



**SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

GPD - 06
16 a 21 Outubro de 2005
Curitiba - Paraná

GRUPO XV

GRUPO DE ESTUDO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO - GPD

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE
GESTÃO ESTRATÉGICA DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO**

Luiz C. L. Cherchiglia * José H. Diniz André M. Carvalho Júnia E. M. G. Turra Vander J. Souza

Maria Z. C. R. Campos Frederico B. R. Soares Jaelton A. Fernandino Beatriz Delgado

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG

Janete L. O. Bertucci

Sandro M. da Silva

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS – PUC Minas

RESUMO

Com vistas à melhoria do processo de Gestão Estratégica de Tecnologia, já implantado pela Cemig desde 1999, a empresa iniciou no final de 2003 um projeto de pesquisa, no âmbito do Programa de P&D Cemig/Aneel, com previsão de duração de três anos, para desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação, que consiste de metodologias integradas de gerenciamento do processo tecnológico, com ênfase nas especificidades do setor elétrico, focando principalmente: prospecção tecnológica, análise estratégica e auditoria tecnológica em P&D, gestão do conhecimento, capacitação e parcerias tecnológicas, processos de priorização, de análise de portfólio, de acompanhamento e de avaliação da efetividade da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação, sistemas de informações tecnológicas e de inteligência tecnológica competitiva.

O Informe Técnico detalha todo o projeto, identificando as metodologias a serem desenvolvidas e que comporão o Sistema Integrado de Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação, bem como os produtos e benefícios que serão obtidos para o setor elétrico.

PALAVRAS-CHAVE

Tecnologia, Inovação, Gestão Estratégica, Gestão do Conhecimento, Projeto de P&D.

1.0 - INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico é uma característica predominante no mundo atual, que faz com que as empresas, na busca de sucesso, procurem cada vez mais obter benefícios dessas mudanças tecnológicas na consecução de seus negócios. É nesse contexto que a gestão de tecnologia e da inovação assume papel de enorme importância, uma vez que faz com que a variável tecnológica seja integrada no planejamento estratégico da empresa, espalhando-se por todas as unidades de negócio da organização.

A gestão da tecnologia e da inovação, e numa abordagem maior a gestão do conhecimento, permitem às empresas inovadoras diferenciar-se através de seus produtos ou de processos mais eficientes e obter vantagens competitivas que garantirão a sua sobrevivência.

A CEMIG é uma empresa que faz uso intensivo de tecnologia, sempre buscando se manter na vanguarda com relação à utilização, adaptação e desenvolvimento de tecnologias mais avançadas e adequadas aos seus processos produtivos. A empresa implantou a partir de 1999 a Gestão Estratégica de Tecnologia (1 a 9), que é uma metodologia de formulação de estratégias tecnológicas alinhadas com as diretrizes empresariais, objetivando aumento de competitividade, redução de custos e otimização de resultados, de forma que a função tecnologia - incluídas as ações de pesquisa, desenvolvimento, capacitação, inovação, melhoria de processos e produtos - esteja em consonância com a estratégia de negócios da empresa e com os resultados esperados.

Com vistas à melhoria do processo implantado, no final de 2003 foi iniciado um projeto de pesquisa, com previsão de duração de três anos, para desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação, que consiste de metodologias integradas de gerenciamento do processo tecnológico, com ênfase nas especificidades do setor elétrico, focando principalmente:

- gestão do conhecimento, capacitação tecnológica, domínio tecnológico e parcerias;
- análise estratégica e auditoria tecnológica em P,D&I;
- processos de priorização, de análise de portfólio, de acompanhamento e de avaliação da efetividade de pesquisa, desenvolvimento & inovação (TPC - Technology Performance Card);
- sistemas de informações tecnológicas e de inteligência tecnológica competitiva.

O projeto aborda ainda aspectos voltados para o processo de planejamento estratégico de tecnologia e de apoio à decisão, tais como:

- posicionamento competitivo (concorrência, liderança ou não em termos de pesquisa, produto ou processo, etc.);
- dinâmica tecnológica (inovação, ciclo de vida tecnológico, technology push, tecnologias básicas, chaves e emergentes, patentes, franquias, etc.);
- dinâmica competitiva (diferenciação competitiva, market pull, aspectos legais, etc.);
- adequação (necessidades versus disponibilidades).

2.0 - PROJETO DE P&D - SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO ESTRATÉGICA DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO

O projeto foi aprovado para início no segundo semestre de 2003, compondo o Programa de P&D Cemig/Aneel e com previsão de término em três anos. Os assuntos abordados estão sendo desenvolvidos em parceria com a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e a Fundação Dom Cabral, através de teses de mestrado e posteriormente organizados em um livro, além de consolidados por meio de sistemas informatizados de gestão da tecnologia e da inovação que poderão subsidiar as empresas do setor elétrico em seus processos de gestão tecnológica e da inovação.

O projeto está dividido em módulos, onde serão desenvolvidas dissertações de mestrado no âmbito de Mestrado Profissional em Administração da PUCMinas e terá como temas:

- Modelo de Estruturação da Função Tecnológica e do Processo de Inovação nas Empresas do Setor Elétrico – Um Estudo de Caso
- Metodologia para Desenvolvimento, Análise e Avaliação de Cenários Tecnológicos no Setor Elétrico e Implementação de Estratégias Tecnológicas como Apoio à Decisão
- Sistema de Informações Tecnológicas Competitivas
- Metodologia para Mapeamento Tecnológico, Levantamento das Necessidades e Estruturação de Portfólios de Projetos Tecnológicos
- Metodologia e Critérios para Seleção e Priorização de Projetos e Ações Tecnológicas
- Gestão de Projetos Tecnológicos Aplicáveis ao Setor Elétrico
- Metodologia para Avaliação do Desempenho e Mensuração dos Resultados e Benefícios do Processo Tecnológico
- Análise do Modelo de Disseminação do Conhecimento e Transferência Tecnológica nas Empresas do Setor Elétrico

Em cada um dos módulos serão desenvolvidas metodologias específicas que comporão o Sistema Integrado de Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação, constituído de métodos, critérios e ferramentas computacionais que permitirão às empresas do setor elétrico uma gestão tecnológica otimizada. Cada um desses módulos são detalhados nos itens a seguir.

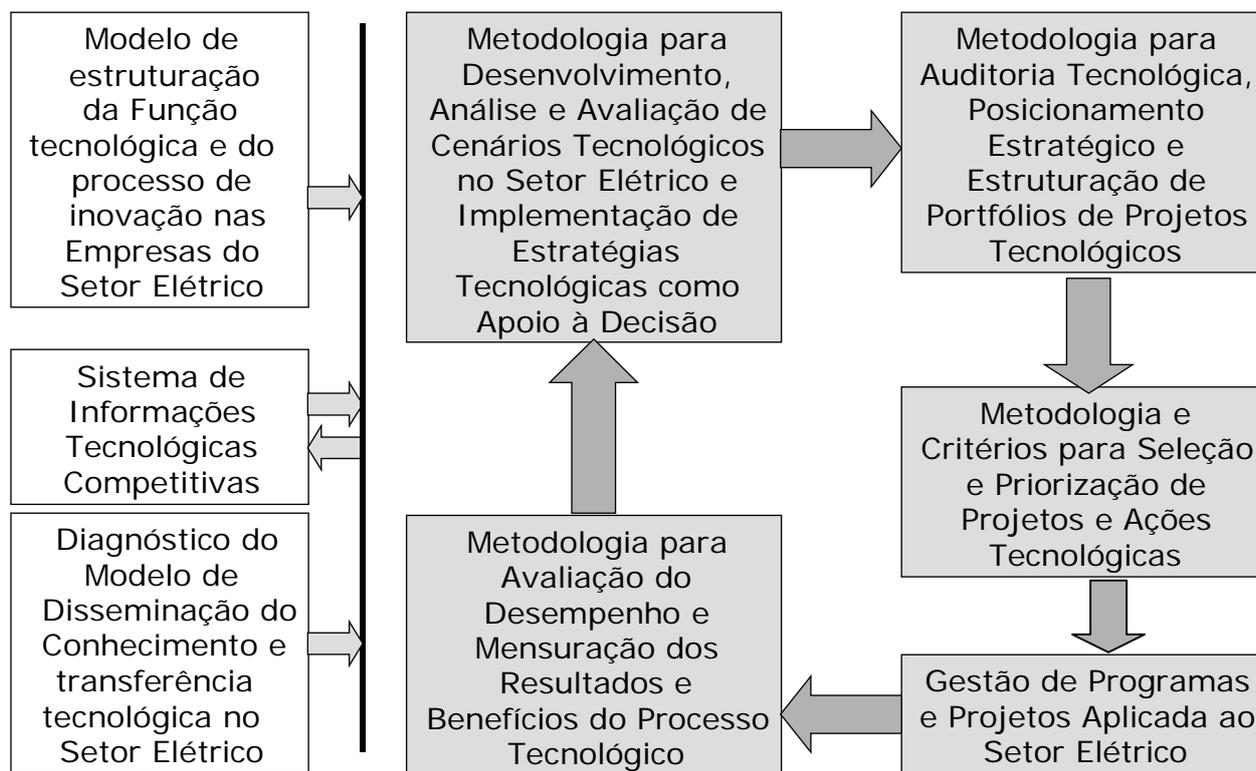


FIGURA 1 – Sistema Integrado de Gestão da Tecnologia e da Inovação

3.0 - MODELO DE ESTRUTURAÇÃO DA FUNÇÃO TECNOLÓGICA E DO PROCESSO DE INOVAÇÃO NAS EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO – UM ESTUDO DE CASO

Esse módulo tem por objetivo estudar os modelos de estruturas empresariais para definição da estrutura organizacional mais adequada, que permita à empresa introduzir suas estratégias tecnológicas, de forma a otimizar o processo de inovação em seu ambiente produtivo, da melhor maneira possível. Essa estrutura deve facilitar a gestão da tecnologia e da inovação e permitir às concessionárias do setor elétrico implementar suas estratégias tecnológicas, de forma a fomentar o processo de geração de novos produtos e serviços em seu ambiente organizacional.

A partir de uma estrutura organizacional adequada, serão apresentadas soluções para os problemas envolvendo o gerenciamento de projetos de P&D, visando a minimização dos conflitos gerados pela realização de atividades simultâneas e com percepções e graus de importância diferenciados.

4.0 - METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE CENÁRIOS TECNOLÓGICOS NO SETOR ELÉTRICO

Esse módulo tem por objetivo o desenvolvimento de metodologia, aplicável principalmente nas empresas do setor elétrico, para elaboração de cenários tecnológicos e identificação das tendências tecnológicas para negócios dessas empresas (Geração, Transmissão, Distribuição de Energia Elétrica e Telecomunicações). Cenários podem ser conceituados como conjunto de hipóteses sobre o que deve acontecer à frente. Qualquer decisão tomada no presente baseia-se na expectativa de realização futura de um evento, sendo que, no momento em que se aceita que tomar uma decisão é posicionar-se em relação ao futuro, tem-se nos cenários uma base racional para trabalhar as possibilidades, ou seja, trabalhar com antecedência. O cenário é hipotético e decorre do reconhecimento das limitações inerentes ao processo de pesquisa sobre o futuro, daí a conveniência de explorar as alternativas de futuros possíveis, uma vez que sempre se trabalha com possibilidades.

Dessa forma, após a consecução dessa etapa, estarão disponíveis além dos resultados dos estudos e pesquisas sobre as diversas metodologias de elaboração de cenários, a identificação daquela que mais se adeque às especificidades do setor elétrico, visando auxiliar na tomada de decisões estratégicas, bem como sensibilizar e alertar sobre mudanças e descontinuidades tecnológicas.

5.0 - SISTEMA DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS COMPETITIVAS

Aqui pretende-se o desenvolvimento de uma metodologia para gerar um Sistema de informações tecnológicas e de inteligência competitiva, que abordará os aspectos voltados para o processo de planejamento estratégico de tecnologia e de apoio à decisão, bem como para a sua adequada utilização pelos diversos níveis organizacionais. Serão realizados estudos e avaliações de ferramentas computacionais, visando o alinhamento das estratégias tecnológica e empresarial, tendo como foco as empresas do setor elétrico, e que permitam o tratamento e uso dos dados obtidos em todos os módulos do projeto, transformando-os em informações oportunas e concretas.

Ao se integrar as diversas metodologias desenvolvidas no projeto, permitir-se-á num segundo estágio o desenvolvimento de um sistema de informações tecnológicas e de inteligência tecnológica competitiva que abordará todos os aspectos voltados para o processo de planejamento estratégico de tecnologia e de apoio à decisão, tais como:

- Posicionamento competitivo (concorrência, liderança ou não em termos de pesquisa, produto ou processo, etc.);
- Dinâmica tecnológica (inovação, ciclo de vida tecnológico, technology push, tecnologias básicas, chaves e emergentes, patentes, franquias, etc.);
- Dinâmica competitiva (diferenciação competitiva, market pull, aspectos legais, etc.);
- Adequação (necessidades versus disponibilidades).

6.0 - METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO TECNOLÓGICO, LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES E ESTRUTURAÇÃO DE PORTFÓLIOS DE PROJETOS TECNOLÓGICOS

Nesse módulo será desenvolvida uma metodologia para elaboração de diagnósticos sobre o estágio tecnológico da empresa do setor elétrico, sobre a necessidade de desenvolvimento ou aquisição de novas tecnologias, e tendo em vista seu posicionamento estratégico, montagem de portfólio de projetos tecnológicos. Através dessa metodologia de mapeamento e levantamento das necessidades tecnológicas pretende-se fazer um inventariamento tecnológico de cada unidade de negócio da empresa, com a identificação das tecnologias básicas, que dão sustentação aos negócios; chaves, que alavancam competitividade e agregam mais valor aos produtos ou serviços e as emergentes, que podem mudar o perfil dos negócios atuais ou viabilizar novos negócios.

Do cruzamento dessas informações com aquelas provenientes do Planejamento Estratégico Empresarial e dos cenários tecnológicos, pretende-se estabelecer metodologia para elaboração de portfólio de medidas de curto prazo e de projetos de média e longa duração, que constituem as ações tecnológicas que poderão ser desenvolvidas, na busca de maior competitividade empresarial.

Com a utilização das metodologias desenvolvidas, pretende-se obter projetos tecnológicos mais alinhados com as estratégias empresariais e com as tendências tecnológicas que poderão trazer ameaças ou oportunidades de novos negócios para o setor elétrico, permitindo a elaboração otimizada do portfólio de projetos tecnológicos da empresa.

7.0 - METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS E AÇÕES TECNOLÓGICAS

Diante dessa temática, o que se pretende desenvolver é uma metodologia mais adequada para a implementação da estratégia tecnológica no que se refere ao processo de seleção e priorização de projetos em uma empresa do setor elétrico. As questões que se levantam são: Quais são os sistemas de seleção e priorização das empresas do setor elétrico para a escolha de projetos de P&D? Qual é a relação desses sistemas de seleção com os sistemas de avaliação de resultados desses projetos? Qual é a relação desses sistemas com o ambiente que a empresa está inserida? Uma vez que os recursos são finitos, como escolher um determinado projeto, em detrimento de outro?

Assim, na consecução desse módulo, pretende-se ter disponível uma metodologia otimizada para os Programas de P&D das empresas de energia elétrica, com vistas a selecionar e priorizar projetos e ações tecnológicas capazes de otimizar recursos e resultados.

8.0 - GESTÃO DE PROGRAMAS E PROJETOS TECNOLÓGICOS NO SETOR ELÉTRICO

Nesse módulo, busca-se o desenvolvimento de metodologias mais eficazes aplicadas à gestão de programas e projetos tecnológicos, avaliação dos processos, ferramentas de gestão de projetos utilizadas e ainda um diagnóstico relacionado ao desempenho de gerentes de projetos tecnológicos. Tendo como base os Programas de P&D das concessionárias de energia elétrica, desenvolver métodos de como aperfeiçoar o gerenciamento dos projetos e programas tecnológicos de tal forma que levem ao cumprimento do planejamento proposto, otimizando-se os recursos físicos, humanos e financeiros alocados aos projetos e assegurando que os objetivos apresentados sejam alcançados e que os riscos de atraso sejam reduzidos.

Através do desenvolvimento desse módulo, pretende-se aprimorar o processo de gestão dos programas e projetos tecnológicos na CEMIG, eliminando atrasos, maximizando a utilização dos recursos através da identificação dos pontos fracos no processo ora adotado, avaliando as ferramentas de gestão ora utilizadas e ainda analisando os aspectos relacionados ao desempenho dos gerentes de projetos tecnológicos com vistas ao gerenciamento eficaz dos programas e projetos tecnológicos.

Como produto principal dessa etapa, estará disponível uma metodologia integrada de gerenciamento de Programas e Projetos Tecnológicos, com ênfase nas especificidades do setor elétrico, que faz uso intensivo de conhecimento e tecnologia.

9.0 - METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E MENSURAÇÃO DOS RESULTADOS E BENEFÍCIOS DO PROCESSO TECNOLÓGICO

Aqui será desenvolvida de metodologia para mensuração dos resultados e benefícios quantitativos e qualitativos dos produtos e processos desenvolvidos em projetos tecnológicos, bem como das otimizações obtidas com a utilização de métodos de Gestão Estratégica de Tecnologia estruturados, identificando as vantagens e benefícios, tangíveis e intangíveis, da adoção desses métodos.

A mensuração dos resultados e benefícios quantitativos e qualitativos dos projetos tecnológicos desenvolvidos nas empresas é fundamental para a identificação da importância de se investir em tecnologia e inovação, através dos altos retornos normalmente encontrados. É também importante para garantir o reconhecimento e a valorização da Gestão Estratégica de Tecnologia como ferramenta estratégica de negócio.

A CEMIG trabalha com o Balanced Scorecard (BSC), e nos últimos anos essa tem sido uma ferramenta fundamental para o monitoramento e acompanhamento dos resultados empresariais. Nesse módulo também será feito um estudo para analisar e avaliar a adoção do BSC também como ferramenta de acompanhamento e avaliação do processo tecnológico na CEMIG.

10.0 - ANÁLISE DO MODELO DE DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO E TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA NAS EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO

Nesse módulo será desenvolvido um modelo, aplicável principalmente nas empresas do setor elétrico, para transferência e disseminação do conhecimento tecnológico, considerando a necessidade de um marketing mais agressivo dos produtos e processos inovadores nos ambientes interno e externo.

No atual ambiente econômico, a competitividade das empresas já não é definida por capital financeiro, vantagens locais, ou mão-de-obra qualificada, percebendo-se cada vez mais a importância dos ativos intangíveis das organizações para garantir essa competitividade. Assim, a cada dia novas empresas conscientizam-se da necessidade de uma estratégia para gerenciar o seu capital intelectual. Mesmo com essa mudança de percepção, há ainda muitas dúvidas sobre como as empresas devem gerir a informação e o conhecimento, como esse conhecimento é produzido, como deve ser armazenado e como pode tornar-se rentável para a organização. O conhecimento humano, por sua vez, vem aumentando de forma acelerada, assim como sua importância frente aos desafios impostos pela competição, tanto nacional quanto internacional. Por essa razão, é imprescindível que as empresas, para que possam ser bem-sucedidas, alinhem sua estratégia de gestão do conhecimento com as demais estratégias de gestão adotadas, visando otimizar a utilização de seus recursos e tornarem-se mais efetivas.

Do cruzamento das informações decorrentes dos estudos acima com aquelas provenientes do Planejamento Estratégico Empresarial pretende-se estabelecer metodologia para elaboração de portfólio de medidas de curto prazo e de projetos de média e longa duração, que constituam as ações tecnológicas que poderão ser desenvolvidas, na busca de maior competitividade empresarial.

O presente trabalho se propõe a analisar como a gestão do conhecimento vem sendo realizada na Cemig e que medidas poderão ser adotadas para tornar mais eficazes a disseminação e transferência do conhecimento tecnológico gerado a partir dos projetos de pesquisa.

Como resultado desse módulo, pretende-se disponibilizar uma proposta de modelo específico para disseminação do conhecimento tecnológico, aplicável principalmente nas empresas do setor elétrico, visando um maior alinhamento da estratégia de gestão do conhecimento com as demais estratégias das empresas.

11.0 - CONCLUSÃO

Espera-se que com o projeto em desenvolvimento, muitos resultados científicos possam ser gerados, tais como:

- Conhecimento consolidado através de métodos e processos que serão sistematizados em softwares, sistemas computacionais e bancos de dados a serem desenvolvidos, além de políticas que vão orientar a gestão da tecnologia e inovação nas empresas;
- Metodologia de auditoria tecnológica interna, visando obter informações relativas às diversas tecnologias e sua aderência as estratégias empresariais;
- Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologia relativa aos algoritmos e metodologias, objeto do projeto, com possibilidade de disponibilização para as concessionárias de energia elétrica;
- Desenvolvimento e aprimoramento de "softwares" utilizando uma interface gráfica que permita uma melhor interação entre o usuário e a máquina e que traduzam a aplicação desses algoritmos;
- Capacitação do pessoal da empresa envolvida no projeto, a partir da interação com os pesquisadores da equipe durante os processos de investigação e da realização das teses de mestrado.
- Desenvolvimento de monografias, dissertações e teses de mestrado diversas, afetas aos temas em desenvolvimento;
- Publicação de trabalhos em congressos e seminários, com divulgação da pesquisa e resultados alcançados, possibilitando a outros potenciais usuários da tecnologia de ter conhecimento dos desenvolvimentos realizados.

Especificamente para as concessionárias de energia elétrica, diversos benefícios poderão advir do projeto, com a acessibilidade a um Sistema Integrado de Gestão Estratégica de Tecnologia, desenvolvido levando-se em conta as especificidades do setor elétrico, destacando-se:

- otimização do processo de gerenciamento da variável tecnológica e suas inter-relações;
- maior efetividade no desenvolvimento de P,D&I;
- ganhos de produtividade e competitividade.

Para a Cemig, adicionalmente, outros resultados poderão advir:

- Internalização das metodologias ao longo da realização do projeto;
- Possibilidade de registro de propriedade intelectual (métodos, processos e softwares);
- Possibilidade de comercialização de tecnologia;
- Aumento de conhecimento e capacitação de seu corpo técnico (aumento de seu capital intelectual).

Coroando o projeto, prevê-se a edição de um livro relatando os resultados das pesquisas realizadas e das metodologias, critérios, instruções, ferramentas e aplicativos desenvolvidos.

12.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) DINIZ, J. H. –SOUZA, V. J. –TURRA, J. E. M. G. –CAMPOS, M. Z. C. C. –Inteligência Tecnológica Competitiva na Gestão Estratégica de Tecnologia -XVII SNPTEE – Uberlândia - 2003
- (2) CAMPOS, M. Z. C. C. – DINIZ, J. H. –SOUZA, V. J. –TURRA, J. E. M. G. – Gestão de Programas de P&D na CEMIG -XVII SNPTEE – Uberlândia - 2003
- (3) TURRA, J. E. M. G. –DINIZ, J. H. –SOUZA, V. J. – CAMPOS, M. Z. C. C. – Benefícios dos Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico na CEMIG -XVII SNPTEE – Uberlândia - 2003
- (4) DINIZ, J. H. –SOUZA, V. J. –TURRA, J. E. M. G. –CAMPOS, M. Z. C. C. – SOARES, F.B.R. - Metodologia de Seleção de Projetos na CEMIG -XVII SNPTEE – Uberlândia - 2003
- (5) DINIZ, J. H. – MARQUES, B. C. A. – CHERCHIGLIA, L. C. L. – CARVALHO, A. M. – SOUZA, V. J. – QUADROS, S. V. T. – TURRA, J. E. M. G. – ABREU, M. S. – CAMPOS, M. Z. C. C. – VASCONCELLOS, E. G. – Inteligência Competitiva Aplicada à Gestão Estratégica de Tecnologia – XVI SNPTEE – 2001 – Campinas – SP.
- (6) DINIZ, J. H. – MARQUES, B. C. A. – CHERCHIGLIA, L. C. L. – CARVALHO, A. M. – SOUZA, V. J. – QUADROS, S. V. T. – TURRA, J. E. M. G. – ABREU, M. S. – CAMPOS, M. Z. C. C. – VASCONCELLOS, E. G. – Gestão Estratégica de Tecnologia na CEMIG – Implantação, Operacionalização e Resultados Principais – XVI SNPTEE – 2001 – Campinas – SP.
- (7) VASCONCELLOS, E. G. – DINIZ, J. H. – Inteligência Tecnológica: Modelo conceitual e aplicação. Anais do XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica – 2000 – São Paulo, SP.
- (8) DINIZ, J. H. – QUADROS, S. V. T.– CHERCHIGLIA, L. C. L. – CARVALHO, A. M. – SOUZA, V. J. –, “Gestão Estratégica de Tecnologia na CEMIG – Instrumento de Competitividade e Otimização de Resultados”, Congresso CIER 2000, Buenos Aires, Argentina, novembro de 2000.
- (9) DINIZ, J. H. – QUADROS, S. V. T.– CHERCHIGLIA, L. C. L. – CARVALHO, A. M. – SOUZA, V. J. – Centros de Excelência Tecnológica em Minas Gerais – XV SNPTEE, Foz do Iguaçu, 1999.