

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL**

**CLARA TIEMI HAYASHI  
JAMIL MOISES FRARE ASSIS**

**FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO GERENCIAMENTO DE  
PROJETOS EM EMPREENDIMENTOS DE LINHAS DE  
TRANSMISSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CURITIBA**

**2013**

**CLARA TIEMI HAYASHI**  
**JAMIL MOISES FRARE ASSIS**

**FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO GERENCIAMENTO DE  
PROJETOS EM EMPREENDIMENTOS DE LINHAS DE  
TRANSMISSÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Civil, do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano

**CURITIBA**

**2013**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

### **FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM EMPREENDIMENTOS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO**

Por

CLARA TIEMI HAYASHI  
JAMIL MOISES FRARE ASSIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 01 de outubro de 2013, pela seguinte banca de avaliação:

---

Prof. Orientador – Cezar Augusto Romano, Dr.  
UTFPR

---

Profa. Vanessa do Rocio Nahhas Scandelari, Dra.  
UTFPR

---

Prof. Alfredo Iarozinski Neto, Dr.  
UTFPR

---

*Knowledge is real knowledge only when it  
is acquired by the efforts of your intellect,  
not by memory. Only when we forget what  
we were taught do we start to have real  
knowledge.*

*(Conhecimento só é real quando  
adquirido pelo esforço do intelecto, e não  
por memória. Somente quando  
esquecemos o que fomos ensinados é  
que começamos a ter conhecimento real.)*

THOREAU, Henry David

## RESUMO

ASSIS, Jamil M. Frare; HAYASHI, Clara T. **Fatores Críticos de Sucesso do Gerenciamento de Projetos em Empreendimentos de Linhas de Transmissão.** 2013. 61 pp. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

A energia elétrica é a fonte mais conveniente de energia na atualidade e de primordial importância para o desenvolvimento social e econômico da população. O sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil é único no mundo devido às suas características particulares e à enorme extensão do país. É composto em sua maioria pelo Sistema Interligado Nacional (SIN) que interliga as diversas regiões do país. Devido ao aumento da demanda por energia, houve também um crescimento e aprimoramento da rede de transmissão do SIN. As linhas de transmissão que compõem o Sistema são bastante robustas e complexas e necessitam de projetos e execução com precisão para que não haja falhas no sistema. Porém, atualmente são constatados vários problemas no gerenciamento de projetos dessa área. Com isto, se fez necessário este estudo para encontrar quais as possíveis melhorias para o gerenciamento. Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é: definir os fatores críticos de sucesso do gerenciamento de projetos em empreendimentos de linhas de transmissão. Para se alcançar este objetivo foi elaborado um questionário com perguntas qualitativas e quantitativas, o qual foi submetido a profissionais qualificados nesse segmento. Com o estudo de casos múltiplos obteve-se uma visão geral de como está a situação dos projetos de linhas de transmissão atualmente. A análise qualitativa mostrou uma deficiência quanto a prazos e custos dos empreendimentos estudados e análise quantitativa trouxe a resposta ao objetivo geral. Os principais fatores críticos de sucesso obtidos através do estudo dos casos são: bom desempenho da empresa projetista; ausência de embargos; boa liderança; orçamento adequado e; recursos suficientemente alocados de maneira eficaz.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Projetos. Energia. Linhas de Transmissão. Fatores Críticos de Sucesso. Projetos.

## ABSTRACT

ASSIS, Jamil M. Frare; HAYASHI, Clara T. **Project Management Critical Success Factors in Electric Power Transmission Enterprises**. 2013. 61 pp. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Civil) - Federal Technology University - Parana. Curitiba, 2013.

Electric energy is the most convenient power source nowadays and is of crucial importance for the social and economic development. The generation, transmission and distribution system in Brazil is unique in the world, due to its singular characteristics and the country's enormous extension. This system is composed in its majority of the SIN (National Interconnected System) that connects the many regions of the country. Due to the rise of the energy demand there has also been a growth and improvement in the SIN transmission network. The power transmission lines that make up the System are very robust and complex, thus requiring very precise design and construction so as to avoid flaws in the system. However, there has been diagnosed a number of problems in the project management in this area. That said, research is made necessary to locate possible improvements to the management of these projects. Therefore the main objective of this study is: determine the Project management critical success factors in electric power transmission enterprises. In order to reach that goal, a questionnaire was composed with quantitative and qualitative questions and submitted to qualified professionals in the sector. With a multiple case study a general state of today's power transmission projects was obtained. The qualitative analysis showed shortcomings related to time and cost in the enterprises comprised in the study and the quantitative analysis brought forward the answer to the main objective. The critical success factors obtained through the case studies are: good performance from the design company; absence of embargoes; good leadership; adequate budget, and; sufficient resources effectively allocated.

**Keywords:** Project Management. Energy. Electric Power Transmission. Critical Success Factors. Projects.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Potência Instalada do SIN (MW) .....	17
Figura 2 - Diagrama do Sistema Interligado Nacional (SIN) – Horizonte 2013 .....	22
Quadro 1 - Cronograma da Coleta de Dados.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projeção de Carga de Energia Elétrica do SIN .....	21
Tabela 2 – Estimativa da Evolução Física do Sistema de Transmissão do SIN (km)	23
Tabela 3 - Fatores críticos de sucesso mais citados na literatura .....	32
Tabela 4 – Lista de pontuação dos fatores críticos de sucesso .....	45
Tabela 5 - Fatores críticos de sucesso com maior pontuação .....	46



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1 OBJETIVOS	12
1.2 JUSTIFICATIVA	12
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
2.1 ENERGIA	14
2.1.1 Histórico da Reestruturação do Sistema Elétrico Brasileiro	14
2.1.2 Setor Elétrico Brasileiro	15
2.1.3 Oferta de Energia	16
2.1.4 Subsistemas	17
2.1.4.1 Subsistema Norte	17
2.1.4.2 Subsistema Nordeste	18
2.1.4.3 Subsistema Sudeste/Centro-Oeste	18
2.1.4.4 Subsistema Sul	18
2.1.5 Crescimento do Sistema Nacional	18
2.1.6 Transmissão	21
2.1.7 Expansão da Transmissão	22
2.1.8 Problemas da Transmissão	24
2.1.9 Aspectos de Projeto e Componentes das Linhas de Transmissão	25
2.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	27
2.2.1 Definição de Projeto	27
2.2.2 Definição de Gerenciamento de Projetos	28
2.2.3 Sucesso em Projetos e em Gerenciamento de Projetos	29
2.2.4 Fatores Críticos de Sucesso	31
2.2.5 Panorama Atual do Gerenciamento de Projetos	33
2.2.6 Gerenciamento de Projetos na Construção Civil	36
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>38</b>
3.1 MÉTODO DE PESQUISA	38
3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	39
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>42</b>
4.1 DADOS COLETADOS	42
4.1.1 Empreendimento A	42
4.1.2 Empreendimento B	43
4.1.3 Empreendimento C	43
4.1.4 Empreendimento D	43
4.1.5 Fatores Críticos de Sucesso	44
4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	46
4.2.1 Análise Quantitativa	46
4.2.2 Análise Qualitativa	47

<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO A - Roteiro de Entrevista para Coleta de Dados .....</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a energia elétrica é a fonte mais conveniente de energia e a necessidade de sua existência é, hoje, primordial para o desenvolvimento das nações nos quesitos social e econômico (ANEEL, 2002). O Brasil é um país onde o sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica é considerado único mundialmente, tanto devido à sua grande extensão territorial como à sua complexidade e características particulares. Esse sistema, em sua maioria, é constituído pelo Sistema Interligado Nacional (SIN) que abrange e interliga todas as regiões do país (ONS, 2013).

O sistema elétrico nacional vem crescendo devido ao aumento da população, desenvolvimento da economia e conseqüente aumento do poder aquisitivo da população que consome cada vez mais energia devido ao desenvolvimento das tecnologias (IBGE, 2011; BRAGA, 2012). Para atender às necessidades da sociedade, economicamente e de maneira segura, deve-se ter conhecimento de tecnologias para construção manutenção do sistema elétrico nacional, isto porque se tem um grande sistema nacional cujos centros produção de energia se distanciam notadamente dos centros de consumo (ANEEL, 2002).

A partir desse crescimento e do conhecimento da vasta extensão do Brasil, pode-se prever o crescimento e aprimoramento da rede de transmissão do SIN hoje e para os próximos anos. Aliado a esse desenvolvimento surgem problemas que devem ser tratados com cuidado especial como o congestionamento das linhas de transmissão e a manutenção e principalmente a segurança do sistema (CAPUTO, 2009). Com isso, tem-se a necessidade de se desenvolver as disciplinas de gerenciamento de projetos em conjunto com os projetos de expansão e criação das linhas de transmissão para que se tenha um sistema bem estruturado e que funcione da forma prevista, atendendo às necessidades já citadas.

Executivos atualmente têm notado, cada vez mais, que a solução dos problemas de suas empresas e negócios não necessariamente tem origem no ambiente e contexto externo às organizações. Ela também pode surgir num melhor controle dos recursos internos (pessoal, capital, etc.). Com isso, surge uma disciplina que fornece alternativas de técnicas e ferramentas para alcance dessas soluções, chamada de gerenciamento de projetos (KERZNER, 2009).

Acrescentando a isso a tendência das organizações adotarem, de maneira crescente, projetos como uma nova maneira de colocar em prática estratégias e idéias (VALERIANO, 1998 apud OLIVEIRA, 2007), têm-se um cenário favorável ao estudo da disciplina de gerenciamento de projetos.

Numa definição consagrada (PMI, 2008), gerenciamento de projetos é “a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. Ou seja, uso de práticas para atendimento de requisitos nos projetos.

Na construção civil, uma das indústrias responsáveis pela origem da disciplina formal de gerenciamento de projetos (KERZNER, 2009), pode-se especificar mais ainda a definição dessa área do conhecimento como disciplina que distingue as funções gerenciais e de execução de um projeto, tendo na função gerencial as práticas de planejamento, coordenação e controle do projeto em todo seu ciclo de existência (CIOB, 2002).

Porém, apesar do mencionado acima sobre a tendência, de acordo com dados atuais (PMI, 2012), observa-se que 50% das empresas da área de Engenharia e EPC (*Engineering, Procurement, Construction*) possuem metodologia única de gerenciamento de projetos, sendo que apenas 34% dizem utilizar essa metodologia de fato. Além disso, tem-se que, desse grupo de organizações, somente 50% diz alcançar na maioria de seus projetos as metas de prazo, custo, qualidade e satisfação do cliente. Complementando, os problemas levantados como os mais frequentes nos projetos dessas empresas são: não cumprimento dos prazos (70%); falhas de comunicação (60%); mudanças de escopo constantes (57%); riscos não avaliados corretamente (57%).

Ainda, analisando a frequência com que os projetos realizados pelas organizações da indústria de Engenharia e EPC têm problemas com relação a prazos, 60% delas diz na maioria das vezes e 10% em todos os projetos; e problemas com relação ao cumprimento dos custos estabelecidos, 47% disseram que na maioria das vezes, e 50% poucas vezes. Nesse quesito de custos, observa-se que o percentual de desvio médio no orçamento dos projetos realizados, o qual em 43% dessas empresas é um estouro de até 10% (e em quase um quarto dessas organizações, 23%, o desvio médio é um estouro maior que 10% do orçado).

Rockart (1979) afirma que como metodologia de otimização do planejamento e gerenciamento de projetos, a utilização de fatores críticos de sucesso (FCS)

permite ao gestor monitorar um número limitado de áreas que, caso possuam resultados satisfatórios, garantirão um desempenho competitivo da organização.

Mediante este quadro, questionam-se quais seriam os fatores críticos de sucesso de projetos de linhas de transmissão de energia, que permitam melhor gerenciamento desses empreendimentos.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho consiste em determinar os fatores críticos de sucesso do gerenciamento de projetos em empreendimentos de linhas de transmissão de energia elétrica no Brasil.

Para atingir esse objetivo geral busca-se primariamente os seguintes objetivos específicos:

- a. Analisar as definições e listas de FCS na literatura;
- b. Verificar com empresas do segmento quais são, atualmente, os principais FCS nos seus empreendimentos;
- c. Consolidar e estabelecer os FCS do gerenciamento de projetos nos empreendimentos de linhas de transmissão de energia.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O Brasil apresenta razoável expansão econômica, diante do cenário mundial e umas das principais áreas de apoio para um crescimento sustentável (em seus aspectos econômicos, ambientais e sociais) é a de geração, transmissão e distribuição de energia. Com fontes abundantes de geração, o gargalo apresentado são as obras de transmissão, pela extensão do território brasileiro e o distanciamento entre os centros consumidores principais e os pólos de geração. Essa infraestrutura de transmissão de energia, além de atualmente deficiente, deverá sofrer significativo crescimento tanto em capacidade quanto em expansão. Crescimento esse que deve ser feito de maneira planejada e estruturada, por todos

os envolvidos no processo (Governo, ANEEL, ONS, empresas construtoras, concessionárias, etc.).

Além disso, apesar da extensa literatura e do tema cada vez mais central na gestão das empresas, inclusive com publicações em temas cada vez mais específicos (sendo a construção um deles), o gerenciamento de projetos possui um número reduzido de material e publicações especializadas para a área em questão (empreendimentos do setor de energia). Concomitantemente à literatura reduzida no tema, tem-se o panorama de que as empresas do ramo ainda pecam (em alguns aspectos, bastante) no atendimento de requisitos básicos de sucesso dos projetos, como custo, prazo e qualidade.

Com esse panorama como contexto, a contribuição que esse trabalho visa atender, além de engrandecer e contribuir com a literatura de ambas as áreas trabalhadas (empreendimentos de energia no Brasil e gerenciamento de projetos), fornecer uma relação de fatores críticos de sucesso no gerenciamento de empreendimentos de linhas de transmissão de energia elétrica, validada com a literatura já existente e consolidada, com estatísticas de órgãos relevantes e com coleta de dados com profissionais e organizações atuantes na área.

Os resultados servem de base para estudos futuros, seja para maior detalhamento, para uma revisão mais aprofundada de outros aspectos, ou até para validação prática do modelo proposto; bem como pode também ser ponto de partida e insumo para o planejamento e gerenciamento de projetos para os profissionais e empresas interessados e envolvidos nos empreendimentos estudados.

O presente trabalho está dividido da seguinte maneira: no capítulo 1 é apresentado o contexto e os objetivos, gerais e específicos, além da justificativa do estudo desenvolvido. No capítulo 2 são introduzidos os principais estudos e trabalhos para sustentar o contexto previamente exibido, divididos em duas grandes áreas: Energia, na qual se expõe autores e dados relativos ao cenário atual do mercado energético no Brasil, e; Gerenciamento de Projetos, apontando as referências principais dessa área do conhecimento, bem como seu estado atual nas empresas brasileiras. O capítulo 3 relata a metodologia utilizada na pesquisa executada nesse trabalho. Os resultados obtidos, acompanhados das análises quantitativas e qualitativas desenvolvidas estão expostos no capítulo 4. Por fim, o capítulo 5 propõe conclusões baseadas nos objetivos expostos inicialmente e nos resultados e análises elaboradas nesse estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para estudo proposto, se fez conveniente separar o referencial teórico de pesquisa em dois temas que são a Energia e o Gerenciamento de Projetos. Apesar da aparente distinção desses assuntos, será feita uma análise com a interseção dessas áreas para se chegar aos objetivos definidos.

### 2.1 ENERGIA

É tratado neste capítulo da importância da Energia Elétrica, de sua participação no cenário brasileiro atual e a perspectiva de crescimento do setor para os próximos anos.

#### 2.1.1 Histórico da Reestruturação do Sistema Elétrico Brasileiro

A energia elétrica foi introduzida no Brasil na época imperial por iniciativa do imperador Dom Pedro II, sendo contemporaneamente aplicada nos Estados Unidos e na Europa. Foi inicialmente implementada nas áreas de transporte, iluminação pública e industrial. Desde aquele tempo, a energia elétrica é um dos mais importantes segmentos do desenvolvimento econômico e de progresso no Brasil e no mundo (ABREU, 1999).

No início da década de 1960, o setor elétrico deixou de ser privado para ser controlado diretamente pelo governo, centralizando sua política. Neste período o setor teve grandes investimentos e conseqüente crescimento. A centralização e a coordenação proporcionaram o planejamento e a construção de grandes obras hidráulicas e de sistemas de transmissão que produziram uma melhora substancial nos serviços de eletricidade e a diminuição dos custos de fornecimento de energia (GOLDENBERG; PRADO, 2003).

Em 1979, após a segunda crise do petróleo, o Brasil teve dificuldades na sua balança de pagamentos, além disso, teve necessidades de investimento para complementar a infraestrutura da época e os planos de desenvolvimento de 1970. Em paralelo, o aumento exorbitante na taxa de juros norte-americana ocasionou

numa enorme dívida externa, o que afetou profundamente o financiamento do setor elétrico. Por um lado, o país apresentava um crescimento econômico fraco, os mercados elétricos não eram efetivados, logo havia sobras de energia e receitas abaixo do previsto. Em outro plano, o país apresentava uma política tarifária com sérios problemas, no plano de funcionamento do setor de energia, visto que os preços da energia eram contidos para combater a inflação. Em consequência dos fatos, a remuneração média do setor ficou muito abaixo da permitida legalmente. Em conjunto a essa situação, as empresas estatais de energia elétrica foram usadas para cobrir os déficits causados pela “conta de petróleo”, provocada pela crise dita anteriormente (GOLDENBERG; PRADO, 2003).

Devido a todos os problemas apresentados, o “modelo de monopólio estatal” ficou esgotado e então, em meados dos anos 90, o governo optou pela reestruturação do sistema e a privatização das empresas do setor. Esta reestruturação permitiu a abertura do setor, criando um mercado livre de contratação de energia. O Brasil gerou como resultados: a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), responsável pela fiscalização e regulamentação das atividades do setor energético nacional; a criação do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), responsável pela operação do sistema interligado do país; a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), destinada aos estudos e pesquisas para subsidiar o planejamento do setor elétrico; e a reestruturação da Eletrobrás, empresa controlada pelo governo para promover estudos, projetos de construção e operação de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações destinadas ao suprimento de energia elétrica do país. Além disso, o Ministério de Minas e Energia (MME), responsável pela elaboração de políticas e diretrizes para o setor, passou a ser auxiliado pelo Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE), órgão de assessoramento direto da Presidência da República (ANDRADE, 2012).

### 2.1.2 Setor Elétrico Brasileiro

Segundo o ONS (2013), o sistema de produção e transmissão de energia elétrica no Brasil, devido ao seu tamanho e suas características, é considerado único no âmbito mundial. O sistema elétrico do país é constituído em sua maioria pelo Sistema Interligado Nacional (SIN), que possui as regiões Sul, Sudeste, Centro-



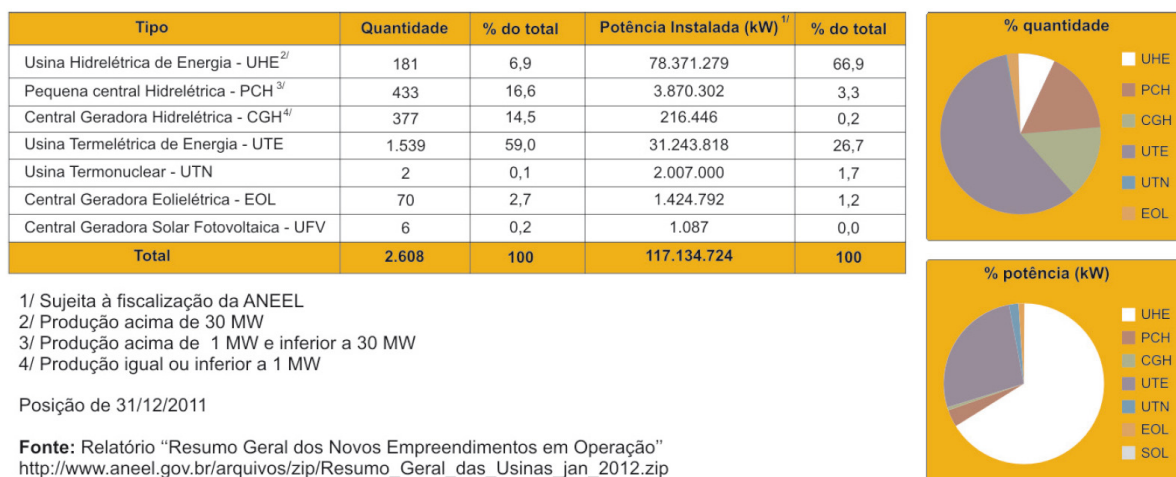
oeste, Nordeste e parte da região Norte. Os sistemas isolados, áreas geográficas ainda não integradas ao SIN, correspondem a 3,4% da produção de energia elétrica do país e são localizados basicamente na região Amazônica. Vieira (2009) afirma que esta pequena parcela é alimentada por pequenas centrais geradoras, principalmente termoelétricas a óleo diesel, porém o SIN é um sistema onde a maior parcela é provinda de fontes hídricas.

Segundo Vieira (2009), a operação do SIN, realizada pelo ONS, visa atender aos requisitos de carga, considerando, entre outros fatores, as condições técnicas e econômicas, os mecanismos de segurança operativa, as restrições de transmissão, o custo do déficit de energia e as interligações internacionais.

O atendimento à demanda no SIN é dependente principalmente dos recursos hídricos disponíveis no país e sua parcela é apresentada a seguir (VIEIRA, 2009).

### 2.1.3 Oferta de Energia

Segundo o Relatório da ANEEL (2011), a potência instalada de energia elétrica, em operação, em dezembro de 2011, no Sistema Interligado Nacional (SIN), totaliza 117.135 MW. Desse total, 78.371 MW (66,9%) são provenientes das usinas hidrelétricas, incluindo a parcela de Itaipú no Brasil, 31.244 MW (26,7%) em usinas termoelétricas, 3.870MW (3,3%) em pequenas centrais hidrelétricas, 217MW (0,2%) em centrais geradoras hidrelétricas, 2.007MW (1,7%) em usinas termonucleares, 1.425MW (1,2%) em centrais eólicas e em parcela pequena de 1MW as centrais de energia solar. A Figura 1 representa a situação apresentada.



**Figura 1 – Potência Instalada do SIN (MW)**  
**Fonte: Relatório ANEEL – ANEEL (2011)**

## 2.1.4 Subsistemas

Vieira (2009) mostra que o SIN é dividido em quatro subsistemas eletricamente interligados, isso se deve ao fato de sua grande extensão territorial. Esses subsistemas são: Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul. Devido às condições hidrológicas e climáticas distintas e as diferenças nos mercados da energia elétrica das regiões, cada subsistema tem características próprias.

### 2.1.4.1 Subsistema Norte

É composto pelos estados Pará, Tocantins e Maranhão, em 2012 foram agregados o Amapá e parte do Amazonas e em 2014 é prevista que parte de Roraima também faça parte desse subsistema. Atende também às cargas industriais eletro-intensivas no estado do Pará, em Belém e na região dos Carajás, e em São Luís no estado do Maranhão. Grande parcela do sistema é suprida pela geração elétrica da UHE Tucuruí e quando há seca recebe energia dos subsistemas Sul e Sudeste/Centro-Oeste. No total o sistema é constituído por cerca de 9.300km de extensão. Considerando também os sistemas isolados, a capacidade instalada dessa região é de 13.000MW, sendo que sua parcela de consumo é de cerca de 9% do total do país (MME; EPE 2012).

#### 2.1.4.2 Subsistema Nordeste

Atende os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Este sistema é suprido parcialmente pela geração da região, a outra parcela é provinda de interligações com os subsistemas Sudeste/Centro-Oeste e Norte. No final de 2012, a capacidade instalada foi determinada com cerca de 20.000MW e sua participação no total brasileiro é de cerca de 15% (MME; EPE 2012).

#### 2.1.4.3 Subsistema Sudeste/Centro-Oeste

É composto pelos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Acre e Rondônia. A capacidade instalada é de cerca de 69.200MW. A região que contem os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espirito Santo, possui a maior malha interligada do Brasil, com um atendimento da ordem de 50% da carga do SIN. Neste caso, como os grandes centros de consumo estão longe dos centros de geração, é preciso uma rede de transmissão extensa e de alta tensão. Os outros estados participantes somam cerca de 7% da carga do SIN (MME; EPE 2012).

#### 2.1.4.4 Subsistema Sul

É composto pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. É uma parcela importante pelas suas interligações internacionais, com a importação e exportação de energia elétrica com os países da Argentina, Uruguai e Paraguai. Esta região detém uma capacidade instalada da ordem de 32.000MW (MME; EPE 2012).

#### 2.1.5 Crescimento do Sistema Nacional

A energia elétrica, em termos de suprimento energético, passou a ser a forma mais conveniente de energia, se tornando um recurso indispensável e de caráter estratégico para o desenvolvimento socioeconômico de diversos países.

Com o desenvolvimento da indústria e dos centros urbano houve a necessidade de se criar um grande sistema de geração, transmissão e distribuição de energia no Brasil. Grande parte dos recursos energéticos localiza-se longe dos centros de maior consumo e é indispensável à preservação do meio ambiente. Para atender esses requisitos básicos e tantos outros é preciso conhecimento das tecnologias para construção, manutenção e aproveitamento dos sistemas e prever as necessidades de energéticas da população e dos diversos setores (ANEEL, 2002).

Ao analisar o crescimento econômico e populacional do país, aliado com o constante desenvolvimento de tecnologias e o aumento do poder de consumo dos brasileiros, pode-se prever o crescimento, em consequência, dos sistemas de geração e fornecimento de energia elétrica.

Segundo os resultados do Censo Demográfico de 2010, o Brasil registrou um crescimento populacional relativo de 12,3% em comparação ao Censo de 2000. Além disso, a série de censos brasileiros apresenta sucessivos aumentos contingenciais da população, tendo crescido quase vinte vezes desde 1872 (IBGE, 2011).

Somado ao aumento da população, houve nítido crescimento econômico nacional segundo Braga (2012). O autor explica que as reformas na economia implantadas a partir da metade da década de 90 proporcionaram, em 2010, o maior aumento registrado dos últimos 25 anos. Outro indicador daquele fato foi o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro de 2,7% em 2011, divulgado pelo IBGE em 2012. Este crescimento é comum aos países emergentes, que mantêm um crescimento econômico elevado em comparação aos países desenvolvidos que parecem crescer lentamente (MME, 2012).

Aliado a esses importantes fatores, pode-se citar ainda o aumento do poder aquisitivo da população, devido ao aumento da renda familiar (IBGE, 2012). Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2011, realizada pelo IBGE, o “rendimento médio mensal real de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas e com rendimento”, cresceu 8,3%.

Como consequência desse aumento de poder aquisitivo, observa-se também um aumento, entre 2009 e 2011, na posse de alguns bens duráveis como geladeira (aumento de 7,4%), freezer (12,6%), máquina de lavar roupa (20,3%) e computador com acesso à internet (39,8%), entre outros, que geram uma maior necessidade de carga elétrica nessas residências (IBGE, 2011).

Os resultados destes fatores, determinantes para o desenvolvimento do sistema elétrico, influenciam as previsões de demanda para o sistema elétrico nacional. Para prever essa demanda, o Ministério de Minas e Energia (MME), em conjunto com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) produz anualmente o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE). De acordo com o próprio documento, o PDE contém sinalizações relevantes para orientar as ações e decisões quanto à expansão da oferta de energia, considerando as projeções de crescimento econômico do país, de tal forma que seja possível garantir à população o suprimento energético ambientalmente sustentável e com custos compostos tecnicamente.

Segundo o MME (2012), no PDE 2021, o cenário atual do Brasil propõe uma perspectiva de crescimento a taxas elevadas. Devido aos grandes investimentos ligados aos eventos esportivos que serão realizados no país ainda durante esta década, também aos setores de infraestrutura e à exploração e produção de petróleo nacional a economia seguirá evoluindo positivamente. Em relação ao contexto do setor elétrico nacional, pode-se perceber que houve sucesso nos leilões de energia nova e de reserva. Na parte de geração, a potência total dos projetos aceitos nos leilões de 2011 foi de 5.200MW e na parte de linhas de transmissão, foi licitado em leilões, em 2011, um total de cerca de 3.800km de linhas de transmissão (MME; EPE 2012).

A partir dos fatores citados como constituintes do desenvolvimento do setor de energia, o EPE elabora a projeção da demanda de energia para o horizonte de 2021. Na Tabela 1 são apresentados dados retirados do Plano Decenal (2012) com a projeção de carga de energia elétrica para o SIN.

Tabela 1 – Projeção de Carga de Energia Elétrica do SIN

Ano	Subsistema				
	Norte	Nordeste	Sudeste/Centro-Oeste	Sul	SIN
2012	4.312	8.726	37.644	10.047	60.729
2016	6.654	10.432	44.319	11.624	73.029
2021	8.050	13.144	53.720	14.007	88.921
Período	Variação (% a.a.)				
2011-2016	10,3	4,4	4,3	3,6	4,7
2016-2021	3,9	4,7	3,9	3,8	4,0
2011-2021	7,1	4,6	4,1	3,7	4,3

Obs.: Considera a interligação do sistema Tucuruí-Macapá-Manaus ao subsistema Norte a partir de julho de 2013 e a interligação do sistema Boavista a partir de outubro de 2014.

**Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 – MME; EPE (2012)**

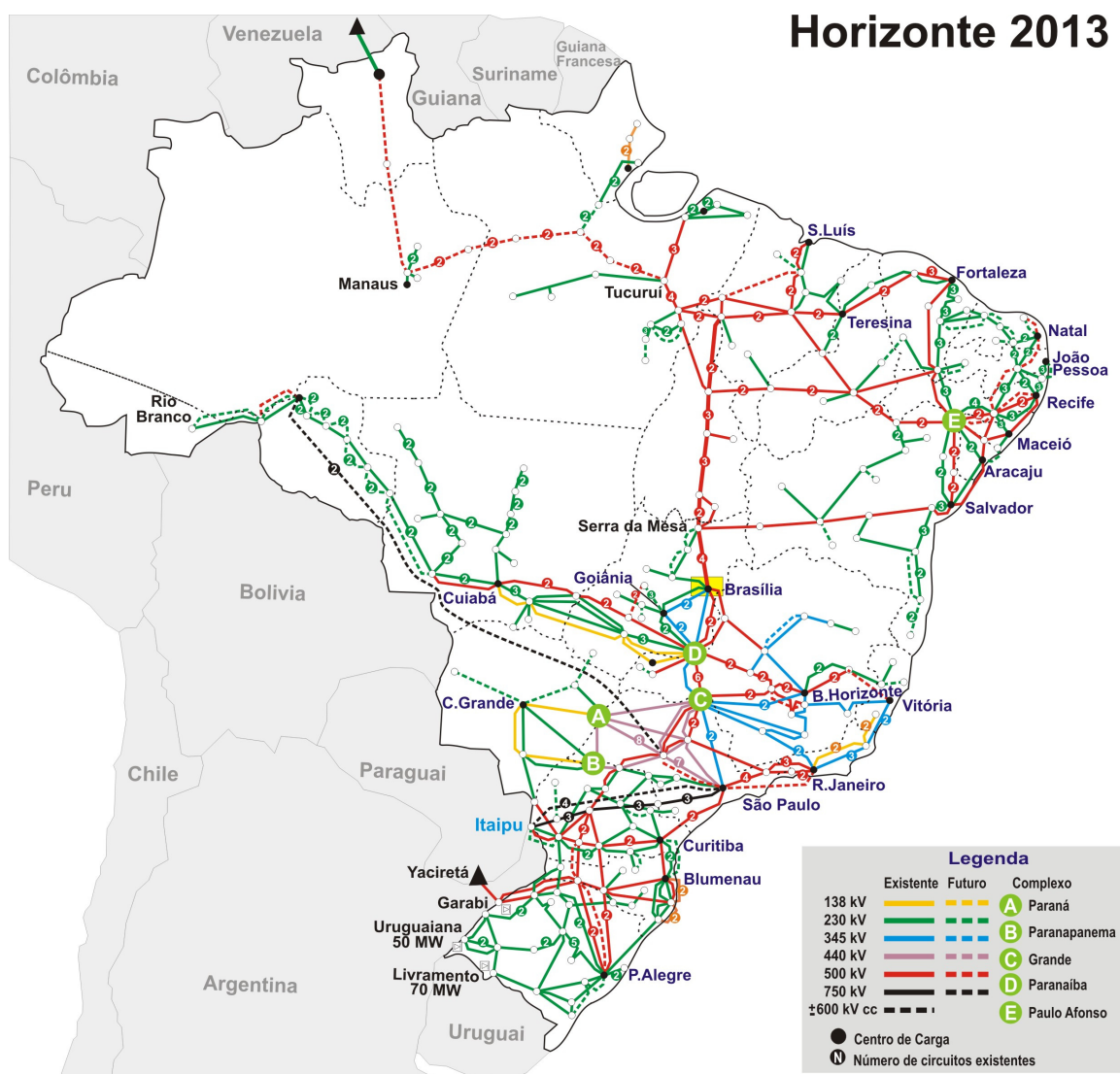
A carga de energia do SIN, que atende todo o consumo mais as perdas do sistema, é um indicador importante para o tanto para o “dimensionamento do parque nacional de geração e do sistema de transmissão associado, quanto para a operação otimizada do sistema elétrico interligado” (MME; EPE 2012).

#### 2.1.6 Transmissão

De acordo com o relatório do PDE 2021 (MME; EPE 2012), a rede básica de transmissão do SIN foi desenvolvendo-se de forma a criar “uma grande variedade de níveis de tensão em função das distâncias envolvidas entre as fontes geradoras e os centros de carga”, isso porque, como dito anteriormente, há predominância de geração hidrelétrica e também devido a sua magnitude. As principais funções da rede básica de transmissão do SIN, cujas tensões são da ordem de 230kV a 750kV, são: “transmissão da energia gerada pelas usinas para os grandes centros de carga; integração entre os diversos elementos do sistema elétrico para garantir estabilidade e confiabilidade da rede; interligação entre as bacias hidrográficas e regiões com características hidrológicas heterogêneas de modo a otimizar a geração hidrelétrica; e integração energética com os países vizinhos”.

O sistema de transmissão compreende ainda outras parcelas, são elas: Demais Instalações de Transmissão (DIT), de propriedade das empresas

transmissoras, cujas tensões são inferiores a 230kV; Rede de Distribuição, com tensões da mesma ordem das DIT, porém de propriedade de empresas distribuidoras; e instalações de uso exclusivo de geradores (MME; EPE 2012). A Figura 2 apresenta o diagrama do Sistema Interligado Nacional, para o ano de 2011, com algumas instalações que ainda serão implantadas no período de 2012 a 2013.



**Figura 2 - Diagrama do Sistema Interligado Nacional (SIN) – Horizonte 2013**  
Fonte: ONS (2011)

### 2.1.7 Expansão da Transmissão

Para Vieira (2009) os objetivos da expansão do sistema de transmissão nacional são: “garantir as melhores condições operacionais futuras ao menor custo,

preservar a segurança e o desempenho da rede, promover a otimização da operação eletroenergética e garantir a competição nos segmentos de geração e comercialização, assegurando o livre acesso à rede”.

Conforme o crescimento da demanda, da geração de energia e ainda do aumento da distância entre geradores e centros de consumo se torne evidente a oportunidade de expansão das redes de transmissão existentes (Caputo, 2009). Para elaborar estudos necessários à criação dos planos de expansão da geração e transmissão de energia elétrica, o Ministério de Minas e Energia conta com a Empresa de Pesquisa de Energia (EPE) e o ONS. Os planos de expansão são desenvolvidos a curto, médio e longo prazo e as instalações para essa expansão da Rede Básica são apresentadas no Plano de Expansão de Transmissão (PET).

O PDE 2021 para o horizonte de 2021 considera os empreendimentos previstos no PET, apresentando a integração de usinas de grande porte e ainda ampliações de interligações já existentes. A evolução física do sistema de transmissão total em quilômetros é apresentada na Tabela 2, em que se constata uma estimativa de crescimento para as linhas de transmissão de 47.732km no período de 2012 a 2021, considerando que a extensão do sistema atual é de 101.237km (MME; EPE 2012).

**Tabela 2 – Estimativa da Evolução Física do Sistema de Transmissão do SIN (km)**

<b>Tensão</b>	<b>±800kV</b>	<b>700kV</b>	<b>±600kV</b>	<b>500kV</b>	<b>440kV</b>	<b>345kV</b>	<b>230kV</b>	<b>TOTAL</b>
Existente em 2011	0	2.683	1.612	34.851	6.679	10.063	45.349	<b>101.237</b>
Evolução 2012-2021	7.325	0	4.750	26.889	113	337	8.318	<b>47.732</b>
Evolução 2012-2016	0	0	4.750	21.547	47	337	7.874	<b>34.555</b>
Evolução 2017-2021	7.325	0	0	5.342	66	0	444	<b>13.177</b>
Estimativa 2021	7.325	2.683	6.362	61.740	6.792	10.400	53.668	<b>148.969</b>

**Fonte: Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 – MME; EPE (2012)**

Estes dados relatados são amostras de que a estimativa de crescimento do sistema de transmissão é considerável e, portanto, para conceber os empreendimentos, faz-se necessário planejamento adequado. Serão apresentados



alguns motivos para se expandir a rede de transmissão e a necessidade de se planejar essa expansão.

#### 2.1.8 Problemas da Transmissão

Caputo (2009) destaca os principais motivos de se expandir a rede de transmissão atual, são eles: “aumento da demanda, aumento da geração, congestionamento da rede, aumento da confiabilidade do sistema, evita a construção de novas usinas, otimiza o despacho das usinas e superação de equipamentos”.

A questão do congestionamento das linhas de transmissão se deve às restrições elétricas da rede e aos “limites de capacidade das instalações”, fazendo com que o transporte da energia a partir das usinas não seja o mais barato, visto que há em conjunto concessionárias de geração e transmissão de energia. Portanto, é necessário evitar este congestionamento do sistema e para isto devem-se dimensionar os limites de capacidade das linhas de transmissão para que se atenda aos fornecimentos exigidos ou ainda construir novas linhas. Com isto feito, a energia elétrica gerada terá menor custo (CAPUTO, 2009).

Caputo (2009) ainda afirma que a expansão da rede transmissão proporcionará o crescimento da capacidade de transporte da energia e com isso aumenta-se a competitividade de mercado devido ao aumento do número de geradores e centros de consumo que se inserem nesse contexto. Porém, devido aos custos altos para implantação de novas linhas de transmissão, ou mesmo atualização das existentes, deve-se considerar ônus econômico dessas obras e ainda o benefício social para a população. Assim, para atingir essas considerações as empresas de fornecimento de energia buscam o “menor custo global” para a operação de longo prazo e isto se faz com a otimização dos projetos de geração e transmissão.

Ainda com relação aos custos de transmissão, relativos agora à operação do SIN, foi decidido pela ANEEL que todos os custos de falha de transmissão (desvio no despacho, desvio na geração, perdas do sistema) serão repassados aos geradores, distribuidores e consumidores, que terão esses custos embutidos na conta de energia elétrica (ABREU, 1999).

Além do que já foi dito, deve-se considerar a segurança do sistema, pois quando se opera próximo aos limites máximos há necessidade de um sistema complexo de proteção e comunicação. Logo, com todas essas questões postas, percebe-se o quanto é necessário um bom planejamento e execução desses empreendimentos para que o usuário final da rede seja bem atendido (CAPUTO, 2009).

Por fim, o acesso ao sistema de transmissão, pela legislação, é de livre para novos agentes, porém, atualmente o SIN é integrado, basicamente, por linhas de transmissão de empresas geradoras federais, tornando esse livre acesso uma ilusão (ABREU, 1999).

#### 2.1.9 Aspectos de Projeto e Componentes das Linhas de Transmissão

Para uma melhor contextualização dos pontos específicos do tipo de empreendimento a ser estudado, a seguir são expostos os principais aspectos de projeto e componentes de uma linha de transmissão de energia.

A NBR 5422 (ABNT, 1985) trata como itens a serem especificados nos projetos de linhas aéreas de linhas de transmissão (entre 38 e 800kV) os itens: cabos condutores e cabos pára-raios; isoladores e ferragens; suportes e fundações; esforços mecânicos; aterramento; distâncias de segurança; travessias; faixas de segurança. Além das definições gerais, essa norma também relaciona as outras NBR relevantes para cálculos e especificações de linhas de transmissão, a saber: NBR 5032, 5049, 5111, 5118, 5159, 5349, 5456, 5460, 5464, 5471, 5472, 5908, 5909, 6118, 6122, 6124, 6134, 6229, 6231, 6232, 6535, 6547, 6548, 6756, 7095, 7107, 7108, 7109, 7270, 7271, 7276, 7430, 8449 e 8664.

O Argonne National Laboratory (ANL), laboratório financiado pelo Governo dos Estados Unidos, possui uma publicação bastante abrangente nesse sentido de definições para linhas de transmissão. Nele, tem-se que os principais identificadores de um projeto são: nome da linha, voltagem nominal, extensão, intervalo de altitude e região de carregamento de projeto (ANL, 2007). O nome da linha normalmente é derivado dos pontos finais da linha, que ou são as subestações ou instalações receptoras/geradoras. A voltagem nominal é a aproximação da voltagem real adequada para discussão. Intervalo de altitude é a um substituo de um detalhamento

do terreno e clima a que a linha estará submetida. Por fim, as regiões de carregamento são regiões definidas pelo National Electrical Safety Code (NESC) e tratam de especificações de carregamento para cada região dos Estados Unidos.

Além disso, essa publicação também lista os componentes básicos de uma linha de transmissão, correlacionável com os itens da NBR 5422. São eles: torres (e suas classificações e tipos); condutores; subestações; ROW (*right of way*, ou faixa de servidão), e; vias de acesso.

Em seguida, o documento citado (ANL, 2007) expõe as etapas para a construção das linhas de transmissão, ponto de atenção desse trabalho. São elas:

- Desenvolvimento das áreas de preparo: locação e preparação das áreas de armazenamento de materiais ao longo do traçado da linha;
- Estabelecimento de acessos: preparação de terreno para acesso às áreas onde serão instaladas as estruturas (torres ou postes), bem como da faixa de servidão;
- Construção das estruturas: consiste na construção das fundações das torres ou postes (que variam de acordo com o terreno, os tipos de estruturas e os esforços nelas) e a montagem das estruturas propriamente ditas;
- Construção das subestações;
- Lançamento de condutores: passagem e fixação dos cabos da linha de transmissão;
- Restauração da faixa de servidão (ANL, 2007).

Vale lembrar que esse documento diz respeito aos padrões de projeto e construção preconizados por uma agência de pesquisa estadunidense, e que, apesar de haver semelhanças, os métodos por lá utilizados não necessariamente refletem o processo construtivo no Brasil.

Para se ter uma noção do método mais corrente para construção de linhas de transmissão no Brasil, pode-se utilizar os capítulos da publicação "Subsídios para adequação das especificações técnicas para linhas de transmissão aos critérios ambientais", da ELETROBRÁS (ELETROBRÁS, 2000). Entre outros aspectos, essa obra trata dos requisitos ambientais de cada etapa da construção de uma linha de transmissão. São elas: mobilização de canteiros e alojamentos; estradas de acesso; limpeza da faixa de servidão; construção das fundações, montagem de torres e pintura de sinalização; aterramento; lançamento e grampeamento de cabos; revisão

final e comissionamento, e; desmobilização de áreas degradadas (ELETROBRÁS, 2000).

## 2.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Neste item são abordados os assuntos pertinentes ao gerenciamento de projetos, suas definições e as características para obtenção do sucesso.

### 2.2.1 Definição de Projeto

Cada vez mais as organizações estão trabalhando com novas maneiras de colocar estratégias e ideias em prática. De maneira crescente, os projetos estão sendo adotados como principal maneira de se organizar os serviços e atividades, tendência essa defendida por vários autores (VALERIANO, 1998 apud OLIVEIRA, 2007).

Evidência desse crescimento é o caminho tomado por executivos de hoje em dia que percebem que a solução dos problemas das empresas não somente surgem do ambiente externo, mas, também pelo controle melhor dos recursos internos. Assim, uma das principais técnicas para se alcançarem essas soluções é o gerenciamento de projetos (KERZNER, 2009).

Primeiramente, se faz necessário definir o que são projetos. Várias definições diferentes, mas não discordantes, são encontradas na literatura.

Munns e Bjeirmi (1996) definem projetos como “alcance de um objetivo específico, que envolve uma série de atividades e tarefas que consomem recursos. Esse alcance deve ser completado com uma especificação, possuindo datas de início e fim definidas”.

Kerzner (2009) define um projeto também como uma série de atividades e tarefas, mas que, além de especificações e objetivo específico a serem atendidos e possuir datas de início e fim definidas, possui limitação de fundos (investimento), consomem recursos humanos e não humanos (como dinheiro, equipamentos, máquinas, etc.) e são multifuncionais, ou seja, necessitam de várias linhas funcionais diferentes.

A *International Project Management Association* (IPMA, 2006) diz que o projeto é uma operação restringida no tempo e custo para realizar um conjunto de entregas definidas (o escopo para completar os objetivos dos projetos) atendendo padrões e restrições de qualidade.

O *Project Management Institute* (PMI, 2008) trata projetos como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. Além disso, também considera início e término definidos, e reforça que o caráter temporário é apenas para o projeto em si, enquanto que seus impactos e resultados podem ser, e normalmente são, duradouros.

### 2.2.2 Definição de Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos é uma disciplina relativamente recente na área de gestão, porém tendo sua origem e maioria das aplicações e desenvolvimentos originais nas empreitadas do departamento de defesa dos Estados Unidos e nas construtoras dos anos 1960. Porém hoje em dia, além das indústrias da construção civil e militar, outras como a farmacêutica, a química, a bancária, a contábil, a legal, o governo e até mesmo as Nações Unidas utilizam o gerenciamento de projetos (KERZNER, 2009).

Munns e Bjeirmi (1996) consideram gerenciamento de projetos como o processo de controle e alcance dos objetivos dos projetos, para isso, utilizando a estrutura e recursos organizacionais existentes, aplicando ferramentas e técnicas para gerenciamento, sem perturbar a rotina operacional da empresa.

Também existe a definição do PMI (2008) de que o gerenciamento de projetos “é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. Indo mais além, o PMI possui, em seu “Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)” padrões, etapas e ferramentas de uma das mais difundidas, senão a mais difundida, metodologia de gerenciamento de projetos (OLIVEIRA, 2007).

O PMI apresenta ainda a publicação denominada *Construction Extension to A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide – 2000 Edition* (PMI, 2003), um complemento específico para a indústria da construção civil ao já citado Guia PMBOK (PMI, 2008). Nessa extensão tem-se os mesmos padrões

da metodologia do PMI com o acréscimo de peculiaridades da construção que afetam o gerenciamento de projetos, como, por exemplo, mais quatro áreas do conhecimento do gerenciamento (a saber: gerenciamento de segurança; gerenciamento do ambiente; gerenciamento financeiro, e; gerenciamento de reclamações/reivindicações).

Por fim, também mais voltado para a construção civil a definição do *The Chartered Institute of Building* (CIOB, 2002), dizendo que gerenciamento de projetos é a disciplina profissional que separa as funções de gerenciamento das funções de projeto e execução de um projeto. Indo mais adiante, definem gerenciamento de projeto como o planejamento, coordenação e controle do projeto da concepção à finalização.

### 2.2.3 Sucesso em Projetos e em Gerenciamento de Projetos

Para esse trabalho também se faz necessária a definição do que pode ser tratado como um projeto bem sucedido, um gerenciamento de projetos bem sucedido, bem como das variáveis das quais esses sucessos, diferentes, dependem.

Nos últimos vinte anos, a definição de sucesso em projetos era dada pelo cumprimento de uma atividade dentro das restrições de tempo, custo e desempenho (KERZNER, 2009). O autor ainda completa que hoje esse sucesso se estende a outros requisitos: período de tempo alocado; custo orçado; desempenho ou especificação estabelecido; aceitação do cliente/usuário; mudanças no escopo mínimas ou mutualmente acordadas; sem perturbações ao fluxo principal das organizações; sem alterações na cultura corporativa.

O IPMA (2006) considera sucesso em projetos, com uma definição bem abrangente, o alcance dos objetivos pré-definidos dentro das restrições acordadas inicialmente. Essas definições e restrições, complementando, são cruciais para que o gerente de projetos possa saber como será determinado e avaliado seu sucesso ou falha (e o de seu projeto).

Sobre sucesso no gerenciamento de projetos, o IPMA o define como a apreciação dos resultados do gerenciamento de projetos pelas partes interessadas relevantes. Continua ainda mostrando que um dos principais objetivos de gerentes de projeto é alcançar o sucesso e evitar as falhas em seus empreendimentos.

Munns e Bjeirmi (1996), levando em consideração suas definições de projetos e gerenciamento deles, tratam projetos como uma entidade mais orientada a objetivos maiores e mais distantes. Parâmetros como retorno no investimento, lucratividade, competição e habilidade de mercado são importantes para avaliar consequências do sucesso de projetos.

Esses autores ainda sugerem que o gerenciamento de projetos é mais dependente de contexto, mais específico e de curto prazo. Com isso, segundo eles, um projeto pode ser bem sucedido, apesar de falhas no gerenciamento de projeto, porque alcança os objetivos maiores e de longo prazo. A conclusão deles é de que o gerenciamento de projetos (e seu sucesso) são apenas um subconjunto do projeto e seus objetivos maiores.

Judgev e Müller (2005) realizaram uma revisão em quarenta anos de literatura no assunto e identificaram quatro períodos da pesquisa de sucesso nos projetos e no gerenciamento de projetos:

1º período: implantação do projeto e transferência (décadas de 1960 a 1980): uso de medidas de tempo, custo e desempenho;

2º período: lista dos fatores críticos de sucesso (décadas de 1980 e 1990): desenvolvimento de listas de fatores críticos de sucesso (definidos adiante);

3º período: estruturas de fatores críticos de sucesso (décadas de 1990 e anos 2000): estruturas e agrupamentos de fatores críticos de sucesso, a saber, funcionalidade do produto, gerenciamento do projeto, desempenho comercial, finalização do projeto;

4º período: gerenciamento estratégico de projetos (século 21): sumarização de estudos empíricos e pesquisas em quatro condições necessárias, mas não suficientes para o sucesso, a saber: desenvolvimento e acordo sobre os critérios de sucesso entre os envolvidos e interessados no início do projeto (com revisões ao longo do projeto); trabalho colaborativo entre o patrocinador do projeto e o gerente do projeto; flexibilidade para atuação e tomada de decisões do gerente do projeto, e; interesse do patrocinador no desempenho do projeto.

Outra definição relevante de sucesso nos projetos, mais especificamente, em projetos de construção, é a de que ele depende do estabelecimento claro e alcance dos seguintes marcos: aprovação do projeto conceitual/estudo de viabilidade; aprovação do projeto básico/requisitos de desempenho; prontidão de iniciação do uso, e; finalização contratual do projeto (PMI, 2003).

#### 2.2.4 Fatores Críticos de Sucesso

Trabalhos de diversos autores trazem listas dos chamados fatores críticos de sucesso, estas variando em escopo e propósito, conforme visto anteriormente (BELASSI; TUKEL, 1996; JUDGEV; MÜLLER, 2005). Porém, necessita-se definir o que são os chamados fatores críticos de sucesso (FCS).

Kerzner (1987; apud JUDGEV; MÜLLER, 2005) define FCS como os poucos elementos que “devem dar certo”. São elementos necessários para criar um ambiente onde os projetos são gerenciados com excelência.

Já Milosevic e Patanakul (2005; apud BERSSANETI, 2011), em uma perspectiva de gerenciamento de projetos, tratam FCS como variáveis, condições ou características que podem ter impacto importante no sucesso de um projeto quando gerenciados e mantidos apropriadamente.

Rockart (1979) é um dos pioneiros no método de definição dos FCS através de entrevistas com executivos. Seu conceito para os fatores críticos de sucesso é de que eles são um número limitado de áreas que, caso seus resultados forem satisfatórios, então a organização terá um desempenho competitivo.

Belassi e Tukul (1996) em um trabalho de revisão da literatura de fatores críticos de sucesso listaram seis FCS e analisaram sua avaliação por empresas de diferentes setores industriais, sendo, um deles, o de construção. Das 91 respostas por eles computadas, 31% eram de gerentes de projetos de construção. Os fatores por eles listados como mais importantes são: apoio da alta administração; desempenho do gerente de projeto; disponibilidade de recursos; estimativas preliminares; consulta ao cliente, e; outros.

Fortune e White (2006) também possuem pesquisa relevante no quesito dos FCS. Seu trabalho foi de compilação, em 63 publicações, dos principais fatores críticos de sucesso citados e levantados em pesquisas empíricas e teóricas sobre projetos bem e mal sucedidos. Vale ressaltar que, devido a algumas definições não tão claras encontradas na literatura, os autores agruparam alguns fatores tidos como semelhantes. A Tabela 3 mostra a lista com os mais citados.



Tabela 3 - Fatores críticos de sucesso mais citados na literatura

Fator Crítico de Sucesso	Citações (pesquisas empíricas, survey)	Citações (pesquisas empíricas, estudo de caso)	Citações (pesquisas teóricas)	TOTAL
Apoio da alta administração	19	11	9	39
Objetivos realistas e claros	16	6	9	31
Planejamento detalhado e atualizado	16	6	7	29
Boa comunicação e <i>feedback</i>	14	6	7	27
Envolvimento do usuário/cliente	11	7	6	24
Equipe qualificada e suficiente	9	7	4	20
Gestão das mudanças eficaz	9	7	3	19
Gerente de projeto competente	8	6	5	19
Sólida base de conhecimento de experiências	8	6	2	16
Recursos bem/suficientemente alocados	7	5	4	16
Boa liderança	5	6	4	15
Tecnologia comprovada/familiar	7	5	2	14
Cronograma realista	5	4	5	14
Riscos definidos/avaliados/gerenciados	6	4	3	13
Patrocinador do projeto	4	6	2	12
Controle eficaz	5	3	4	12
Orçamento adequado	3	4	4	11
Adaptação/cultura/estrutura organizacional	4	6	0	10
Bom desempenho de fornecedores/parceiros/consultores	3	4	3	10
Planejamento de encerramento/revisão/aceitação de possível fracasso	1	5	3	9
Provisão de treinamento	4	2	1	7
Estabilidade política	1	4	1	6
Escolha correta/metodologia/ferramentas de gestão de projetos	1	1	4	6
Ambiente	0	4	2	6
Aprendizado	2	3	0	5
Tamanho do projeto/complexidade/duração	1	2	1	4
Diferentes pontos de vista (análises)	2	0	1	3
<b>TOTAL</b>	<b>171</b>	<b>130</b>	<b>96</b>	<b>397</b>

Fonte: International Journal of Project Management – FORTUNE; WHITE (2006)

Nota-se uma grande heterogeneidade nos estudos do assunto, conforme demonstrado por Fortune e White (2006). Eles complementam que apesar de 81% das publicações avaliadas citarem ao menos um dos três fatores mais frequentes (a saber: apoio da alta administração; objetivos realistas e claros, e; planejamento claro e atualizado), apenas 17% dessas publicações os citam simultaneamente.

Além desse consenso limitado, tem-se outras restrições importantes para o uso da metodologia de fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos. Conforme observado por Nandhakumar (1996), a literatura sobre fatores críticos de sucesso não leva em consideração nem a inter-relação entre os FCS e o caráter dinâmico dos projetos e a variação de influência dos fatores nesse ambiente de constante mudança no gerenciamento de projetos.

#### 2.2.5 Panorama Atual do Gerenciamento de Projetos

Para uma análise dos aspectos de sucesso do gerenciamento de projetos, faz-se relevante a análise do contexto atual da aplicação de gerenciamento de projetos e suas ferramentas nas empresas. Para isso, são utilizados os dados da PMSURVEY.ORG, pesquisa anual organizada pelos capítulos do *Project Management Institute* (PMI) em 730 organizações advindas de quatro países (Argentina, Brasil, França e Uruguai) (PMI, 2012).

Para os fins desse trabalho, são usados os dados apenas do Brasil e, dentro da divisão feita pela pesquisa, da indústria da Engenharia e EPC (*engineering, procurement, construction*).

Primeiramente, o perfil das empresas respondentes da pesquisa no Brasil. Destacam-se os setores de Tecnologia da Informação, Consultoria, Indústria, Serviços e Engenharia e EPC (21%, 11%, 10%, 10% e 8%, respectivamente), com faturamentos principalmente, abaixo de US\$10 milhões (37%) e entre US\$10 milhões e US\$100 milhões (23%). Entre as empresas de Engenharia e EPC, 37% possui faturamento entre US\$10 milhões e US\$100 milhões e 34% abaixo de US\$10 milhões. Em seguida, com relação ao orçamento médio dos projetos realizados pelas empresas respondentes, 44% com projetos abaixo de US\$1 milhão e 26% com orçamentos entre US\$1 milhão e US\$10 milhões. Nas empresas de Engenharia e EPC tem-se como destaque projetos com orçamento nas faixas entre US\$1 milhão

e US\$10 milhões, abaixo de US\$1 milhão e entre US\$11 milhões e US\$100 milhões (29%, 24%, 21%), com o restante acima de US\$101 milhões.

Outro aspecto relevante a se analisar é a cultura das organizações respondentes. Do total das empresas respondentes, 56% possui resistência baixa resistência ao Gerenciamento de Projetos, número que vai a 51% nas empresas de Engenharia e EPC. No aspecto de compromisso das empresas com planejamento e controle, 54% concede, na maioria das vezes, tempo e recursos adequados para um planejamento efetivo e 55% para um controle efetivo. Na indústria de Engenharia e EPC 32% sempre concede tempo e recursos para planejamento efetivo, com 57% o fazendo na maioria das vezes. Já com controle, tem-se 39% fornecendo sempre tempo e recursos para controle efetivo e 47% na maioria das vezes o fazendo.

Um dado interessante de se expor é o equilíbrio da prioridade da empresa entre projetos e processos (atividades do dia-a-dia). Enquanto no panorama geral dos respondentes 36% priorizam processos, prejudicando algumas vezes a condução dos projetos, e 34% priorizam projetos (30% consideram equilibrada a priorização). Na indústria da Engenharia e EPC, esse número é bastante diferente, com 63% das empresas com prioridades em projetos e 29% considerando equilibrados os esforços entre processos e projetos.

Outro ponto no qual a indústria da Engenharia e EPC, relevante ao foco desse estudo, possui discrepância do restante das empresas pesquisadas, é o nível de utilização da prática de *Benchmarking*. *Benchmarking* pode ser definido como comparação de práticas para identificação das melhores, geração de ideias e fornecimento de base de comparação de desempenho, podendo essas práticas comparadas estar dentro ou fora da empresa, e mesmo na mesma área de atuação ou noutra (PMI, 2008). Das empresas pesquisadas, 46% utilizam o *Benchmarking*, sendo que na indústria de Engenharia e EPC esse número cai para 26% de empresas que utilizam essa prática.

Com relação à metodologia de gerenciamento de projetos, o estudo mostra que 48% das empresas questionadas possui uma metodologia única, utilizada por todas as áreas, e 34% possui metodologia para áreas específicas. Das empresas que possuem essa metodologia, 48% dizem utilizá-la na maioria das vezes, e 28% dizem utilizá-la de fato. Entre as empresas de Engenharia e EPC, 50% dizem possuir metodologia única de gerenciamento de projetos, 28% não possui metodologia formal e 22% possui metodologias específicas para as áreas distintas.

No nível de utilização da metodologia nessa indústria, 43% dizem a utilizar na maioria das vezes e 34% a utilizam de fato.

Detalhando um pouco, verifica-se quais os aspectos considerados nas metodologias de gerenciamento de projeto das empresas de Engenharia e EPC. Os pontos mais relevantes levantados são Escopo, Prazo (ambos com 97% de empresas mencionando), Custo (94%), Qualidade (86%) e Aquisições (77%). Já os documentos e práticas mais utilizados nessas empresas são Cronograma, Orçamento (ambos com 95%), Estrutura Analítica do Projeto (90%) e Relatórios Formais de Desempenho (85%). Além disso, tem-se que 52% das empresas de Engenharia e EPC respondentes realiza tratamento de riscos somente de maneira informal, conforme interesse ou necessidade do responsável pelo projeto.

Em seguida, traz-se a comparação com o nível de maturidade das organizações em gerenciamento de projetos. São divididos 5 níveis: nível 1 – processo inicial, sem padrões estabelecidos; nível 2 – processos estruturados, mas não considerado padrão organizacional; nível 3 – processos institucionalizados; nível 4 – processos gerenciados, com indicadores, padrões e sistemas integrados, e; nível 5 – processos de otimização, com utilização de lições aprendidas e foco em melhoria contínua. Nas empresas de EPC tem-se a seguinte porcentagem dos respondentes: 32% nível 1; 19% nível 2; 23% nível 3; 16% nível 4, e; 10% nível 5.

Agora, com relação ao sucesso dos projetos das organizações respondentes, observa-se a frequência com que os projetos alcançam metas de prazo, custo, qualidade e satisfação do cliente. No geral, 58% alcançam essas metas na maioria das vezes e 36% poucas vezes, na indústria de Engenharia e EPC esses números estão bem próximos, com 50% na maioria das vezes alcançando as metas e 37% poucas vezes o fazendo.

No que diz respeito à frequência com que os projetos realizados têm problemas com relação a prazos, a indústria da Engenharia e EPC, 60% responde que na maioria das vezes, 30% poucas vezes e 10% sempre. Já problemas com relação ao cumprimento dos custos estabelecidos, 47% disseram que na maioria das vezes (contra 55% de todas respondentes), e 50% poucas vezes (contra 36% do geral).

Outro ponto de atenção é o percentual de desvio médio no orçamento dos projetos realizados. No geral de todas respondentes, tem-se que 36% possuem desvio médio de estouro de até 10% no orçamento, 25% possuem média de estouro

maior que 10%. Nas empresas de Engenharia e EPC, 43% possuem desvio médio de até 10% de estouro e 23% de estouro maior que 10%.

Por fim, os problemas mais frequentes nos projetos das empresas de Engenharia e EPC: não cumprimento dos prazos (70%), problemas de comunicação (60%), mudanças de escopo constantes (57%), riscos não avaliados corretamente (57%), não cumprimento do orçamento (53%) e escopo não definido adequadamente (53%) são os mais citados.

#### 2.2.6 Gerenciamento de Projetos na Construção Civil

Como já citado, a disciplina de gerenciamento de projetos, de maneira formal, teve sua origem nos anos 1960 na construção civil (KERZNER, 2009).

Um exemplo notável de incentivo a melhorias e aplicação de uma metodologia de gerenciamento de projetos nos empreendimentos de construção civil é o Reino Unido. Lá se tem, por exemplo, os já bem difundidos relatórios de *Egan Report* e *Latham Report*; o *Government Construction Strategy* (e sua atualização *One Year On and Action Plan Update*), do *Cabinet Office*, órgão do governo britânico, e; o *Code of Practice for Project Management for Construction and Development*, do *The Chartered Institute of Building*, instituto que agrega profissionais de todas as áreas do gerenciamento de empreendimentos de construção no mundo inteiro.

O *Egan Report* (EGAN, 1998) trata de um relatório, liderado pelo parlamentar britânico Sir John Egan, que apresenta sugestões à indústria da construção civil britânica. Entre outras sugestões estão as metas de redução anual de 10% no custo e tempo das construções, de 20% nos defeitos dos projetos e de 20% o número de acidentes reportados, além de várias metas de melhorias. Para isso, o relatório não só dá sugestões, como apresenta práticas de empresas estabelecidas, e fica não nas melhorias do que já era realizado à época, mas sim de alteração nas formas de trabalho da indústria no país.

Já o relatório Latham se foca em criticar o relacionamento com os clientes e as empresas de projeto e construção, criticando que o cliente somente é tratado como um financiador, e não um usuário final e importante parte do processo da construção (LATHAM, 1993; apud GRILLO, 2003).

O governo britânico, tendo em vista uma maior competição e evolução dessa indústria no país, publicou em 2011 a *Government Construction Strategy*, na qual principalmente estabelece padrões e metas para os projetos de construção que o estado é responsável (CO, 2012), divididos em treze objetivos estratégicos (entre eles eficiência e eliminação de desperdícios e gerenciamento do relacionamento com fornecedores).

Outro documento citado, o *Code of Practice for Project Management for Construction and Development*, do *The Chartered Institute of Building* (CIOB, 2002) trata de um código de melhores práticas para o gerenciamento de projetos de construção, separando em etapas, a saber: concepção do projeto; estágio da viabilidade; etapa estratégica; pré-construção; construção; serviços de engenharia e comissionamento; finalização, entrega e ocupação, e; etapa do relatório de fechamento. Além disso, o documento possui um manual para guiar a equipe do projeto em suas obrigações (projeto, construção e finalização), dentro dos parâmetros pré-estabelecidos. Ou seja, uma metodologia de gerenciamento de projetos específica para profissionais da construção civil.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo é apresentado o procedimento metodológico para coleta de dados para análise.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Cervo e Bervian (2002) afirmam que na teoria científica o método é tratado como um “conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade” que de modo geral, significa que método é a ordem que se utiliza para que os processos sejam eficientes a fim de se chegar ao resultado esperado.

Para Gil (2002), em conformidade com o que afirmam Cervo e Bervian (2002), ao se elaborar uma pesquisa deve-se levar em consideração o problema envolvido, de forma que esse problema auxilie na determinação do plano de ação que será utilizado para a pesquisa e posterior análise dos resultados. Para o presente trabalho, define-se como problema base o seguinte problema:

- Percebe-se que há uma dificuldade em se planejar adequadamente o projeto para alcançar os resultados esperados nos empreendimentos tratados neste trabalho, a saber, linhas de transmissão de energia.

O próximo passo é a definição dos tipos de pesquisas que podem ser realizados, de forma a escolher o melhor processo para posterior análise. As pesquisas podem ser classificadas como exploratórias, cujo objetivo principal é o “aprimoramento de idéias ou descoberta de intuições” (levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos); descritivas, em que se define pela “descrição das características de determinada população ou fenômeno” (questionário, observação sistemática); e ainda explicativas, que visam “identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Com isto posto, define-se a técnica que será utilizada para se obter os resultados desejados para este trabalho (GIL, 2002).

Neste trabalho, a pesquisa foi do tipo exploratória, pois houve a necessidade de realização de entrevistas e estudo de casos múltiplos para se analisar de forma adequada o tema. Para chegar ao objetivo geral do trabalho e resolver o problema

base aqui definido, foi elaborado um roteiro para entrevista, o qual é detalhado no capítulo de instrumentos de pesquisa, para se fazer o estudo de casos múltiplos de empreendimentos de linhas de transmissão. Esta pesquisa se deu com profissionais da área qualificados e com larga experiência em projetos deste tipo. Com isto, consegue-se analisar de forma adequada para a amostra coletada de empreendimentos de linhas de transmissão os fatores críticos de sucesso.

### 3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Neste trabalho, analisando as premissas dos objetivos, para que se obtenha eficiência se adotou como técnica o estudo de casos múltiplos, por meio da utilização de entrevistas. Segundo Miguel (2007, apud GIL, 1996; BERTO; NAKANO, 2000), o estudo de caso “trata-se de uma análise aprofundada de um ou mais objetos (casos), para que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”. Ainda de acordo com Miguel (2007), este tipo instrumento de pesquisa, visa conhecer melhor acerca de um problema que não está totalmente definido e então compreender e desenvolver tal tema para que se obtenham soluções plausíveis e de utilidade.

Para elaborar as questões da entrevista devem-se levar em consideração os objetivos que foram propostos para destinar a pesquisa de forma correta. É possível fazer questionamentos com perguntas fechadas, em que a análise é mais fácil, porém se pode ainda criar perguntas abertas de modo que a pesquisa se torna mais rica e variada.

Para este trabalho, elaborou-se um roteiro de entrevista destinado aos profissionais responsáveis pelo gerenciamento de projetos das empresas que atuam no ramo de empreendimentos de linhas de transmissão. O documento contém perguntas abertas para obtenção de informações básicas sobre cada profissional e projeto a ser analisado, além de questões direcionadas acerca do tema “fatores críticos de sucesso”. A lista de fatores teve por base a lista compilada por Fortune e White (2006), por ser a mais extensivamente apoiada na literatura, e, ainda, acrescentou-se fatores específicos do tipo de empreendimento estudado. A elaboração das questões no roteiro, bem como a eliminação de alguns fatores da



lista de Fortune e White (2006) e o acréscimo de novos fatores, se fez com ajuda de um profissional da área com amplo conhecimento em projetos de linhas de transmissão, o que engrandece e valida a lista pré-determinada.

Esta metodologia de pesquisa proporciona informações qualificadas para análise, bem como uma proximidade importante com as fontes para que as informações sejam coletadas de forma adequada.

O roteiro de entrevistas é apresentado no Anexo A. Estipulou-se uma sequência de ações para a coleta dos dados, conforme apresentado no Quadro 1. A partir dessa coleta foram feitas as análises para se atingir o objetivo que foi proposto no início deste trabalho.

<b>Atividade</b>	<b>Data de Início da Atividade</b>
Contato telefônico - Instruções de preenchimento	13/08/2013
Envio do formulário	13/08/2013
Prazo de preenchimento	21/08/2013
Ligação de <i>follow-up</i> , retirada de dúvidas	26/08/2013
Encerramento da coleta/início da tabulação	02/09/2013

**Quadro 1 - Cronograma da Coleta de Dados**  
Fonte: Autoria Própria

As análises das respostas dos entrevistados foram feitas inicialmente de maneira qualitativa, de modo a se detalhar o perfil dos respondentes e dos empreendimentos. Com esse perfil, relacionaram-se os aspectos apontados como críticos para o seu sucesso com suas características específicas (classe de tensão, extensão, orçamento, entre outros).

Além disso, foi traçada uma análise quantitativa acerca dos fatores críticos de sucesso para esses empreendimentos em geral, de maneira direta, por simples contabilização de frequência e importância, baseada na escala de Likert.

As escalas de Likert orientam o entrevistado a indicar qual o grau de importância em relação às questões a serem medidas. Quanto mais alto o valor na escala, maior a concordância com o respectivo fator e, ao contrário, quanto mais baixo o valor menor será a importância para o respectivo fator (BRANDALISE, 2005

apud BAKER, 2005). As principais vantagens desta escala são a simplicidade de construção e a possibilidade de uso de afirmações diretamente ligadas ao estudo, permitindo assim um resultado final mais preciso e coerente.

Conforme a escala apresentada no questionário (anexo A), a cada item foi atribuído um nível de importância, variando do valor 1 (um) para "sem nenhuma importância" até o valor 5 (cinco) para "essencial/fundamental", com a possibilidade de não atribuir valor ao item com a opção "N", "não tenho opinião formada sobre esse fator". Com essa escala, o valor máximo que um fator pode atingir se dá pelo número de respostas multiplicado pelo valor 5 (cinco).

A análise quantitativa se baseou nos fatores que obtiveram maior pontuação.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

São apresentados os dados coletados, por meio de entrevistas, compostas por questões abertas e fechadas, bem como uma análise do perfil das obras das quais os dados foram coletados.

Foram computadas respostas de três entrevistados para quatro empreendimentos. Os respondentes possuem experiência no campo em estudo, tendo atuado em pelo menos 10 obras de linhas de transmissão, sendo engenheiros e gerentes de empresas consolidadas em empreendimentos do gênero.

Para cada empreendimento foi feita, pelos entrevistados, uma classificação da lista de fatores críticos de sucesso, adaptada, cujos resultados são apresentados na sequência.

Para manter o sigilo dos dados e a privacidade das empresas participantes, as obras foram denominadas como empreendimentos A, B, C e D.

### 4.1 DADOS COLETADOS

São apresentados os dados coletados, a partir dos questionários enviados para os entrevistados, com suas características individuais e a relação de pontuação dos fatores críticos de sucesso referentes aos empreendimentos estudados.

#### 4.1.1 Empreendimento A

A primeira obra em questão se trata de uma linha de transmissão de 230 kV, com extensão de mais de 100 quilômetros, situada nos municípios de Icarai e Sobral, no Ceará, terreno predominantemente plano. Além disso, ela possui apenas um circuito, é constituída por estruturas de apoio metálicas. No SIN, essa linha se encontra no subsistema Nordeste.

Esse empreendimento, segundo o escopo do projeto conduzido pela empresa (obras civis, montagem eletromecânica e lançamento de cabos), possuía prazo de execução de oito meses. Porém, foi apontado um atraso nesse cronograma de mais de quatro meses.

O orçamento estimado da empresa em questão no empreendimento era de aproximadamente R\$ 20 milhões, o qual sofreu aumento, segundo o entrevistado, num valor entre 10 e 25%.

#### 4.1.2 Empreendimento B

O segundo empreendimento participante da pesquisa trata-se de uma linha de transmissão na região de Cerro Chato, Rio Grande do Sul, de 230 kV, com extensão entre 10 e 50 quilômetros, circuito duplo e estruturas de apoio metálicas, também, num terreno, na maioria de sua extensão, plano. No SIN, essa obra se localiza no subsistema Sul.

Nesse caso, a empresa foi responsável pelas atividades de obras civis, montagem eletromecânica e lançamento de apenas um circuito. O prazo dessa execução era de seis meses e foi constatado um atraso de um a quatro meses.

Seu orçamento girava em torno dos R\$ 9,5 milhões, e acabou por ter uma variação para mais em um valor entre 10 e 25%.

#### 4.1.3 Empreendimento C

O terceiro projeto analisado se situa na região de Caetité, Bahia. Trata-se de uma linha de transmissão de 230 kV, entre 10 e 50 km, num terreno com relevo ondulado, circuito duplo e estruturas de apoio metálicas. Esse empreendimento também se localiza no subsistema Nordeste do SIN.

A empresa em questão era a responsável pelas obras civis e montagem eletromecânica, e sua execução tinha prazo de 4 meses, os quais não sofreram desvio.

A estimativa do orçamento não foi revelada, assim como seus eventuais desvios.

#### 4.1.4 Empreendimento D

O quarto e último empreendimento em questão se situa no Pará, na região dos municípios de Tucuruí e Oriximina. Com extensão superior a 100 quilômetros,

500 kV, em terreno predominantemente plano, circuito duplo e estruturas de apoio de concreto. No SIN, essa linha se encontra no subsistema Norte.

A empresa possuía prazo de execução para esse projeto de aproximadamente 2 anos, que acabaram por sofrer um atraso maior do que 4 meses.

Por fim, seu orçamento, para realização do escopo, girava em torno de R\$ 1,8 bilhão, e seu aumento durante a execução ultrapassou 25%.

#### 4.1.5 Fatores Críticos de Sucesso

Conforme citado na metodologia, a cada fator poderia ser atribuída uma importância, pontuada de 1 ("sem nenhuma importância") a 5 ("essencial/fundamental"), conforme a escala de Likert. A Tabela 4 mostra a pontuação atribuída a cada obra pelos entrevistados. Com isso, fez-se uma análise quantitativa em que a soma final das pontuações de cada fator resultou em uma lista com os principais fatores de sucesso segundo os empreendimentos de linhas de transmissão de energia participantes da pesquisa. A partir desses fatores, em conjunto com as demais informações obtidas nos questionários, foi realizada uma análise qualitativa, a qual apresenta as características não diretas da lista de pontuação.

Tabela 4 – Lista de pontuação dos fatores críticos de sucesso

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	Pontuação atribuída				SOMA
	Obra A	Obra B	Obra C	Obra D	
Ausência de embargos	4	4	5	5	<b>18</b>
Boa comunicação	4	5	3	4	<b>16</b>
Boa liderança	4	4	5	5	<b>18</b>
Bom desempenho de empresa empreiteira	4	5	5	3	<b>17</b>
Bom desempenho de fornecedores/parceiros/consultores	4	5	3	4	<b>16</b>
Bom desempenho de empresa projetista	4	5	5	5	<b>19</b>
Capacitação	4	4	4	4	<b>16</b>
Complexidade/duração do projeto	3	3	4	5	<b>15</b>
Controle eficaz da produção	4	5	4	4	<b>17</b>
Cronograma realista	5	4	4	4	<b>17</b>
Envolvimento do cliente	4	4	4	4	<b>16</b>
Equipe qualificada e suficiente	4	4	4	5	<b>17</b>
Ferramentas de gestão de projetos	3	4	3	4	<b>14</b>
Participação do gerente de projeto	5	4	3	5	<b>17</b>
Gestão das mudanças eficaz	4	4	4	4	<b>16</b>
Histórico de conhecimento e experiências	4	4	4	5	<b>17</b>
Indicadores de desempenho	3	4	3	4	<b>14</b>
Orçamento adequado	4	4	5	5	<b>18</b>
Participação da alta administração	4	3	4	4	<b>15</b>
Participação do patrocinador do projeto	4	4	4	3	<b>15</b>
Planejamento de encerramento	4	4	4	3	<b>15</b>
Planejamento detalhado e atualizado	4	4	4	5	<b>17</b>
Projeto básico detalhado	4	4	5	4	<b>17</b>
Recursos suficientemente alocados de maneira eficaz	4	5	5	4	<b>18</b>
Riscos definidos, avaliados e geridos	5	5	4	3	<b>17</b>
Sondagens detalhadas	4	4	4	5	<b>17</b>
Topografia especializada	4	4	4	4	<b>16</b>

Fonte: Autoria Própria

## 4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, deve-se ressaltar, devido ao fato da amostra ser limitada em quantidade de respostas e dados, as constatações desse trabalho não são generalizadas.

Porém, destaca-se o valor dos resultados encontrados devido ao significativo conhecimento dos entrevistados, bem como a participação das empresas no setor que é efetiva.

Nesse contexto, seguem as análises qualitativas e quantitativas.

### 4.2.1 Análise Quantitativa

Na etapa quantitativa, a principal análise a ser realizada diz respeito aos fatores críticos de sucesso, cuja determinação faz parte do objetivo geral proposto para este trabalho.

Partindo da tabela dos valores atribuídos pelos respondentes aos fatores críticos de sucesso, para cada um dos empreendimentos analisados, tem-se, na Tabela 5, a ordem de importância dos melhores pontuados.

**Tabela 5 - Fatores críticos de sucesso com maior pontuação**

<b>Fatores</b>	<b>Pontuação</b>
Bom desempenho de empresa projetista	<b>19/20</b>
Ausência de embargos	<b>18/20</b>
Boa liderança	<b>18/20</b>
Orçamento adequado	<b>18/20</b>
Recursos suficientemente alocados de maneira eficaz	<b>18/20</b>

**Fonte: Autoria Própria**

Percebe-se que o fator "bom desempenho da empresa projetista" foi o avaliado como mais "essencial/fundamental" (pontuação 5) para três das quatro obras em questão e "muito importante" (pontuação 4) para o empreendimento

faltante, se destacando, assim, o fator com maior pontuação da lista, com 19 pontos do total possível de 20.

Em seguida, quatro fatores obtiveram soma de 18 pontos do total possível de 20, a saber: "ausência de embargos"; "boa liderança"; "orçamento adequado", e; "recursos suficientemente alocados de maneira eficaz".

Os próximos dez fatores obtiveram pontuação de 17 dos 20 possíveis pontos, seis fatores ficaram com 16 pontos, 4 com 15 pontos e 6 fatores com 14. Este fato evidencia que a gestão de projetos é multidimensional e é afetada por inúmeras variáveis, todas consideradas importantes.

#### 4.2.2 Análise Qualitativa

Tendo em vista os fatores indicados como os mais votados, pode-se inferir que, assim como em todo empreendimento de engenharia, a fase de projeto e a empresa responsável por ele são de principal importância, seja com sua participação no início da obra, com o projeto básico, seja no seu desempenho ao longo do empreendimento com o projeto executivo e o devido apoio à execução. Como o principal fator crítico para o sucesso nos dados coletados "bom desempenho da empresa projetista" também confirma uma das expectativas iniciais, a de convergência das respostas.

Ao se analisar os quatro seguintes fatores com maior pontuação, observa-se entre eles um bastante específico para obras de linhas de transmissão, "ausência de embargos". Isso quer dizer que, por apresentar características ainda não muito claras na questão de divisão de responsabilidades entre empresas estatais e particulares e por tratar de obras com extensão, comprimento e afetar grande quantidade de terrenos e proprietários, esse tipo de empreendimento ainda depende, para seu sucesso, de não se haver embargos, ou seja, terrenos ainda não liberados para frentes de serviço.

Os outros três fatores componentes da lista dos cinco mais votados são figuras constantes nas listas de fatores críticos de sucesso, estando "recursos suficientemente alocados", "boa liderança" e "orçamento" na lista compilada por Fortune e White (2006) como o décimo, décimo primeiro e décimo sétimo fatores mais citados, respectivamente, novamente confirmando a convergência esperada.



Tendo em vista a diversidade dos empreendimentos em questão observa-se certa heterogeneidade na avaliação de alguns fatores, tidos como importantes para alguns dos empreendimentos e menos relevantes para outros.

Por exemplo, comparando-se as notas atribuídas ao fator “complexidade/duração do projeto”, para o empreendimento D tem-se a nota mais alta (5), enquanto que para os empreendimentos A e B observa-se o valor atribuído 3. Nesse caso é notável a diferença, justamente pelo fato de que a obra D é a de maior orçamento de todas as analisadas, pesando, assim, seus aspectos de complexidade, extensão e duração.

Outro exemplo dessa heterogeneidade é o fator “riscos definidos, avaliados e geridos”, que obteve a pontuação de importância mediana (3) para a obra D e medido como essencial/fundamental (5) nas obras A e B. O interessante nesse quesito é que o empreendimento D foi justamente o que apresentou maiores desvios de orçamento e prazo (mais de 25% e mais que 4 meses, respectivamente), mostrando que, nesse caso, talvez os riscos foram subestimados por parte do gerenciador do empreendimento. Já nas obras A e B, que também demonstraram desvios em custos e tempo de execução, a avaliação como crucial do fator riscos revela uma noção de que, apesar de haver desvios, os riscos ainda devem ser tratados como fator crítico no gerenciamento.

Já com relação à homogeneidade das respostas, apenas quatro fatores obtiveram o mesmo score nos quatro empreendimentos, como fatores “muito importantes”. São eles “capacitação”, “envolvimento do cliente”, “gestão de mudanças eficaz” e “topografia especializada”. Novamente, observa-se um fator bastante específico ao tipo de obra analisada, indicando a unanimidade da necessidade de uma empresa especializada para realização dos serviços topográficos para linhas de transmissão, que envolvem desde a locação inicial do traçado e das estruturas de apoio até o controle em campo da execução e eventual participação nas alterações a serem feitas em campo. Dos outros três fatores avaliados com a mesma nota dois dizem respeito ao processo de alterações no projeto ao longo de sua execução, ou seja, além de ser importante um controle eficaz das eventuais mudanças decorrentes de imprevistos ao longo do projeto, também é necessária uma participação efetiva do cliente no empreendimento e nas suas eventuais alterações ao longo de sua execução. O quarto fator trata-se de um

item bastante corrente em projetos de toda natureza, que é a capacitação da equipe do projeto.

Dois fatores surpreenderam pela pontuação mais baixa da soma das avaliações. São eles “ferramentas de gestão de projetos” e “indicadores de desempenho”, ambos com soma de pontuação igual a 14. Enquanto a literatura sugere que empresas que possuem sua própria metodologia e ferramentas de gestão de projetos possuem um maior sucesso em seus empreendimentos (PMI, 2012), não foi o observado nas empresas e obras analisadas. Ainda, dos quatro empreendimentos analisados, três possuíram atrasos nos seus prazos e os três que disponibilizaram uma noção de seu orçamento mostraram desvio nesse de, pelo menos, mais de 10% do seu valor, inclusive com o maior deles (na faixa de R\$ 1,8 bilhão) constatando um desvio de mais de 25% no orçamento. Esses dados, mesmo sendo uma figura diminuta do panorama completo desses empreendimentos no Brasil, dão uma ideia do estado atual da execução dos projetos de linhas transmissão no país. Relacionando com o referencial apresentado, enquanto há uma grande demanda de obras do gênero, tanto pela distância dos centros geradores e da grande capacidade de carga dos maiores centros consumidores quanto pelo planejamento futuro de implementação de empreendimentos de ligação entre os subsistemas do SIN (Caputo, 2009, e; MME; EPE 2012), tem-se uma impressão, a partir dos dados aqui presentes, de que essas obras não estão cumprindo com os aspectos básicos de prazo e custo, pontos já sugeridos por outras pesquisas com empresas de vários ramos, incluindo engenharia, EPC (PMI, 2012).

Correlações mais específicas, entre aspectos pontuais de obras de transmissão (extensão, tipo de estruturas de apoio, classe de tensão, etc.) e seus desvios em orçamento e prazo necessitam de mais dados para serem sugeridas.

Ainda na linha qualitativa da análise de dados, pode-se inferir que os profissionais respondentes, por possuírem um currículo de, pelo menos, 10 empreendimentos de linhas de transmissão, são engenheiros e gerentes especializados para esse tipo de obra. Esse perfil de especialista era esperado devido à grande quantidade de aspectos específicos nesse tipo de obra, que incluem conhecimentos de diversas áreas da engenharia (civil, mecânica, elétrica) e ao fato de que a execução e operação são realizadas, atualmente, por um número limitado de empresas.

## 5 CONCLUSÕES

Após analisar as definições e listas de FCS na literatura e verificar com empresas do segmento quais são, atualmente, os principais FCS nos seus empreendimentos, foi determinada, para os empreendimentos estudados, uma lista dos fatores críticos de sucesso do gerenciamento de projetos de linhas de transmissão de energia elétrica.

A avaliação pelos entrevistados da pesquisa dos FCS dos empreendimentos detalhados trouxe a conclusão, após análise quantitativa, de que os principais fatores críticos de sucesso de empreendimentos de linhas de transmissão são:

1. Bom desempenho da empresa projetista;
2. Ausência de embargos;
3. Boa liderança;
4. Orçamento adequado;
5. Recursos suficientemente alocados de maneira eficaz.

A análise qualitativa mostrou a existência de uma deficiência nos projetos com relação a prazo e custo. Estes itens são importantes para todas as partes interessadas no projeto, como o cliente (empresa geradora, ou empresa transmissora), as empresas envolvidas nesta etapa (transmissão de energia) e nas seguintes (por exemplo, etapa de distribuição de energia) e a população. Portanto, pode-se concluir que não está havendo um bom gerenciamento dos projetos de linhas de transmissão, porque os resultados dos projetos analisados, em questão de prazos e custos, não estão de acordo com os requisitos dos planejamentos.

Faz-se necessário destacar a impossibilidade de generalizar os dados apresentados para todas as obras de linhas de transmissão, visto que o número de respondentes nesta pesquisa não é estatisticamente significativo. Este fato deve-se da dificuldade em contatar profissionais qualificados especificamente na área em questão, por existirem em pequeno número.

Contudo, este estudo propôs melhorias para a área de projetos de energia e também foi útil para abrir espaço para mais pesquisa nessa área que é carente de estudos, apesar de sua enorme importância na vida de toda a população e, principalmente, no desenvolvimento social e econômico do país.

Ainda, evidencia-se a necessidade de que os empreendimentos analisados nesta pesquisa sejam projetados com um maior grau de confiabilidade, para que não haja falhas no sistema de transmissão de energia, e que se possa executar toda a expansão do sistema elétrico brasileiro conforme planejado pelo governo (através do Ministério de Minas e Energia e a Empresa de Pesquisa Energética), pela ANEEL e pelo ONS, e com o menor custo e desgaste possível aos envolvidos. Com esta lista de fatores tem-se a pretensão de auxiliar as empresas e profissionais do segmento a elaborar projetos mais eficazes e eficientes, gerando menos prejuízo e transtornos às empresas e conseqüentemente aos brasileiros.

Além disso, deve-se pontuar que o gerenciamento de projetos é de suma importância para qualquer área do conhecimento. Qualquer projeto a ser iniciado precisa de um gerenciamento eficiente para obtenção dos resultados de forma eficaz.

Outra observação que pode ser extraída dos dados e análises apresentados é de que, nas obras estudadas, foi dada uma atenção bastante significativa aos fatores relativos ao planejamento e projeto do empreendimento, etapas iniciais do ciclo de vida de um projeto. Enquanto isso, ferramentas de gestão e controle, como indicadores, foram avaliadas como menos importantes. Esse contraste da diferença de importância atribuída às fases de planejamento e controle (da execução) tem como consequência projetos bem estudados e avaliados inicialmente, porém, pecando na execução, controle de imprevistos e ajustes ao longo dos trabalhos de implantação das obras, aspecto que ganha maiores proporções em empreendimentos de infraestrutura, como os de linhas de transmissão estudados nesse trabalho.

Com os resultados apresentados, espera-se que empresas, profissionais e pesquisadores em geral possam ter um ponto de partida para futuras análises e realizem avaliações e aplicações práticas em futuros projetos do gênero.

## 5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

As possibilidades de trabalhos futuros partindo dos resultados apresentados são bastante variadas. Entre outras linhas de pesquisa, sugerem-se as seguintes:

- Estudo de caso de empreendimentos que utilizam a lista apresentada como ponto de partida do gerenciamento do projeto;
- Pesquisa de campo mais extensiva (com maior número de empreendimentos) para validação da lista apresentada;
- Aplicação de método semelhante para determinação de fatores críticos de sucesso para gerenciamento de outros tipos de projetos (de geração de energia, de subestações, de instalações de distribuição, entre outros).

## REFERÊNCIAS

ABREU, Yolanda Vieira de. **A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro: Questões e Perspectivas**. 1999. 168p. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Brasília, p.153, 2002. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas3ed.pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Relatório ANEEL 2011**. Brasília, p.108, 2012. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Relatorio\\_Aneel\\_2011.pdf](http://www.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Relatorio_Aneel_2011.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2013

ANDRADE, Gustavo Calegario de. **Gestão Estratégica de Suprimento em uma Empresa do Setor Elétrico Brasileiro**. 2012. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ARGONNE NATIONAL LABORATORY (ANL). **The Design, Construction, and Operation of Long-Distance High-Voltage Electricity Transmission Technologies**. Oak Ridge, Tennessee, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5422**: projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica - procedimento. Rio de Janeiro, 1985.

BELASSI, Walid; TUKEL, Oya Icmeli. A new framework for determining critical success/failure factors in projects. **International Journal of Project Management**, v. 14, n. 3, pp. 141-151, 1996.

BRAGA, David. O Crescimento Econômico do Brasil e a Metodologia de Executive Search. **Blue Steps**. 2012. Disponível em: <<https://www.bluesteps.com/regions/brasil/artigos/momento-de-crescimento-novas-oportunidades.aspx>>. Acesso em 29 mar. 2013.

BRANDALISE, Loreni T. **Modelos de Medição de Percepção e Comportamento – Uma Revisão**. 2005. 18p. Cascavel, Paraná.

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental: A administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

Cabinet Office (CO). **Government Construction Strategy: One Year On Report and Action Plan Update**. Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/government-construction-strategy>>. Acesso em 31 mar. 2013.

CAPUTO, Geovane Anselmo Silveira. **Um Estudo de Planejamento da Expansão da Transmissão em Sistemas de Potência Considerando a Incerteza**. 2009. 75p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A - ELETROBRÁS. **Subsídios para adequação das especificações técnicas para construção de linhas de transmissão aos critérios ambientais**. Rio de Janeiro, 2000. 86p.

CERVO, Amado; BERVIAN, Pedro. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

EGAN, Sir John. **Rethinking construction: the report of the Construction Task Force to the Deputy Prime Minister, John Prescott, on the scope for improving the quality and efficiency of UK construction**. 1998. Disponível em: <[http://www.constructingexcellence.org.uk/pdf/rethinking%20construction/rethinking\\_construction\\_report.pdf](http://www.constructingexcellence.org.uk/pdf/rethinking%20construction/rethinking_construction_report.pdf)>. Acesso em 08 abr. 2013.

FORTUNE, J.; WHITE, D. Framing of project critical success factors by a systems model. **International Journal of Project Management**, v. 24, p. 53-65, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDENBERG, José; PRADO, Luiz Tadeu Siqueira. Reforma e crise do setor elétrico no período FHC. **Tempo Social**, São Paulo, v. 15, n. 2, nov. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ts/v15n2/a09v15n2.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2013.

GRILO, L. M.; MELHADO, S. B. A integração entre os agentes do processo de produção e o desempenho da indústria da construção. In: III WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO. 2003, Belo Horizonte.

**Anais...** Disponível em:

<[http://leonardogrilo.pcc.usp.br/Integra%C3%A7%C3%A3o\\_agentes\\_desempenho\\_ind%C3%BAstria.PDF](http://leonardogrilo.pcc.usp.br/Integra%C3%A7%C3%A3o_agentes_desempenho_ind%C3%BAstria.PDF)>. Acesso em 08 abr. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010, 2010. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em 22 mar. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PNAD 2011: crescimento da renda foi maior nas classes de rendimento mais baixas. **Sala de Imprensa**. Rio de Janeiro, abr. 2011. Disponível em:

<<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=222>>. Acesso em 29 mar. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Primeiros resultados definitivos do Censo 2010: população do Brasil é de 190.755.799 pessoas. **Sala de Imprensa**. Rio de Janeiro, abr. 2011. Disponível em:

<<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1866>>. Acesso em 29 mar. 2013.

INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION (IPMA). **ICB - IPMA Competence Baseline**, Version 3.0. Nijkerk, Holanda, 2006.

JUDGEV, Kam; MÜLLER, Ralf. A retrospective look at our evolving understanding of project success. **Project Management Journal**, v. 36, n. 4, p. 19-31, dez. 2005.

KERZNER, Harold. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. 10. ed. Hoboken, New Jersey, EUA: John Wiley & Sons, Inc., 2009.

MIGUEL, Paulo A. Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para a sua condução. **Produção**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME); EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal de Expansão da Energia (PDE) 2021**.



Brasília, p.387, 2012. Disponível em:  
<[http://www.epe.gov.br/PDEE/20130326\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/PDEE/20130326_1.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2013.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME); EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Programa de Expansão da Transmissão 2013-2017**. Brasília, p.216, mar. 2013. Disponível em:<<http://www.epe.gov.br/Transmissao/Documents/PET%202013-2017.pdf>>. Acesso em:

MUNNS, Andrew; BJEIRMI, Bassam F. The role of project management in achieving project success. **International Journal of Project Management**, Grã-Bretanha, v. 14, n. 2, p. 81-87, 1996.

NANDHAKUMAR, J. Design for success?: critical success factors in executive information systems development. **European Journal of Information Systems**, v.5, p. 62-72, 1996.

OLIVEIRA, Alexandre Ferreira de. **Gestão de projetos estratégicos: um estudo de caso**. 2007, 182 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Mapas do SIN, 2011. Disponível em: <[http://www.ons.org.br/conheca\\_sistema/mapas\\_sin.aspx](http://www.ons.org.br/conheca_sistema/mapas_sin.aspx)>. Acesso em 29 mar. 2013.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). O que é o SIN – Sistema Interligado Nacional, 2013. Disponível em: <[http://www.ons.org.br/conheca\\_sistema/o\\_que\\_e\\_sin.aspx](http://www.ons.org.br/conheca_sistema/o_que_e_sin.aspx)>. Acesso em 29 mar. 2013.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Plano da Operação Energética 2012/2016 (PEN, 2012)**. Rio de Janeiro, v.1, p.141, 2012. Disponível em: <[http://www.ons.org.br/download/avaliacao\\_condicao\\_operacao\\_energetica/PEN%202012\\_VOL1\\_RELATORIO%20EXECUTIVO.pdf](http://www.ons.org.br/download/avaliacao_condicao_operacao_energetica/PEN%202012_VOL1_RELATORIO%20EXECUTIVO.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE CHAPTERS (PMI). **PMSURVEY.ORG 2012 Edition**. 2012. Disponível em: <>. Acesso em 07 abr. 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Construction extension to: A guide to project management body of knowledge (PMBOK® guide) - 2000 Edition.** Newtown Square, Pensilvânia, EUA, 2003.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®)** - Quarta edição. Newtown Square, Pensilvânia, EUA, 2008.

ROCKART, John F. Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, v. 57, n. 2, p. 81-93, mar./abr. 1979.

ROSA, Marcelino. **Linha de transmissão: critérios de projetos e definição do tipo de fundação.** 2009. 82p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia Civil. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2009.

THE CHARTERED INSTITUTE OF BUILDING (CIOB). **Code of practice for project management for construction and development.** 3. ed. Oxford, Reino Unido. 2002.

VIEIRA, Isabela Sales. **Expansão do Sistema de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil.** 2009. 69p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

**ANEXO A - Roteiro de Entrevista para Coleta de Dados**



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
 Departamento Acadêmico de Construção Civil  
 Curso de Engenharia de Produção Civil

Prezado(a) Sr(a),

Esta pesquisa é parte integrante do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Produção Civil realizado pelos acadêmicos Clara Tiemi Hayashi e Jamil Moises Frare Assis, tendo como Orientador o Prof. Dr. Cezar Augusto Romano com o objetivo geral de analisar os Fatores Críticos de Sucesso do Gerenciamento de Projetos em Empreendimentos de Linhas de Transmissão de Energia.

Salientando que todas as informações coletadas serão mantidas em sigilo e terão apenas utilidade acadêmica, desde já agradecemos sua colaboração e participação!

Em caso de dúvidas ou sugestões, favor entrar em contato:

Orientador: Prof. Dr. Cezar Augusto Romano – [caromano@utfpr.edu.br](mailto:caromano@utfpr.edu.br) – (41) 3279 4515

**DADOS GERAIS**

<b>Idade</b>	<b>Sexo</b>	<b>Escolaridade</b>
<input type="checkbox"/> < 30 anos	<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Técnico
<input type="checkbox"/> 31 a 40 anos	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Superior incompleto
<input type="checkbox"/> 41 a 50 anos		<input type="checkbox"/> Superior completo
<input type="checkbox"/> >50 anos		<input type="checkbox"/> Especialização
		<input type="checkbox"/> Mestrado/Doutorado
		<input type="checkbox"/> Outros

1) Qual o seu cargo atual?

R.:

2) Em quantos empreendimentos de Linhas de Transmissão de Energia teve participação?

R.:

3) Em sua opinião, quais os fatores que definem o sucesso em um empreendimento de Linha de Transmissão?

R.:

**DADOS DO EMPREENDIMENTO**

1) Nome e local do empreendimento (cidade, estado):

R.:

2) Classe de tensão:

$\leq 138\text{kV}$     230kV    380kV    500kV    Outros

3) Extensão da LT:

$< 5\text{km}$     5 a 10km    10 a 50km    50 a 100km     $> 100\text{km}$

4) Topografia na extensão da LT:

Plano    Ondulado    Acidentado

5) Número de circuitos da LT:

1    2    Outros

6) Estruturas de apoio:

Estruturas de concreto    Estruturas metálicas    Outros

7) Qual a sua Empresa e qual o seu escopo no empreendimento?

R.:

8) Duração prevista do empreendimento:

R.:

9) Houve/há atrasos ou adiantamento no cronograma? De quanto tempo?

Não    Sim, menos de 1 mês    Sim, de 1 a 4 meses    Sim, mais que 4 meses

10) Orçamento da sua empresa do empreendimento (aproximado):

R.:

11) Houve/há desvio significativo (maior de 10%) no orçamento?

$< 10\%$     entre 10 e 25%     $> 25\%$

### **FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DO EMPREENDIMENTO**

1) Qual o grau de importância dos fatores abaixo para o sucesso do projeto em questão?

Instruções para preenchimento:

Responda à questão conforme a escala abaixo:

- (1) Sem nenhuma importância (2) Pouco importante (3) Importância mediana (4) Muito importante  
(5) Essencial/Fundamental (N) Não tenho opinião formada sobre este fator

Ausência de embargos	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Boa comunicação	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Boa liderança	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Bom desempenho de empresa empreiteira	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Bom desempenho de fornecedores/parceiros/consultores	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Bom desempenho de empresa projetista	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Capacitação	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Complexidade/duração do projeto	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Controle eficaz da produção	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Cronograma realista	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Envolvimento do cliente	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Equipe qualificada e suficiente	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Ferramentas de gestão de projetos	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Participação do gerente de projeto	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Gestão das mudanças eficaz	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Histórico de conhecimento e experiências	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Indicadores de desempenho	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Orçamento adequado	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Participação da alta administração	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Participação do patrocinador do projeto	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Planejamento de encerramento	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Planejamento detalhado e atualizado	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Projeto básico detalhado	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Recursos suficientemente alocados de maneira eficaz	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Riscos definidos, avaliados e geridos	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Sondagens detalhadas	(1) (2) (3) (4) (5) (N)
Topografia especializada	(1) (2) (3) (4) (5) (N)

2) Há outros fatores que considera importantes para o sucesso do projeto em questão?

R.: