

## INDICADORES ESTRATÉGICOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE TECNOLOGIA

|                                |                                   |                                   |                                   |                                      |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Fábio Lotti Oliva <sup>1</sup> | Maria Cecília Sobral <sup>1</sup> | Edoardo Perrotti <sup>1</sup>     | Hamilton Luiz Corrêa <sup>1</sup> | Ademir Antonio Ferreira <sup>2</sup> |
| fabiousp@usp.br                | mcsobral@usp.br                   | edoardo.perrotti@v<br>s-hydro.com | hamillco@usp.br                   | adefer@usp.br                        |

1 Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA / USP

2 Universidade Paulista – UNIP

### RESUMO

O trabalho tem como objetivo principal propor uma abordagem integrada para a avaliação do desempenho da função tecnologia nas organizações. Após a determinação das estratégias tecnológicas, o grande desafio para a organização é consolidar a implementação delas, vencidas as etapas de planejamento e organização, a execução e controle pautam-se pela avaliação dos resultados que comparados com os padrões desejados permitem a adoção de ações corretivas ou a adoção de novos parâmetros comparativos. Pretende-se contribuir de maneira específica: relacionando as principais abordagens relativas à avaliação dos resultados da função tecnologia, desenvolvendo um mapa estratégico (BSC) para empresa de base tecnológica e desenvolvendo indicadores para a gestão estratégica tecnológica. Para aplicar e ilustrar os conceitos obtidos na literatura e as proposições apresentadas, realizou-se um estudo de caso na empresa Techno-Power, empresa líder no setor de soluções para hidroelétricas.

Palavras-chave: BSC . Gestão . Tecnologia

### 1. Introdução

O Planejamento Estratégico como técnica administrativa objetiva a orientação da organização no ambiente em que atua. A literatura sobre o tema é vasta e a miríade de técnicas para a definição do perfil estratégico da organização consagra a sua importância para a administração. No entanto, parte das críticas quanto à aplicabilidade da técnica reside nas dificuldades encontradas na etapa de implementação. A comunicação dos objetivos estratégicos é fundamental para o atingimento das metas. A avaliação dos resultados das ações adotadas deve ser praticada para identificar lacunas estratégicas ou ajustes nos objetivos previamente determinados. O Planejamento Estratégico da Tecnologia como parte do Planejamento Estratégico da organização também sofre das mesmas dificuldades.

No ambiente operacional, onde a organização compete diretamente com as outras forças de sua indústria, a inovação tecnológica assume um papel de destaque. Com a redução do ciclo de vida dos produtos, torna-se importante prever as novas necessidades dos clientes para obter-se vantagem competitiva na nova plataforma tecnológica. Indústrias com ciclos curtos de inovação buscam com mais vigor mudanças mais radicais para alcançar uma posição de destaque e de difícil acesso para os concorrentes. Por outro lado, organizações de setores de ciclo de vida mais longos, geralmente, não apresentam tamanho vigor na busca das rupturas tecnológicas, no entanto, dedicam atenção nas mudanças incrementais.

Assim sendo, o sucesso na implementação das estratégias voltadas à função tecnologia permite que a organização destaque-se na busca da inovação tecnológica. Várias técnicas para a mensuração do desempenho nesta área têm contribuído para este intento. Desde técnicas quantitativas e qualitativas voltadas a determinar a relação entre os investimentos em tecnologia e os resultados financeiros da organização até as técnicas que buscam uma visão mais integrada de todas as dimensões estratégicas que englobam a perspectiva financeira que como fim da maioria das empresas é alimentada pelas outras, satisfação dos funcionários, lealdade dos clientes, envolvimento dos fornecedores resultam em um melhor desempenho financeiro.

Segundo Kaplan e Norton (1996), uma organização não deve ser administrada apenas pela avaliação de seu desempenho por meio de um instrumento único. A visão sistêmica tem inundado praticamente todas as áreas do conhecimento administrativo como uma forma mais eficaz para combater a complexidade do ambiente organizacional. A dedicação intensa e unívoca apenas em um conjunto de indicadores que refletem apenas uma dimensão da organização pode revelar um bom desempenho, enquanto que outras dimensões estratégicas deterioram-se comprometendo a performance da organização ao longo do tempo.

## **2. Objetivos e Aspectos Metodológicos**

Este trabalho tem como objetivo principal propor uma abordagem integrada para a avaliação do desempenho da função tecnologia nas organizações. Após a determinação das estratégias tecnológicas, o grande desafio para a organização é consolidar a implementação delas, vencidas as etapas de planejamento e organização, a execução e controle pautam-se pela avaliação dos resultados que comparados com os padrões desejados permitem a adoção de ações corretivas ou a adoção de novos parâmetros comparativos.

Os objetivos específicos deste trabalho são os seguintes: 1) relacionar as principais abordagens relativas à avaliação dos resultados da função tecnologia; 2) desenvolver um mapa estratégico para empresa com alto grau de desenvolvimento tecnológico; 3) desenvolver indicadores para a gestão estratégica tecnológica.

Para aplicar e ilustrar os conceitos obtidos na literatura e as proposições apresentadas, realizou-se um estudo de caso na Techno-Power, empresa líder no setor de soluções para hidroelétricas.

Foram realizadas entrevistas com a diretoria e a alta gerência diretamente relacionada com a gestão tecnológica. Mesmo se entendendo que a função tecnológica deva permear todas as áreas funcionais da organização, destacaram-se as relações entre a alta administração, P&D, engenharia, produção e marketing, por entender-se que nestas serão encontradas as questões realmente estratégicas para a condução dos objetivos organizacionais. A pesquisa foi complementada com o levantamento de dados secundários de empresas concorrentes, fornecedores, clientes, agências reguladoras, órgãos governamentais e associações de empresas do setor.

O estudo apresenta uma abordagem descritiva sobre a empresa e o ambiente organizacional. Segue uma análise qualitativa dos dados, segundo a técnica adequação ao padrão, ou seja, comparação de constatações essencialmente empíricas com um padrão de base teórica (Yin, 1994).

Ao longo do texto, são apresentados os resultados obtidos da aplicação da teoria de gestão estratégica na realidade vivida pela Techno-Power, assim sendo, as proposições são originadas dos dados obtidos pelos relatos e acrescidas com idéias dos autores.

### 3. Revisão Bibliográfica

#### 3.1. Planejamento Estratégico da Tecnologia

Observa-se pelo crescente número de publicações científicas e técnicas relativas ao planejamento estratégico da tecnologia a dedicação das empresas quanto ao tema. O planejamento tecnológico começa a fazer parte integrante do planejamento estratégico da organização, indo além da alocação de recursos destinados para área de pesquisa e desenvolvimento da empresa. Possivelmente, segundo Radnor (1990), as mudanças ambientais têm contribuído para esta nova postura empresarial em face da tecnologia: aumento dos custos e disponibilidade de recursos críticos; crescimento da competitividade internacional; expansão das fontes de novas tecnologias; aumento da pressão social em relação às questões do meio ambiente.

O modelo proposto por Koerner (1989), implementado na General Motors, mostra-se basilar para a adoção da função tecnologia nas organizações, como mostra a figura 1 abaixo:

Figura 1: Modelo para adoção da função tecnologia



Fonte: Koerner (1989)

#### 3.2. Avaliação dos Resultados de P&D

Segundo Sbragia (1992), a atividade de P&D passa por um intenso processo de avaliação de resultados de suas atividades que o autor sugere estar associado aos seguintes fatos: crescimento do volume de recursos investidos em P&D; pressão crescente para expressar os resultados de P&D de forma inteligível para a alta administração; melhorar o potencial de contribuição de P&D para a empresa; aumentar as relações da área de P&D com outras áreas da empresa; necessidade de prestar contas às auditorias externas; necessidade de prestar contas aos controles internos;

Os motivos apresentados acima, segundo uma leitura da área de P&D, são claramente relacionados com as mudanças que as organizações atuais vêm sofrendo. O aumento da concorrência em vários setores tem promovido maior interesse das organizações para entender as necessidades de seus clientes, tanto nas relações B2C, quanto nas B2B. Assim sendo, a área de P&D tem sua importância ressaltada nas estratégias corporativas. Tanto a alta administração dedica mais atenção a ela, quanto a própria precisa preparar-se para atender as novas solicitações.

De forma mais detalhada Kumpe e Bolwijn (1994), confirmam a evolução das empresas e conseqüente evolução de área de P&D (tabela 1).

Tabela 1: Evolução de P&D

| Tipo de Empresa       | Características de P&D  |
|-----------------------|---|
| Empresa eficiente     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distância entre P&amp;D e Marketing;</li> <li>• P&amp;D é grande;</li> <li>• Pouca ligação de P&amp;D e os clientes;</li> </ul>            |
| Empresa com qualidade | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperação entre P&amp;D, Vendas e Marketing;</li> <li>• Envolvimento com fornecedores;</li> </ul>   |
| Empresa flexível      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior velocidade no desenvolvimento de produtos e introdução nos mercados;</li> <li>• Maior controle administrativo em P&amp;D;</li> </ul> |
| Empresa inovativa     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientado para a renovação do mercado;</li> </ul>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Empreendedor;</li><li>• P&amp;D que sempre aprende;</li></ul> |
|--|---|

Fonte: Adaptado de Kumpe e Bolwijn (1994)

### 3.3. Mapas Estratégicos

O mapa estratégico é resultado da evolução do modelo original de Kaplan e Norton (1996), consiste do detalhamento da estratégia ao longo das quatro perspectivas, financeira, clientes, processos internos e capacitação, que possibilita melhor identificar os indicadores estratégicos.

Segundo Kaplan e Norton (2004), o mapa estratégico baseia-se em alguns princípios: 1) a estratégia enseja forças contrárias; 2) a estratégia baseia-se na proposição de valor diferenciado para o cliente; 3) cria-se valor por meio de processos internos; 4) a estratégia compõe-se de temas complementares; 5) o alinhamento estratégico permite valorizar os ativos intangíveis;

Para as empresas, as estratégias tentam mostrar como criar valor sustentável para os acionistas. A criação de valor sempre foi obtida pela boa gestão dos ativos tangíveis: recursos financeiros, capacidade de produção, acesso às matérias-primas e outros. No entanto, a gestão moderna percebeu que se pode criar valor sustentável, de mais difícil cópia, por meio de ativos intangíveis que apresentam características diferentes em relação aos ativos tradicionais.

Logo, os mapas estratégicos proporcionam uma boa forma de relacionar os ativos intangíveis com resultados tangíveis.

## 4. Análise dos Resultados

Com o objetivo de propor uma nova ferramenta de gestão estratégica tecnológica, mapas estratégicos, realizou-se a aplicação desta em uma empresa de alta tecnologia do setor de energia, Techno-Power. Para tanto, foi necessário conhecer a estratégia da organização e obter dados da análise ambiental, visto que o modelo propõe um detalhamento das estratégias segundo as perspectivas adotadas por meio de objetivos estratégicos até a composição dos indicadores estratégicos.

### 4.1. Estratégias

A macro estratégia atual que tem orientado a Techno-Power nos últimos anos resume-se na seguinte frase: “Ser reconhecida como a melhor empresa fornecedora de soluções integradas para usinas hidroelétricas”.

O planejamento estratégico tecnológico da Techno-Power, orientado pela macro estratégia da organização, declara as suas principais estratégias voltadas para a inovação tecnológica: 1) assumir posição de destaque como empresa que oferta soluções para usinas hidroelétricas de pequeno e médio porte; 2) propor novas soluções no setor energético; 3) desenvolver alianças para o desenvolvimento tecnológico;

### 4.2. Perspectivas do BSC

Como já mencionado, o modelo original de Kaplan e Norton (1996) propõe uma análise com quatro perspectivas: financeira, cliente, processos internos e aprendizado e crescimento. Segundo os autores, as quatro têm-se revelado adequadas para as empresas de diversos setores. No entanto, os próprios mencionam a possível necessidade de utilizar-se mais que quatro dimensões para expressar corretamente as estratégias. Uma nova dimensão tem o direito a uma posição no scorecard, caso as mesmas gerem vantagem competitiva e inovação para a organização.

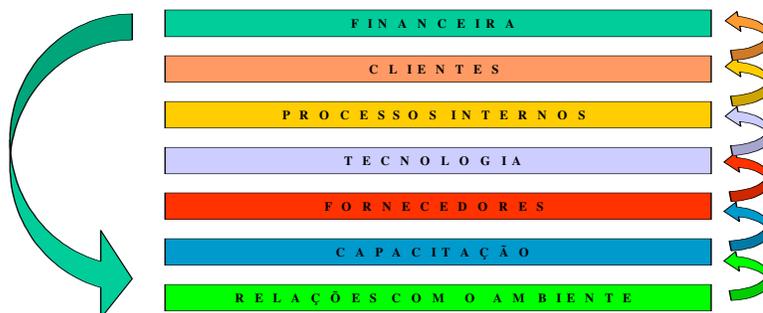
Assim sendo, após análise do ambiente e dos aspectos internos da organização adotamos outras dimensões complementares ao modelo tradicional. Inicialmente, percebeu-se a necessidade de criar uma dimensão básica que antecede a perspectiva original crescimento e aprendizado, ou seja, a dimensão relações com o ambiente que pelo estudado tem imposto várias normas e regras que acabam determinando o desempenho da organização. A exemplo, os marcos regulatórios elaborados pelos governos que orientam as ações dos players do setor. As questões ambientais têm ganhado forças a ponto de impedir a instituição de usinas hidroelétricas em determinados ecossistemas. O desenvolvimento de uma tecnologia que permite reduzir a morte de peixes que passam pela turbina, é um exemplo da importância que se deve dar para uma nova força do ambiente organizacional. As turbinas *fish-friendly* têm sido um diferencial da Techno-Power em alguns mercados mais regulamentados, por exemplo, os novos editais alemães apresentam este tipo de turbina como uma exigência para fornecimento da solução energética.

Outra dimensão criada é fornecedores, dada a importância dedicada pela Techno-Power, a criação da mesma foi natural. A empresa possui um amplo programa de acompanhamento da qualidade dos produtos fornecidos. Desenvolve programas de capacitação de fornecedores. A estratégia tecnológica atual não consegue mais ser implementada sem a participação dos fornecedores. Assim sendo, por definição dos autores do BSC, a dimensão fornecedores é fundamental para a empresa manter suas vantagens competitivas. Ressalta-se que tal constatação é cada vez mais válida em diversos setores, por exemplo, certas empresas do setor automobilístico conquistaram vantagem competitiva de baixo custo com a adoção de alianças com seus fornecedores.

Por fim, a última contribuição é a dimensão tecnologia que transcende a dimensão processos internos. A tecnologia como função da organização compreende desde a aquisição de um ativo tecnológico até a capacitação de pessoas em novas tecnologias. Além disso, esta dimensão será fundamental para interligar as outras dimensões, bem como desperta uma atenção estratégica da organização quanto a importância da inovação tecnológica para a consecução da estratégia corporativa. A tecnologia não pode ser mais tratada como uma responsabilidade isolada de uma área específica da empresa, como engenharia, produção ou P&D.

Assim sendo, as dimensões propostas são:

Figura 2: As sete perspectivas estratégicas da Techno-Power



Fonte: Autores

#### 4.3. Mapa Estratégico

Nesta etapa, trabalha-se com os resultados do Planejamento Estratégico. Vale destacar que existem várias metodologias para o desenho do planejamento. Algumas chegam a

determinar até as ações a serem tomadas. Outras se limitam a apresentar as macro estratégias, donde são obtidos os objetivos estratégicos da organização. No caso estudado, as grandes estratégias são determinadas pela matriz. A Techno-Power assume estas orientações e desenvolve suas estratégias locais. Notou-se que o processo não é de todo estruturado. O que se tornou uma oportunidade para o desenvolvimento e aplicação dos conceitos do BSC. Assim sendo, dada a metodologia adotada pela empresa, inicia-se o processo pela determinação dos objetivos estratégicos.

Seguindo o modelo BSC, desenvolvem-se os objetivos estratégicos segundo as sete perspectivas determinadas: financeira, clientes, processos internos, tecnologia, fornecedores, capacitação e relações com o ambiente. O foco deste trabalho é a gestão tecnológica das empresas, portanto, a pesquisa concentrou-se na determinação dos objetivos estratégicos relacionados com a tecnologia. O resultado foi a obtenção de uma lista de 23 objetivos estratégicos apresentados na Tabela 2.

Durante o processo de detalhamento dos objetivos estratégicos foram obtidas várias informações relevantes para confirmar a importância do objetivo e potencializar a etapa seguinte de elaboração dos indicadores estratégicos. Assim sendo, a título de ilustração, para alguns dos objetivos estratégicos, apresenta-se um resumo das principais informações coletadas enredada pelos comentários dos autores.

**OTE2 - Compreender as solicitações dos agentes reguladores do ambiente:** Duas soluções da Techno-Power podem ser consideradas como resposta a solicitações dos agentes do ambiente. As turbinas desenvolvidas para a planta de J. Strom Thurmond na Carolina do Sul, EUA têm o conceito de ambientalmente amigáveis. Sempre houve uma preocupação com a fauna aquática, visto que a turbina era encarada pelos ambientalistas como um triturador de peixes. Este novo projeto permite ao peixe salvar-se quando passa pela turbina. A outra solução também vai além da preservação ambiental, pois aumenta a oxigenação da água por meio de finos canais existentes nas pás das turbinas, criando assim uma sensível melhora nas condições para a vida aquática.

**OTE3 - Entender as novas tecnologias emergentes:** A Techno-Power possui um centro corporativo de excelência em pesquisa e desenvolvimento de produtos e serviços situado na Alemanha. Analisando-se a estrutura de P&D, classifica-se a Techno-Power como sendo uma organização com Controle Central (Gassman e von Zedwitz, 1999), cujas características são: estrutura em rede com dominância no centro, busca eficiência dada a escala global e aproveita excelências locais. Assim sendo, a empresa possui um programa de monitoramento das tecnologias emergentes no âmbito mundial. Engenheiros e pesquisadores internos realizam pesquisa básica, desenvolvimento de melhorias contínuas de produtos, processos e sistemas integrados.

Um exemplo foi o processo de adoção de técnicas de representação da realidade por meio virtual. A empresa buscou conhecer as técnicas em empresas pioneiras não concorrentes (Embraer). A adoção da realidade virtual permitiu evoluir dos desenhos técnicos em duas dimensões para estruturas em três dimensões de peças, possibilitando criar modelos de simulação de peças, ferramentas e equipamentos.

**OTE6 - Desenvolver parcerias:** Novamente, dada o novo cenário, onde os clientes esperam mais que produtos e serviços inovadores, mas uma solução para atender suas necessidades. Segundo Chan Kim (1999), a empresa deve buscar mais que uma inovação tecnológica, deve buscar uma inovação de valor que agregue um valor radicalmente superior ao cliente e que seja acessível para a maioria do seu segmento alvo. Assim sendo, torna-se difícil uma única empresa poder fornecer uma solução integrada neste setor, na verdade, a empresa torna-se, por conta disto, uma integradora de valor.

A Techno-Power é partícipe do consórcio responsável pela construção da usina chinesa de Três Gargantas, que será a maior usina hidroelétrica do mundo. Nesta situação singular, o estado chinês permite a participação de empresas estrangeiras no empreendimento desde que trabalhem em parceria com empresas nacionais. Normalmente, a produção de geradores, transformadores e outros equipamentos deve respeitar a seguinte regra: na primeira etapa os produtos são fabricados pela Techno-Power, na segunda etapa a produção deve ser conjunta e na etapa final a produção deve ser realizada pela empresa chinesa. Neste caso, o cliente não só adquire a solução, também absorve a tecnologia de produção.

Um outro exemplo do esforço da empresa em desenvolver parcerias é a criação do programa de monitoramento de fornecedores – PMF que tem por objetivos melhorar os processos de seleção e homologação de fornecedores, acompanhamento das atividades dos fornecedores, possibilitando-se o desenvolvimento de uma relação que culmine em uma parceria vitoriosa.

**OTE9 - Aumentar a integração da função tecnologia às diversas áreas:** Pode-se observar pelos relatos e documentos colhidos nas entrevistas que a empresa estrutura-se de maneira a implementar a função inovação tecnológica – FIT, ou seja, similar aos princípios da qualidade total, a FIT estimula a inovação tecnológica, pois sua implementação consiste na sobreposição da estrutura atual por uma estrutura transdepartamental que aumente a integração entre as diversas áreas. Tal arranjo organizacional repassa parte da responsabilidade pela inovação tecnológica da área de P&D para as outras áreas da organização (Kruglianskas, 1995).

**ORA3 - Desenvolver Programas de Adaptação às Normas Regulatórias:** As PCHs representam um dos principais focos de prioridade da ANEEL no que se refere ao aumento da oferta de energia elétrica no Brasil. Assim sendo, como o setor é altamente regulamentado, esta orientação da ANEEL indica boas possibilidades futuras para o mercado de PCHs. Logo, a Techno-Power desenvolveu junto com parceiros um portal de negócios voltados a PCHs ([www.pchonline.com.br](http://www.pchonline.com.br)). O PCHONLINE tem como missão promover um ambiente propício para o desenvolvimento, criação e intermediação de projetos e negócio para as PCHs.

**OCA1 - Capacitar os colaboradores com as tecnologias estratégicas:** Tal como a tecnologia a capacitação de pessoas é um bem intangível que só terá valor quando associado a ativos tangíveis (Kaplan e Norton, 2004).

A Techno-Power possui uma estratégia bem definida nesta área. Desenvolveu um centro de informações e pesquisa e desenvolvimento na Alemanha que trata de forma centralizada todas as informações tecnológicas importantes. De tal sorte que uma tecnologia desenvolvida com sucesso no Brasil, em pouco tempo, estará sendo utilizada na China. Sua principal missão é garantir que o conhecimento da empresa seja preservado, desenvolvido, coordenado e distribuído para todas as unidades da organização global.

Na questão de capacitação de pessoas, o Corporate Technology é responsável pela Hydro Engineering Academy que tem por função principal atualizar os engenheiros e técnicos da Techno-Power. A academia fica na Alemanha. Normalmente, os melhores profissionais de todo o mundo são convidados periodicamente a participarem de cursos sobre novas tecnologias. Quando retornam aos seus países, tornam-se responsáveis pela transferência aos colegas do conhecimento adquirido na matriz.

**OFO1 - Aumentar o envolvimento de fornecedores na P&D:** A Techno-Power tem um programa de monitoramento de fornecedores (PMF) que se divide nas seguintes etapas: 1) seleção e homologação de fornecedores; 2) monitoramento de fornecedores; 3) evolução dos fornecedores para a parceria.

**OPI1 - Aumentar a produtividade:** Como mencionado acima, a maioria dos contratos possui cláusulas com multas para os atrasos e bônus para as entregas antecipadas (1% por mês antecipado). Assim sendo, aumentar a produtividade do processo pode ser o motivo do projeto dar lucro ou prejuízo. Algumas vezes, para ganhar a concorrência e futuras manutenções, vende-se o projeto ao preço de custo, com a intenção de auferir lucro pela obtenção de bônus originados pela antecipação.

A entrega antecipada de duas novas turbinas para a usina de Cana Brava situada no rio Tocantins, possibilitou a antecipação do início de sua operação em quatro meses. A capacidade total da usina é de 2.700 GWh por ano que atenderá a demanda da população estimada de 1,5 milhão de habitantes do centro oeste e nordeste do Brasil. Superando as expectativas mais otimistas, a Techno-Power antecipou os recebimentos pela venda de energia e conseqüentemente, como definido em contrato, recebeu bonificação proporcional ao valor ofertado para o cliente.

**OCL1 - Atender novas demandas:** Com a crescente saída do Estado como principal cliente e a maior participação da iniciativa privada, constata-se paulatinamente a redução do envolvimento técnico na relação com os clientes. Boa parte dos contratos é do tipo “turn-key”, ou seja, o cliente fecha o contrato e aguarda as “chaves da usina”, tendo a possibilidade de aplicação de multas como instrumento de controle do cumprimento dos prazos. O mercado cada vez mais exige soluções integradas: construção, equipamentos, sistemas, operação e manutenção.

**OFI1 - Retorno sobre investimentos de P&D:** Os investimentos na área de P&D somente se sustentam quando se consegue mostrar o retorno financeiro obtido com a introdução de novos produtos e serviços criados pela área de P&D.

A Techno-Power com pesquisa e desenvolvimento, consegue produzir turbinas das usinas hidroelétricas com capacidade de converter 90% da energia disponível em eletricidade. Respeitando os valores envolvidos, o aumento da eficiência da conversão de energia potencial em energia elétrica implica em ganhos para os clientes, ou seja, mais valor para o cliente que pagará mais por este benefício.

O projeto de soldagem por robôs, já mencionado, é um bom exemplo de retorno financeiro advindo de P&D. Além de elevar a qualidade dos produtos da empresa, mantendo-a competitiva, o projeto que durou três anos de desenvolvimento interno na unidade brasileira teve investimento total de US\$ 120 mil que foi plenamente pago pelos resultados alcançados.

**OFI2 - Aumentar as receitas oriundas de usinas de pequeno e médio porte:** A área de marketing da Techno-Power é responsável por gerar um mapeamento das possíveis oportunidades de construção e modernização de usinas hidroelétricas no mundo. Por meio dos planos plurianuais dos governos, obtém-se a demanda do mercado que orienta as estratégias da organização. Neste processo, constatou-se que a demanda por usinas de médio porte tem crescido ano a ano. Com redução da participação dos Estados nos investimentos do setor energético, o capital privado tem uma expectativa de retorno em um prazo mais reduzido. A solução adotada pelo mercado foi a adoção da construção de usinas de médio porte que antecipam o início da operação e conseqüentemente o início da geração de receita com a venda da energia.

**OFI3 - Redução de custos de produção devido às inovações tecnológicas:** A inovação tecnológica pode estar além da inovação aplicada em produtos e serviços. A inovação em processos de produção pode gerar resultados financeiros atrativos. A empresa estudada adota um programa de sugestões voltadas principalmente a melhorias nos processos de produção.

Um exemplo de inovação na Techno-Power, unidade Jaraguá, que reduziu os custos de produção e melhorou a qualidade do produto, foi o desenvolvimento do projeto de automação da soldagem de rotor com ajuda de robô. O rotor para a Itaipu é o primeiro parcialmente soldado de forma automatizada por robôs na empresa. O robô japonês tem capacidade de soldagem de 4 Kg por hora, ou seja, esta inovação dobrou a capacidade anterior.

Com os objetivos estratégicos delineados segundo a hierarquia de perspectivas, a composição dos indicadores estratégicos tornou-se uma tarefa razoavelmente direta. Não foi tarefa deste trabalho apresentar uma descrição operacional para cálculo dos indicadores. Houve preocupação apenas na viabilidade da sua computação. Na tabela 2 abaixo estão listados os principais indicadores estratégicos para a busca da efetiva implementação do planejamento estratégico tecnológico da Techno-Power.

Tabela 2: Indicadores estratégicos da Techno-Power

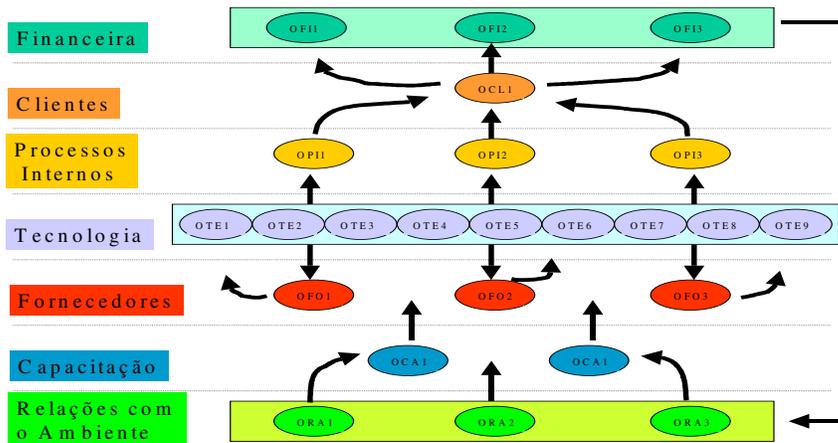
| Objetivos   |  | Indicadores  |
|---|--|--|
| <b>Dimensão Tecnologia (foco)</b>                 |  |  |
| OTE1  | Compreender as necessidades dos clientes                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos criados para atender as necessidades dos clientes (nos seus diversos estágios);</li> <li>• Quantidade de horas dedicadas ao cliente;</li> <li>• Número de projetos do tipo solução completa;</li> </ul>                              |
| OTE2  | Compreender as solicitações dos agentes reguladores do ambiente  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos ambientalmente amigáveis;</li> <li>• Número de processos de danos ambientais;</li> <li>• Número de parcerias com organizações ligadas ao meio-ambiente;</li> </ul>   |
| OTE3  | Entender as novas tecnologias emergentes                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de congressos e feiras visitados;</li> <li>• Número de convênios com universidades e institutos de pesquisa;</li> </ul>  |
| OTE4  | Monitorar as tecnologias dos concorrentes                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de concorrências perdidas por inferioridade tecnológica;</li> <li>• Número de concorrências vencidas por diferencial tecnológico;</li> <li>• Número de concorrências vencidas por melhor preço;</li> </ul>                                       |
| OTE5  | Desenvolver projetos de tecnologias básicas, chaves e emergentes | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos de tecnologia básica;</li> <li>• Número de projetos de tecnologia chave;</li> <li>• Número de projetos de tecnologia emergente;</li> </ul>   |
| OTE6  | Desenvolver parcerias  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos desenvolvidos com pool de empresas;</li> <li>• Número de projetos desenvolvidos com clientes;</li> <li>• Número de projetos desenvolvidos com fornecedores;</li> <li>• Número de projetos desenvolvidos com concorrentes;</li> </ul> |
| OTE7  | Desenvolver novos produtos e serviços de forma mais eficiente    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo médio gasto nos projetos;</li> <li>• Índice Custo do Desenvolvimento/ Valor Gerado pelo Desenvolvimento;</li> </ul>   |
| OTE8  | Produção eficiente de novos produtos                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de horas envolvidas em refugos;</li> <li>• Número de acidentes por gravidade;</li> </ul>   |
| OTE9  | Aumentar a integração da função tecnologia às diversas áreas     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de projetos tecnológicos apresentados pela Produção, Marketing, Engenharia e P&amp;D;</li> <li>• Número de horas de participação das áreas de Produção, Marketing, Engenharia e P&amp;D;</li> </ul>  |
| <b>Dimensão Relações com o Ambiente (conexão)</b> |  |  |
| ORA1  | Aumentar Alianças com Organizações de Meio-Ambiente              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de alianças com organizações vinculadas às questões ambientais;</li> <li>▪ Número de processos relativos às questões ambientais;</li> </ul>  |
| ORA2  | Aumentar o número de Programas com a Comunidade                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de entidades assistidas;</li> <li>▪ Número de pessoas assistidas;</li> </ul>   |
| ORA3  | Desenvolver Programas de Adaptação às Normas Regulatórias        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de concorrências rejeitadas por não atender as normas regulatórias;</li> <li>• Número de exigências regulatórias em fase de atendimento por novos projetos;</li> </ul>   |
| <b>Dimensão Capacitação (conexão)</b>             |  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| OCA1   | Capacitar os colaboradores com as tecnologias estratégicas        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo dedicado a absorção de novas tecnologias na Hydro Engineering Academy;</li> <li>• Número de tecnologias desenvolvidas e aplicadas nas outras unidades;</li> </ul>  |
| OCA2   | Disseminar a cultura da inovação na organização                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de inovações propostas pelos funcionários;</li> <li>▪ Valor médio auferido pela inovação;</li> <li>▪ Número de prêmios e publicações relacionados à inovação;</li> <li>▪ Número de patentes registradas;</li> </ul> |
| <b>Dimensão Fornecedores (conexão)</b>       |   |   |
| OFO1   | Aumentar o envolvimento de fornecedores na P&D                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de fornecedores envolvidos ou aptos para atuação em conjunto;</li> <li>• Número de patentes adquiridas em conjunto;</li> </ul>  |
| OFO2   | Reduzir o número de fornecedores                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número médio de fornecedores por itens e classificados por áreas de produção;</li> </ul>   |
| OFO3   | Aumentar o número de fornecedores parceiros                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de fornecedores parceiros;</li> <li>• Percentual de P&amp;D realizado por parceiros;</li> </ul>   |
| <b>Dimensão Processos Internos (conexão)</b> |   |   |
| OPI1   | Aumentar a produtividade  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de bônus ganhos;</li> <li>• Valor de multas pagas;</li> </ul>  |
| OPI2   | Aumentar a participação das áreas de produção e engenharia em P&D | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de funcionários desenvolvendo estágio em outra área;</li> <li>• Tempo de dedicação de funcionário a outra área;</li> </ul>  |
| <b>Dimensão Clientes (conexão)</b>           |   |   |
| OCL3   | Atender novas demandas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de contratos firmados para a elaboração de solução completa;</li> <li>• Número de contratos firmados devido ao melhor preço;</li> </ul>   |
| <b>Dimensão Financeira (conexão)</b>         |   |   |
| OFI1   | Retorno sobre investimentos de P&D                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retorno sobre os investimentos em tecnologia;</li> <li>▪ Receitas advindas de licenciamento de patentes;</li> </ul>  |
| OFI2   | Aumentar as receitas oriundas das usinas de pequeno e médio porte | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Receitas advindas dos negócios com PCH;</li> <li>• Demanda de usinas segundo seu porte;</li> </ul>   |
| OFI3   | Redução de custos de produção devido às inovações tecnológicas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retorno sobre os investimentos diretamente aplicados para esta finalidade;</li> <li>• Volume de vendas cujo principal fator de sucesso foi o preço;</li> </ul>   |

A representação gráfica da tabela apresentada acima permite visualizar de forma integrada os objetivos estratégicos e as inter-relações existentes entre eles. A disposição dos objetivos respeita a perspectiva principal a qual pertence. Por exemplo, o objetivo OPI1 – Aumentar a produtividade pertence a perspectiva Processos Internos. O objetivo alcançado subsidia a consecução do objetivo estratégico da perspectiva hierarquicamente superior, por exemplo, a consecução do OPI1– Aumentar a produtividade ajuda a realização do objetivo superior, qual seja, OCL1 – Atender novas demandas, dentre elas produtos com qualidade, mas com melhor preço. O Mapa Estratégico é uma ferramenta que permite esta representação (figura 3).

Cabe informar que algumas relações não foram representadas no mapa estratégico para evitar um desenho excessivamente denso. Tal ausência pode ser facilmente superada com a leitura mais detalhada em conjunto com a tabela a que representa as relações entre os objetivos estratégicos e as perspectivas.

Figura 3- Mapa estratégico da Techno-Power



Fonte: Autores

Vale destacar a representação da relação entre a perspectiva Financeira e a Relações com o Ambiente de tal sorte que mostre a dependência de uma para com outra e vice-versa. Uma empresa tem como primeiro objetivo o sucesso financeiro que deve ser alcançado pela atuação em todas as dimensões, mas nenhum negócio sustenta-se sem a consecução de resultados financeiros objetivados. Assim a satisfação dos agentes do ambiente depende da perseguição obstinada por bons resultados financeiros. No entanto, a obstinação cega não justifica a existência das organizações para o bem da sociedade.

## 5. Considerações Finais

Parece natural que a inovação tecnológica possa ocorrer em qualquer área da empresa. No entanto, com a adoção da departamentalização funcional, cada funcionário tem suas atribuições bem definidas de tal sorte que a integração entre as pessoas não ocorre de forma natural. Esta estrutura organizacional não favorece o processo criativo, dado que o esperado é uma solução para atender as necessidades dos clientes que normalmente requer um conhecimento multidisciplinar, mais fácil de ser encontrado em grupos não homogêneos ao invés de pessoas altamente qualificadas. A departamentalização funcional leva a concentração de funções administrativas em áreas relativamente estanques. A concentração da função de P&D em um determinado departamento sugere uma empresa que busca intensamente ser eficiente (Kumpe e Bolwijn, 1994). No entanto, a empresa atual deve buscar a eficácia que está relacionada a qualidade da resposta ao mercado. Segundo Kruglianskas, Sbragia e Vasconcellos (1992), a inovação tecnológica deve permear a organização, sugerem a criação da função tecnológica em uma estrutura transdepartamental. Assim a tecnologia não fica restrita a determinadas áreas da organização, torna-se responsabilidade de todos. A gestão tecnológica transcende as funções de P&D&E, por exemplo, envolve a gestão de pessoas no processo de identificação de perfis e capacitação das pessoas.

A tecnologia bem como a capacitação são ativos intangíveis que adquirem valor em determinado contexto. Assim sendo, devem estar alinhados com a estratégia organizacional, não podem ser tratados de maneira isolada (Kaplan e Norton, 2004). Não se busca mais apenas a inovação tecnológica, busca-se a inovação de valor que deve atender de forma distinta as necessidades dos clientes e ser acessível para boa parte do segmento alvo (Chan Kim, 1999). Com esta abordagem, o desenho dos mapas estratégico permite à organização

discutir a questão tecnológica e monitorar de forma transparente a consecução dos objetivos associados.

## 6. Referências Bibliográficas

ANDREASSI, T. & SBRAGIA, R. Relações entre Indicadores de P&D e Resultado Empresarial. *Revista de Administração da USP*, Vol. 31, nº 1, pp. 72-84, Jan/Mar, 2002.

BAGLIERI, E. – R&D Performance Measurement: Reference Model. *7th International Fórum on Technology Management*, pp. 204-209, 1997.

CHATTERJI, D. Accessing external sources of technology. *Research Technology Management*. Washington: Mar/Apr 1996. Vol. 39, Iss. 2; p. 48, 9 pgs.

GASSMAN, O. e VON ZEDWITZ, M.. New Concepts in International R&D Organization. *Research Policy* 28, 1999, no. 2: 231-50.

HIPPLE, J. So, you want to start an innovation effort. *Research Technology Management*. Washington: May/June 2003. Vol.46, Iss. 3; pg. 11, 3 pgs.

KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. *A Estratégia em Ação*. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part I. *Accounting Horizons*. Sarasota: Mar 2001. Vol.15, Iss. 1; pg. 87, 18 pgs.

KAPLAN, R.S. e NORTON, D.P. *Mapas Estratégicos*. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

KIM, W. Chan; MAUBORGNE, R. Strategy, value innovation, and the knowledge economy. *Sloan Management Review*. Cambridge: set-1999. pp. 41-55.

KOENER, E. Technology Planning at General Motors. *Long Ranger Planning*. Abril-1989 vol. 22, no. 2, pp. 9-19.

KRUGLIANSKAS, I. Implantação da Função Tecnológica em Pequenas e Médias Empresas Industriais. Seminário Internacional "Innovación y Competitividad". Lima, Peru, 1995.

KUMPE, Ted; BOLWIJN, Piet. Toward the innovative firm – challenge for R&D. *Management Research Technology Management*. Jan/Feb, 1994. pg38-44.

MARCOVITCH, Jacques. Tecnologia e Competitividade. *Revista de Administração*. Vol.26, Abril/Junho de 1991. Pp. 12-21.

MORBAY, G.K., REITHNER, R.M. How R&D affects sales growth, productivity and profitability. *Research Technology Management*. May/June 1990.

NARASIMHAN, K. Winning Score: How to Design and Implement Organizational Score Cards. *Measuring Business Excellence*. Bradford: 2002. Vol.6, Iss. 3; pg. 50, 1 pgs

RADNOR, M. *Technology Strategy: Internal and External Perspectives*. Conference Reports.

SBRAGIA, Roberto. “Avaliação dos resultados de P&D na empresa: uma possível abordagem para o problema”, in Vasconcellos, Eduardo (coordenação) - Gerenciamento da Tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1992.

YIN, R. K. Case study research: design and methods. Sage, 1994.

ZIRGER, B.J., HARTLEY, J.L. The effect of acceleration techniques on product development time. *IEE Transactions on Engineering Management*. May 1996, vol. 43, no. 2.