XX SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA

Versão 1.0
22 a 25 Novembro de 2009
Recife - PE

GRUPO XIV

GRUPO DE ESTUDOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E GESTÃO TECNOLOGICA, DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO - GET

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DE PROGRAMAS DE P&D NA ELETRONORTE

Luiz Otavio Sinimbu de Lima
ELETRONORTE S/A

Mario Alberto Roca Martins Filho*
ELETRONORTE S/A

RESUMO

Desde a implantação do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento na ELETRONORTE, se percebeu a necessidade do estabelecimento de critérios de avaliação de projetos de P&D.
O programa de P&DI despontou de forma progressiva, estando bastante desenvolvido. As maiores Instituições de pesquisas participam do programa e avanços na ciência e da indústria de alta tecnologia levaram ao presente estágio de desenvolvimento no Setor Elétrico, que é parte essencial da infra-estrutura nacional.
A presente proposta visar dar à empresa, meios de avaliar os resultados de P&D tendo em vista a replicação das soluções e melhor alocação de recursos.

PALAVRAS-CHAVES:

Avaliação de resultados, Resultados de P&D, Indicadores de desempenho; P&DI, medição de resultados.

1.0 INTRODUÇÃO

Por força da Lei 9.991 de 24 de julho de 2000, o art. 24 da Lei 10.438, de 26 de abril de 2002, o art. 12 da Lei 10.848, de 15 março de 2004, e o art. 1° da Lei 11.465, de 28 de março de 2007, as empresas de energia elétrica disponibilizam compulsóriamente cerca de 1% da ROL para custear atividades de P&D. Como resposta à lei, as empresas do setor passaram a custear atividades de pesquisa e desenvolvimento, mas qual foi o retorno para A empresa? É a grande questão. Quais os resultados na dimensão econômica e que outros ganhos (tangíveis e intangíveis) foram alcançando em decorrência destes projetos? Como é possível medir o que se ganhou ou mesmo se deixou de perder? Esse tem sido o desafio enfretando pela empresa.
Mesmo sendo obrigatorio o dispêndio, é necessário o estabelecimento de mecanismos que possam mensurar o resultado da implantação de programas, e consequentemente de projetos de P&D custeados pelas organizações do setor. Pois, há todo um esforço para manter os programas em andamento e mecanismos de medição precisam ser utilizados para mensurar o impacto dos programas nas organizações. Hoje não existem mecanismos claros de avaliação de resultados nem mesmo via resultados de projetos.

2.0 ASPECTOS CONCEITUAIS

Segundo a ANEEL, P&D são atividades de natureza criativa ou empreendedora, desenvolvidas sistematicamente, com vistas à geração de novos conhecimentos ou aplicação inovadora de conhecimento existentes, inclusive para investigação de novas aplicações[1]. As atividades de P&D podem ser agrupadas nas seguintes categorias, que se classificam como fases da cadeia de inovação: **a) Pesquisa Básica Dirigida; b) Pesquisa Aplicada; c) Desenvolvimento**; **d) Cabeça-de-série**; **e) Lote Pioneiro; f) Inserção no Mercado.**

[1] AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL), Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento do setor de energia elétrica. ANEEL – Brasília. DF. ANEEL: 2008. pág. 62.

*Av. Senador Lemos 1944. CEP: 66113 – 000. Telégrafo. Belém – Pará - Brasil. Fone: (R) 91 3244 – 27 52 / © 3210 - 8217. FAX: 91 3210 - 8244. e-mail: roca@eln.gov.br / mrambiental@yahoo.com.br

3.0 RESULTADOS ESPERADOS

Segundo o Manual de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica da ANEEL, os resultados esperados para os projetos de P&D podem ser:

- Na fase de pesquisa básica: uma estrutura, um modelo ou algorítimo;
- Na fase de pesquisa aplicada: metodologia ou técnica, protótipo ou projeto demonstrartivo;
- Na fase de desenvolvimento experimental: software ou serviços, protótipo de equipamento, de dispositivo ou material;
- Nas etapas seguintes: cabeça–de-série, lote pioneiro e inserção no mercado.

É esperado o aprimoramento do produto com vistas a produção ou comercialização. Como resultados secundários, inclui-se a capacitação de pessoas, a criação ou aprimoramento de infra-estrutura, geração de novos conhecimentos e o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes. Esses resultados podem se converter em novos negócios e receitas, ganhos de produtividade, otimização de processos, melhoria da qualidade dos serviços prestados, redução de custos e em consequencia a modicidade tarifária para o usuário final. Os impactos socio-econômicos também poderão ser considerados como resultados secundários de projetos de P&D.

Se os resultados principais ou primarios, podem ser produzidos e comercializados e nos objetivos secundários está explicitada a possibilidade de novos negócios e receitas, então, é possível auferir ganhos reais em projetos de P&D e sendo possível esse ganho, é necessário medir.

4.0 PROBLEMATIZAÇÃO

Na implantação do Programa de P&D na ELETRONORTE, a Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento - GPD, identificou a necessidade de sistematizar mecanismos de avaliação de resultados dos programas, objetivando a utilização de recursos de forma mais eficaz.

O tema é foco de debates entre os diversos agentes envolvidos com os projetos de P & D, visando o aperfeiçoamento do programa na empresa este trabalho deverá avaliar os procedimentos adotados, indicadores utilizados na atuação dos diversos atores do processo e apresentar sugestões sobre aspectos considerados importantes, tais como: grau de risco dos projetos relacionado ao negócio ELN; capacidade de replicação nas diversas localidades, instalações e equipamentos, nível de retorno do capital investido nos projetos entre outros.

Segundo ROUSSEL et. Al. (1991) *apub* CHAPIESKI (2007), um programa de P&D tem três objetivos estratégicos:

a) sustentar e expandir os negócios;
b) criar novas oportunidades de negócio;
c) aumentar a capacitação tecnológica da empresa.

Para efetivamente avaliar os resultados de cada um dos itens acima, é necessária a existência de metricas que possibilitem medir resultados. Segundo SBRAGIA, (1984), não existe uma composição de critérios que posam ser recomendados, então cada instituição deverá estabelecer os critérios que melhor se apliquem as suas necesidades. Ainda segundo SBRAGIA (1984)[2]as avaliações de desempenho de P&D, se sub-dividem em três fases distintas que são:

- Avaliação ex-ante – é a aplicada para fins de seleção e permite aprovar ou classificar os projetos mais promissores sob a dimensão do risco e do sucesso;
- Avaliação ex-cursus - é a aplicada para acompanhamento da evolução da pesquisa com intuito de corrigir quaisquer desvios dos objetivos propostos inicialmente. Esta avaliação visa assegurar a qualidade dos resultados e a melhor aplicação dos recursos. Ela é também chamada de avaliação de progresso;
- Avaliação ex-post-facto - finalmente, a avaliação que é o foco do presente trabalho. Ela trata da avaliação dos resultados do projetos de pesquisa. É mensurado se os objetivos propostos inicialmente foram alcançados e também pode-se aquilatar os ganhos possíveis advindos do P&D concluído (seus impactos).

A empresa não possul mecanismo para avaliar os resultados desses investimentos. Projetos de P&D são contratados junto a instituições de pesquisa sem controle efetivos dos resultados destes investimentos.

5.0 OBJETIVO:

5.1. Objetivo Geral:

Propor um sistema de avaliação de resultados ex-post de programas de P&D para a Eletronorte, por meio da definição de indicadores de resultados de projetos de pesquisa e desenvolvimento, nas dimensões técnica, econômica e ambiental.

5.2 Objetivos Específicos

a) Identificar possíveis falhas nos filtros de definição de necessidades;
b) Definir indicadores para mensurar os ganhos técnicos e econômicos dos projetos;
c) Definir indicadores para mensurar os ganhos intangíveis dos projetos (apropriação de conhecimento e outros).

---

[2] SBRAGIA, Roberto. Avaliação do desempenho de projetos em instituições de pesquisa: um estudo empírico dentro do setor de tecnologia industrial. São Paulo: RAUSP, 1984. Págs. 83 e 92.

6.0 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi pesquisa em literatura técnica especializada em medição de desempenho , formulação de indicadores, bem como estudos conceituais de métodos de avaliação de resultados aplicados em outras organizações e disponiveis a consulta.

Com base nesse conjunto de informações levantadas, procedeu-se a classificação das mais pertinentes para empresas estatais, cuja comercialização dos resultados dos projetos de P&D não está contemplado no seu foco estratégico.

A partir daí, foram definidas as variáves passíveis de acompanhamento e o desenvolvimento de indicadores e métodos de medição (anexo 1) para sua utilização conforme explicitado no capitulo 7, deste trabalho.

Por ser a base do planejamento estratégico da empresa e contemplar os requisitos propostos para este trabalho, baseamos nossa proposta no Balanced Scorecard – BSC, metodologia disponível e aceita no mercado, desenvolvida pelos professores da Harvard Business School, Robert Kaplan e David Norton, em 1992. O BSC foi apresentado inicialmente como um modelo de avaliação e performance empresarial, porém, a aplicação em empresas proporcionou seu desenvolvimento para uma metodologia de gestão estratégica.

As dimensões e diretrizes estratégicas consideradas são as apresentadas na Tabela 6 (a), abaixo.

DIMENSÓES E DIRETRIZES ESTRATÉGICAS	
DIMENSÕES	DIRETRIZES
FINANCEIRA	Reduzir custos
CLIENTES E MERCADO	Melhorar a eficiência e eficácia operacional
PROCESSOS INTERNOS	Garantir o atendimento a requisitos socio-ambientais do negócio
PESSOAS E APRENDIZADO	Pessoas focadas em resultados

TABELA 6 (a) - Dimensões e diretrizes estratégicas da Eletronorte

7.0 AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

7.1. Quando Medir Resultados

Apesar da avaliação de resultados proposta neste trabalho ter um foco *ex – post,* entendemos que os resultados dos projetos de P&D começam a ser desenhados na sistemática de avaliação, portanto, antes de discutimos os resultados, propriamente ditos, estudamos essa sistemática, que obedece ao esquema representado na figura 7(a), abaixo:

fonte: Manual Eletronorte de P&D.

FIGURA 7 (a) - Etapas do P&D

Na primeira etapa são levantadas as necessidades de P&D alinhadas ao planejamento estratégico da empresa.

Na segunda etapa, as necessidades são divulgadas à comunidade cientifica que, se interessada, apresenta projetos que serão avaliados por pelo menos quatro especialistas internos.

Na terceira etapa é feita a contratação das entidades de pesquisa classificadas na etapa anterior. O processo de contratação é regido pela Lei 8886/93, conhecida como Lei das licitações e contratos públicos.

Na etapa quatro, inicia o processo de acompanhamento do desenvolvimento do projeto por meio da emissão de relatórios técnicos e auditorias.

Na quinta e última etapa, dá-se a finalização do projeto e é verificado por meio de auditoria se todas as etapas previstas inicialmente foram cumpridas e os produtos entregues. É após esta etapa que se faz necessário estabelecer indicadores de resultados para medir o retorno do investimento. Como se pôde verificar no Manual Eletronorte de P&D, a preocupação é com cumprimento de etapas, entrega de produtos e aderencia aos regulamentos da ANEEL e outros marcos legais.

É aconselhavel a definição de uma sexta etapa – "Resultados de P&D", pois, segundo KAPLAN e NORTON (1997), "o que não é medido, não é gerenciado[3]", então os indicadores de resultados, alinhados ao planejamento estratégico da empresa, devem ser estabelecidos.

Da avaliação da sistemática acima, fica claro que ela é bem estruturada e atende as necessidades de captação e desenvolvimento de projetos.

7.2 Perspectivas e Diretrizes Para Avaliação de Resultados

A empresa considera que é mais importante medir resultados pela severidade e frequência dos problemas evitados e a qualificação de seu quadro funcional. Isso justificado pela grande possibilidade de perdas em

[3] KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. A estratégia em ação: balanced scorecard; tradução Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 21ª impressão. Pág. 21.

sitemas de geração e transmissão de energia elétrica, decorrentes de falhas em sistemas de comando e controle, equipamentos de potência, falhas humanas e outras, considerando também, que essas falhas podem gerar indisponibilidade de equipamentos e consequentemente multas. Aí os projetos de pesquisa e desenvolvimento são fundamentais para prevenir perdas maiores. É o que se tem buscado na organização.
Em uma primeira instância, podemos classificar as variáveis e os impactos gerados na formulação de indicadores conforme demonstrada na Tabela 7(a), abaixo:

MATRIZ DE VARIÁVEIS	
VARIÁVEL	**DESCRIÇÃO DA VARIAVEL**
Impacto financeiro	
Valor do projeto	Valor total (R$) desembolsado pela empresa, para execução do projeto
Custos do problema ou falha	Valor total do problema ou falha dentro de um periodo de tempo.
Impacto nos clientes e mercado	
Melhorias de processos	Número de processos melhorados em função de P&D, disponibilidade de equipamentos e sistemas.
Resultados para empresa	Resultados econômicos (R$) para empresa, decorrentes de P&D
Protótipos e replicação de P&D	Número de protótipos gerados no P&D e possibilidade de replicação.
Redução de custos	Diminuição dos custos de operação / manutenção em função da melhoria implementada e aumento de disponibilidade.
Impacto nos processos internos	
Redução da geração de resíduos	Redução da geração de resíduos perigosos ou não em decorrencia da nova tecnologia
Redução do consumo de matéria-prima	Redução do consumo de matéria-prima em função da tecnologia implantada
Redução do consumo de energia	Redução do consumo de energia elétrica em função da tecnologia implantada
Redução do consumo de água	Redução do consumo de água em função da tecnologia implantada
Impacto sobre pessoas e aprendizado	
Número de registros e patentes	Número de patentes e registros concedidas após conclusão do projeto.
Números de títulos obtidos	Número de mestres e doutores formados no projeto.

TABELA 7 (a) - Matriz de variaveis ,

Face a relevância dada atualmete às questões sociais e de preservação do meio ambiente, elas são contempladas na matriz acima e alocadas onde os impactos gerados podem ser mais significativos. O indicador CAA -Correção de Anomalias Ambientais (anexo1) mede o impacto das melhorias ambientais advindas dos projetos de P&D. Quando o projeto não for exclusivamente ambiental, as melhorias poderão se dar por via de consequência e o indicador deve medir de forma geral a significância dessa melhoria, como por exemplo: um projeto que reduza o consumo de determinado combustível visando melhorar os resultados operacionais tem impacto indireto no meio ambiente, pois, reduz o consumo de um recurso natural.
Uma vez definidos os impactos esperados em função dos resultados dos projetos, é importante a definição de uma matriz de indicadores que contemple as condicionantes implicitas e explicitas no credo da empresa, considerando as perspectivas finaceira (diretriz 3 – reduzir custos); clientes e mercado (diretriz 7 – melhorar a eficiência e eficácia operacional); processos internos (diretriz 10 - garantir o atendimento aos requisitos socioambientais do negócio) e pessoas e aprendizado (diretriz 11 – promover a gestão de pessoa com foco nos resultados) que são mais pertinentes e adequadas as caractéristicas de uma emprersa estatal.
A Tabela 7 (b), abaixo, resume a relação entre os indicadores propostos e o mapa estratégico da empresa:

MATRIZ DE RELAÇÃO PERSPECTIVAS E INDICADORES		
PERSPECTIVAS	**DIRETRIZES**	**INDICADORES**
FINANCEIRA	Reduzir custos	Índice de redução de falhas alcançado pela P&D; Indice de redução de custos dos processos Índice de retorno o investimento
CLIENTES E MERCADO	Melhorar eficiência/eficácia operacional	Índice da disponibilidade de equipamentos; Número de registro e patentes; Grau de risco do problema; Custo do problema;
PROCESSOS INTERNOS	Garantir atendimento aos requisitos socioambientais	Correção de anomalia ambiental
PESSOAS E APRENDIZADO	Pessoas focadas em resultados	Número de mestres e doutores; Nível de replicação da solução.

TABELA 7(b) - Matriz de relação entre perspectivas e indicadores

A métrica destes indicadores e outras matrizes necessária a avaliação de resultados dos projetos de P&D, estão definidas no Manual de Orientação de Avaliação de Resultados de P&D re,rsumidas nos Quadros 7 (a) e 7(b).
Como severidade de falhas é algo muito importante em um sistema de transmissão e geração de energia elétrica, foi dada uma atenção especial para esse quesito no indicador Grau de Risco do Problema- GRP.
As medições dos resultados de projetos de P&D devem representar as perdas efetivas ou potencias ocasionadas pelo problema sem a solução dada pelo projeto e, então, estabelcida a relação com o nível de eficiência da solução implementada pela P&D.
Dentre os varios indicadores estudados e possíveis de utilização, propomos a utlilização dos que estão demonstardos na Tabela 7(c) abaixo, por entendemos serem suficentes para que foi proposto, ou seja, dar uma visão clara dos resultado alcançados por projetos de P&D na empresa, sem no entanto, considerar esgotado o assunto.

MATRIZ DE INDICADORES				
PERSPECTIVA	**INDICADOR**	**VARIAÇÃO**	**PESO**	**FATOR**
FINANCEIRA	Indice Redução de Falha – IRF	**0 ≤ IRF < 1**	0 a 5	1000
	Indice de Redução de Custo - IRC	**0 ≤ IRC < 1**	0 a 5	
	Índice de Retorno do Investimento - IRI	**0 < IRI ≤ 1**	0 a 5	
CLIENTES E MERCADO	Indice de Disponibilidade de Equipamento - IDE	**0 < IDE < 1**	0 a 5	
	Grau de Risco do Problema - GRP	1 a 3	1 a 3	
	Nível de Replicação da Solução - NRS	1 a 3	1 a 5	
PROCESSO INTERNO	Correção de Anomalias Ambientais - CAA	0 a 3	0 a 3	
PESSOAS E APRENDIZAGEM	Número de Registros e Patentes - NRP	1 a 3	1 a 3	
	Número de Mestres e Doutores - NMD	1 a 3	1 a 3	

TABELA (c) - Matriz de Indicadores

A definição de indicadores baseados em índices deve-se ao fato de eles compararem mais significativamente resultados baseados em performances no tempo passado e o tempo atual e também, onde se quer dar maior importância ao resultado esperado. São eles: - IRF, IRC, IRI e IDE que medem a eficência do projeto considerando as perdas do sistema. Esses índices consideram o percentual de redução de falhas, de custos, bem como o retorno do investimento e a disponibilidade dentro das escalas apresentadas no Quadro 7(a) a seguir.

AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DE PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

INDICADOR E SIGLA: **Índice de Redução de Falhas – IRF**

DESCRIÇÃO: **Razão entre o número atual de falhas e o número anterior à solução.**

PERSPECTIVA: **Financeira**

DIRETRIZ: **Reduzir Custos**

OBJETIVO: Apurar o grau de eficiência da solução implementada.

META: **0 < IRF < 1**

FORMULA:

$$\textbf{IRF} = \frac{\textbf{Número atual de falhas}}{\textbf{Número anterior de falhas}}$$

VARIAVEIS INTEGRANTES: - número de falhas anteriores à implantação da solução.
- número de falhas após a implantação da solução.
- Matriz de Tempo:

VARIAÇÃO	PERIODO DE TEMPO	PESO
0 – 20%	12 MESES	5
21% - 40%	24 MESES	4
41% - 60%	36 MESES	3
61% - 80	48 MESES	2
81 – 100%	60 MESES	1
> 100%	-	0

PEROIDICIDADE DE APURAÇÃO: Anual.

OBSERVAÇÕES: QUANTO MENOR MELHOR

QUADRO 7(A). Avaliação de resultados de projetos de pesquisa e desenvolvimento

Os indicadores baseados em peso são os que melhor retratam a aplicabilidade de ganhos intangíveis, que não podem ser traduzidos por um índice, como por exemplo: qual o percentual de incremento de produção proporcinado pela formação de um doutor, ou mestre durante o P&D? Não é algo que possa ser quantificado ou traduzido em um número, então optou-se pelo critério de **peso multiplicador** dada a importância de retenção e difusão de conhecimento dentro da organização. E para dar mais relevãncia a alguns resultados propomos a utilização conjunta de indices e pesos, sendo estes últimos combinados a fatores multiplicadores.
Os indicadores basedos em peso são: GRP, NRS, CAA, NRP e NMD. O NRP demonstra a possibilidade de obtenção de receita por comercialização de produtos, licenciamento de uso e segredos industriais obtidos. Outra

razão da escolha é proporcionar facilidades aos envolvidos na avaliação dos resultados dos projetos P&D em campo, sem necessidade de uso de complicadas equações matemáticas. O exemplo apresentado no Quadro 7 (b), abaixo, para o indicador Ngrp ilustra o exposto.

AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DE PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	
ITEM DE CONTROLE E SIGLA: **Grau de Risco do Problema – GRP**	
DESCRIÇÃO: **Risco medido pela severidade da ocorrência. Ver quadro item VARIÁVEIS INTEGRANTES.**	
PERSPECTIVA: **Clientes e Mercado**	
DIRETRIZ: **Melhorar a eficiência e eficácia operacional**	
OBJETIVO: **Apurar a severidade do problema.**	
META:	
FORMULA:	
VARIAVEIS INTEGRANTES:	
PESO	**SEVERIDADE**
1	a falha/ ou problema resulta em indisponibilidade do equipamento sem comprometer o sistema, porém sem envolver danos materiais maiores ou lesões pessoais, podendo ser controlada adequadamente. **Necessita de intervenção PROGRAMADA**
2	a falha ou problema indiponibiliza o equipamento ou sistema sem resultar em lesões pessoais, danos substanciais, ou irá resultar em risco aceitável, necessitando, no entanto, de medidas corretivas imediatas. **Necessita de intervenção URGENTE.**
3	a falha ou problema indiponibiliza o equipamento ou sistema, resultando em lesões pessoais graves e morte. **Necessita de intervenção de EMERGÊNCIA**.
PEROIDICIDADE DE APURAÇÃO: **Anual**.	
OBSERVAÇÕES: MAIOR GRAU DE RISCO DA FALHA/PROBLEMA SOLUCIONADO PELO p&d. MELHOR:	

QUADRO 7(b) Avaliação de resultados de projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Como os resultados de P&D nem sempre são visíveis de imediato. Estabelecemos um tempo padrão de um ano para realização da avaliação, comparada com igual período antecedente a melhoria. Assim temos um tempo razoável de comparação e demonstração de resultados. Também consideramos que nem todos os projetos terão retrono total do investimento no mesmo ano de implementação, para esses casos estabelecemos uma matriz de avaliação que considera o longo prazo (até 3 anos), mas privilegia o resultados a curto prazo (no mesmo ano), conforme apresentado na Tabela 7 (d), abaixo.

VARIAÇÃO	**PESO**
0 – 0,5	5
0,51 – 0,99	4
1 – 1,5	3
1,51 - 1,99	2
2 – 2,5	1
2,51 - 3	0

TABELA 7(d) - Matriz de tempo

A replicação das soluções alcançadas também será avaliada por peso, sendo mais valorizado aquele resultado que permitir uma replicação mais abrangente dentro da empresa, pois os sistemas de transmisão tem alta similaridade de equipamentos e problemas – o que permite uma forte replicação. A Tabela 7(e), demostra o critério de mensuração do indicador.

PESO	NÍVEL DE REPLICAÇÃO
1	Solução pontual. Não pode ser replicada.
2	Solução que pode ser replicada em parte da empresa.
3	Solução que pode ser replicada em toda a empresa.

TABELA 7 (e) - Matriz de Replicação

8. CONCLUSÃO

Para alcançar o objetivo geral do trabalho que é “Propor um sistema de avaliação de resultados de programas de P&D para Eletronorte”, por meio da definição de indicadores de resultados de projetos de P & D, nas dimensões: técnica, econômica e ambiental” foi necessário o estudo de propostas empresariais para mensurar o resultados de P&D, em outras empresas, onde esbarramos na questão do foco empresarial. A maioria delas atrela o resultado ao retorno do investimento. Outras se preocupam em medir o índice de rentabilidade originados em novos produtos, frutos de P&D. Não é o foco de nossa empresa, conforme demonstrado no capitulo 6. Partimos

para uma proposta condicionada aos objetivos estratégicos da organização sem considerar diretamente o foco no lucro. O nosso enfoque é o da eficácia e eficência operacional.
Com relação a identificação possíveis falhas nos filtros de definição de necessidades de P&D, verificamos que a hipótese não se confirma. A sitemática estabelecida atende aos critério de definição de necessidades e criação da carteira de P&D. As ressalvas ficam por conta da falta de critério pós - implantação da solução, ou seja: falta de mecanismos de avaliação de resultados, foco deste trabalho.
Com relação as propostas de indicadores de medição de resultados dos projetos, no capitulo 6, partindo do objetivo estratégico da empresa, elaboramos critérios para medir resultados tangíeis e intangíveis. Para os resultados tangíveis definimos indicadores cujo resultados são explitados por índices. Para os intangíveis adotamos o critério de peso conforme já comentado.
A aplicação sitematizada das avaliações de resultados, por meio dos indicadores definidos, deverá proporcionar conhecimento mais amplo da aplicação dos recursos da empresa em P&D, com direcionamento preciso destes recursos para atendimento dos objetivos empresariais estratégicos.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (BRASIL), Manual do programa de P & D do setor de energia elétrica. Agencia Nacional de Energia Elétrica – Brasília. DF. ANEEL: 2008.67p.p.

CHAPIESKI, Jefferson. Proposta de Método para seleção de projetos de P&D em empresas distribuidoras de energia elétrica. 2007. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Desenvolvimento de Tecnologia) – PRODETEC Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, LACTEC – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Curitiba. 140 p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. LEI No 9.991, DE 24 DE JULHO DE 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em P & D e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: 2000.

ELETRONORTE, MEPD. Manual Eletronorte de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Brasília. DF.2008.46 p.p.
HERRLEIN Pereira, Claudia Maria. Investimentos em ciência e tecnologia: Indicadores de resultados de projetos de pesquisa. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre/ RS: UFRGS. Escola de Administração. 2001. 98p.

KAPLAN, Robert S., NORTON, David P. *A estratégia em ação: balanced scorecard*; tradução Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 21ª impressão. 344 p.

_____*Mapas estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis*; tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 471 p.

_____ *Kaplan e Norton na prática*; Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 124 p.

LIMA. A Raineri de, Modelo de avaliação de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Trabalho de conclusão de curso. Brasília – DF. Instituto de Eduação Superior de Brasília – IESB, 2007. 112p.

MISSÃO, VISÃO E Valores. Plano Estratégico Eletronorte 2007 a 2010
http://intranet/ppe/Assessoria%20Planejamento/mftsIencplanej2008/pg1fts1encpln08ppe.htm. Acesso em fevereiro de 2009.

OECD *Knowledge management in the learning society*. Paris: OECD, 2000a.

OECD. *Science, technology and industry outlook*. Paris: OECD, 2000b.

SBRAGIA, Roberto. Avaliação do desempenho de projetos em instituições de pesquisa: um estudo empírico dentro do setor de tecnologia industrial. São Paulo: RAUSP, 1984. Págs. 83 e 92.

10. DADOS BIOGRAFICOS

LUIZ OTÁVIO SINIMBÚ DE LIMA

Nascido em Igarapé - Miri – PA em 01.03.1961.

Mestrando em – Vibrações Mecânicas (2008) - UFPA, Pós-Graduado Lato-Sensu em Técnicas Modernas de Manutenção – (2001) - UFRJ, Especialista em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica no Setor Elétrico – (2008) UNICAMP. Graduado em Engenharia Mecânica (1987) UFPA.

Atua na Divisão de Engenharia de Equipamentos e LT - CPAE das Centrais Elétricas do Norte do Brasil – ELETRONORTE SA.

MÁRIO ALBERTO ROCA MARTINS FILHO

Nascido EM Belém - PA em 02.02.1955.

Especialista em Gestão Ambiental (2005) IESAM, Especialista em Gestão Estratégica da Inovação Tecnológica no Setor Elétrico –(2008) UNICAMP. Graduado em Gestão Empresarial (2003) UNAMA.

Atua na Divisão de Administração - CPAA das Centrais elétricas do Norte do Brasil – ELETRONORTE SA.

FORMULARIO DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DE PROJETOS DE P & D

Nome do Projeto:	Valor:	Ciclo:

PERSPECTIVA FINANCEIRA

ITEM	INDICADOR	VARIAÇÃO	PESO	FATOR	PONTUAÇÃO
1	IRF - Índice de Redução de Falha alcançado pelo P&D **IRF = Número atual de falhas / Número anterior de falhas** Condição Necessária: 0 ≤ IRF < 1	**0 a 19**	**5**	1.000	
		20 a 39	**4**		
		40 a 59	**3**		
		60 a 79	**2**		
		80 a 99	**1**		
		≥ 100	**0**		
2	IRC – Indice de Redução de Custos decorrentes de P & D. **IRC = Custo atual das falhas (R$) / Custo anterior das falhas (R$)** Condição Necessária: 0 ≤ IRC < 1	**0 – 19**	**5**	1.000	
		20 - 39	**4**		
		40 - 59	**3**		
		60 - 79	**2**		
		80 – 99	**1**		
		≥ 100	**0**		
3	IRI – Indice de Retorno do Investimento decorrentes de P & D. **IRI = Valor Investido em P&D (R$) / Custo do Problema ou falhas (R$)** Condição Necessária: 0 < IRI ≤ 3	**0 – 0,5**	**5**	1.000	
		0,51 - ,099	**4**		
		1,0 - 1,50	**3**		
		1,51 - 1,99	**2**		
		2,00 – 3,0	**1**		
		> 3	**0**		
SOMATÓRIA - FINANCEIRA					

CLIENTES E MERCADO

ITEM	INDICADOR	VARIAÇÃO	PESO	FATOR	PONTUAÇÃO
4	**IDE** - Indice de Disponibilidade de Equipamentos pós P & D **IDE = DISPONIBILIDADE - ANTERIOR (H) / DISPONIBILIDADE ATUAL (H)** Condição Necessária: 0 < IDEI < 1	**0 – 19**	**5**	1.000	
		20 - 39	**4**		
		40 - 59	**5**		
		60 - 79	**3**		
		80 – 99	**1**		
		≥ 100	**0**		
5	**GRP - Grau de Risco do Problema**	**1 a 3**		1000	
	a falha ou problema resulta em indisponibilidade do equipamento s/comprometer o sistema, sem danos materiais ou lesões pessoais, falha controlada. **Necessita de intervenção PROGRAMADA**		**1**		
	a falha ou problema indiponibiliza o equipamento ou sistema s/resultar em lesões pessoais, danos substanciais, risco aceitável, necessidade de medidas corretivas imediatas. **Necessita de intervenção URGENTE.**		**2**		
	a falha ou problema indiponibiliza o equipamento ou sistema, ou resultava em lesões pessoais graves e morte. **Necessita de intervenção de EMERGÊNCIA**.		**3**		
6	**NRS - Nível de Replicação da Solução**	1 a 3		1000	
	P & D pontual, não replicavel.		**1**		
	P & D replicavel parcialmente		**2**		
	P & D aplicavel em toda empresa		**3**		
SOMATÓRIA - CLIENTES E MERCADO					

PROCESSOS INTERNOS

ITEM	INDICADOR	VARIAÇÃO	PESO	FATOR	PONTUAÇÃO
7	**CAA - Correção de Anomalia Ambiental**	0 a 3		1000	
	Não resolve a anomalia ambiental		**0**		
	Não se aplica ao projeto avaliado		**1**		
	Minimiza a anomalia ambiental		**2**		
	Resolve a anomalia ambiental		**3**		
SOMATÓRIA - PROCESSOS INTERNOS					

PESSOAS E APRENDIZADO

ITEM	INDICADOR	VARIAÇÃO	PESO	FATOR	PONTUAÇÃO
8	**NRP - Número de Registros e Patentes**	**1 a 3**		1000	
	P & D que não geram registros/patentes.		**1**		
	P & D que geram registros.		**2**		
	P & D que geram Patentes.		**3**		
9	**NMD - Número de Mestres e Doutores**	**1 a 3**		1000	
	P&D com participação de empregados ELN s/obtenção de titulos.		**1**		
	P&D c/participação de empregados ELN c/obtenção de MESTRADO.		**2**		
	P&D com participação de empregados ELN c/obtenção de DOUTOR.		**3**		
SOMATÓRIA - PESSOAS E APRENDIZADOS					
SOMATÓRIA GERAL DAS PERSPECTIVAS DO P & D					