

RAFAEL DA SILVA PASCOAL

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO BALANCED SCORECARD NA
GESTÃO DA QUALIDADE E EXCELÊNCIA OPERACIONAL
APLICADAS A PROJETOS DE ENGENHARIA EM SISTEMAS DE
POTÊNCIA

Trabalho de Graduação apresentado
ao Conselho de Curso de Graduação
em Engenharia Elétrica da
Faculdade de Engenharia do
Campus de Guaratinguetá,
Universidade Estadual Paulista,
como parte dos requisitos para
obtenção do diploma de Graduação
em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Messias Borges Silva

Guaratinguetá
2012

P281e	Pascoal, Rafael da Silva Estudo da utilização do Balanced Scorecard na gestão da qualidade e excelência operacional aplicadas a projetos de engenharia em sistemas de potência / Rafael da Silva Pascoal – Guaratinguetá : [s.n], 2012. 41 f : il. Bibliografia: f. 40-41 Trabalho de Graduação em Engenharia Elétrica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2012. Orientador: Prof. Dr. Messias Borges Silva 1. Gestão da qualidade total I. Título CDU 658.56
-------	--

**ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DO BALANCED SCORECARD NA GESTÃO
DA QUALIDADE E EXCELÊNCIA OPERACIONAL APLICADAS A
PROJETOS DE ENGENHARIA EM SISTEMAS DE POTÊNCIA**

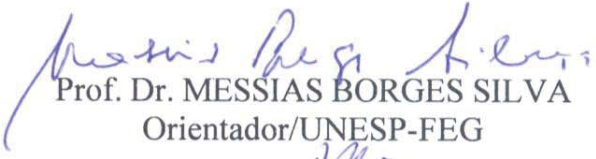
RAFAEL DA SILVA PASCOAL

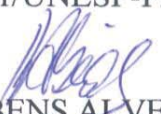
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA


Prof. Dr. LEONARDO MESQUITA
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. MESSIAS BORGES SILVA
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. RUBENS ALVES DIAS
UNESP-FEG


Prof. Dr. AGNELO MAROTTA CASSULA
UNESP-FEG

Dezembro 2012

DADOS CURRICULARES

RAFAEL DA SILVA PASCOAL

NASCIMENTO	09.03.1990 – SÃO LOURENÇO / MG
FILIAÇÃO	Juliana Maria da Silva Pascoal Joaquim Antonio Pascoal
2005/2007	Ensino Médio na Escola Municipal Frei Osmar Dirks – São Lourenço / MG
2008/2012	Curso de Graduação em Engenharia Elétrica na Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá
2012	Curso de Seis Sigma – Formação Green Belt – pela RL & Associados

de modo especial, a meus pais e meu irmão, pelas lições ao longo de toda minha vida, pelas vitórias celebradas em família e por todo o apoio frente às adversidades enfrentadas durante a vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelas bênçãos e graças concedidas, por toda a força para lutar por minha formação e conquista de meus sonhos,

a meus pais pelo amor e carinho, além do apoio incondicional em minha trajetória,

a meu irmão, por ser um exemplo e por todas as lições ensinadas em nosso convívio,

a meus colegas da República Ponto G pela amizade, desenvolvimento pessoal, parceria ao lidar com as dificuldades e, principalmente, por serem minha segunda família desde o primeiro dia na universidade,

aos colegas da República Palace II pelo acolhimento no momento de dificuldade, demonstrando a força dos laços de amizade e companheirismo, e pelos grandes momentos vividos,

ao CAEEL e à Jr. Eng, entidades acadêmicas que contribuíram de maneira imensurável à minha formação, proporcionando experiências únicas e inesquecíveis,

a meu orientador Messias Borges Silva e co-orientador Daniel Sampaio, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho,

aos professores da UNESP de Guaratinguetá pelos conhecimentos transmitidos,

aos funcionários do campus de Guaratinguetá pela ajuda em diversas atividades e pelo trabalho executado com grande alegria.

“Nenhum homem realmente produtivo pensa como se estivesse escrevendo uma dissertação.”

Albert Einstein

PASCOAL, R. S. **Estudo da utilização do Balanced Scorecard na gestão da qualidade e excelência operacional aplicadas a projetos de engenharia em sistemas de potência.** 2012. 41f. Trabalho de graduação. (Graduação em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

RESUMO

A expansão do sistema elétrico é atualmente um assunto de alta relevância para o desenvolvimento do Brasil. Para sua realização, grandes projetos são necessários, demandando investimentos em larga escala e processos de realização de elevada complexidade. Dessa forma, esse tipo de projeto apresenta alta importância estratégica para a atuação das empresas que o realizam. Buscando uma forma de estabelecer um método que alinhe as práticas tradicionais de mensuração da qualidade às necessidades estratégicas corporativas, este trabalho faz o estudo da utilização da metodologia *balanced scorecard*, aplicando à gestão de qualidade e excelência operacional, com foco em projetos em sistemas de potência. Foram analisados alguns casos de sucesso de aplicação da metodologia em empresas de segmentos próximos ao em estudo, culminando numa proposta de modelo de aplicação do método.

PALAVRAS-CHAVE: balanced scorecard, gestão da qualidade, sistemas de potência

PASCOAL, R. S. **Research of the usage of balanced scorecard on quality management and operational excellence applied to engineering projects of power systems.** 2012. 41p. Undergraduate final work (Bachelor in Electrical Engineering) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

ABSTRACT

The expansion of the electrical system is currently a subject of great importance to the development of Brazil. For its realization, large projects are needed, requiring large-scale investment and realization processes of great complexity. Thus, this type of project has a high strategic importance for the performance of companies that conduct. Seeking a way to determine a method to align traditional practices for measuring quality to the corporate strategic needs, this work is the study of the use of the balanced scorecard methodology, applying quality management and operational excellence, with a focus on projects in power systems. We analyzed some cases of successful application of the methodology in business segments in the next study, culminating in a proposed model of the method.

KEYWORDS: balanced scorecard, quality management, power systems

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Estrutura de uma rede de energia elétrica	13
FIGURA 2 - Esquema de uma usina hidrelétrica	15
FIGURA 3 - Subestação elétrica	17
FIGURA 4 - Linha de transmissão e faixa de servidão	18
FIGURA 5 - Balanced Scorecard	21
FIGURA 6 - Exemplo de relações de causa e efeito em um BSC.....	22
FIGURA 7 - BSC para a Unidade de Negócios Transmissão e Distribuição.....	24
FIGURA 8 - Perspectivas do BSC para a empresa de parques eólicos	27
FIGURA 9 - KPI's estabelecidos para o BSC na empresa de parques eólicos.....	27
FIGURA 10 - Missão e Visão	33
FIGURA 11 - Exemplo de análise FFOA	34
FIGURA 12 - Exemplos de fatores-chave para o sucesso em projetos em sistemas de potência .	35
FIGURA 13 - BSC proposto para gestão de Qualidade e OpEx	37
FIGURA 14 - Relações causa-efeito para o BSC proposto.....	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1.	Sistemas Elétricos De Potência	13
2.1.1.	Usinas de Energia.....	14
2.1.2.	Subestações	16
2.1.3.	Linhas de Transmissão	17
2.2.	O Balanced Scorecard	18
3	ESTUDOS DE CASO: APLICAÇÃO DO BSC EM EMPRESAS DO MERCADO DE ENERGIA	23
3.1.	Desenvolvimento de BSC em Empresa de Comercialização de Energia.....	23
3.2.	Implementação do Balanced Scorecard numa companhia de parques eólicos.....	25
3.3.	Melhores práticas e BSC no setor de distribuição de energia elétrica no Brasil	28
3.4.	Conclusões acerca dos estudos de caso	29
4	QUALIDADE E EXCELÊNCIA OPERACIONAL EM PROJETOS DE ENGENHARIA.....	31
4.1.	BSC e a Gestão da Qualidade e Excelência Operacional	31
5	CRIAÇÃO DE UM MODELO DE BSC PARA GESTÃO DA QUALIDADE E OPEX EM PROJETOS DE SISTEMAS DE POTÊNCIA	33
5.1.	Início: Visão e Missão	33
5.2.	Análise do Cenário	34
5.3.	Definição das Necessidades e Medidas para cada Perspectiva	35
5.4.	Modelo Consolidado de BSC	37
5.5.	Verificação do Resultado	38
6	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	40
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	41

1 INTRODUÇÃO

Projetos de Engenharia na área de Sistemas Elétricos de Potência envolvem grandes investimentos, além de riscos operacionais e financeiros dada sua complexidade e dimensão. Ainda, dado o contexto atual do Sistema Interligado Nacional (SIN) representam um importante foco de atenção, devido à ampliação do sistema atualmente em curso, com inserção de novas usinas geradoras de energia, linhas de transmissão e subestações. Assim sendo, as empresas que pretendem atuar nesse mercado têm de levar em consideração diversos requisitos ao analisar sua performance, capacidade de suprimento e saúde financeira.

Como maneira de enriquecer a gestão da qualidade na realização desses projetos, este trabalho sugere a utilização da metodologia *balanced scorecard* (KAPLAN e NORTON, 1997), analisando aplicações bem-sucedidas e elaborando um modelo teórico. As aplicações são tratadas em estudos de caso, de modo a entender como a metodologia pode ser aplicada em negócios com características próximas a sistemas de potência. Com base nas conclusões acerca dos estudos de caso é formulado o modelo de *balanced scorecard*, resultado principal deste trabalho.

O trabalho está dividido em seis capítulos, sendo o primeiro capítulo a introdução e o último a conclusão.

O segundo capítulo apresenta as bases teóricas para o estudo, descrevendo o entendimento de sistemas de potência no âmbito dos projetos de engenharia em questão, bem como elucidando a metodologia de Kaplan e Norton.

Os estudos de caso são abordados no terceiro capítulo, baseado em experiências de empresas de comercialização de energia, parques eólicos e associação de empresas de distribuição de energia no Brasil.

O quarto capítulo esclarece os objetivos de gestão da qualidade e excelência operacional, demonstrando como o *balanced scorecard* pode ser uma boa prática nesse assunto.

No quinto capítulo é elaborado um modelo teórico de *balanced scorecard* para aplicação na gestão de qualidade e excelência operacional em projetos de sistemas de potência, citando as fases de criação e demonstrando importantes observações e resultados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Sistemas Elétricos De Potência

A energia necessária para manutenção da vida cotidiana é predominantemente gerada em grandes usinas, as quais transformam, através de diferentes processos, fontes de energia mecânica em eletricidade. Ainda, de modo a realizar a transmissão dessa energia entre os pontos de geração e de utilização de maneira segura e com menos perdas, são necessárias transformações de níveis de tensão. Todos os equipamentos e a interação sistêmica entre eles, compreendendo o caminho da energia elétrica desde sua geração até o consumo (Figura 1), são os componentes do que chamamos de Sistema Elétrico de Potência (SEP).

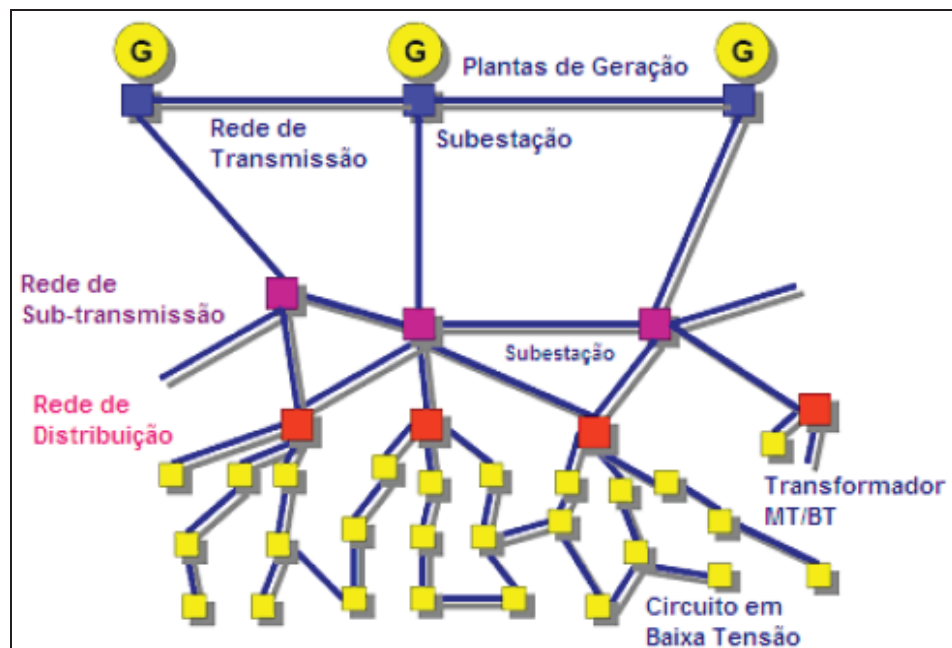


FIGURA 1 - Estrutura de uma rede de energia elétrica (BIBBO, *et al.*, 2010)

Um ponto importante a destacar é a tendência de um incremento na complexidade dos SEP's devido a inovações na área de geração de energia, através de fontes renováveis, como ventos, energia solar, ondas marítimas e outras. Além do crescimento na geração distribuída, fazendo com que consumidores de energia passem também a gerá-la, inserindo na rede de distribuição.

Alguns componentes de grande importância em um SEP serão discutidos ao longo do trabalho.

2.1.1. Usinas de Energia

Usinas de energia são instalações dotadas dos equipamentos e sistemas necessários para conversão de determinados tipos de energia (hidráulica, mecânica, térmica ou outros) em energia elétrica. Seus principais componentes são: Máquina primária, geradores, transformador e sistema de comando e proteção.

MÁQUINA PRIMÁRIA

Realiza a primeira transformação de energia, convertendo a energia da fonte original em energia cinética, produzindo rotação que é aproveitada pelo gerador. Como principais exemplos, podemos citar turbinas a gás, a vapor, eólicas ou hidráulicas, conforme fonte energética a ser utilizada. Usinas termelétricas a carvão, óleo diesel ou nucleares são dotadas de turbinas a vapor, sendo os combustíveis utilizados para o aquecimento do fluido de trabalho, normalmente a água, para a produção de vapor.

GERADORES

São responsáveis pela transformação da energia cinética em energia elétrica. Seu dimensionamento é em função da potência que a máquina primária é capaz de fornecer e do tipo da turbina, que define a velocidade de rotação que será transmitida ao gerador.

TRANSFORMADOR

Ao se gerar energia, essa é interligada em um sistema de transmissão, o qual, para reduzir perdas, é dotado de um elevado nível de tensão. A função dos transformadores em uma usina de geração é, usualmente, elevar o nível de tensão da saída do gerador ao nível de transmissão. Como exemplo, um transformador seria utilizado para interligar um gerador de 13,8 kV a um sistema de transmissão de 88 kV. Assim sendo, trata-se de um transformador de especificação 13,8/88 kV.

SISTEMA DE COMANDO E PROTEÇÃO

Para que haja uma eficaz interligação entre a geração de energia e o sistema elétrico como um todo, deve-se controlar diversas grandezas, como variações de tensão e sincronismo das ondas de tensão. Além disso, conforme há variação da energia demandada para consumo pelo sistema, é necessário controlar a potência entregue pelas máquinas primárias aos geradores. Assim, parte fundamental de uma usina é voltada a esse controle e monitoramento, através de sofisticados instrumentos e sistemas, que devem ainda tornar a instalação capaz de se proteger de eventuais falhas que ocorram interna ou externamente.

A Figura 2 apresenta os principais equipamentos de uma usina geradora do tipo hidrelétrica.

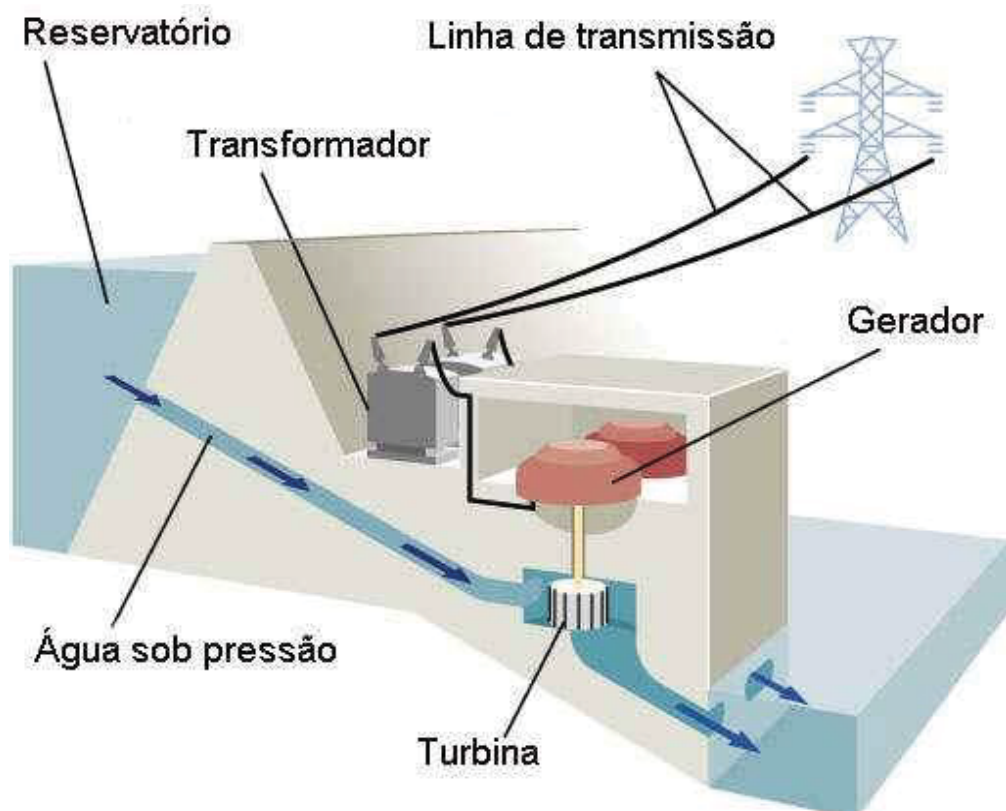


FIGURA 2 - Esquema de uma usina hidrelétrica¹

¹ Imagem extraída do site (<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/energia-hidreletrica>) em Novembro de 2012

2.1.2. Subestações

Uma subestação, basicamente, é o conjunto de componentes responsáveis por operar e manobrar todas as partes do sistema elétrico, de forma segura e confiável. “As subestações elétricas constituem um ponto do sistema elétrico de potência (SEP) onde a energia é transformada, controlada e distribuída” (PAREDES, 2002, p. 62).

Os transformadores são os principais equipamentos presentes nesse tipo de instalação, tendo a função de transformar os níveis de tensão, elevando ou abaixando essa grandeza. Além disso, existem equipamentos de manobra e proteção do sistema, como disjuntores e chaves seccionadoras. Para proteção, é necessário realizar a medição das grandezas elétricas de modo a detectar possíveis distúrbios, para isso são utilizados transformadores de instrumentação (transformadores de corrente e de potencial) em conjunto com relés de proteção computadorizados.

Além disso, há estruturas de telecomunicações para os equipamentos e troca de informações entre operadores de diferentes subestações interligadas, bem como sistemas integrados para supervisão operacional do sistema. Dessa forma, tradicionalmente uma subestação (Figura 3) é composta pelo pátio de equipamentos de energia e por uma sala de comando, que abriga os sistemas computadorizados de controle, proteção, telecomunicações e supervisão.

Muito embora esse seja o arranjo tradicional, há diferentes tipos construtivos. Subestações totalmente abrigadas; com equipamentos isolados eletricamente através de diferentes materiais (como o gás SF₆) de modo a reduzir suas dimensões; ou arranjos móveis construídos sobre veículos como caminhões ou trens.



FIGURA 3 - Subestação elétrica²

2.1.3. Linhas de Transmissão

Usualmente, a energia é gerada a certa distância dos centros consumidores, como as cidades e indústrias. No Brasil, essa é uma característica ainda mais marcante, pela elevada utilização de hidrelétricas como fonte de geração, as quais são construídas geralmente em locais remotos, fazendo com que no país haja algumas das redes de transmissão mais extensas do mundo. Dentro do conceito do SEP, uma linha de transmissão é responsável por levar a energia através de grandes distâncias e em elevados níveis de tensão, da ordem de centenas de *quilovolts*. São predominantemente aéreas, dotadas de elevadas torres que sustentam os cabos de transmissão, e demandam inutilização do terreno abaixo delas, o que é chamado faixa de servidão, como pode ser visto na Figura 4.

² Imagem extraída do site (<http://www.efacec.pt/>) em Novembro de 2012



FIGURA 4 - Linha de transmissão e faixa de servidão³

2.2. O Balanced Scorecard

Metodologia desenvolvida pelos professores Robert Kaplan e David Norton, da *Harvard Business School*, o *Balanced Scorecard* (KAPLAN e NORTON, 1997) é um sistema de indicadores de desempenho que equilibra aspectos financeiros e não financeiros. Segundo sua proposta, os indicadores financeiros refletem o desempenho passado, enquanto os não financeiros fornecem uma visão de como será alcançado o desempenho futuro.

- **Modelo Contábil Tradicional** - Esse modelo mede resultados de acontecimentos passados, não sendo adequado para avaliar os investimentos nas capacidades que produzirão o valor futuro. Ainda, são pouco eficientes em fornecer informação à alta direção sobre o impacto de suas ações estratégicas.

³ Imagem da empresa ABB[®]

- *Balanced Scorecard* - Sem menosprezar as medidas financeiras do desempenho passado, o *balanced scorecard* (BSC) incorpora ainda os vetores do desempenho financeiro futuro. Tais vetores correspondem às perspectivas dos clientes, dos processos internos, do aprendizado e crescimento. Eles nascem da **tradução da estratégia da organização em objetivos e medidas tangíveis**. Como um sistema de gestão estratégica, o BSC pode ser usado para:
 - 1 – Esclarecer e traduzir a visão estratégica;
 - 2 – Comunicar e associar objetivos e medidas estratégicas;
 - 3 – Planejar, estabelecer metas e alinhar iniciativas estratégicas;
 - 4 – Melhorar o *feedback* e o aprendizado estratégico.

Partindo do ponto de vista de ser uma ferramenta para execução da estratégia a partir de diferentes dimensões, o BSC propõe a maneira através da qual deve-se integrar as diferentes medidas, não apenas financeiras. É necessário realizar a medição nas diferentes dimensões, partindo do princípio que “O que não é medido não é gerenciado” (KAPLAN e NORTON, 1997, p. 21). Uma visão geral pode ser obtida através da Figura 5, que mostra as questões principais envolvidas para cada perspectiva, as quais são levantadas conforme visão e estratégia da companhia a que se refere o BSC.

Assim, para cada perspectiva, com base nos objetivos estratégicos pertinentes, são selecionadas medidas a serem tomadas, com alvos a serem alcançados para cada uma. Por exemplo: reduzir índice de devolução de produtos por defeito (medida) em 30% ao ano (alvo). Dessa forma, conhecendo-se objetivos, medidas e alvos, são tomadas as iniciativas necessárias para realização. Ao longo do trabalho, comumente chamaremos essas medidas de *Key Performance Indicators* – KPI’s – (Indicadores-chave de desempenho).

O propósito de aplicação para cada uma das perspectivas do BSC deve ser bem definido, assim, de modo a auxiliar esse entendimento, segue uma breve descrição das mesmas.

PERSPECTIVA FINANCEIRA

Os indicadores financeiros são grandes aliados para avaliar o desempenho do que ocorreu, analisando em termos de retorno sobre investimento, valor das ações, lucro obtido ou outros. Porém, são inadequados para orientar as ações que devem ser tomadas para criar valor financeiro

futuro (mercados, produtos, processos: onde explorar, onde buscar a excelência). Ainda assim, são as medidas financeiras que demonstrarão a efetividade da execução da estratégia de uma empresa.

PERSPECTIVA DO CLIENTE

É a perspectiva na qual se definem os mercados-alvo, também avalia a satisfação do cliente, retenção e aquisição de novos clientes. Porém mais que isso, deve medir especificamente as propostas de valor para os clientes - as maneiras através das quais se contribuirá para que os clientes alcancem seus resultados. Assim, é possível articular estratégias de mercado e de clientes que produzirão melhores resultados financeiros futuros.

PERSPECTIVA DOS PROCESSOS INTERNOS

Nesse ponto de vista, são identificados processos nos quais deve-se alcançar a excelência, sendo estes capazes de permitir que a empresa ofereça as melhores propostas de valor a seus segmentos-alvo de mercado, bem como satisfaça à expectativa de retorno dos acionistas. Dessa forma, pode-se atuar em duas frentes: melhorando as operações naquilo que podemos chamar de “*onda curta*” da criação de valor – pedido > produção > entrega –, ou processos de inovação da “*onda longa*”, criando produtos ou serviços inteiramente novos para atender as demandas dos clientes atuais e futuros.

PERSPECTIVA DO APRENDIZADO E CRESCIMENTO

Atingir metas de longo prazo tanto voltadas a clientes, quanto melhorando processos internos, fatalmente implica em desenvolvimento de três principais fatores: pessoas, sistemas e procedimentos organizacionais. É pouco provável que esses três fatores, da maneira como estão hoje, continuem atendendo às demandas futuras. Essa perspectiva volta-se a estabelecer as medidas necessárias para o desenvolvimento dos fatores supracitados.

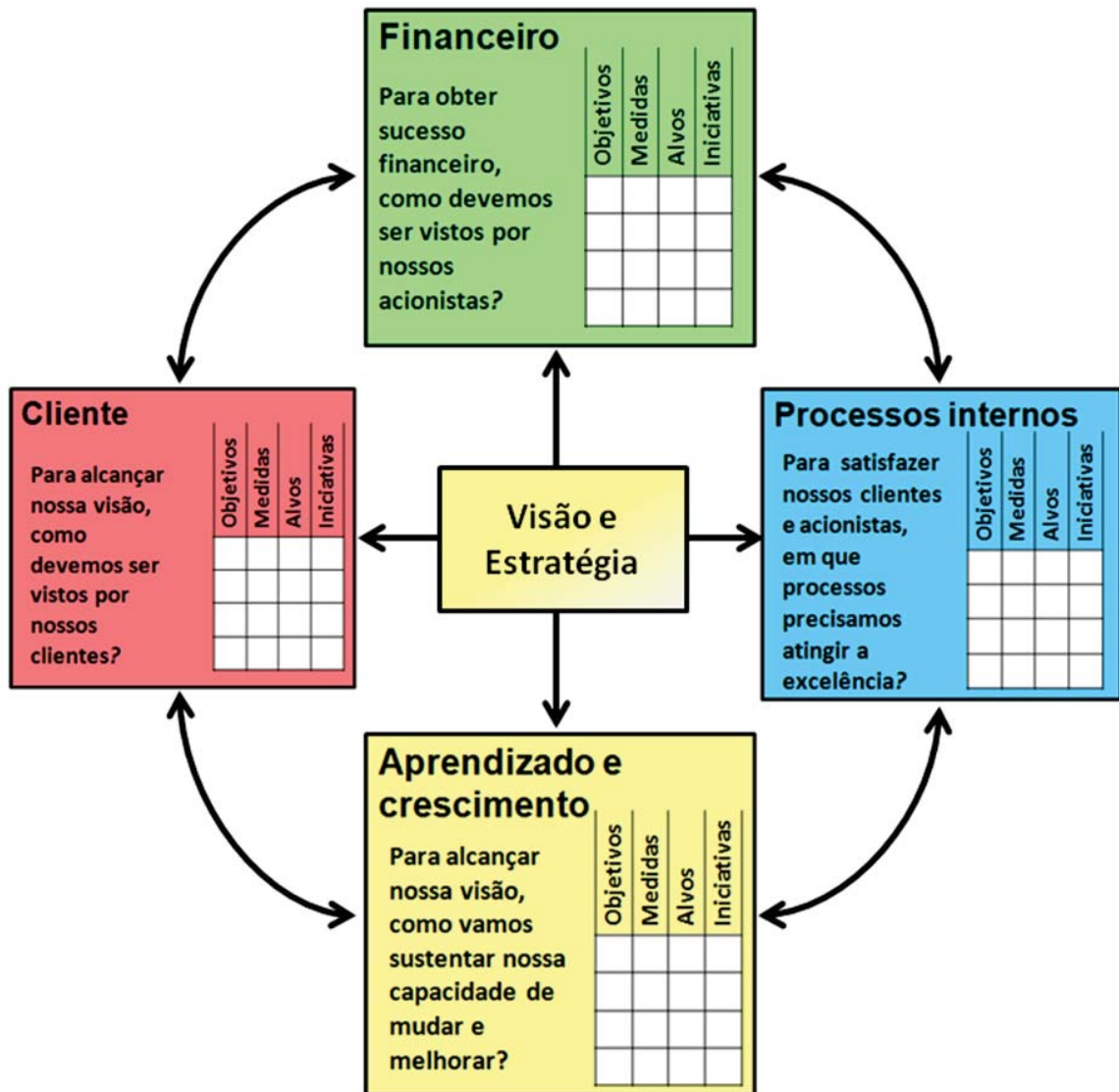


FIGURA 5 - Balanced Scorecard

ASSOCIANDO AS MEDIDAS EM UMA ÚNICA ESTRATÉGIA

É isso que diferencia um BSC de um simples conjunto de medidas financeiras e não-financeiras. Cada dimensão não é estanque. As medidas devem articular-se, incorporando explicitamente tanto relações de causa e efeito, como visto na Figura 6, quanto combinações de resultados e vetores de desempenho. Verificar a existência dessas relações de causa e efeito é um passo importante para verificar a efetividade ao aplicar um *balanced scorecard*.

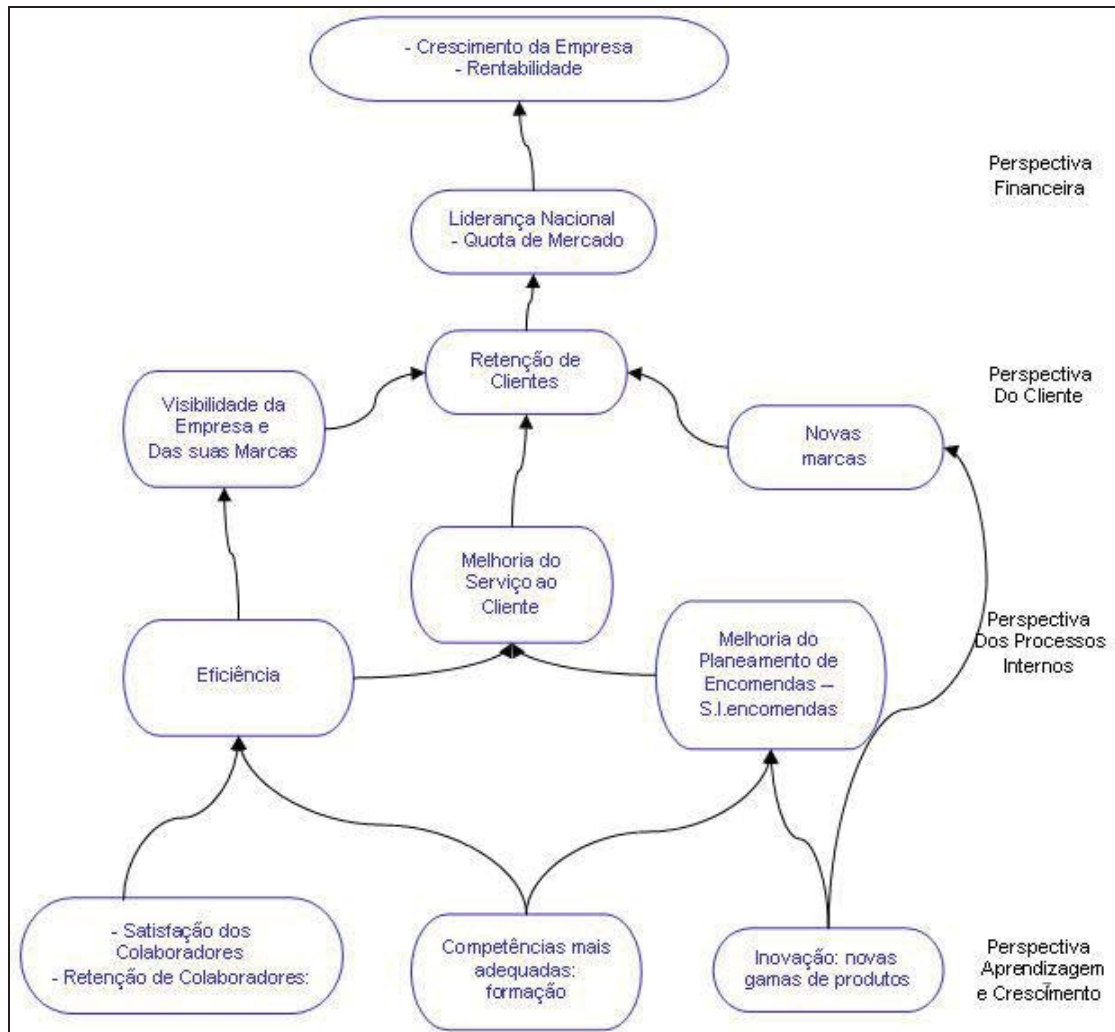


FIGURA 6 - Exemplo de relações de causa e efeito em um BSC

3 ESTUDOS DE CASO: APLICAÇÃO DO BSC EM EMPRESAS DO MERCADO DE ENERGIA

Para melhor execução da proposta deste trabalho, será utilizada a metodologia de abordagem de estudo de caso (MIGUEL, 2010). A título de melhor entendimento da aplicação do *Balanced Scorecard* nos mercados correlatos ao em estudo, alguns artigos sobre o assunto oferecem interessante referência.

3.1. Desenvolvimento de BSC em Empresa de Comercialização de Energia

No caso em questão (KOHLSTRUNG, REHNELT e MIERZOWSKI, 2001), foi desenvolvido um sistema de BSC para que um grupo de negócios em comercialização de energia fosse capaz de alcançar alta rentabilidade a longo prazo – o que partia de sua estratégia –, mesmo operando em um mercado cada vez mais liberal, o que representava um novo cenário de atuação. Inicialmente, foi contemplada a estratégia para a unidade de negócios “Transmissão & Distribuição”.

Em sua concepção e aplicação, foram seguidos os passos:

- Derivação das perspectivas do BSC a partir da estratégia originalmente definida para a unidade de negócios;
- Seleção das unidades organizacionais às quais foram criados os BSC’s;
- Elaboração dos KPI’s para cada BSC;
- Proteção da documentação;
- Aplicação das medidas de governança apropriadas.

Dessa forma, a estratégia: “A unidade de negócios ‘Transmissão & Distribuição’ transmite e distribui energia com segurança e na qualidade demandada pelo mercado, com o objetivo de atingir a mais alta lucratividade possível a longo prazo.” (KOHLSTRUNG, REHNELT e MIERZOWSKI, 2001, p. 1, tradução nossa) foi traduzida via BSC conforme a Figura 7, onde é possível notar a clara tradução da estratégia em termos das diferentes perspectivas.

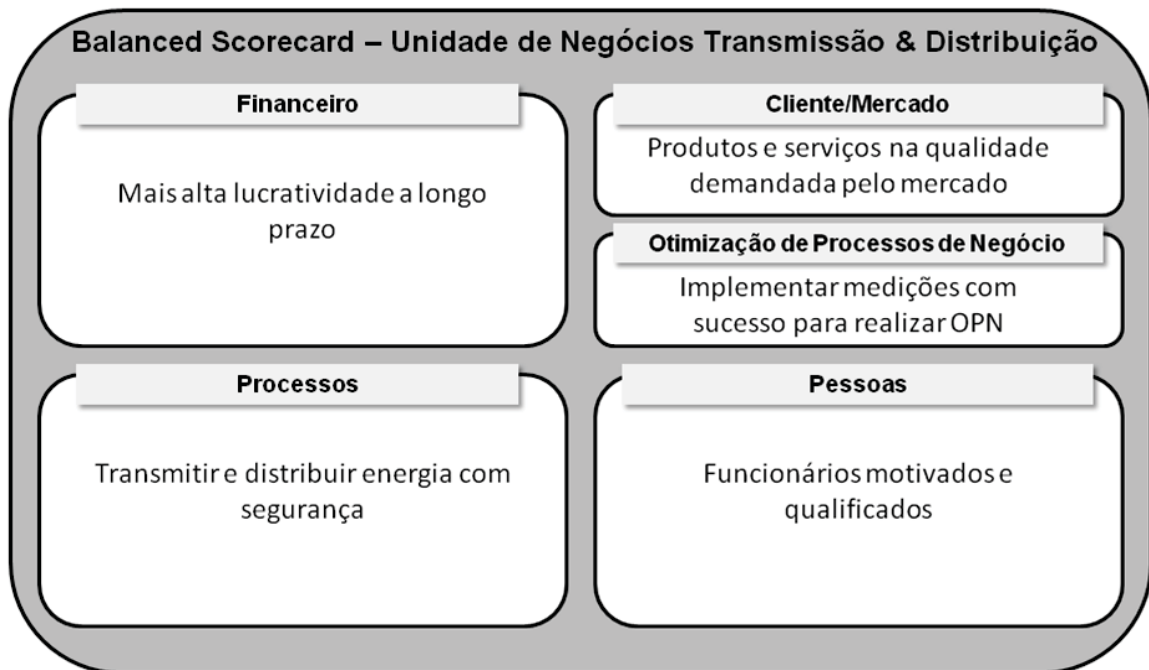


FIGURA 7 - BSC para a Unidade de Negócios Transmissão e Distribuição

Um ponto interessante acerca do caso foram os critérios utilizados para determinação dos KPI's:

- Derivação consistente a partir da estratégia
- Controlabilidade
- Mensurabilidade
- Grau de detalhe apropriado, orientado ao receptor
- Padronização
- Comparabilidade
- Qualidade antes da quantidade
- Tão simples quanto possível, tão detalhado quanto necessário

Após a aplicação, o caso elenca alguns fatores críticos para o sucesso na implantação. Como primeiro fator, o grande suporte da diretoria, dado que o BSC é uma forma de implementação da estratégia elaborada pela alta administração, a qual tem a função de implementá-la. Sem esse suporte, o BSC perderia seu valor e teria grande chance de fracasso. Outro fator citado foi a aplicação em duas fases: *top-down* – *bottom-up*⁴, dessa forma cada

⁴ de cima para baixo – de baixo para cima, ou seja, da gerência para as equipes e depois das equipes para a gerência

objetivo teve sua aplicabilidade verificada e, como cada funcionário tem suas metas no BSC, toda a companhia é envolvida na revisão da estratégia. E cada um entende a relação entre suas ações e os objetivos do grupo, o que enriquece o processo de *feedback*. Ainda, foi considerada crítica a adaptação das perspectivas do BSC, de modo a incluir “Otimização de Processos de Negócio”, cobrindo assim todos os aspectos relevantes para alcance das metas estratégicas.

Alguns outros fatores:

- Cada KPI teve um funcionário responsável
- A aplicação do BSC foi concentrada em determinadas bases, evitando expectativas excessivas e restringindo aos KPI’s essenciais.
- Foi utilizado um processo passo-a-passo, interativo, colhendo pequenas soluções por vez, ao invés de se tentar alcançar uma grande mudança de uma só vez.

3.2. Implementação do Balanced Scorecard numa companhia de parques eólicos

Outro caso de grande validade para estudo trata da criação de um sistema de BSC para uma empresa operadora de parques eólicos na Alemanha, país onde essa fonte de energia representa significativa parte da base de geração. O relato do caso (SCHNEIDER e VIEIRA, 2010) enfatiza as metas e particularidades do negócio em questão.

De modo a preservar a confidencialidade, a companhia recebeu o nome fictício *Fresh Breeze Germany* (FBG). Tendo iniciado suas operações no fim dos anos 1980, foi uma das primeiras empresas de engenharia em parques eólicos no país. À época do estudo, operava mais de 40 parques eólicos (a maioria *onshore*⁵) e trabalhava fortemente em projetos voltados a criação de parques *offshore*⁶ e modernização dos existentes, incrementando sua potência instalada.

Partindo dos princípios funcionais da empresa e de suas metas, as perspectivas a serem utilizadas nesse *scorecard* foram formuladas. Os mais importantes pontos levantados são:

- Missão e visão da empresa não estavam explicitamente declaradas;
- A estratégia buscava lucratividade crescente desenvolvendo e operando parques eólicos, implantando uma capacidade de aproximadamente 1600 MW até 2015;

⁵ Em terra, no continente.

⁶ No mar, fora do continente.

- A operação de um parque eólico dura ao menos 20 anos, porém a FBG operava empreendimentos há 14 anos, o que fazia com que não houvesse experiência em termos de operação de parques além de 20 anos;
- Devido ao *know-how* no mercado local, foi decidido concentrar-se em negócios na Alemanha. Adaptar o conhecimento a outro mercado envolveria altos custos;
- Parques *offshore* têm especial característica nas fases de obtenção de permissões de construção e operação, que levam cerca de cinco anos, com mais cinco anos para seu desenvolvimento e construção;
- FBG, devido a excelente relacionamento com seu fornecedor de turbinas eólicas, tinha a vantagem obter os equipamentos em menores prazos;
- Uma das metas anuais mais importantes consistia em aumentar a capacidade instalada *onshore*, porém devido a limitação de espaços geográficos, a modernização dos parques existentes, aumentando sua capacidade de geração, era considerada um importante vetor de crescimento;
- Não havia uma política bem definida de recompensas aos funcionários pelos resultados alcançados.

Assim, as perspectivas (Figura 8) foram formuladas, de modo a facilitar a tradução das necessidades estratégicas em ações, facilitando a cooperação entre as pessoas e envolvendo todos os *stakeholders*⁷. Assim como no estudo de caso anterior, nota-se a adaptação das perspectivas do BSC à realidade da companhia. Foi inserida a perspectiva de satisfação dos funcionários, por entender ser de importância fundamental a qualquer estratégia, ainda mais em um negócio onde o capital intelectual é crucial.

Para cada perspectiva, foram determinados os KPI's, bem como frequências de medição e objetivos estratégicos, conforme propõe o conceito do BSC. A Figura 9 mostra a organização através das perspectivas.

⁷ Partes interessadas no negócio

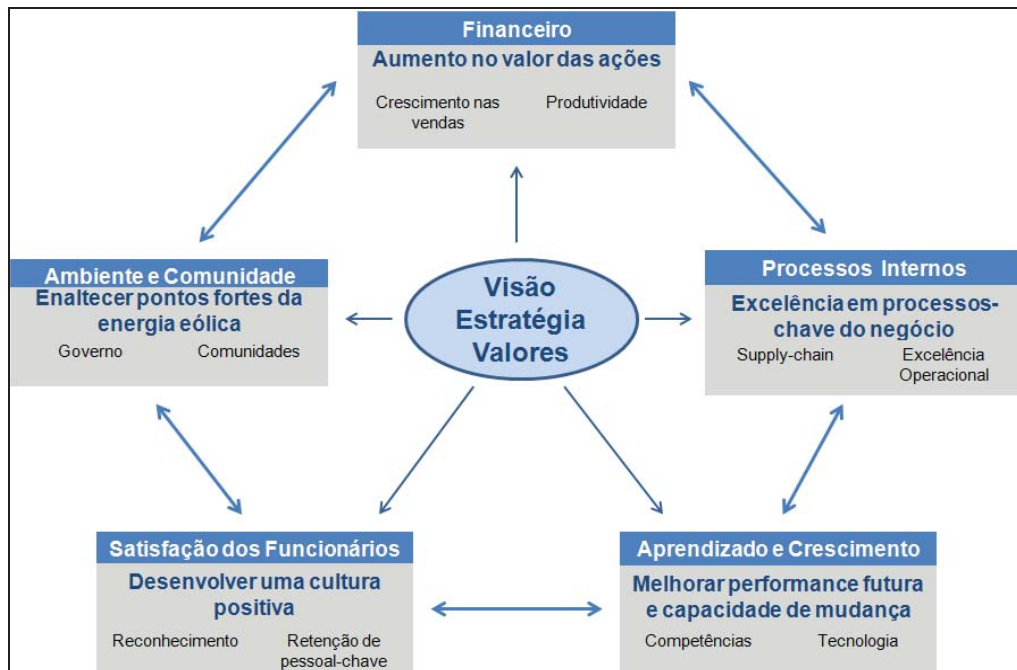


FIGURA 8 - Perspectivas do BSC para a empresa de parques eólicos

FINANCEIRO			
	Metas	Resultados	Indicador
EBIT ⁸			
Fluxo de Caixa Operacional			
Potência inserida no portfólio (próximos 3 anos)			
Valor gerado por funcionário			
PROCESSOS INTERNOS			
Capacidade de geração construída (MW)			
Índice de sucesso dos projetos			
Número de reuniões com fornecedores-chave			
Índice DART ⁹			
AMBIENTE E COMUNIDADE			
Índice de aceitação da energia eólica pela população			
Doações (em Euros)			
APRENDIZADO E CRESCIMENTO / SATISFAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS			
Horas de treinamento por funcionário			
Índice de satisfação dos funcionários			

FIGURA 9 - KPI's estabelecidos para o BSC na empresa de parques eólicos

⁸ Earnings Before Interest and Taxes – Lucros antes de impostos e taxas

⁹ Days Away, Restrictions and Transfers – Índice que reflete acidentes de trabalhos que causam lesões ou doenças

3.3. Melhores práticas e BSC no setor de distribuição de energia elétrica no Brasil

Notável aplicação do BSC no Brasil e no mercado de Sistemas de Potência consta de um estudo de caso (PELEGRINI *et al.*, 2009), o qual relata a utilização tanto do BSC quanto do levantamento de melhores práticas no mercado de distribuição de energia no Brasil. Mais precisamente, partiu de uma iniciativa da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), relacionada a um prêmio anual por ela realizado. Tal associação congrega concessionárias de distribuição de energia elétrica, que juntas atendem a 99% do mercado no país.

Através do Prêmio ABRADEE, congratula as empresas com base em indicadores técnicos e financeiros, satisfação dos clientes, qualidade em gestão e responsabilidade social. É uma premiação com foco em incentivar a melhoria contínua das empresas do setor. Assim, notaram-se ao longo de alguns anos as disparidades entre as companhias, bem como a necessidade de meios que proporcionassem a troca de experiências entre as empresas, promovendo o progresso de todas as congregadas.

Assim, foi criado um programa de *benchmarking*¹⁰, do qual o Prêmio ABRADEE tornou-se parte. Entretanto, fazia-se necessário estabelecer um meio de traduzir como as melhores práticas se encaixariam em um programa para alcançar os objetivos estratégicos. Vale ressaltar que o plano seria utilizado por cada empresa, separadamente, apesar da forte base de dados comum, advinda do prêmio, e das características regulatórias e de produto final. Pois cada companhia enfrentava uma realidade interna, e atuava em uma determinada região com características próprias do negócio. A intenção do programa da associação foi criar uma base, para a qual cada empresa formularia suas próprias ações.

Formulou-se, então, um mapa estratégico composto de três temas: excelência na gestão operacional, excelência na gestão regulatória e institucional, e excelência em governança corporativa. Como ponto de partida, baseados nas experiências e nos resultados operacionais que deveriam ser alcançados, foi selecionado o tema Excelência Operacional. Assim, foram delineadas as ações em termos das dimensões do BSC, conforme Quadro 1. É possível descrever as relações entre as medidas, conforme citado no estudo.

¹⁰ Estudo das melhores práticas do mercado

As perdas comerciais eram de grande influência, para reduzi-las notou-se a necessidade de treinar os leitores de consumo (aprendizado e crescimento), de modo a trazer melhoria na medição (processo interno), reduzindo fraudes (cliente) e, assim, diminuir as perdas comerciais (financeiro) através de medição da diferença entre a energia entregue e a energia faturada.

Quadro 1 - Melhores práticas organizadas nas dimensões do BSC da ABRADEE

Perspectivas	Governança Corporativa					
	Assuntos Regulatórios					
	Excelência Operacional					
	Gestão Comercial			Gestão Operacional		
	Perdas comerciais	Dívidas	Serviços ao cliente	Segurança no trabalho	Perdas técnicas	Fornecimento de Energia
Financeiro	redução de perdas comerciais					redução do custo do MWh
Cliente	redução de fraudes		erros de faturamento			insatisfação
Processos Internos	melhoria da medição					DEC, FEC
Aprendizado e Crescimento	treinamento					aquisição de tecnologias

3.4. Conclusões acerca dos estudos de caso

É possível notar a aplicabilidade da filosofia do *balanced scorecard* no campo em estudo. Dos casos de sucesso, verifica-se grande importância em estabelecer relações entre as necessidades que devem ser atendidas por cada BSC e as perspectivas a serem analisadas. Em dois dos casos há quebra das perspectivas para melhor andamento na execução das estratégias. De qualquer modo, o conceito de estabelecer medidas, indicadores, metas e ações detalhadas dentro de cada perspectiva não foi abandonado.

Outro ponto interessante é a utilização do BSC em conjunto com outras filosofias, como *benchmarking* e gerenciamento pelas diretrizes, como também em (REDI, 2003). Tal fato demonstra a flexibilidade do conceito e variabilidade de maneiras com que é tratado no mercado em geral.

Em todos os casos verificou-se também a importância do envolvimento de várias instâncias das empresas na compilação e execução do BSC. Da alta administração até as frentes de trabalho, as medidas abrangem o trabalho de todos na execução da estratégia, sendo necessário entendimento e comprometimento de todas as partes.

Os pontos essenciais na aplicação do scorecard são as medidas – os KPI's –, por isso em todos os casos há grande atenção voltada à definição destes. Os KPI's devem demonstrar claramente de que forma a estratégia pode ser alcançada através de sua execução. Devem ser adaptados à realidade de cada negócio e ter processos de medição e registro bem definidos. Quanto maior o nível de conhecimento com relação às características do negócio e aos requisitos críticos para cada perspectiva, maior a chance de sucesso. Sendo assim, é importante dedicar relevante esforço na determinação das medidas a serem utilizadas.

Como pode-se verificar, o estudo de aplicações do BSC trouxe importantes *insights*, que serão fundamentais no desenvolvimento a que se propõe este trabalho.

4 QUALIDADE E EXCELÊNCIA OPERACIONAL EM PROJETOS DE ENGENHARIA

Ao longo deste trabalho, o termo projeto será entendido como o empreendimento através do qual serão elaboradas, detalhadas, construídas e implementadas soluções através do uso de técnicas de engenharia. Conforme objetivo, trataremos de projetos relacionados a geração de energia, subestações e linhas de transmissão, ou seja, dispendo das finalidades discutidas no item 2.1.

Gerenciar esse tipo de projeto em relação à qualidade envolve garantir meios de atender aos requisitos do cliente. Tais meios são voltados aos processos de execução, que devem cobrir atividades que façam com que as equipes envolvidas direcionem esforços ao atendimento dos requisitos. (ABNT, 2008)

Como já mencionado, a alta criticidade dos projetos em sistemas de potência exige um olhar especial com relação à operação das equipes envolvidas. Ao discutir sobre excelência operacional, há foco na eficiência dos processos de realização. Cumprimento de prazos, custos previstos, segurança no trabalho entre outros temas são os objetivos desse foco da gestão.

Ambos os temas serão abordados, de forma geral, em conjunto. De tal forma, por simplificação, será referido *Gestão da Qualidade e Excelência Operacional* pelo termo *Qualidade e OpEx*¹¹.

4.1. BSC e a Gestão da Qualidade e Excelência Operacional

Conforme idealizado, o *Balanced Scorecard* tem como principal funcionalidade a tradução da estratégia empresarial em objetivos e metas de forma balanceada entre suas perspectivas. É uma ferramenta extremamente valiosa, pois estabelece um processo estruturado para uma tarefa de extrema importância, mas de difícil aplicação. Olhando desse modo, utilizar o BSC para tratar “apenas” de qualidade e excelência pode parecer um exagero.

¹¹ *OpEx* é um termo da língua inglesa comumente usado para designar Excelência Operacional (*Operational Excellence*)

Entretanto, um fato notável é que o cumprimento de requisitos não deixa de ser um desafio ao se executar um projeto. Não é difícil entender, portanto, que há ruptura justamente na tradução dos requisitos por cada uma das partes, o que chega a ser equivalente ao problema tratado pelo BSC.

Ainda, há um ponto que fortalece a aplicabilidade do BSC nessa gestão. Como é o caso de grandes projetos, os mesmos têm grande relação entre seus resultados e as metas estratégicas das companhias que os executam. Assim, há indicadores e metas atrelados à sua execução, porém se esses não cobrem um conjunto balanceado de modo a atender as perspectivas, essa análise operacional pode estar enxergando apenas parte do todo. O que se propõe é sua estruturação de forma balanceada entre as perspectivas financeira, do cliente, dos processos internos e do aprendizado e crescimento.

Utilizando o BSC é possível tanto gerenciar o cumprimento dos requisitos no que tange à qualidade e mensurar níveis de excelência operacional, quanto demonstrar claramente a relação entre todas as medidas e os resultados financeiros desejados. Isso tem por consequência um impacto bastante positivo no envolvimento das equipes, dado que trabalhar com os indicadores da maneira tradicional muitas vezes gera descontentamento dos colaboradores.

5 CRIAÇÃO DE UM MODELO DE BSC PARA GESTÃO DA QUALIDADE E OPEX EM PROJETOS DE SISTEMAS DE POTÊNCIA

Com base em todas as discussões e conceitos dispostos nos capítulos anteriores é dado início ao objetivo deste trabalho. Será realizada passo a passo a construção de um modelo de *Balanced Scorecard* aplicável aos objetivos de Qualidade e OpEx em projetos de Sistemas de Potência.

5.1. Início: Visão e Missão

No contexto corporativo, visão e missão servem como a principal referência na atuação de uma empresa. Estabelece o ponto onde deseja-se chegar, o objetivo do negócio (visão); e como os negócios serão conduzidos (missão) para atingir essa meta. Em Herrero (2005) cita-se essa definição como a resposta a duas perguntas, conforme Figura 10.

Missão significa responder: Por que existimos?	Visão significa responder: Para onde queremos ir juntos?
▪ Quem somos? ▪ Para que propósito a organização existe? ▪ Que valor nossa empresa oferece para a sociedade? ▪ Qual é a nossa identidade? ▪ Para quem existimos? ▪ Onde estamos agora?	▪ Qual é o sonho mais ambicioso de nossa organização? ▪ Qual é a nossa visão de futuro? ▪ O que queremos alcançar a longo prazo? ▪ Para onde nós vamos a partir de onde estamos?

FIGURA 10 - Missão e Visão (HERRERO, 2005)

Como trata-se de projetos de sistemas de potência, as declarações de visão e missão que nortearão a construção do BSC serão o principal elo entre os objetivos específicos da gestão da Qualidade e OpEx e a estratégia global da empresa. Ao final, as perspectivas deverão apresentar relação consistente com a visão e a missão, do contrário o *scorecard* não passará de um conjunto organizado de indicadores.

5.2. Análise do Cenário

Uma vez sendo clara a visão do projeto e com base na missão da companhia ao executá-lo, a construção do BSC passa pela etapa que análise do cenário para realização do projeto. É importante levantar riscos para a boa condução do empreendimento, bem como oportunidades de melhorar a performance, alcançando resultados superiores aos previstos. Riscos e oportunidades podem advir de forças internas ou externas à empresa. Seu mapeamento é facilitado através do modelo FFOA¹² (ANDREWS, 1980), o qual apresentará pontos que serão contemplados pelos requisitos do BSC.

Para o contexto de projetos em sistemas de potência, a Figura 11 demonstra a utilização do modelo FFOA, abordando pontos típicos para o caso. A elaboração de uma matriz como essa deve ser extremamente cuidadosa, de modo a contemplar todos os aspectos necessários para o projeto ao qual se refere. Deve contar com colaboração de diversas pessoas e áreas funcionais da empresa, que contribuirão com as particularidades de cada parte do projeto e com a experiência de projetos passados.

	Positivas	Negativas
	Forças	Fraquezas
Internas	▪ Equipe de engenharia com experiência em projetos semelhantes ▪ Grande portfólio de produtos de fabricação própria	• Processos burocráticos para compras • Equipes com elevada carga de trabalho
	Oportunidades	Ameaças
Externas	• Concorrência entre fornecedores provocando queda de preços • Câmbio favorável	• Comunidades adjacentes aos empreendimentos contrárias a sua realização • Infraestrutura logística precária

FIGURA 11 - Exemplo de análise FFOA

¹² Forças/Fraquezas, Oportunidades/Ameaças

Como importante complemento, há a formulação dos fatores-chave para o sucesso do empreendimento. São essencialmente as competências, condições operacionais e ativos cujo desenvolvimento deve existir para alcançar o sucesso financeiro, cujos exemplos clássicos para projetos em sistemas de potência constam na Figura 12.

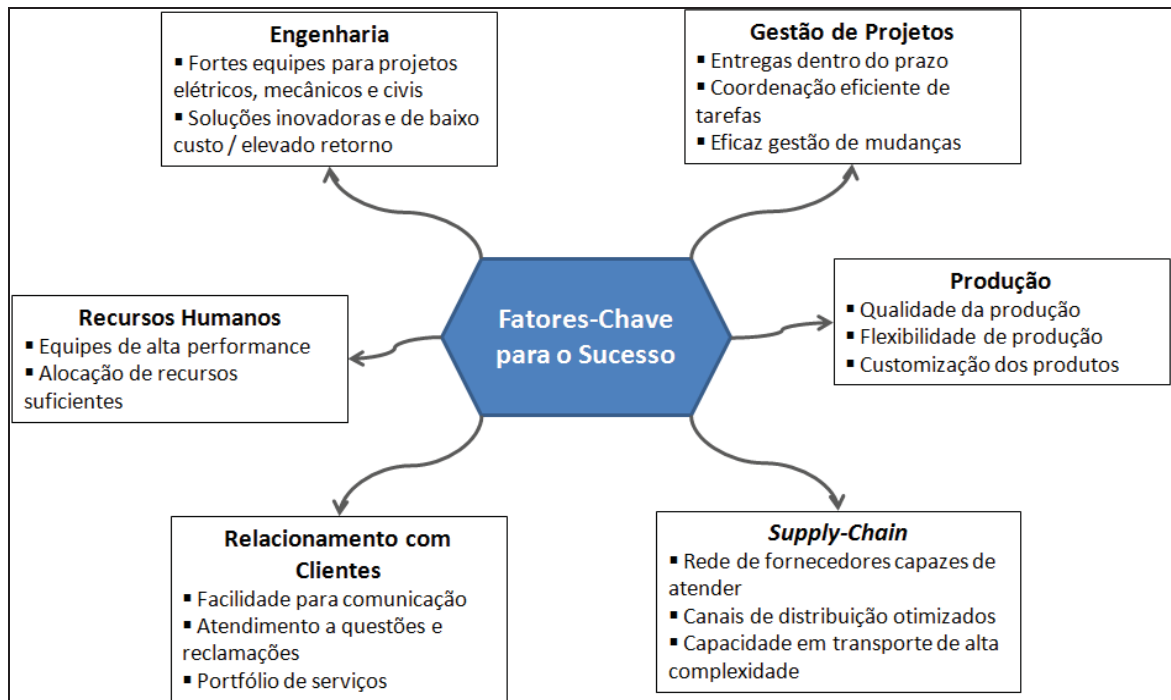


FIGURA 12 - Exemplos de fatores-chave para o sucesso em projetos em sistemas de potência

Conforme objetivo de ilustrar a aplicabilidade, os fatores-chave e itens da análise FFOA descritos acima servem de referência. Entretanto ao tratar um caso real, seu nível de detalhamento tende a ser bem maior.

5.3. Definição das Necessidades e Medidas para cada Perspectiva

Em posse de toda a informação acerca da missão da organização e da visão almejada na execução dos projetos, bem como da análise do cenário para os empreendimentos, há condições para estabelecer as perspectivas do *scorecard* e suas necessidades estratégicas. Como principais necessidades, apresentam-se temas bastante próximos aos já tradicionalmente enfatizados na

gestão da Qualidade e OpEx. Porém, como medidas – ou KPI's – serão selecionadas aquelas capazes de abranger os fatores de sucesso, oportunidades e fraquezas.

PERSPECTIVA FINANCEIRA

Necessidade estratégica: *realizar os projetos dentro do custo esperado e seguindo o fluxo de caixa planejado.*

Das análises de cenário, é possível destacar fatores mensuráveis dentro dessa perspectiva, como *taxa cambial*, *economias em compras* de fornecedores externos por quedas de preço frente à concorrência. Além da própria necessidade em termos de *custo da não-qualidade* e *fluxo de caixa* trazer consigo outras medidas. Temos então os KPI's da perspectiva financeira.

PERSPECTIVA DOS PROCESSOS INTERNOS

Necessidade estratégica: *alcançar a excelência na gestão de projetos e prover soluções de engenharia de vanguarda.*

Diversos KPI's aplicam-se à gestão de projetos, dada a grande quantidade de interfaces e responsabilidades dessa função. Cumprimento de cronogramas, medidos por *entregas no prazo*; eficaz gestão de mudanças, medida pelo *prazo necessário* para aprovação de uma mudança de contrato e, ainda, pelas oportunidades de *novas vendas e aditivos contratuais concretizados*.

PERSPECTIVA DO APRENDIZADO E CRESCIMENTO

Necessidade estratégica: *estabelecer práticas de gestão dos conhecimentos adquiridos na execução dos projetos.*

A execução de grandes projetos leva a aplicação de soluções únicas, denotando desafios à engenharia. Aprender com os empreendimentos realizados é de vital importância para o futuro dos negócios, aumentando continuamente a capacidade de realização da companhia. Para mensurar isto, *horas de treinamentos* relacionados aos projetos, bom como *número de reuniões de review* de projetos e *lições aprendidas* servem como bons indicadores.

PERSPECTIVA DO CLIENTE

Necessidade estratégica: *entregar projetos que superem as expectativas dos clientes conquistando sua satisfação, fidelidade e promoção da marca.*

Verificar o atendimento às expectativas dos clientes pode ser medido através de *índices de aceitação* das partes dos projetos, *números de reclamações* e *eficácia no atendimento* a essas reclamações. Pesquisas de satisfação ao longo e após a conclusão dos projetos também demonstram o impacto da realização dos contratos nos negócios futuros da empresa.

5.4. Modelo Consolidado de BSC

Com todas as medidas definidas para as perspectivas, um modelo de Balanced Scorecard para gestão de Qualidade e OpEx é consolidado conforme Figura 13. Trata-se de uma base teórica orientativa, proposta para auxiliar uma organização a criar um BSC com este objetivo num caso real.

FINANCEIRO			
<i>Realizar os projetos dentro do custo esperado e seguindo o fluxo de caixa planejado</i>			
	<i>Metas</i>	<i>Resultados</i>	<i>Indicador</i>
Diferença [custo real X custo planejado]			
Nível de caixa [real X planejado para o período]			
Ganhos/perdas por variação cambial			
Economias em compras			
PROCESSOS INTERNOS			
<i>Alcançar a excelência na gestão de projetos e prover soluções de engenharia de vanguarda</i>			
% de atividades concluídas no prazo			
Prazo médio para alterações de escopo (contrato)			
Incremento de vendas e aditivos			
Valor gasto em terceirização de engenharia ou produção			
APRENDIZADO E CRESCIMENTO			
<i>Estabelecer práticas de gestão dos conhecimentos adquiridos na execução dos projetos</i>			
Horas de treinamento por necessidades dos projetos			
Reuniões de <i>review</i> de projeto e lições aprendidas			
CLIENTE			
<i>Entregar projetos que superem as expectativas dos clientes conquistando sua satisfação, fidelidade e promoção da marca</i>			
Índice de aceitação (soluções aprovadas X soluções entregues)			
Número de reclamações de cliente			
% Reclamações solucionadas no prazo			
Índice de satisfação dos clientes			
Índice de promoção da marca			

FIGURA 13 - BSC proposto para gestão de Qualidade e OpEx

5.5. Verificação do Resultado

Conforme já comentado, as dimensões do BSC devem obedecer relações de causa-efeito, de modo que possa ser demonstrado como a estratégia de cada perspectiva contribui para o sucesso financeiro da organização. Dessa forma, pode-se verificar a aplicabilidade do BSC proposto. A cadeia de relações é graficamente explícita pela Figura 14.

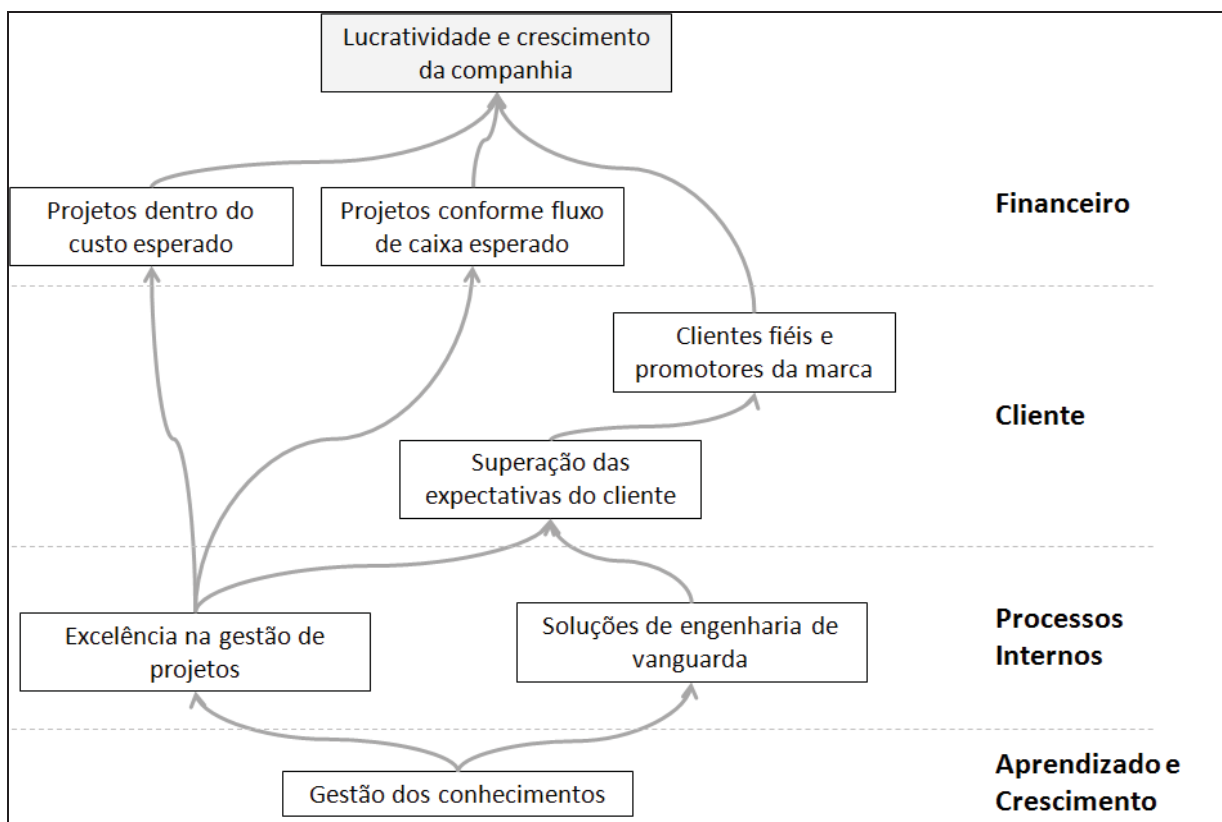


FIGURA 14 - Relações causa-efeito para o BSC proposto

6 CONCLUSÃO

A formulação de um modelo teórico de *balanced scorecard* mostrou grande potencial para essa metodologia no trabalho de gestão de qualidade e excelência operacional. Mesmo tratando-se, originalmente, de uma metodologia para estratégia empresarial, suas perspectivas são uma base interessante para verificar a realização de projetos de engenharia. Um bom levantamento de medições de performance leva a correções preventivas ao longo da execução do projeto, além de ser a base para ações de melhoria contínua.

A análise final dos objetivos estratégicos de cada perspectiva demonstra a consistência do modelo criado. De qualquer forma, trata-se de uma base referencial apenas teórica, que para aplicação em um caso real deve ser refinada, seguindo as mesmas etapas descritas no capítulo 5. Importantes alterações devem partir das especificações e implicações técnicas na execução dos projetos, conforme o caso do tipo de projeto e de forma de atuação da empresa.

As particularidades de projetos em sistemas de potência devem ser levadas em conta como premissas na elaboração do *scorecard*. Ainda que requisitos técnicos possam não ser diretamente parte das medidas estratégicas, são fatores decisivos na determinação das medidas a serem utilizadas. Entretanto, como bem verificado nos estudos de caso do capítulo 3, uma boa prática pode ser a utilização de outras perspectivas, as quais abordem requisitos técnicos.

Realizar a gestão da qualidade de maneira balanceada é uma forma eficaz de direcionar os focos de atenção aos requisitos que efetivamente geram valor na realização de projetos. Ainda, com a evidente inter-relação das relações de causa e efeito, a adoção das práticas de medição e alcance das metas tem maior chance de sucesso. Afinal é através do trabalho das equipes de execução que os objetivos podem ser atingidos.

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, K. R. **The Concept of Corporate Strategy**. 3ª Edição. ed. Homewood: Irwin, 1980.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:2008 Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2008.
- BIBBO, A. M. et al. **Sistemas de Distribuição em Média Tensão**. Universidade Estadual Paulista. Itapeva. 2010.
- HERRERO, E. **Balanced scorecard e a gestão estratégica: uma abordagem prática**. 10ª Reimpressão. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.
- KOHLSTRUNG, T.; REHNELT, N.; MIERZOWSKI, S. **Development of a Balanced Scorecard System for the Network Business of an Energy Supply Enterprise With Focus on Technical Processes**. Trabalho apresentado ao CIRED 2001. [S.l.]: [s.n.]. 18 - 21 June 2001.
- MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- PEREDES, A. E. R. M. O. **Integração de Sistemas de Supervisão, Proteção e Automação de Subestações de Energia Elétrica**. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, p. 215. 2002.
- PELEGRINI, M. A. et al. **Benchmarking and Balanced Scorecard: Case Study of the Brazilian Electricity Distribution Sector**. 20th International Conference on Electricity Distribution. Prague: [s.n.]. 2009.
- REDI, R. **Modelo de Implementação da Estratégia Através do Uso Integrado do Balanced Scorecard e do Gerenciamento pelas Diretrizes**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 185. 2003.
- SCHNEIDER, R.; VIEIRA, R. Insights from action research: implementing the balanced scorecard at a wind-farm company. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 59, n. 5, p. 493-507, 2010.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

OLVE, N-G.; ROY, J.; WETTER, M. **Condutores da Performance: um guia prático para o uso do “Balanced Scorecard”**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2001. 384p.

SOARES JÚNIOR, H.; PROCHNIK, V. **Experiências Comparadas de Implantação do Balanced Scorecard no Brasil**. In: XVII Congresso Latino Americano de Estratégia, 2004, Itapema. **Anais...** Itapema: Sociedade Latino Americana de Estratégia, 2004. Disponível em:<http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/pdfs/implantacao_do_balanced_scorecard_no_brasil.pdf> Acesso em: 01 jun. 2012.