caso único visa a atender três situações diferentes, quais sejam: a representação de um caso decisivo para testar uma teoria; a representação de um caso raro; ou a representação de um caso revelador.

A primeira proposta deste estudo era o método de estudo de casos múltiplos. Esse método poderia proporcionar mais possibilidades para o melhor entendimento acerca dos procedimentos utilizados por essas empresas para a transferência e disseminação do conhecimento tecnológico, na medida em que permitiria o confronto dos modelos adotados. Todavia, em pesquisa exploratória prévia de caráter informal, constatou-se que em apenas uma das concessionárias brasileiras de energia elétrica existia uma estrutura de gestão do conhecimento e de inovação passível de ser pesquisada. As demais, embora afirmassem estar envolvidas com tais processos, ou estavam em patamares bastante preliminares ou ainda em fase de implantação, estando a etapa de transferência e disseminação do conhecimento ainda em estruturação.

Assim, optou-se pelo caso único, em que a unidade de análise é uma concessionária de energia elétrica na qual se procurou conhecer o processo de disseminação e transferência do conhecimento tecnológico oriundo de projetos de P&D. Dessa forma, este estudo caracteriza-se como caso único e holístico, uma vez que procura pesquisar uma única unidade de análise, não tendo, portanto, outras unidades de análise incorporadas (YIN, 2005).

### **3.2 Estratégia de coleta de dados**

Para a coleta de dados, as fontes de evidência utilizadas foram: levantamento documental e bibliográfico, observação e entrevistas.

Segundo Godoy (1995), a pesquisa documental e bibliográfica é considerada valiosa fonte para obtenção de informações. Para a realização deste estudo, foram pesquisados documentos da empresa, relatórios, artigos técnicos publicados, revistas com informações dos projetos de P&D da empresa, fôlderes, apresentações eletrônicas, normas organizacionais, planilhas internas, arquivos eletrônicos de controle, relatórios de avaliação, sítios na internet, dados estatísticos, entre outros materiais disponíveis.

De acordo com Yin (2005), documentos podem dar suporte a outras evidências durante a pesquisa e, mais que isso, alguns materiais pesquisados podem constituir registros de arquivos tão importantes que, além de darem suporte a outras evidências do caso, podem ainda construir a descrição do objeto de pesquisa, suas características, além de permitir análise mais acurada dos resultados.

Também a observação constituiu importante instrumento para esta pesquisa, uma vez que a pesquisadora atua como membro da superintendência responsável pelo gerenciamento de programas de P&D, estando, assim, bastante envolvida com o tema em estudo. Embora Gil (1988) considere a observação direta um inconveniente, pela possibilidade de a presença do pesquisador provocar alterações no comportamento do fenômeno observado, neste estudo a familiaridade da pesquisadora com o tema foi um dos principais facilitadores para o acesso aos dados e demais fontes de pesquisa.

Por último, as entrevistas, consideradas uma das mais clássicas ferramentas de trabalho nas pesquisas qualitativas e sociais pela literatura (CASTRO 2005; GIL,

1988; YIN, 2005), foram realizadas com três integrantes-chave nas equipes de inovação da Eletronorte: o Superintendente de Desenvolvimento e Educação Empresarial e Gerente de Suporte à Gestão do Conhecimento, o Gerente de Coordenação dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Eletronorte, além da Gerente de Articulação com a Indústria Nacional.

### **3.3 Roteiro de entrevista direcionada para os gestores da empresa em estudo**

As entrevistas foram realizadas por contato pessoal entre os entrevistados e a pesquisadora ou por telefone, visando a colher informações acerca dos processos e práticas de transferência e disseminação do conhecimento tecnológico na empresa pesquisada. Um roteiro para orientar as entrevistas foi elaborado com questões pertinentes à disseminação da tecnologia na empresa, contendo nove questões abertas, com o intuito de identificar as principais dimensões da gestão do conhecimento em seu estágio atual com pontos relativos à identificação de necessidades de conhecimento e ao envolvimento de empregados/ fornecedores/ parceiros/ sistemas/ redes/ ferramentas no registro e disseminação, aquisição e/ou desenvolvimento de conhecimento tecnológico.

#### **1 – Como você poderia descrever o processo de gestão do conhecimento em sua empresa hoje? Em que estágio ela se encontra?**

- Identificação de necessidades de conhecimento
- Envolvimento de empregados/ fornecedores/ parceiros/ sistemas/ redes/ ferramentas para registro e disseminação

#### **2 – No contexto do programa de gestão do conhecimento, existe algum instrumento sistematizado para a disseminação do conhecimento tecnológico?**

#### **3 – Como são valorizadas as iniciativas de compartilhamento de conhecimento pela empresa?**

- Premiação individual
- Valorização profissional

- Indicadores de *Balanced Scorecard* (BSC) específicos relacionados a compartilhamento

**4 – Quais são os mecanismos de compartilhamento de conhecimento utilizados pela empresa?**

- Feiras de conhecimento
- Videoconferência
- Comunidades de práticas

**5 – Como é realizada a atividade de P&D pela empresa?**

- Compra de tecnologia
- Desenvolvimento interno ou em parceria
- Levantar questões sobre a gestão do programa de P&D

**6 – Como são disseminadas as informações sobre os resultados dos projetos de P&D contratados?**

- Existe alguma ferramenta para registro formal, além de relatórios?
- Sistemas informatizados específicos
- Comunidades de prática, *blogs*, etc.
- Há metodologia específica para esse processo?

**7 – Como são transferidos os conhecimentos relativos às inovações tecnológicas oriundas de projetos de P&D?**

**8 – Que tipos de indicadores são utilizados para os resultados do processo de transferência do conhecimento tecnológico desenvolvido em projetos de P&D?**

- Indicadores para BSC
- Inovação de processos
- Economia de custos
- Formação de pessoas
- Qualidade
- Segurança no trabalho

**9 – Existe alguma história interessante ou fato de destaque sobre o processo de disseminação e transferência do conhecimento tecnológico que possa ilustrar esta pesquisa?**

A escolha pela realização de entrevistas individuais visou à exploração mais detalhada do assunto investigado, pois, de acordo com Cooper e Schindler (2003), a entrevista pessoal bidirecional é uma comunicação face a face iniciada por um entrevistador para obter informações de um respondente.

### **3.4 Estratégia para análise dos resultados**

De acordo com os objetivos estabelecidos para este estudo, os dados obtidos foram tratados de forma qualitativa e a análise teve como referência a revisão bibliográfica.

No levantamento documental, procurou-se identificar as variáveis de interesse nos materiais utilizados, objetivando-se dar significado aos fatos encontrados.

Por outro lado, buscou-se transcrever com clareza e objetividade as anotações realizadas durante as entrevistas, ordenando as informações de forma lógica para a redação do estudo de caso.

Como limitações e dificuldades, deve-se destacar o fato de, pela exigüidade do tempo da visita técnica, não terem sido entrevistados usuários dos resultados de projetos de P&D ou gerentes de projetos de P&D que certamente muito teriam enriquecido esta pesquisa. Além disso, as variáveis pesquisadas, mesmo significativas, podem não esgotar as possibilidades do tema em questão, o que limita a abrangência do estudo.

#### **4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO**

A reestruturação do setor elétrico consolidou um novo modelo empresarial, reduzindo as barreiras legais e institucionais a novos entrantes, ao mesmo tempo em que se viram aumentadas e diversificadas a concorrência dos fornecedores, a intensificação da capacidade de negociação dos consumidores e a expansão da oferta de produtos substitutos da energia elétrica. No entanto, também as empresas de energia elétrica abriram diferentes alternativas de negócios, a partir do desenvolvimento de novos produtos e serviços, resultantes de suas vantagens competitivas.

Nesse contexto, a empresa em estudo priorizou a implantação de programas de excelência em gestão e as questões relacionadas ao aumento de competitividade, dando especial ênfase às certificações de qualidade, à aquisição de novas tecnologias e ao treinamento e desenvolvimento de empregados, visando a desenvolver as competências individuais exigidas pelo novo mercado.

A estratégia de excelência em gestão da empresa contempla a busca da excelência com base na adoção do Sistema Integrado de Gestão - SIN/R3, do Programa de Manutenção Total (TPM), do modelo de gestão segundo os critérios de excelência do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), do Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD), do Sistema de Gerenciamento de Incentivo a Idéias (SGI), de reestruturação organizacional e da reversão do clima organizacional fortemente impactado pelas transformações no ambiente empresarial.

Com vistas a incentivar a busca constante por inovações e fazer frente aos desafios tecnológicos do setor elétrico, foi regulamentada pelo Governo Federal a obrigatoriedade do desenvolvimento de Programas Anuais de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) pelas empresas do segmento.

Neste contexto, as concessionárias e permissionárias de distribuição, geração e transmissão de energia elétrica devem aplicar anualmente um percentual mínimo de sua receita operacional líquida no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica.

A obrigatoriedade da aplicação desses recursos está prevista em lei e nos contratos de concessão, cabendo à ANEEL regulamentar o investimento no

programa, avaliar e aprovar as condições para a execução das pesquisas e acompanhar seus resultados.

Como tem a obrigatoriedade de investir em P&D prevista em leis e contratos, a empresa em estudo mantém cronogramas e metas bem definidas para esta atividade.

Como exemplo do resultado desse investimento em pesquisa, a Eletronorte iniciou em dezembro de 2006 o novo Centro de Tecnologia, que já é referência na região Norte na calibração de grandezas elétricas e mecânicas, tendo também um laboratório de alta tensão – o único da Amazônia. Com 64 mil metros quadrados, as instalações do Centro de Tecnologia podem abrigar laboratórios de ensaios de equipamentos do sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Os ensaios de equipamentos para sistemas elétricos podem chegar à classe de tensão de 750 mil volts.

A Eletronorte ainda tem como prática as parcerias firmadas com Universidades da região Norte para a qualificação de mão-de-obra local e incentivo à produção de pesquisas tecnológicas.

#### **4.1 Caracterização da empresa**

A Eletronorte é uma subsidiária da Eletrobrás, oficialmente instituída em 20 de julho de 1973, com atuação nos estados da região Norte e cujo negócio principal é a geração, transmissão e comercialização de energia elétrica. Tem como objeto social a realização de estudos e projetos, a construção e operação de usinas produtoras e linhas de transmissão de energia elétrica e a celebração dos atos decorrentes dessas atividades, podendo ainda associar-se a outras empresas de energia elétrica, adquirir seu controle acionário ou criar novas empresas na região, além de prestar serviços técnicos para a Eletrobrás e empresas de energia elétrica de sua área de atuação, referentes aos problemas da região amazônica ou a ela relacionados.

Constituída pelo Sistema de Geração de Tucuruí, Sistema de Geração Acre/Rondônia, Sistema de Geração Amapá, Sistema de Transmissão - formado pela rede básica e por duas subsidiárias integrais, a Manaus Energia S.A. e a Boa Vista

Energia S.A. - a empresa atua em uma área bastante extensa do território nacional, apresentando dimensões empresariais consideráveis.

A Eletronorte consolidou-se ao implantar obras de vulto nos setores de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, tais como a geração e transmissão da Usina Hidroelétrica de Coaracy Nunes, no Amapá; a construção das hidroelétricas de Tucuruí, Balbina e Samuel, nos estados do Pará, Amazonas e Rondônia, respectivamente, incluindo também os sistemas de transmissão; o aproveitamento múltiplo de Manso, no Mato Grosso, onde construiu um sistema de transmissão em 230 KV para o suprimento a Cuiabá; o reforço dos parques térmicos de Manaus, Belém, Porto Velho, Rio Branco, São Luís e Boa Vista; a absorção dos serviços de distribuição de Manaus e Boa Vista, além dos estudos de inventário e viabilidade do aproveitamento nos rios Araguaia, Tocantins, Xingu, Trombetas, Madeira e Tapajós, da Bacia Amazônica.

Posteriormente, ampliou seu espaço de atuação, com a inclusão dos estados de Mato Grosso e Tocantins, na região Centro-Oeste, e o estado do Maranhão, na região Nordeste.

A questão ambiental sempre foi considerada pela empresa. Por essa razão, são evidentes seus esforços nesse aspecto, especialmente em relação às questões relativas às áreas indígenas de Tucuruí e Balbina, onde as populações de Parakanãs e Waimiris-Atroari, respectivamente, obtiveram sensível melhoria nos níveis de qualidade de vida, com acesso aos seguintes serviços: saúde, educação, vigilância sanitária e cultura, além da demarcação efetiva dos seus territórios.

Vale ressaltar ainda a criação, pela Eletronorte, dos centros de proteção ambiental de Tucuruí, Balbina e Samuel para o apoio às pesquisas acerca do meio ambiente da Amazônia, tanto da própria empresa como de Universidades e outras instituições regionais.

Como todas as empresas do setor elétrico, a Eletronorte sofreu reestruturações decorrentes da nova regulamentação do setor. Por essa razão, ela considera relevante atentar para as questões administrativas, aplicando práticas arrojadas de gestão, considerando o ambiente de forte competição criado pelo novo modelo do setor elétrico. Neste sentido, tem tornando a estrutura organizacional mais enxuta.

Nos últimos 10 anos, promoveu três Programas de Incentivo à Demissão (PID) como forma de reduzir o quadro de pessoal. Essa redução alcançou a marca

de 59,08%, passando o quadro de pessoal da empresa de 5.917, em 1990, para 2.421, em 2002, dos quais 892 empregados são lotados na sede e 1.529 nas unidades descentralizadas.

O impacto negativo dessa redução tem sido minimizado em razão do uso intensivo da tecnologia nos processos de trabalho da empresa.

A Eletronorte possui hoje estrutura organizacional composta de quatro diretorias e uma presidência, a saber: Diretoria de Engenharia, Diretoria Econômico-Financeira, Diretoria de Produção e Comercialização e Diretoria de Gestão Corporativa, cabendo a esta última a gestão de pessoal, à qual também se submete a Superintendência de Suporte à Gestão do Conhecimento.

O organograma da empresa é apresentado na FIG. 4.



FIGURA 4: Organograma da empresa Eletronorte.

Fonte: [www.eln.gov.br](http://www.eln.gov.br).

Os planos estratégicos da empresa estão sempre atualizados, buscando definir com precisão os objetivos empresariais estratégicos relativos a cada negócio, bem como sua visão e missão. A última formulação do plano estratégico de negócios considera a predominância do setor privado no ambiente de negócios da empresa, em face das novas regras e instâncias de regulação voltadas para assegurar a concorrência e orientar a expansão do sistema elétrico do país.

## 4.2 Gestão do conhecimento na Eletronorte

A gestão do conhecimento hoje na Eletronorte pode ser considerada um processo em plena consolidação, com a empresa avançando agora na sistematização das diversas práticas já implementadas, destacando-se o ensino à distância; a Universidade Corporativa da Eletronorte (UCEL); a televisão (TV) digital educativa; o portal da UCEL, que divulga sistematicamente as monografias e teses de autoria dos empregados ou que dizem respeito à empresa; o Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual; o Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento; a biblioteca; a intranet; a gestão da rede corporativa de tecnologia da informação e sistema de gestão documental, entre outras práticas identificadas em alguns setores específicos. Além disso, a empresa trabalha fortemente no estímulo à multiplicação interna de conhecimento, como mostrado a seguir.

O momento atual envolve o mapeamento e integração de todas as práticas em um único Sistema de Gestão do Conhecimento. Esse sistema está previsto para implementação em oito módulos, quais sejam:

1. Identificação (visualização do conhecimento existente): inclui o mapeamento de arquivos e bancos de dados que constituem a memória da empresa; a gestão de documentos internos; a localização do conhecimento de especialistas internos e externos; a implantação de páginas amarelas individuais e identificação das lacunas existentes.
2. Inovação (criação de novos conhecimentos): criação de comunidades virtuais e presenciais de inovação, estímulo e fomento a novas iniciativas, intensificação de projetos de pesquisa e estruturação de redes virtuais de inteligência tecnológica.
3. Aquisição (importação de conhecimentos): envolve o preenchimento seletivo das lacunas de conhecimento, a partir da contratação de novos especialistas, da integração do conhecimento dos *stakeholders* na empresa, da busca de bases externas de conhecimento, do estabelecimento de *benchmarking* e da implementação de alianças e parcerias estratégicas.
4. Compartilhamento (uso adequado do conhecimento): ampliação do número de treinamentos internos; estruturação de comunidades virtuais e presenciais

de melhores práticas internas e de lições aprendidas, bem como de ajuda e de discussão; padronização de ferramentas informatizadas de compartilhamento; estímulo aos multiplicadores internos, inclusive em relação à remuneração e estruturação da prática de *mentoring* e *coaching*.

5. Aplicação (garantia da utilização do conhecimento): aplicação e acompanhamento das normas técnicas, instruções normativas e procedimentos, além da transformação das lições aprendidas e melhores práticas internas em novas normas e instruções e criação de um “selo” Eletronorte para práticas internas de resultado garantido.
6. Retenção do conhecimento: implementação de normas internas para o registro padronizado de novos conhecimentos, criação de regras de comprometimento com o repasse do conhecimento, intensificação do Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual, proteção do conhecimento desenvolvido internamente, implementação da gestão da memória empresarial e mapeamento da curva qualitativa de aposentadoria.
7. Direcionamento (identificação das necessidades de conhecimento): estabelecimento de metas de conhecimento organizacionais, setoriais e processuais, definição dos conhecimentos essenciais que impactam os fatores críticos de sucesso da Eletronorte e criação de um comitê empresarial de gestão do conhecimento.
8. Avaliação: estabelecimento e acompanhamento de metas e indicadores da gestão do conhecimento, participação em pesquisas externas, verificação da adesão dos resultados da GC aos critérios de direcionamento.

Algumas etapas já estão implementadas e outras são consideradas um processo contínuo. O modelo do Sistema de Gestão do Conhecimento na Eletronorte é apresentado na FIG. 5.

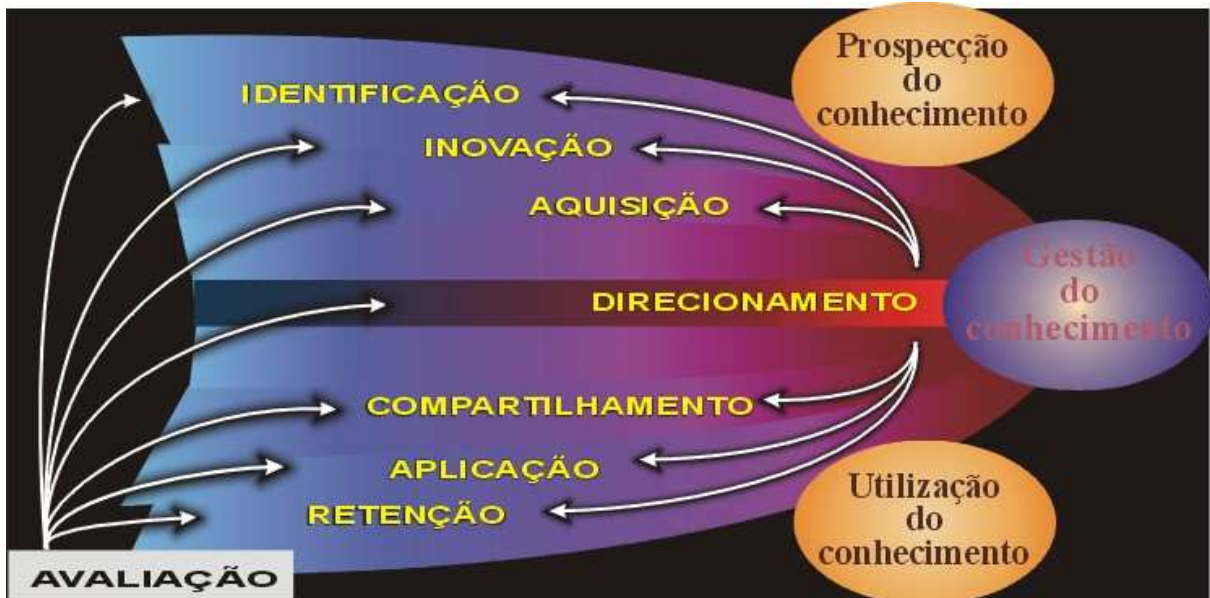


FIGURA 5: Sistema de Gestão do Conhecimento.

Fonte: Fernandes Neto *et al.* (2007).

A Eletronorte se organizou também estruturalmente para implementar seu sistema de GC por meio da criação de uma área específica ligada à Gerência Executiva, na Diretoria de Gestão Corporativa, e à Superintendência de Desenvolvimento e Educação Empresarial. Suas principais atribuições envolvem o controle e a normatização da produção e compartilhamento do conhecimento técnico e científico da empresa, do conhecimento gerado nos projetos de pesquisa e desenvolvimento – relatórios, metodologias e protótipos – bem como das melhorias e inovações de processos operacionais, com base em normas técnicas e manuais. Além disso, a mesma gerência coordena o registro de patentes, de *softwares*, de melhorias de equipamentos e de inovações tecnológicas.

Como a maioria das organizações, a Eletronorte delineou seu processo de GC a partir da implementação de práticas do programa de Qualidade Total e, a partir de 1997, da adoção do modelo de gestão com base nos critérios de excelência da Fundação Prêmio Nacional de Qualidade (FPNQ). No contexto desse programa, a concessionária implementou a metodologia do Gerenciamento pelas Diretrizes.

A UCEL, uma das primeiras iniciativas para gerir o conhecimento organizacional, baseia-se fortemente no uso de tecnologias interativas, como a internet/intranet e a videoconferência, para mediar suas relações de ensino e aprendizagem em toda a área de atuação da empresa.

A intranet da Eletronorte constitui seu principal repositório de conteúdos, que vão desde a troca virtual de saberes até a publicação das melhores práticas, sendo assim um importante instrumento de consolidação do conhecimento publicado, negociado e aplicado na empresa.

O BSC<sup>1</sup> está em fase de implementação na Eletronorte e vem desenvolvendo os vários indicadores para seus processos, inclusive para cada uma das etapas da GC. Alguns dos indicadores já implementados que foram mencionados pelos entrevistados dizem respeito ao controle do conhecimento que sai da empresa (correspondente ao percentual de desligamento de empregados com mais de 10 anos de casa em relação ao número total de portadores do conhecimento específico, desenvolvido a partir de treinamentos, dissertações ou teses de mestrado) e à variável inovação (à qual se computa o número de idéias aplicadas em relação ao total de idéias apresentadas tanto para concepção de projetos de P&D como em qualquer outro fórum da empresa).

Também se utiliza a fórmula de cálculo desenvolvida pela NCI *Research*, afiliada à *Kellogg School of Business da Northwestern University*, para identificar o valor intangível do conhecimento e como ele se reflete no resultado final em relação ao balanço oficial.

É igualmente medido o número de empregados com acesso à rede de informações e a sua participação nos fóruns de solução de problemas, que indica o grau de compartilhamento de conhecimento e do aproveitamento e disseminação de melhores práticas.

### **4.3 Compartilhamento, disseminação e transferência do conhecimento na Eletronorte**

Um dos mais reconhecidos instrumentos de disseminação do conhecimento na Empresa é a UCEL.

No ambiente da Universidade Corporativa, a Eletronorte desenvolve ainda um programa de estímulo ao compartilhamento, com base em um instrumento

---

<sup>1</sup> **Balanced Scorecard (BSC)**: metodologia desenvolvida pelos professores da *Harvard Business School*, Robert Kaplan e David Norton, em 1992, inicialmente como um modelo de avaliação da performance empresarial, cuja aplicação nas organizações proporcionou seu desenvolvimento para uma metodologia de gestão estratégica.

denominado "lição ponto a ponto". As lições são apresentadas em formato pré-determinado que permite o registro do conhecimento, do mais simples ao mais sofisticado, como a operação de máquinas nas usinas. A meta agora é estimular os empregados a publicar na intranet o conhecimento que julgam importante compartilhar.

A Universidade Corporativa caracteriza-se pela atenção dada aos seguintes aspectos:

- As lacunas de conhecimento são sistematicamente identificadas e são usados processos bem definidos para preenchê-las; desenvolve-se um mecanismo sofisticado e ético para reunir informações.
- A empresa formaliza o processo de transferência de melhores práticas, incluindo documentação e lições aprendidas.
- O conhecimento tácito é valorizado e transferido para a organização toda, por meio das lições ponto a ponto.

Na UCEL, as tecnologias são instrumentos de grande importância, na medida em que ligam todos os membros da empresa entre si e criam uma memória institucional acessível a todos. Além disso, os sistemas de informação são integrados e inteligentes, de forma a apoiar a colaboração de todos os empregados, que é disponibilizada com bastante presteza.

Outra ação interessante da Eletronorte, pensada como forma de garantir a disseminação do conhecimento na organização, é a integração da própria prática de disseminar o conhecimento às diretrizes educacionais estabelecidas no Planejamento Estratégico da Empresa.

No que diz respeito à valorização das iniciativas do compartilhamento de conhecimento, desde 1995 a empresa identifica os esforços de seus colaboradores voltados para a busca de melhoria de resultados, por meio da implementação do Painel Integrado da Qualidade (PIQ), no qual as pessoas relatam suas experiências. Realizado anualmente, o Painel acontece em diferentes localidades, visando a alcançar o maior número possível de empregados, levando em conta a dispersão geográfica que caracteriza a Eletronorte. O PIQ tem sido responsável pela revelação de grandes idéias, soluções e talentos. Mais recentemente, foram instituídos o Prêmio Muiraquitã de Inovação Tecnológica da Eletronorte e a Feira de Inovação

Tecnológica. Essas iniciativas visam a estimular a cultura de inovação e buscar parcerias para industrializar as inovações criadas na empresa.

O prêmio foi desenvolvido pela Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, em parceria com as superintendências de Desenvolvimento e Educação Empresarial e de Gestão de Pessoas.

A maioria dos projetos vencedores do Prêmio Muiraquitã é desenvolvida por trabalhadores de "chão de fábrica", que vivenciam os problemas da operação e manutenção nas instalações da Eletronorte. Com a realização da Feira de Inovação Tecnológica, cria-se uma oportunidade de comercializar essas inovações por meio da transferência de tecnologia ou da exploração de patentes.

O prêmio contempla as categorias **produto**, relacionada à inovação de bens e serviços produzidos; e de **processos**, estando dividido nas modalidades de inovações de colaboradores e inovações de projetos de P&D.

Os trabalhos são classificados em três faixas de pontuação: ouro, prata e bronze, que recebem, além do troféu de participação concedido a todos os participantes, prêmios financeiros. Os trabalhos são julgados por comissões formadas por empregados indicados pelas diretorias e presidência da Eletronorte.

Por outro lado, o Programa de Propriedade Intelectual da Eletronorte destina até 20% dos lucros resultantes da comercialização de patentes aos funcionários que compartilham seus inventos com a empresa. Os primeiros contratos de cotitularidade de patentes foram assinados em 2007.

Iniciativas como o Prêmio Muiraquitã já trouxeram bons resultados para a empresa. Como exemplo, pode-se citar o bico injetor de soluções químicas para tratamento de água em tubulação de sistemas de resfriamento de máquinas de grande porte, desenvolvido pela Regional de Tucuruí, que resultou em uma economia de R\$ 917 mil por parada de unidade geradora.

No total, os produtos inovadores desenvolvidos pelos colaboradores da empresa já geraram economia de mais de R\$ 43 milhões, até 2007.

Boa parte do conhecimento criado na empresa já se encontra formalizada em manuais e normas de procedimento, sendo que muitos desses conhecimentos se desenvolveram a partir das iniciativas premiadas nas edições do PIQ, do Prêmio Muiraquitã e da Feira de Inovação Tecnológica. Esses se constituem em novos instrumentos de compartilhamento do conhecimento, além da intranet, das comunidades virtuais, dos fóruns de discussão e da troca de experiências por

ocasião dos eventos, pelo contato informal entre os vários colaboradores da Eletronorte.

Outros importantes instrumentos para a disseminação e transferência do conhecimento na Eletronorte são as redes de tecnologia formadas para a elaboração do Programa Anual de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Elas envolvem tanto os colaboradores internos das diferentes unidades como os parceiros externos oriundos das Universidades da região, além dos gerentes e coordenadores de projetos e o próprio Comitê Gestor de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Essas redes permitem um contato permanente entre seus membros por meios virtuais, embora não estejam excluídas as reuniões presenciais, que são realizadas sempre que necessário.

Em relação ao registro do conhecimento, deve-se assinalar a edição de livros, uma vasta produção de artigos técnicos e científicos, a solução de problemas operacionais registrada em normas organizacionais e de procedimento.

A transferência do conhecimento, além dos meios citados, também se dá por intermédio de cursos e treinamentos oferecidos aos técnicos da empresa pelas instituições parceiras. Também os resultados de projetos concluídos são apresentados na Feira Tecnológica, no PIQ, nos fóruns virtuais e em encontros informais dos colaboradores.

#### **4.4 Gestão da inovação na Eletronorte**

O advento da Lei 9.991/2000 (BRASIL, 2000a), complementada pela Lei 10.848/2004, implementou no setor elétrico brasileiro a obrigatoriedade de investir anualmente pelo menos 1% da receita operacional líquida (ROL) em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D). Desse montante, 0,4% destina-se ao investimento direto das empresas, 0,4% é recolhido ao Fundo Setorial de Energia (CT-Energ), componente do FNDCT, e o restante 0,2% é repassado para a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). O Programa Anual de P&D das empresas é submetido à aprovação da ANEEL e executado também sob fiscalização da Agência.

Todas as concessionárias de energia elétrica viram-se então na iminência de estruturarem-se para atenderem à legislação. Mas apesar da existência de

ferramentas, aplicativos e critérios específicos definidos pela ANEEL para elaboração dos Programas Anuais de P&D, bem como prazos e regras de operacionalização dos investimentos, nos primeiros ciclos a gestão dos programas e projetos deu-se de forma bastante precária (ANEEL, 2001). Não estavam identificados à época os conhecimentos e habilidades necessários para o gerenciamento da tecnologia e inovação nas empresas.

Ainda assim, o Programa Anual de P&D da Eletronorte trouxe de imediato alguns resultados importantes, tais como redução de investimentos em vários outros processos, solução de problemas empresariais críticos, redução de custos, aumento em 10 vezes do número de titulações (graduação, pós-graduação, mestrado e doutorado), aumento das inserções tecnológica, elétrica e social na Amazônia e crescimento do volume de recursos destinados à pesquisa.

Em fase posterior, a Eletronorte identificou no requisito legal um interessante mecanismo para o provimento de soluções tecnológicas críticas aos seus processos. Daí a criação de um primeiro processo específico para o gerenciamento dos projetos e programas - o processo de Gestão de Tecnologia e Inovação (GTI) - desenvolvido com o apoio de consultoria externa. Nele, a lógica de produção de soluções para atendimento das demandas tecnológicas identificadas nos processos empresariais começava pelo desenvolvimento de um projeto de P&D que, ao produzir o resultado esperado, era na seqüência aprimorado com a finalidade de exploração comercial. Este modelo tinha então como fundamento a gestão tanto do programa de P&D como da inovação, em uma cadeia que se iniciava na concepção do projeto de P&D, passando pelo desenvolvimento de protótipos e produtos acabados para comercialização no mercado.

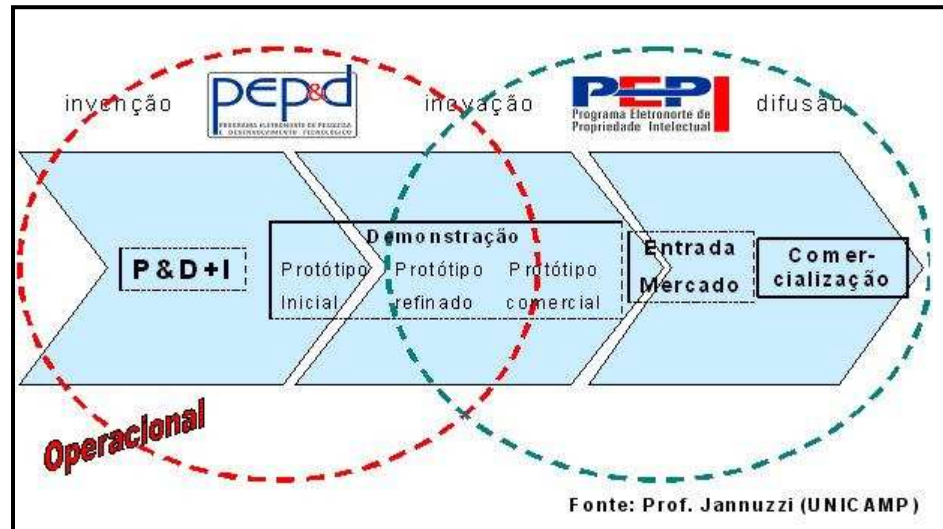


FIGURA 6: Cadeia de inovação monofocal – Eletronorte.

Fonte: Adaptado de Frade *et al.* (2007a).

Para adequar-se ao modelo adotado, a Eletronorte alterou sua arquitetura organizacional, instituindo a Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, compreendendo a Gerência de Coordenação dos Programas de P&D (GPDC), responsável por elaborar e implementar o programa corporativo de P&D de cada ciclo, atendendo ao bloco inicial da cadeia que propõe a obtenção da melhoria ou inovação a partir de um projeto de P&D; e a Gerência de Articulação com a Indústria (GPDA), responsável pela gestão de toda a propriedade intelectual produzida na empresa, além do aprimoramento do protótipo a fim de levá-lo à comercialização por meio de parcerias com a indústria. O principal instrumento criado pela GPDA para operacionalizar a gestão da propriedade foi o Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual (PEPI), que além de gerenciar todo o processo de proteção formal junto ao Instituto Nacional de Produtos Industrializados (INPI), ainda implementa os contratos de transferência de tecnologia para parceiros industriais, viabilizando a produção comercial da solução tecnológica desenvolvida.

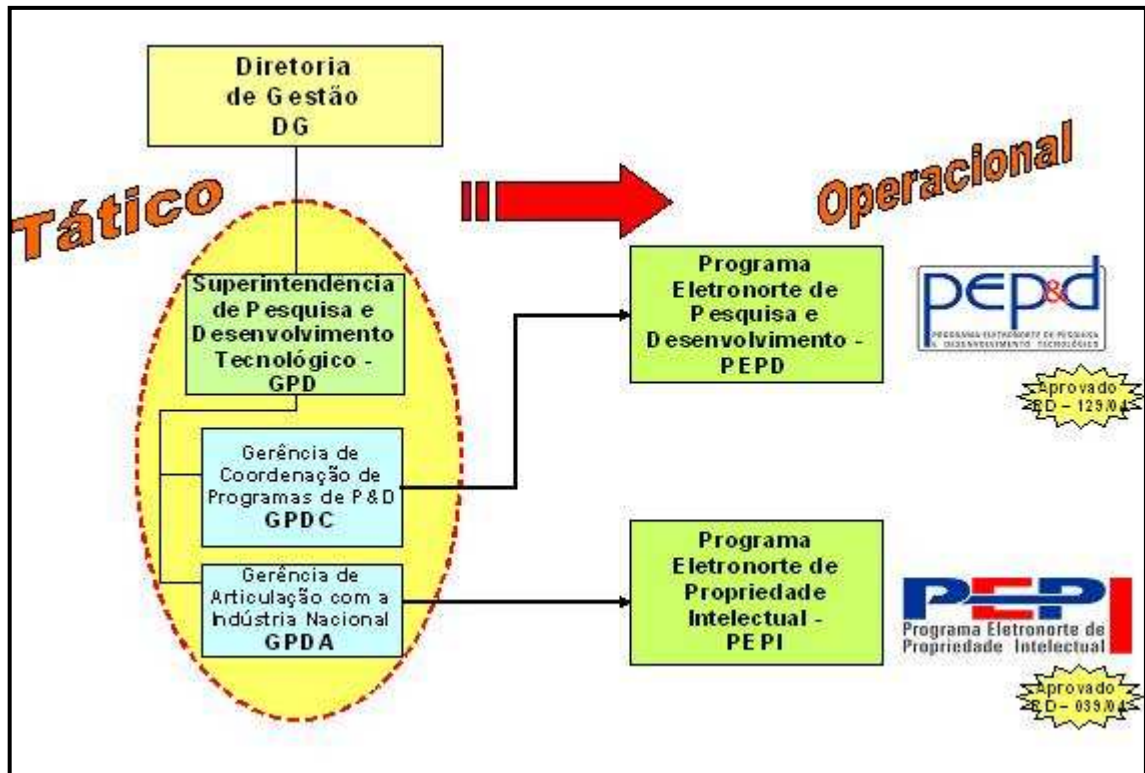


FIGURA 7: Estrutura do SGTI da Eletronorte.

Fonte: Frade *et al.* (2007b).

DG = Diretoria de Gestão; GPDA = Gerência de Articulação com a Indústria Nacional; GPDC = Gerência de Coordenação de Programas de P&D; PEPD = Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento; PEPI = Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual.

O ciclo de gestão da tecnologia e inovação na Eletronorte dava-se então a partir do início de cada ano, com a avaliação da implementação do ciclo anterior, quando eram levantadas as novas necessidades de P&D a partir das sugestões e reclamações de coordenadores e gerentes de P&D, das diretrizes do Comitê Gestor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Eletronorte (CGPDI), das reivindicações dos pesquisadores, Universidades e fundações e dos resultados dos principais indicadores de desempenho.

Todavia, a Eletronorte percebeu que esse modelo, embora propusesse as principais soluções tecnológicas necessárias à empresa, oferecia uma única via (projetos de P&D) para melhorias e inovações, limitando assim a inovação propriamente dita, bem como a velocidade e a dimensão dos avanços tecnológicos.

Essa conclusão originou-se de análise de ocorrências sistemáticas verificadas em cada ciclo, tais como poucas melhorias e inovações produzidas a cada ciclo,

utilização pontual das soluções tecnológicas, quando somente a unidade que demandava o projeto era beneficiada, já que o projeto destinava-se apenas a solucionar um problema específico, não havendo então a utilização pelas demais unidades, implicando duplicação de esforços ou fragmentação de soluções tecnológicas críticas. Computou-se com a adoção do modelo monofocal o atendimento médio de apenas 20% da demanda por soluções tecnológicas identificadas a cada ciclo e constatou-se o desvio ou desenvolvimento de rotas tecnológicas inadequadas.

Diante de tais dificuldades, a Eletronorte, iniciou, em 2006, o desenvolvimento do seu novo modelo, o qual foi nomeado de Cadeia de Inovação Multifocal (CIM) e é marcado pelo Planejamento Estratégico Tecnológico (PET), que define as estratégias e rotas tecnológicas prioritárias para o curto, médio e longo prazos. O planejamento considera múltiplos canais para identificar as melhorias e inovações, por meio de outro processo – o de Geração de Melhorias e Inovações (GMI).

O GMI orienta-se pelas estratégias e rotas definidas durante a fase de planejamento, baseando-se no aprendizado acumulado nos ciclos de P&D já implementados e busca considerar as mais diversas formas para gerar a inovação.

O PGI, no novo modelo, considerando a avaliação do ciclo anterior, inicia-se com a fase de prospecção tecnológica para identificação das rotas e tendências dominantes no setor elétrico como um todo, passando pela etapa de planejamento estratégico e pela adoção de instrumentos que visam a otimizar a aplicação das soluções desenvolvidas. Isso favorece tanto a replicação das soluções úteis como a diversificação da destinação, com possibilidade de parcerias e comercialização. Em fase posterior, integram-se vários programas, projetos e processos empresariais de produção de soluções, alinhando-os a partir das diretrizes e rotas tecnológicas definidas pelo PET.

O gerenciamento das melhorias e inovações é um processo no qual as soluções produzidas nos canais do GMI são trazidas para controle e alocadas para os múltiplos usos possíveis, podendo ser aplicadas apenas na planta que originou o problema da pesquisa ou chegar a projetos de transferência de tecnologia e até mesmo licenciamentos que viabilizem a comercialização dos produtos.

O modelo implementado pela Eletronorte para gerir a tecnologia e a inovação é apresentado na FIG. 8:

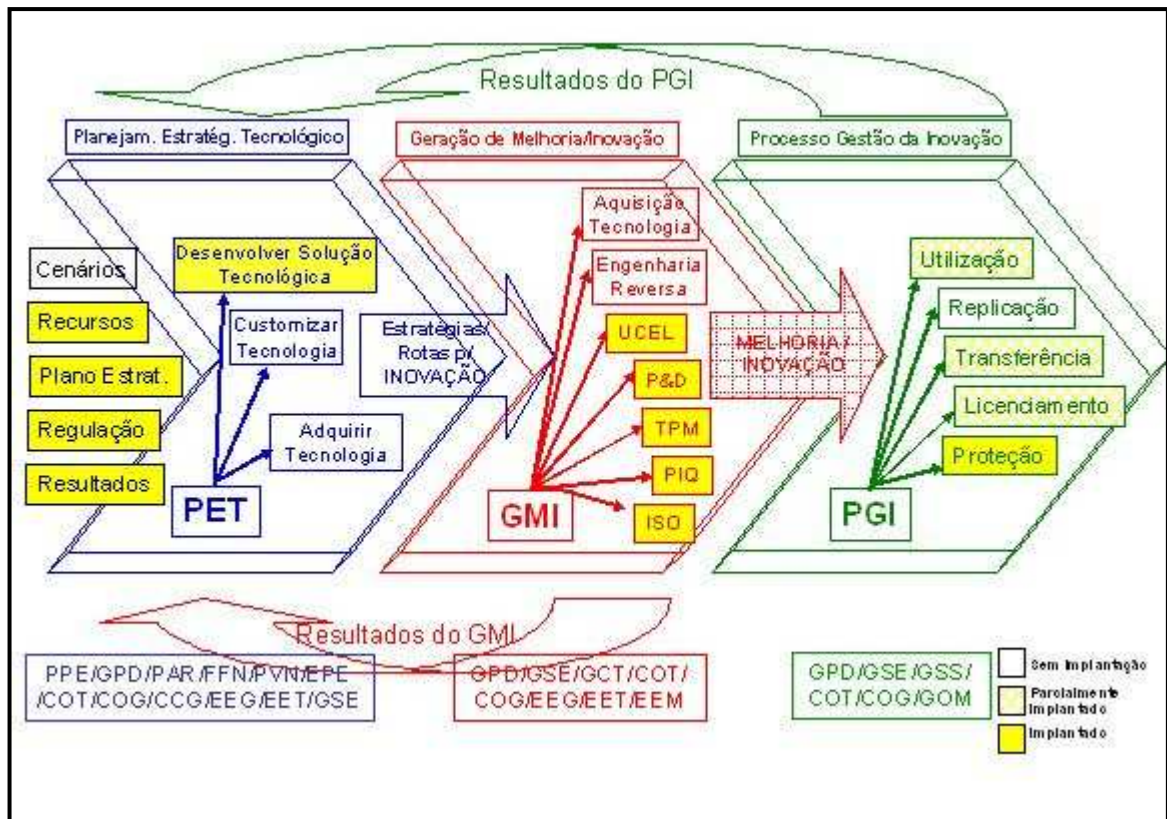


FIGURA 8: Cadeia de inovação tecnológica da Eletronorte.

Fonte: Frade *et al.* (2007b).

GPD = Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico.

Como se pode observar na figura, o modelo de gestão da inovação proposto pela Eletronorte inicia-se na fase do planejamento estratégico tecnológico, com a prospecção tecnológica para identificação de rotas e tendências no setor, alimentada pela avaliação de resultados alcançados, indo até a adoção de mecanismos que estabelecem o uso das melhorias/inovações desenvolvidas, o que permite tanto a replicação como a diversificação da destinação dessas inovações com possibilidade de parcerias e comercialização.

Os principais resultados obtidos pela empresa com a adoção desse novo modelo são os seguintes:

- Maior integração entre as áreas de Engenharia de operação e manutenção das plantas de produção.

- Estruturação de Rede de Conhecimento Tecnológico por meio de parceria formal empresa – Universidades – centros de pesquisa.
- Racionalização dos recursos disponíveis para GTI, devido ao direcionamento estruturado dos esforços, possibilitando mais melhorias e inovações com menos recursos.
- Redução do número de duplicações de pesquisas e redundância de esforços, devido ao alinhamento dos vários canais.
- Aumento da eficácia dos processos de GMI, devido à análise estruturada prévia das demandas e das rotas necessárias e adequadas para atendimento.
- Integração direta dos vários canais ativos de produção de melhoria e inovação.
- Redução acentuada do tempo de resposta para as áreas que demandam soluções tecnológicas.
- Aumento de três vezes na quantidade de demandas atendidas a cada ciclo.
- Redução dos custos de produção da melhoria/ inovação pela avaliação do canal mais adequado para apresentação da solução requerida.
- Aumento de três vezes na quantidade de soluções tecnológicas implantadas nos processos de forma sistematizada.
- Aumento de duas vezes no número de processos de replicação de soluções tecnológicas.
- Efetivação do primeiro contrato de transferência de tecnologia assinado pela empresa, registrando retorno real de mais de cinco vezes o valor investido na pesquisa.

#### **4.5 Programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico na Eletronorte**

Considerando as diretrizes estabelecidas em 2004 pela Política Industrial e Tecnológica do Governo Federal para promoção da autonomia tecnológica do País, visando ao aumento da produção e exportação (Lei 10.973, 2004), a Eletronorte decidiu-se por investir de maneira mais incisiva e organizada no desenvolvimento de

novas tecnologias. Dessa forma, estaria tanto cumprindo uma obrigação legal como promovendo a inovação necessária a um crescimento empresarial sustentável.

O programa de Pesquisa e Desenvolvimento passou então a ser considerado uma grande oportunidade de melhoria de processos, redução de custos e até mesmo aumento das receitas, possibilitado pela comercialização de produtos desenvolvidos no âmbito dos projetos de P&D.

A Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (GPD) foi criada com o objetivo de coordenar, integrar e dinamizar as ações corporativas para o desenvolvimento tecnológico da Eletronorte.

A estratégia inicial foi a implementação de um Sistema de Gestão de Tecnologia e Inovação (SGTI), esquematizado na FIG. 9, que se viabilizou a partir da criação de um CGPDI. Esse comitê é formado por dois representantes de cada diretoria da empresa, possui caráter formal e poder decisório, sendo um fórum estratégico, corporativo e formal, orientador do macroprocesso e responsável pela promoção de uma gestão participativa, de forma a facilitar o compartilhamento de informações, a disseminação das ações tomadas e o comprometimento dos integrantes.



FIGURA 9: Sistema de gestão de programas de P&D da Eletronorte

Fonte: Frade *et al.* (2007).

CGP = Comitê Gestor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação.

As diretrizes estabelecidas pelo comitê são operacionalizadas pelo Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico. Diante da dispersão geográfica das unidades da empresa, presente em nove estados e tendo a própria sede no Distrito Federal, foi necessário estabelecer uma rede para garantir o desenvolvimento das várias etapas do programa de P&D de maneira integrada.

A Rede Eletronorte de Tecnologia (RET) é formada pelos coordenadores locais de P&D e pelos gerentes de projetos de P&D. Os coordenadores locais estão lotados nas várias unidades e são capacitados para atuarem no programa. Já os gerentes de projeto são os responsáveis pela interação com as instituições de pesquisa e Universidades parceiras da Eletronorte para o desenvolvimento dos projetos. Os gerentes de projeto são geralmente especialistas no tema em desenvolvimento.

O estabelecimento dessa rede possibilitou descentralizar todo o processo, de forma a alcançar todas as unidades da empresa e a garantir a participação efetiva das áreas operacionais desde a etapa inicial até a conclusão dos projetos. A primeira etapa corresponde ao levantamento das necessidades de P&D e a última à avaliação do projeto concluído, passando pela priorização dos projetos a serem executados.

#### ***4.5.1 O funcionamento do Sistema de Gestão de Tecnologia e Inovação da Eletronorte***

A implementação do PEPD baseou-se na construção de redes de conhecimento e de parceiros. Internamente, foram criadas equipes matriciais e multidisciplinares, além de alguns comitês integrados à Rede de Tecnologia. Assim, a rede conta com a participação de representantes de todas as unidades e integrantes de Universidades, Fundações e instituições de ensino e pesquisa, o que potencializa a condição de atendimento e envolvimento das várias partes, além de permitir a inserção tecnológica das instituições da região Amazônica, de seus pesquisadores e bolsistas. Essa estrutura é apresentada na FIG. 10.

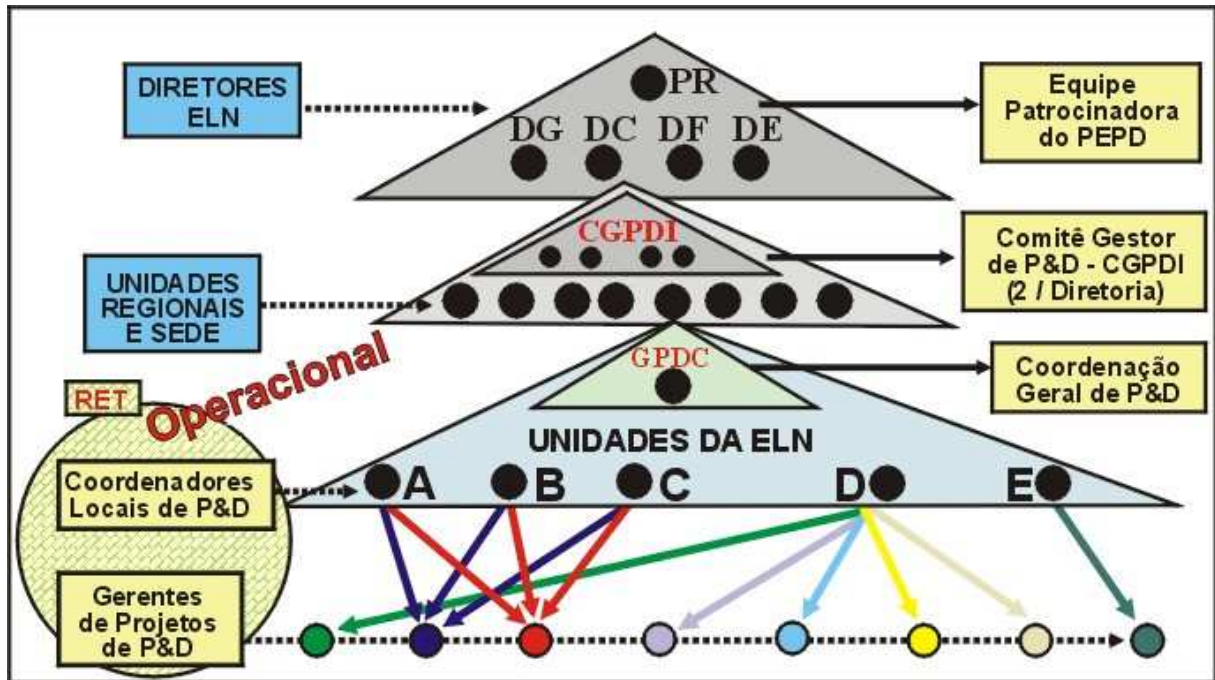


FIGURA 10: Estrutura funcional do PEPD.

Fonte: Frade *et al.* (2007b).

ELN = Eletronorte; DG = Diretor de Gestão; DC = Diretor de Comercialização; DE = Diretor de Engenharia; DF = Diretor Financeiro; PR = Presidente.

As diretrizes definidas pelo GCPDI orientam todas as ações operacionais do programa de P&D e subsidiam a elaboração de critérios e da sistemática de avaliação e priorização de projetos de P&D.

O ciclo de elaboração do programa de P&D inicia-se com o levantamento de necessidades com a utilização de um sistema alocado na intranet da empresa, que possibilita a participação de todos os empregados em todas as unidades. Nessa etapa são levantados os problemas considerados críticos nos processos organizacionais. Entretanto, é possível também expor idéias passíveis de se tornarem inovações.

Na segunda fase, todas essas informações são disponibilizadas aos potenciais parceiros externos de todo o Brasil. Na região Amazônica, especificamente, são realizados *workshops* com o objetivo de estimular a participação das instituições de ensino e pesquisa locais. Esse estímulo compreende até mesmo a realização de cursos intensivos de elaboração de projetos no padrão ANEEL, agência reguladora que fiscaliza o programa de P&D em seus aspectos legais.

Os cursos são ministrados em parceria com a própria ANEEL, por especialistas da Agência.

A fase seguinte compreende a avaliação das propostas das instituições e a priorização dos projetos. Os critérios de avaliação de propostas são compostos de três perspectivas e 15 fatores padronizados. As perspectivas técnica, social e econômica são pontuadas por 66 especialistas oriundos de todas as diretorias da empresa que compõem a equipe multidisciplinar, nomeada pelo Comitê Gestor. As propostas são então classificadas de acordo com a pontuação alcançada e passam a compor o portfólio de projetos para aprovação da Agência e posterior execução.

## 5 PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

A estruturação e padronização da elaboração do programa de P&D da empresa contribuíram para aperfeiçoar outros processos corporativos e já produziram resultados expressivos para a Eletronorte, tais como a estruturação da Gestão Tecnológica, a duplicação do volume de investimentos em P&D e principalmente a incorporação da variável tecnológica no planejamento estratégico da empresa, com diretrizes específicas nesse sentido.

Outros resultados contabilizados dizem respeito ao aumento da participação de profissionais da empresa no processo de P&D, contribuindo para alterar a cultura e clima organizacionais, além da maior inserção tecnológica e social possibilitada às instituições de ensino e pesquisa da região Amazônica, de seus estudantes e pesquisadores, através de sua participação no desenvolvimento de projetos de pesquisa. Desde o início da implementação dos programas anuais de P&D até 2007, a participação de pesquisadores nos *workshops* promovidos pela empresa aumentou em 576%, de acordo com os entrevistados.

No aspecto social, o programa de P&D da Eletronorte gera, em média, 10 empregos em cada projeto desenvolvido, entre pesquisadores e bolsistas.

Para a empresa, os resultados se refletem positivamente no retorno dos investimentos em P&D, contabilizado a partir da utilização dos produtos e metodologias resultantes dos projetos já aplicados nos seus processos produtivos. Destaca-se o fato de ainda não terem sido computados os resultados decorrentes da replicação interna da tecnologia às unidades similares.

Também no próprio processo de gestão de P&D, registra-se aumento da eficácia das ações implementadas, que se evidencia no aumento de projetos recebidos das instituições de P&D e do número de projetos selecionados para desenvolvimento, garantindo à Eletronorte a manutenção de um banco de projetos já devidamente priorizados.

Todos os resultados de projetos concluídos são apresentados na Feira Tecnológica, no PIQ, nos fóruns virtuais e em encontros informais dos colaboradores.

Assim, uma exigência legal acabou por impulsionar a empresa na transformação e aperfeiçoamento de vários processos internos e na consolidação de

uma rede de conhecimento e inovação interna e externa, orientada ao desenvolvimento de novas tecnologias.

## **5.1 Análise dos resultados**

### **5.1.1 Gestão do conhecimento na Eletronorte**

A Eletronorte apresenta características marcantes de deter um bom sistema de gestão do conhecimento já implementado e em plena consolidação, estando agora caminhando a passos largos para implementar seu sistema de gestão da inovação.

Uma vez que a gestão do conhecimento é uma ferramenta importante na geração de inovações tecnológicas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SENGE *et al.*, 2000), a Eletronorte parece estar no rumo certo para construir seu diferencial competitivo a partir da inovação, promovida e monitorada a partir da gestão do conhecimento.

Nesse contexto, destaca-se a importância dada à criação de uma estrutura formal para cuidar da gestão do conhecimento, incluindo aí o setor de pesquisa e desenvolvimento (SPD). O SPD tem entre suas atividades a responsabilidade pela importação de conhecimento novo, por meio de projetos de pesquisa e desenvolvimento realizados em parceria com Universidades e centros de pesquisa de todo o País, instituições reconhecidamente geradoras de novos conhecimentos passíveis de serem apropriados e utilizados pela empresa. Além disso, é o instrumento mais adequado para o registro e disseminação do conhecimento útil à empresa em seus vários processos.

Também a criação da UCEL revela a ênfase dada pela empresa ao conhecimento. Uma extensa bibliografia faz referência às maiores possibilidades de sobrevivência e sustentabilidade das organizações, relacionando-as à valorização de seus colaboradores e à possibilidade de aplicação rápida do conhecimento adquirido, de forma a mobilizar toda a empresa para a inovação contínua, fazendo

com que ela se antecipe às necessidades do mercado (FERREIRA; VASCONCELOS, 2002).

A criação da UCEL está diretamente ligada a uma visão mais ampla do trabalho de educação continuada, em que a empresa se empenha em contemplar a presença de competidores em um mesmo processo de capacitação. O setor elétrico, principalmente após a adoção do novo modelo e no contexto geral das organizações em franca competição, necessita ter em seus quadros profissionais bem formados e atualizados para as diversas empresas do segmento.

Atualmente, a motivação das pessoas para adquirir novos conhecimentos baseia-se na necessidade de ampliar as competências individuais em face das cada vez maiores exigências das empresas e do mercado. A Eletronorte, por intermédio da UCEL, criou um instrumento para motivar seus colaboradores e passou a contar com um corpo de profissionais melhor preparados tecnicamente.

Como registram Davenport e Prusak (1999), a gestão do conhecimento certamente gerará resultados mais positivos para a empresa na medida em que for um processo corporativo e relacionado com a estratégia empresarial. A formalização desse processo na Eletronorte, bem como as alterações efetuadas em sua arquitetura organizacional, mostram de maneira clara o envolvimento da direção da empresa com a GC. Também o estabelecimento de indicadores para a avaliação do processo de GC na Eletronorte, mesmo que ainda não estejam totalmente desenvolvidos, retrata a intenção da empresa de aplicar os conceitos visando a melhores resultados (SVEIBY, 1998).

O comprometimento da alta administração da Eletronorte com o programa, requisito básico de um sistema de GC, evidencia-se tanto nas alterações efetuadas na estrutura da empresa como no empenho da organização ao focar seus esforços na definição de áreas de aprendizado. Esse comprometimento verifica-se por meio da Universidade corporativa, no estabelecimento de metas desafiadoras e no empenho para criar uma cultura organizacional voltada para a inovação via múltiplos programas. Também a ênfase dada às equipes multidisciplinares e o estímulo às trocas de experiências entre colaboradores internos e externos corroboram a posição adotada pela direção da empresa.

A criação da Universidade Corporativa com sua ampla utilização e o mapeamento das práticas para posterior integração destas em um sistema único ilustram bem as vertentes indicadas por Sveiby (1998), utilizando sistemas de

informação e gestão do capital intelectual para gerar aprendizado organizacional e criar novas competências.

Em relação aos instrumentos de integração para a disseminação especialmente do conhecimento tecnológico, assim como a valorização das iniciativas de compartilhamento desse conhecimento pela Eletronorte, deve-se registrar que, a despeito das dificuldades de levar o conhecimento ao local certo, a empresa vem se preocupando com a ampliação e realização de treinamentos internos, com incentivos a multiplicadores internos, inclusive com remuneração pecuniária, estruturando comunidades virtuais e presenciais de melhores práticas internas e de fóruns virtuais e presenciais de discussão. Tais práticas certamente são indutoras da otimização do processo de gestão do conhecimento.

Todavia, apesar da implementação desses instrumentos, não foram identificadas, nem na pesquisa documental nem nas entrevistas, práticas consolidadas de transferência e disseminação do conhecimento organizacional ou o registro de experiências negativas subsidiando a tomada de decisão (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SENGE *et al.*, 2000).

Também não se verificou no processo de GC da Eletronorte a comprovação da possibilidade de obtenção de vantagem competitiva a partir da democratização da informação e da percepção dos colaboradores acerca da aplicabilidade do conhecimento em prol da eficiência empresarial.

Mesmo assim, o sistema de GC na Eletronorte parece estar estruturado conforme as etapas descritas na literatura. Além disso, os investimentos em educação, treinamento e desenvolvimento efetuados contribuem para ampliar a própria competência da Eletronorte para uma efetiva gestão do conhecimento, já que esta envolve a gestão das competências individuais e sua influência sobre a competência organizacional.

Mais que isso, a visão da empresa de que esse assunto não é atribuição exclusiva da área de educação, considerando que as diversas unidades organizacionais possuem processos que funcionam como fortes indutores do conhecimento, põe em relevo uma mudança significativa na cultura organizacional, em que se destacam aspectos relativos à coleta, distribuição, armazenamento, busca, confiabilidade e segurança das informações.

### **5.1.2 Gestão da inovação na Eletronorte**

Após implementadas todas as fases do gerenciamento do conhecimento e com foco no trabalho de consolidação destas, a Eletronorte pretende implantar um modelo de gestão da inovação que possivelmente terá impacto positivo para sua competitividade.

Na Eletronorte, o conhecimento é considerado vital no processo inovativo da empresa, sendo compartilhado pela interação humana. Além disso, o ambiente possibilita o aprendizado a partir da troca de experiências na busca de novas soluções técnicas nas unidades da organização e na interação com fontes externas, tais como clientes, fornecedores, consultores, Universidades, institutos de pesquisa e agências governamentais, entre outros. Leonard-Barton (1998) destaca a importância dessa interação entre diversos atores para a criação do conhecimento.

O conhecimento como recurso fundamental para o processo de inovação da Eletronorte vem tendo essa interação facilitada por recursos de tecnologia da informação, tais como internet, redes corporativas, correios eletrônicos e *blogs*, entre outros. Observa-se que tanto os meios informais como os formais são utilizados para a disseminação do conhecimento.

Num primeiro momento, a necessidade de identificação do conhecimento existente levou ao mapeamento de arquivos, à construção de um banco de dados, à conscientização acerca da necessidade de se construir e preservar a memória da empresa. Todo esse processo vem sendo gerenciado por meio da adequada e sistemática gestão dos documentos internos, com a localização do conhecimento de especialistas internos e externos, implantando páginas amarelas individuais ou mapeando o conhecimento existente indexado a uma base comum.

A sistematização do conhecimento vem sendo enfatizada pela Eletronorte, pela criação de bancos de dados com as competências pessoais, manuais de procedimentos, normas técnicas e páginas amarelas.

A área de P&D da Eletronorte pode influenciar ativamente o processo de inovação tecnológica, ao dominar o estado da arte das novas tecnologias, uma vez que o sucesso empresarial está diretamente relacionado com a capacidade de uma empresa inovar tecnologicamente.

A criação de um setor específico de P&D refletiu a necessidade de uma ação estruturada, dirigida por objetivos estratégicos e pressupondo o trabalho conjunto de pessoas de diferentes departamentos e níveis hierárquicos, por meio de comitês. É uma estrutura matricial (inovação/rotina) na qual os comitês de inovação tecnológica operam horizontalmente, segundo uma perspectiva de médio e longo prazo, e a estrutura funcional verticalmente, com a preocupação de resultados de curto prazo.

Registra-se que a evolução do processo de pesquisa e desenvolvimento trouxe para a empresa resultados relevantes no que tange à solução de problemas tidos antes como insolúveis ou que requeriam expressivo esforço e consumiam recursos elevados em sua solução. Adicionalmente, verificou-se que esse processo originou uma série de reflexões sobre o tratamento adequado para os produtos oriundos dos projetos, o controle de patentes das inovações desenvolvidas internamente, a guarda e proteção dos novos conhecimentos.

Um plano de capacitação continuada da equipe de condução da gestão tecnológica tornou possível a ampliação e o aprimoramento de importantes instrumentos para redesenhar-se a estrutura básica da Cadeia de Inovação Tecnológica, que hoje abrange os processos de gestão de inovação da Eletronorte. Dessa forma, edificou-se novo modo de ver o sistema de produção e os aprimoramentos e inovações necessárias aos procedimentos empresariais. Esse processo contínuo de mudanças e aprimoramentos é considerado por Fleury e Fleury (2000) o ideal para a inovação e para a criação da cultura de aprendizagem como um processo coletivo, no qual a comunicação possa fluir facilmente entre variadas pessoas, áreas e níveis, com ênfase para Universidades e centros de pesquisa (LEMOS, 1996).

Observa-se, entretanto, que o modelo para gerir a inovação criado pela Eletronorte está ainda em fase de implantação. Sendo este um processo que exige rigor, organização e leitura contínua do ambiente externo para o pleno aproveitamento das oportunidades, somente será possível conhecer os resultados a partir da aplicação de indicadores ainda não desenvolvidos pela empresa, quando se poderá avaliar a obtenção de vantagem competitiva pela via da inovação (PIRES; MARCONDES, 2003; ZOUAIN; MARTINS, 2003).

### **5.1.3 Compartilhamento, disseminação e transferência do conhecimento na Eletronorte**

Mesmo que a disseminação e transferência do conhecimento seja reconhecidamente um processo difícil e considerado um dos principais gargalos da GC, a Eletronorte vem direcionando seus esforços na criação de mecanismos que facilitem o fluxo de comunicação entre as partes envolvidas, como fator essencial ao desenvolvimento dos indivíduos e da organização.

Para tanto, uma importante ação da Eletronorte foi a realização de adequada preparação para tornar o ambiente organizacional propício ao compartilhamento do conhecimento, inclusive da arquitetura organizacional (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SVEIBY, 1998), além da definição clara do modelo de gestão a ser adotado. Essa preparação é evidente quando se verifica a evolução dos processos, tais como a implementação de programas de qualidade e produtividade, o gerenciamento do ciclo da rotina, a manutenção produtiva total, o gerenciamento por diretrizes e a qualificação de fornecedores, entre outros.

As dificuldades da transmissão do conhecimento têm sido trabalhadas pela empresa. A criação de um seminário anual no qual as melhores práticas estão sendo divulgadas tornou-se um importante mecanismo para a disseminação do conhecimento da fonte de criação para o restante da empresa. Nele são divulgadas as metas e objetivos da empresa, eliminando barreiras ao processo de aprendizagem e contribuindo para a criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SVEIBY, 1998). Movidos por diversos fatores motivacionais, e com o ideal de transformar esse em um dos mais importantes momentos para a empresa, os participantes divulgam os seus conhecimentos de forma espontânea, porém estruturada. Nesse sentido, o seminário estimula a disseminação do conhecimento, na medida em que a oportunidade de troca de experiências permite aos indivíduos tanto absorver novos conhecimentos como transferir aqueles que eles detêm.

Todavia, como prática de disseminação, a frequência anual do evento pode não gerar impacto positivo ao melhor aproveitamento das práticas ali apresentadas. Ainda que se registrem as experiências para posterior conhecimento e utilização

pelos demais colaboradores, a empresa perde em agilidade. Além disso, a dispersão geográfica das unidades organizacionais muitas vezes inviabiliza a participação de colaboradores importantes no evento (PROBST; RAUB; ROMHARDT, 2002). Vale ressaltar, entretanto, que os participantes podem aproveitar esse momento para, fora da programação oficial do evento, estabelecer contatos informais para troca de experiências (DAVENPORT; PRUSAK, 1999), o que contribui para o processo de transferência do conhecimento.

Além disso, tais fóruns com frequência regular permitem manter, mesmo que apenas uma vez ao ano, um processo contínuo de reflexão, criação e recriação de modelos favoráveis à aprendizagem e ao compartilhamento (ANGELONI, 1999).

Também a organização das atividades sob a forma de redes cooperativas favorece os processos de criação, codificação e transferência do conhecimento, processos que merecem especial atenção por parte da Eletronorte. Tais redes possibilitam ainda a criação de ambiente favorável para o compartilhamento do conhecimento e o incremento da aprendizagem a partir das parcerias com Universidades, institutos de pesquisa e, mais recentemente, com fornecedores. O estabelecimento dessa rede envolvendo atores variados parece ser o grande mérito da Eletronorte, já que os autores são unânimes ao afirmar que conhecimento se constrói com participação de saberes diversos e complementares. No entanto, para gerar vantagem competitiva à empresa, são necessárias também ações diversificadas para que a Eletronorte possa garantir a disseminação e transferência do novo conhecimento criado (BAÊTA; MARTINS; BAÊTA, 2002).

Mesmo que similares aos instrumentos de compartilhamento de conhecimento adotados pela maioria das empresas, tais como manuais e normas de procedimento e intranets, vale ressaltar a iniciativa da Eletronorte de implementar as lições ponto a ponto para o registro de práticas consolidadas, a instituição de fóruns e comunidades virtuais e presenciais, além das redes de tecnologia para elaboração do Programa Anual de P&D como interessantes vias de disseminação.

Já as ações relacionadas à utilização de indicadores para medição do capital intelectual da empresa possibilitarão avaliar o grau de eficácia do processo de criação, disseminação e efetiva transferência do conhecimento.

O conceito de GC implica que mais que pertencer à organização, o conhecimento existente na empresa, em determinadas circunstâncias, deve cruzar as portas da organização e ser compartilhado até mesmo com os concorrentes,

como vem buscando fazer a Eletronorte ao inserir na sua rede a participação de pesquisadores externos que muitas vezes também integram programas de P&D de outras concessionárias de energia elétrica.

#### ***5.1.4 Disseminação e transferência do conhecimento desenvolvido em projetos de P&D na Eletronorte***

Como relata Senge (1990), a aprendizagem e o conhecimento são fortes determinantes da vantagem competitiva das empresas, sendo a geração e a aplicação do conhecimento dois dos principais aspectos a diferenciar uma organização da outra. No caso da Eletronorte, verifica-se forte intenção de que o processo de aprendizagem permeie toda a organização, principalmente por intermédio da Universidade Corporativa, uma das primeiras iniciativas no âmbito da GC e capaz de alcançar maior número de colaboradores.

Também se pode inferir do esforço corporativo a importância que vem sendo dispensada à disseminação do conhecimento como atividade central da empresa, principalmente no que se refere à perspectiva pessoal de quem o recebe.

No que se refere à criação de novos conhecimentos, a empresa se preocupa em criar e manter comunidades virtuais e presenciais de inovação, fomentar e incentivar novas iniciativas, intensificar projetos de pesquisa e estruturar redes virtuais de inteligência tecnológica, especialmente com os atuais parceiros no desenvolvimento de projetos de P&D (BARBOSA; VAIDYA, 1996).

A rede de tecnologia favorece o compartilhamento do conhecimento tácito e a interação entre as pessoas envolvidas, permitindo a socialização desse conhecimento pelo consenso entre os membros da equipe do projeto (VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001), além da utilização da diversidade de saberes envolvidos como recurso de complementaridade (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; ROGERS, 1995; SABATO, 1978).

Também sob o aspecto da transferência do conhecimento, a RET, formada pelos coordenadores locais de P&D e pelos gerentes de projetos, se mostra essencial para eliminar uma das principais dificuldades sinalizadas pelas equipes de P&D, que se refere à localização da área onde determinado conhecimento será utilizado efetivamente (DAVENPORT; PRUSAK, 1999).

Considerando-se, entretanto, o potencial estratégico de projetos de P&D, a apresentação sistemática dos resultados de projetos concluídos na Feira Tecnológica, no PIQ, nos fóruns virtuais e em encontros informais dos colaboradores contraria a afirmação de Grant e Steele (1995), que lembram que o processo de compartilhamento requer tratamento específico na seleção, organização, níveis de acesso e uso. Probst, Raub e Romhardt (2002) também ressaltam a importância de se analisarem, antes do compartilhamento, questões tais como “quem deve saber quanto, sobre o que ou ser capaz de fazer o que e em que nível? Como podemos facilitar o compartilhamento e a distribuição desse conhecimento?”. Na visão de Probst, Raub e Romhardt (2002), a disseminação do conhecimento só é vantajosa para a organização se realizada dentro de tais limites.

Outras limitações sugeridas pelos mesmos autores como barreiras à transferência do conhecimento, como capacidade e vontade de compartilhar, resistência a mudanças, distanciamento e estruturas funcionais interligadas, parecem estar identificadas pela Eletronorte, sinalizando positivamente em favor da empresa a resposta que vem sendo dada pelos colaboradores a cada ação implementada para sanar essas dificuldades.

O fato de a empresa já ter um processo iniciado de comercialização de uma tecnologia desenvolvida em projeto de P&D também enfatiza positivamente as práticas adotadas para o processo de transferência e disseminação do conhecimento tecnológico.

O modelo do processo de gestão da inovação adotado pela Eletronorte considera as diretrizes estabelecidas pelo Planejamento Estratégico Tecnológico (PIRES; MARCONDES, 2003; ZOUAIN; MARTINS, 2003), contemplando etapas de geração de idéias a partir da prospecção tecnológica para identificação de rotas e tendências (SANDIA NATIONAL LABORATORIES, 1999), seleção de soluções para utilização pelas diversas unidades da empresa, chegando a projetos de transferência de tecnologia e licenciamentos para comercialização de produtos (REBENTISH; FERRETI, 1993). O modelo adotado atende ainda ao proposto por Plonsky (1990), com o processo se realizando de forma interativa, multidirecional e de maneira contínua.

A transferência do conhecimento tecnológico na Eletronorte se dá via rede de tecnologia, pela troca de informações científicas, tecnológicas e comerciais, visando

à criação de novas técnicas, produtos e serviços que se viabilizam a partir da aplicação de conhecimentos tácitos, práticos e codificados (FAULKNER, 1994).

Todavia, esse processo de gestão deverá se completar somente quando os resultados das ações dos administradores e empregados puderem ser medidos e comparados com base nos indicadores específicos ainda não completamente implementados.

TABELA 4  
Síntese do estudo de caso

Gestão do conhecimento	<b>Etapas</b>	<b>Principais ações da Eletronorte</b>
	Identificação	mapeamento de arquivos e bancos de dados da memória da empresa
		gestão de documentos internos
		identificação do conhecimento de especialistas internos e externos
		implantação de páginas amarelas individuais
	Aquisição	identificação de lacunas existentes
		seleção de especialistas para preenchimento das lacunas de conhecimento
		integração do conhecimento dos stakeholders da empresa
		integração com bases externas de conhecimento
	Compartilhamento	estabelecimento de benchmarking
ampliação do número de treinamentos		
estruturação de redes virtuais e presenciais de melhores práticas internas e de lições aprendidas (ajuda e discussão)		
padronização de ferramentas informatizadas de compartilhamento		
Aplicação	estímulo aos multiplicadores internos (remuneração e estruturação de mentoring e coaching)	
	aplicação e acompanhamento de normas técnicas, instruções normativas e de procedimento	
	transformação de lições aprendidas e melhores práticas em novas normas e instruções	
Retenção	criação do selo Eletronorte para práticas internas de resultado garantido	
	implementação de normas internas para registro padronizado de novos conhecimentos	
	proteção do conhecimento desenvolvido internamente	
	implementação da gestão da memória empresarial	
Direcionamento	monitoramento da curva qualitativa de aposentadoria	
	estabelecimento de metas de conhecimento organizacional	
	definição dos conhecimentos essenciais à empresa	
	criação de comitê empresarial de GC	
Instrumentos	criação de indicadores para avaliação	
	ensino à distância	
	universidade corporativa	
	Programa Eletronorte de Propriedade Intelectual	
	Programa de P&D	
	biblioteca	
Gestão da inovação	intranet	
	gestão documental	
	alteração da arquitetura organizacional/criação de uma Superintendência de P&D	
	planejamento estratégico tecnológico - definição de estratégias e rotas tecnológicas prioritárias para curto, médio e longo prazos	
	Prospecção tecnológica para identificação das tendências dominantes no setor elétrico	
	adoção de instrumentos para otimizar a aplicação das soluções desenvolvidas - parcerias e comercialização	
	Monitoramento das melhorias geradas e alocação dessas para múltiplos usos	
	criação de comunidades virtuais e presenciais de inovação	
	estímulo e fomento a novas iniciativas	
	intensificação de projetos de P&D	
implementação de alianças e parcerias estratégicas		
estruturação de redes virtuais de inteligência tecnológica		

Fonte: autor

Comparando-se as tabelas 3 e 4 deste trabalho, verifica-se que a Eletronorte buscou seguir as práticas indicadas pela literatura, ainda que em relação ao registro do conhecimento tácito não se pode afirmar que a prática segue a teoria. Tal fato somente poderá ser verificado após a avaliação dos indicadores e o acompanhamento do desempenho da empresa, uma vez que é justamente o conhecimento tácito aquele que a unanimidade dos autores registra como sendo o fator que pode assegurar o diferencial competitivo às organizações.

## 6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tendência a gerir o conhecimento por meio de um sistema integrado está levando as empresas a formarem redes de cooperação envolvendo os diversos atores internos e externos, tais como fornecedores, clientes e instituições de ensino e pesquisa.

Como um novo modelo que traz impactos positivos sobre o processo de inovação, a preocupação com a disseminação e a transferência do conhecimento tecnológico torna-se o alvo de equipes multidisciplinares que, ao interagirem, acabam por perceber a importância dessa troca de conhecimento, tanto para a sustentabilidade como para a competitividade das empresas.

No entanto, parece que, apesar das inúmeras pesquisas sobre a gestão do conhecimento, considerada hoje a mola mestra da proposta de disseminação e transferência do conhecimento, os estudos realizados sobre esses dois temas ainda deixam muito a desejar em relação a publicações, quer seja páginas eletrônicas das empresas, de dissertações de mestrado ou doutorado ou artigos científicos realizados em comunidades afins à administração de empresas.

No estudo de caso realizado, observam-se ações sistemáticas para a disseminação e aplicação do conhecimento gerado, iniciando-se em 2002 com a promoção da educação e do conhecimento por meio de uma Universidade Corporativa.

Como essas iniciativas trouxeram à empresa resultados satisfatórios, a necessidade de tratar adequadamente os produtos e resultados oriundos dos projetos de pesquisa, o controle de patentes dessas inovações e sua proteção levaram à criação de grupo de trabalho não formal, com participantes de três setores: desenvolvimento e educação empresarial, pesquisa e desenvolvimento e tecnologia e inovação.

A extensão da pesquisa até o ponto de comercialização e a formalização de papéis no processo de inovação são pontos fortes do modelo da empresa em estudo, que traz outras oportunidades de melhoria advindas do pensamento estratégico tecnológico corporativo, fazendo com que planejamento estratégico,

aprendizagem e geração de melhorias e inovação, via processo de gestão de inovação, caminhem juntos em favor da organização.

Verificou-se que ações sistemáticas da empresa, tais como avaliação dos resultados de ciclos anteriores, utilização intensa dos instrumentos de tecnologia da informação, adoção de múltiplas práticas de disseminação e compartilhamento do conhecimento, bem como a concepção de um modelo próprio para gerir a inovação, contribuem para ampliar a capacidade de absorção do conhecimento e fortalecem os esforços em atividades de P&D, de forma a gerar benefícios econômicos para a empresa.

Ressalte-se que a atenção aos verbos e atitudes de pensar, gerar e gerenciar foi o caminho para a empresa iniciar o processo de disseminação e transferência do conhecimento internamente e será possivelmente esta a estratégia adotada para alcançar atores externos.

Em relação às melhorias e inovações introduzidas a partir da adoção de um modelo e aplicação sistemática de práticas de compartilhamento para disseminação e transferência do conhecimento, os resultados foram a integração direta dos vários canais ativos de produção de melhoria e inovação; a redução acentuada do tempo de resposta às áreas que demandam soluções tecnológicas; o aumento de três vezes na quantidade de demandas atendidas a cada ciclo, devido à diversidade de canais alternativos de atendimento; a redução dos custos de produção da melhoria/inovação pela avaliação do canal mais adequado para apresentação da solução requerida.

No que se refere simplesmente às inovações: o aumento de três vezes na quantidade de soluções tecnológicas implantadas nos processos de forma sistematizada; o aumento de duas vezes no número de processos de replicação de soluções tecnológicas; a efetivação do primeiro contrato de transferência de tecnologia assinado pela empresa, registrando um retorno real de mais de cinco vezes o valor investido na pesquisa.

Conclui-se que o processo de disseminação do conhecimento tecnológico na empresa pesquisada encontra-se bem implementado, mas o seu sucesso depende ainda de melhor gerenciamento e promoção mais constante de possibilidades de disseminação pelas vias informais, bem como de avaliação mais precisa a partir de indicadores a serem definidos pela empresa.

Além disso, a implementação de redes virtuais entre os colaboradores e os parceiros no desenvolvimento de projetos de P&D certamente deverá contribuir para a transferência do conhecimento na empresa.

Ainda que não tenha sido inicialmente proposto por este estudo investigar se a inovação é uma competência estratégica para a empresa pesquisada, verificou-se que, na Eletronorte, a inovação exerce papel estratégico fundamental em suas diretrizes, originando-se no ambiente da empresa, mobilizando equipes multidisciplinares, gerando soluções e novas idéias para atender demandas específicas.

As contribuições deste trabalho estão relacionadas com o aumento do conhecimento do tema pesquisado e a melhor caracterização do processo de transferência e disseminação do conhecimento tecnológico de uma empresa, com grande importância econômica e estratégica, à luz do referencial teórico estudado. Espera-se que este estudo possa subsidiar toda a equipe de gestão de inovação da empresa pesquisada na implementação de novas ações para aprimorar o sistema vigente, bem como constituir um instrumento para reflexão dos gestores de outras empresas do setor para a construção do seu próprio sistema de gestão da inovação.

Por tratar-se de um estudo de caso único, de caráter exploratório e descritivo, baseado nas percepções dos próprios entrevistados sobre a transferência e disseminação do conhecimento tecnológico na Eletronorte, suas conclusões não devem ser generalizadas.

As informações recolhidas das várias fontes da empresa em estudo, em especial através de entrevistas, que refletem as opiniões pessoais dos entrevistados, não puderam ser confrontadas com dados de outras empresas que, embora tenham sido contatadas para a pesquisa, não se dispuseram a abrir suas ações de transferência e disseminação do conhecimento tecnológico, muito possivelmente por não possuírem ainda um processo sistematizado.

A abordagem do problema de pesquisa e as análises efetuadas expressam a complexidade do assunto e revelam limitações que requerem a realização de pesquisas adicionais ou complementares, considerando-se principalmente a peculiaridade das empresas do setor elétrico.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Henrique S. de. **Um estudo do vínculo tecnológico entre: pesquisa, engenharia, fabricação e consumo.** 163 p. Tese de Doutorado. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1981.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do setor de energia elétrica.** Brasília: Aneel, 2001.

ANGELONI, Maria Terezinha. **Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologias.** São Paulo: Saraiva, 1999.

BAÊTA, Adelaide Maria Coelho; MARTINS, Ângela Melo; BAÊTA, Flávia Maria Coelho. Gestão do conhecimento para o processo de inovação: o caso de uma empresa brasileira. **Anais do EN.** ANPAD, 2002 (CD-ROM).

BARBOSA, F.; VAIDYA, K. G. Developing technological capabilities: the case of a Brazilian steel company, **Technology Management: strategies and applications**, v.3, n.3: p.287-298, 1996.

BASSEDAS, E. *et al.* **Intervenção educativa e diagnóstico psicopedagógico.** 3<sup>o</sup> ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BRASIL. **Lei 9.991 de 24 de Julho de 2000**, D.O.U. 25/07/2000, Seção 1, p.01, v.138, n.142, 2000a.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da informação no Brasil.** Brasília: MCT, 2000b. Disponível em: <[http://www.socinfo.org.br/livro\\_verde/download.htm](http://www.socinfo.org.br/livro_verde/download.htm)>. Acesso em: 02 jan. 2005.

BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

CAMPOS, Ricardo Lanna; BARBOSA, Francisco Vidal. Gestão do conhecimento: o conhecimento como fonte de vantagem Competitiva... **Anais ...ANPAD**, 2001 (CD-ROM).

CASTRO, José M. de. **Métodos e técnicas de pesquisa: uma introdução.** Belo Horizonte: PUC Minas, 2005. Notas de aula.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de pesquisa em Administração.** ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CYSNE, M.R. Fátima Portela. **Transferência de conhecimento entre a universidade e a indústria: serviços de informação para empresas de pólos tecnológicos.** 305fl. (Tese de Doutorado em educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará, 2003.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

DIXON, Nancy. **Common knowledge: how companies thrive by sharing what they know**. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

DRUCKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.

EDVINSSON, Leif; MALONE, Michael S. **Capital intelectual**. São Paulo: Makron Books, 1998.

ELETROBRAS. Disponível em: <Shttp://www.eletronorte.com/elb/main.asp?ViewID=%7BD81425AF-257E-44E9-8B0F-1F885CD35D6D%7D> Acessado em 03 de abril de 2007.

FAULKNER, Wendy. Conceptualizing knowledge used in innovation: a second look at the science-technology distinction and industrial innovation. **Science Technology and Human Value**, v.19, n.4: p. 425-458, Autumn, 1994.

FERNANDES NETO, Francisco *et al.* **Gestão do conhecimento no setor elétrico brasileiro: o caso Eletronorte**. Brasília: ELETRONORTE, 2007.

FERREIRA, Marta Araújo Tavares; VASCONCELOS, Maria Celeste Reis Lobo de. *In: O processo de aprendizagem e a gestão do conhecimento em empresas Mineiras de Vanguarda... Anais...* ANPAD, 2002 (CD-ROM).

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza L. **Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil**. São Paulo: Atlas, 1995.

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza L. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, Maria Tereza Leme; OLIVEIRA JR., Moacir de Miranda. **Gestão Estratégica do Conhecimento**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FRADE, Luís Cláudio Silva *et al.* **Os resultados empresariais e a evolução tecnológica regional pela implantação do PEPD: Programa Eletronorte de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico**. Brasília: ELETRONORTE, 2007a.

FRADE, Luís Cláudio Silva *et al.* **Cadeia de inovação tecnológica multifocal: gestão estratégica da inovação tecnológica na indústria de energia elétrica**. Brasília: ELETRONORTE, 2007b.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Atlas, 1988.

GODOY, Arilda S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: FGV, v.35, n.2, 1995.

GOMES, Rodolfo Dourado Maia. **Pesquisa & Desenvolvimento de interesse público e as reformas no setor elétrico brasileiro**. Dissertação de Mestrado apresentada à comissão de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, 2003.

GRANT, Elliot; STEELE, Andrew. **International manufacturing transfer: linking context and process**. Paper present at ICAM'95: Anthropocentric Lean Production System. Sunderland (UK), 11-13, Sep. 1995.

KIM, D. The link between individual and organizational learning. **Sloan Management Review**, (fall), pp. 37-50, 1998.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina. **Metodologia científica**. São Paulo, Atlas, 1988.

LE MOS, C. **Redes para a inovação: estudo de caso de Rede Regional no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, março, 1996.

LEONARD-BARTON, D., **Nascentes do saber: criando e sustentando as fontes de inovação**. São Paulo; Fundação Getúlio Vargas, 1998.

LIBÂNEO, José Carlos. Pedagogia e modernidade: presente e futuro da escola. *In: Infância, escola e modernidade*. São Paulo: Cortez, 1997.

MORGAN, G. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas, 1996.

NONAKA, Ikujiro, TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PEREIRA, Marco Polo; SOUZA, Flávio Luciano Aves. Inovação tecnológica e estratégias para as instituições do setor elétrico brasileiro. **XVII SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica**, Uberlândia–MG, 2003.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976a.

PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. Lisboa: Editora Fundo de Cultura, 1976b.

PIRES, Marcel Ginotti; MARCONDES, Reynaldo Cavalheiro. A tecnologia da informação e a inovação de produtos: um estudo no segmento bancário. **Anais... Anpad**, 2003.

PLONSKI, G.A. Novas alianças e parcerias em ciência, tecnologia e engenharia: a cooperação universidade-indústria. *In: XV Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração em Ciência e Tecnologia... Anais...* São Paulo, 1990, 9p.

POZO, Juan Ignácio. **Aprendizes e mestres**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PROBST, Gilbert; RAUB, Steffen; ROMHARDT, Kai. **Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso**. CARPIGIANI, Maria Adelaide (trad). Porto Alegre: Bookman, 2002.

REBENTISH, E.S.; FERRETI, M. **A knowledge asset-based view of technology transfer in international joint ventures**. Working paper 86-93. Cambridge, Mass.: Sloan School of Management, MIT, 1993.

ROGERS, E.M. **Diffusion of Innovations**. 4th. Ed. New York: Free Press, 1995.

SÁBATO, J.A. **Transferencia de tecnología: una revisión bibliográfica**. México: CEESTEM, 1978.

SANDIA NATIONAL LABORATORIES. A strong science, technology, and engineering heritage extends into the future. **Sandia's Annual Report**, 1999. Disponível em: <http://www.sandia.gov/mission/ste/index.html>>

SELLTIZ, Claire. **Métodos de pesquisa nas reações sociais**. São Paulo, EPU, 1987.

SENGE, P. **A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem**. 9ed<sup>a</sup>. São Paulo: Best Seller, 1990.

SENGE, P. *et al.* **A quinta disciplina: caderno de campo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

SOARES, Frederico B.R. **Análise do processo de gerenciamento de portfólio de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D): caso CEMIG**. 106f. Dissertação de Mestrado apresentada à Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte 2007.

SPENCE, W. R. **Innovation: the communication of change in ideas, practices and products**. London: Chapman & Hall, 1994.

STEFANOVITZ, Juliano Pavanelli. **Criação de conhecimento e inovação na indústria de alta tecnologia**. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2006.

STEWART, Thomas A. **Capital intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas**. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SVEIBY, K. **A nova riqueza das organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

VOLTI, Rudi. **Society and technological change**. 3rd ed. New York: St. Martin's Press, 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: Campus, 2001.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed.. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZOUAIN, Deborah Moraes; MARTINS, Edison de Oliveira. Transformação tecnológica e estratégia competitiva: um estudo multicaso... **Anais...ANPAD**, 2003. Disponível em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Balanced\\_Scorecard](http://pt.wikipedia.org/wiki/Balanced_Scorecard).

*Sites:*

www.eln.gov.br