



ANA CAROLINA SIMIONI

**IMPACTOS NO CUSTO BASE CAUSADO PELA
FALTA DE PLANEJAMENTO EM UM PROJETO DE
USINA FOTOVOLTAICA**

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management da Fundação Getulio Vargas, como pré-requisito para a obtenção do Título de Especialista.

Edmarson Bacelar Mota

Coordenador Acadêmico Executivo

Denise Basgal

Orientadora

Curitiba/PR

2016

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
PROGRAMA FGV MANAGEMENT
MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O Trabalho de Conclusão de Curso

Impactos no custo base causado pela falta de planejamento em um projeto de usina fotovoltaica

elaborado por Ana Carolina Simoini e aprovado pela Coordenação Acadêmica, foi aceito como pré-requisito para a obtenção do certificado do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* MBA em Gerenciamento de Projetos, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da Aprovação: Local, Data

Edmarson Bacelar Mota

Coordenador Acadêmico Executivo

Denise Basgal

Orientadora

TERMO DE COMPROMISSO

O aluno Ana Carolina Simioni, abaixo assinado, do curso de MBA em Gerenciamento de Projetos, Turma GP36-Curitiba (5/2013) do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE, no período de 16/08/2013 a 19/12/2015, declara que o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Impactos no custo base causado pela falta de planejamento em um projeto de usina fotovoltaica, é autêntico e original.

Curitiba, 18 de fevereiro de 2016.

Ana Carolina Simioni

RESUMO

Palavras Chave: fotovoltaica, custos, planejamento, mercado regulado

O presente trabalho tem por objetivo comprovar que a falta de planejamento na fase inicial do projeto acarreta custos não previstos.

Para auxiliar os profissionais da área e estudantes, iremos apresentar os conceitos necessários para entender a produção de energia fotovoltaica, as resoluções e práticas do mercado regulado e conceitos para a elaboração de custo base, segundo o PMBOK®.

Após a apresentação dos conceitos, será definido o escopo e desenvolvido os itens: estrutura analítica do projeto, dicionário da EAP e custo base para a implantação da usina fotovoltaica.

A análise do objetivo é feita baseada em alguns itens que se esquecidos geram consequências no custo base.

ABSTRACT

Keywords: photovoltaic, costs, planning, regulated market

This study aims to prove that the lack of planning in the early design phase entails unforeseen costs.

To help professionals and students, we will present the concepts needed to understand the production of photovoltaic energy, resolutions and practices of the regulated market and concepts for the development of cost base, according to the PMBOK®.

After the presentation of the concepts, will define the scope and developed items: work breakdown structure, WBS dictionary and cost basis for the implementation of the photovoltaic plant.

The analysis of the objective is made based on some items that are forgotten generate consequences in the cost base.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de insolação do território brasileiro.....	13
Figura 2.	Demonstração do ângulo azimutal.....	14
Figura 3.	Orientação azimutal correta do módulo solar	14
Figura 4.	Energia solar captada ao longo do ano com diferentes inclinações .	15
Figura 5.	Estruturas moleculares dos semicondutores P e N	16
Figura 6.	Comportamento dos elétrons dos materiais semicondutores P e N .	16
Figura 7.	Usina de Geração fotovoltaica	17
Figura 8.	Localização dos empreendimentos fotovoltaicos contratados no 6º	
LER	19
Figura 9.	Fluxograma para cálculo da Garantia Física	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	: Distribuição da energia fotovoltaica no mundo.	11
Gráfico 2.	Matriz energética brasileira em operação.....	18
Gráfico 3.	Evolução da capacidade instalada por fonte de geração	20
Gráfico 4.	Evolução da capacidade gerada e energia gerada no mercado livre	20

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE GRÁFICOS	7
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	10
1.2 OBJETIVO	10
1.3 JUSTIFICATIVA	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 ENERGIA FOTOVOLTAICA	12
2.1.1 <i>Histórico no Brasil</i>	17
2.1.2 <i>Etapas de um Projeto de Usina Fotovoltaica</i>	21
<i>Solicitação do Despacho de Requerimento de Outorga – DRO</i>	22
<i>Participação no Leilão</i>	26
<i>Implantação</i>	27
<i>Operação</i>	27
2.2 CUSTO BASE	28
3 DESENVOLVIMENTO	31
3.1 DEFINIÇÃO DE ESCOPO	31
3.2 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO.....	33
3.3 DICIONÁRIO DE EAP	35
3.4 CUSTO BASE	46
3.5 VARIAÇÕES DO CUSTO BASE	50
CONCLUSÃO	52
POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS	53

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
ANEXO I.....	56

1 INTRODUÇÃO

1.1 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

A matriz energética brasileira está passando por uma importante mudança: a energia fotovoltaica começa a integrar esta matriz. Por ser uma fonte pouco explorada no Brasil, ainda precisamos entender melhor, não só como ela funciona, mas também, os trâmites para sua comercialização.

A importância deste trabalho deve ao fato de conectar as resoluções normativas, no âmbito do mercado regulado, ao planejamento da implantação da Usina Fotovoltaica.

A hipótese geral para deste trabalho é:

A falta de planejamento na fase inicial do Projeto acarreta custos não previstos no custo base.

1.2 OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é comprovar que a falta de planejamento na fase inicial do Projeto acarreta custos não previstos.

Como objetivos específicos, podem ser citados:

- Definir escopo para a implantação de uma usina fotovoltaica na Bahia;
- Criar EAP para a implantação de uma usina fotovoltaica na Bahia;
- Elaborar dicionário de EAP para a implantação de uma usina fotovoltaica na Bahia;
- Definir o custo base para a implantação de uma usina fotovoltaica;

- Avaliar quais atividades que, se esquecidas, gerariam um aumento excessivo no custo base.

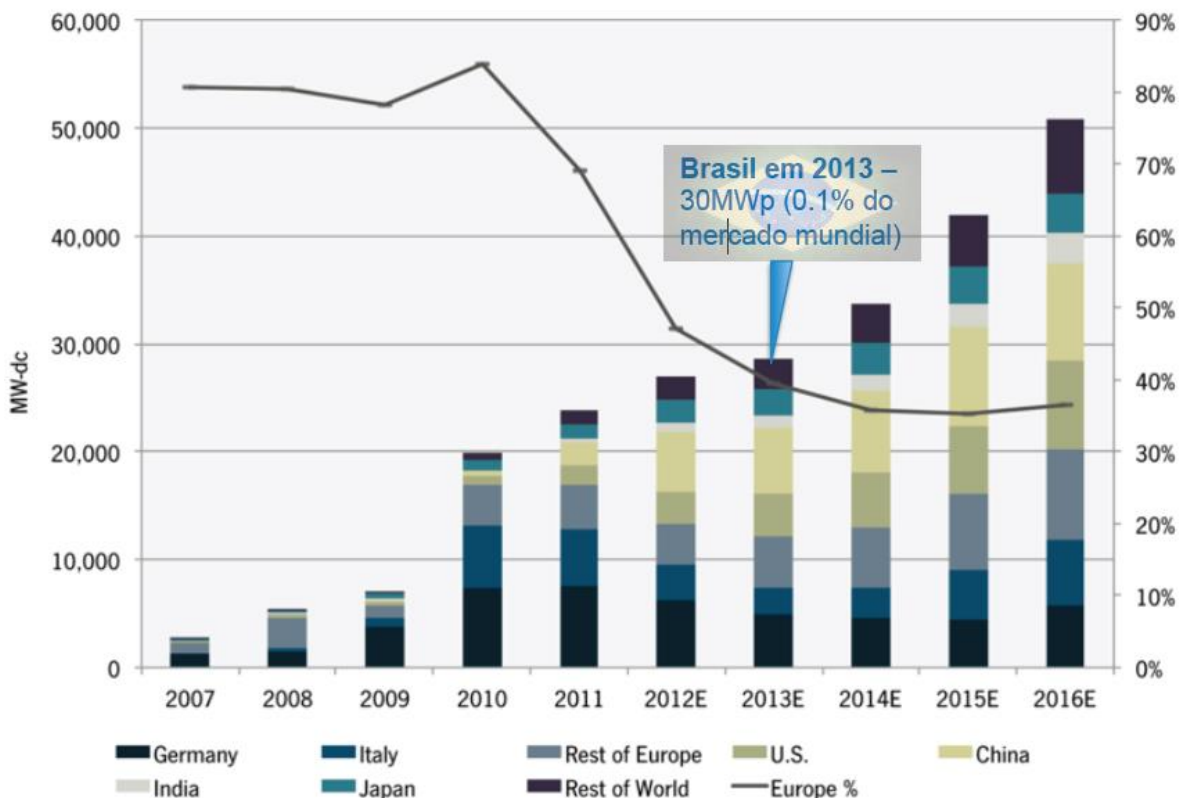
1.3 JUSTIFICATIVA

No ano de 2013, a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, possibilitou o cadastramento a empreendimentos fotovoltaicos nos leilões de energia. Ainda há falta de *know-how* neste segmento do setor de energia elétrica, pois não há nenhuma usina de geração centralizada em operação no Brasil.

Para ilustrar o atraso desta fonte no Brasil, no mesmo ano que foi realizado o primeiro leilão com participação das usinas fotovoltaicas, a Alemanha já possuía uma capacidade instalada de 32,4GWh, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1. : Distribuição da energia fotovoltaica no mundo.

Fonte: Yingli America



2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ENERGIA FOTOVOLTAICA

A geração fotovoltaica necessita dos módulos fotovoltaicos, inversores, estruturas metálicas e acessórios, como cabos.

A energia solar fotovoltaica possui uma característica básica que é converter a energia solar em energia elétrica, sendo esta limpa, renovável e inesgotável (ECOCASA, s.d.).

Para estimar a produção de energia fotovoltaica pelos painéis fotovoltaicos pode-se utilizar dados de insolação disponibilizados ao público, como, por exemplos, o projeto SWERA, do Núcleo de Programas Ambientais das Nações Unidas, através do site <http://swera.unp.net>. Há também, mapas de insolação, como o apresentado na Figura 1, desenvolvido pela ANEEL, e ferramentas como calculadora solar, disponibilizada em <http://www.calculadorasolar.com.br>. Outra ferramenta muito utilizada para o cálculo de produção de energia é o software PVSYST

Outro fator importante para a produção de energia fotovoltaica é a orientação dos painéis. Deve ser observada a orientação azimutal e o ângulo de incidência dos raios solares.

Os raios solares são ondas magnéticas que chegam em linha reta à Terra, paralela entre si. Após cruzar a atmosfera terrestre, os raios são desviados e refletivos em diversas direções, mas a maioria continua na sua trajetória em linha reta. (GAZOLI e VILLALVA, 2014)

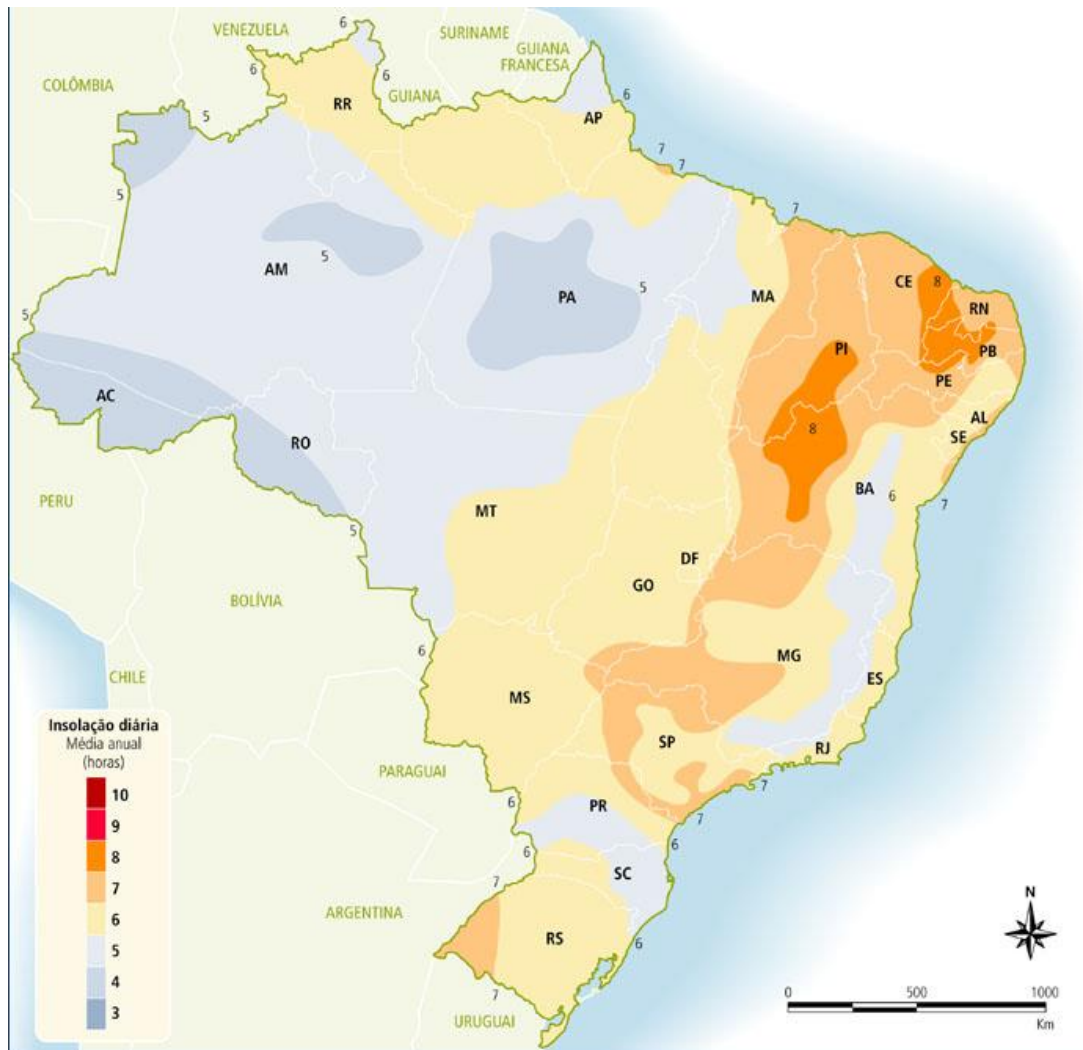


Figura 1. Mapa de insolação do território brasileiro.

Fonte: Atlas de Energia Elétrica do Brasil, ANEEL, 2ª edição

Portanto, para melhor aproveitamento da luz solar, é necessário orientar o módulo fotovoltaico com a face voltada para o local que mais recebe os raios de trajetória em linha reta. Esta orientação é, conforme mostrada na Figura 2 e 3, com o ângulo azimutal nulo, ou seja, para localização ao sul do equador, com a face voltada para o norte geográfico. (GAZOLI e VILLALVA, 2014)

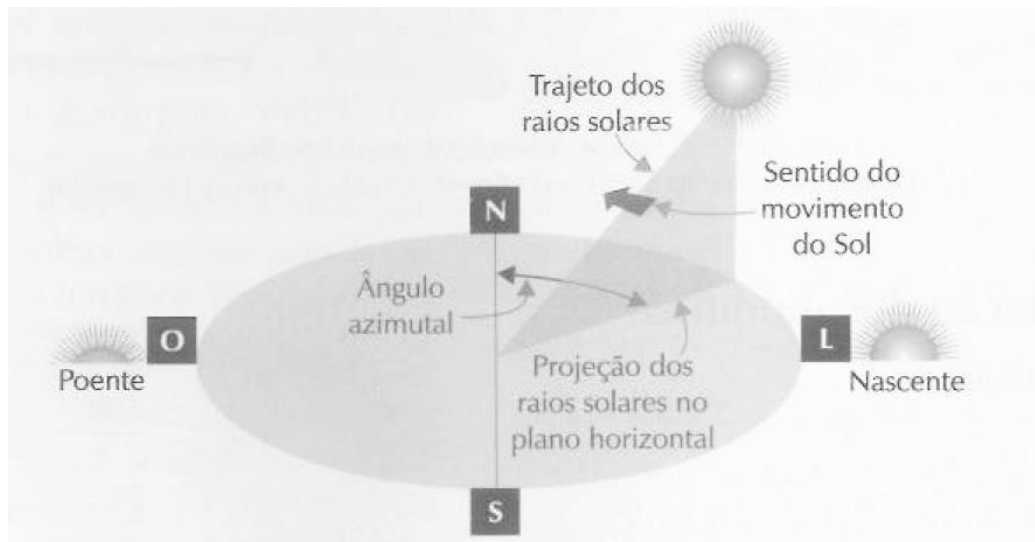


Figura2. Demonstração do ângulo azimutal.

Fonte: Energia Solar Fotovoltaica, GAZOLI e VILLALVA, 2014

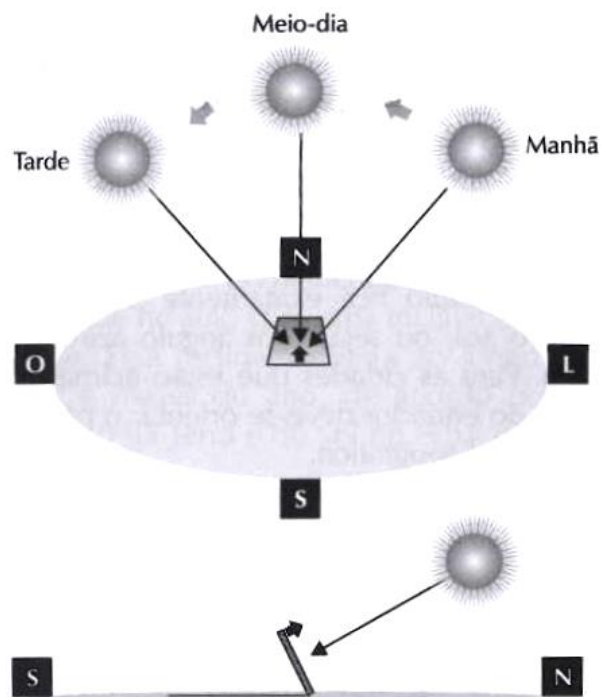


Figura3. Orientação azimutal correta do módulo solar

Fonte: Energia Solar Fotovoltaica, GAZOLI e VILLALVA, 2014

O ângulo de incidência dos raios solares varia de acordo com a posição do Sol ao longo do dia e do ano, como mostra a Figura 4.

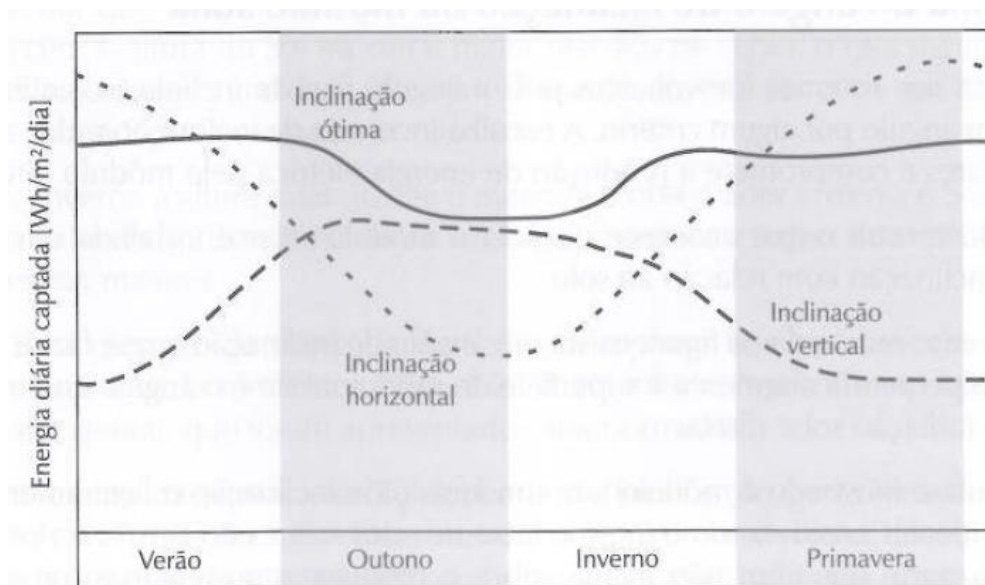


Figura 4. Energia solar captada ao longo do ano com diferentes inclinações

Fonte: Energia Solar Fotovoltaica, GAZOLI e VILLALVA, 2014

Como o ângulo de incidência varia durante o ano, é usual utilizar ferramentas, como a Calculadora Solar, disponível em <http://www.calculadorasolar.com.br>. Para evitar o acúmulo de sujeira, como poeira, o ângulo de incidência mínima deve ser 10° :

Há também, módulos solares com rastreamento automático da posição do Sol. Com este dispositivo, não é necessário levar em consideração a posição azimutal e o ângulo de incidência, pois há liberdade de movimentos nestas duas direções. Este dispositivo aumenta o custo de manutenção durante a operação, não apresentando, para o caso estudado, um aumento significativo de produção de energia e, por este motivo, não será aprofundado.

A energia fotovoltaica é obtida através do processo da transformação da radiação eletromagnética do Sol em energia elétrica. Os módulos fotovoltaicos são produzidos com células fotovoltaicas, que é composta pela junção de duas camadas de material semicondutor, uma do tipo P, que apresenta falta de elétrons e outra do tipo N, que possui elétrons em excesso, conforme Figura 5.

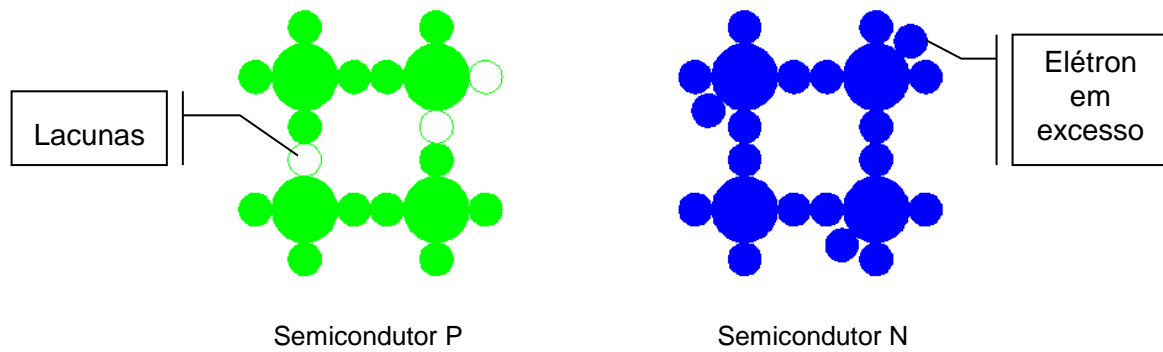


Figura5. Estruturas moleculares dos semicondutores P e N

Fonte: Energia Solar Fotovoltaica, GAZOLI e VILLALVA, 2014 (adaptada)

Quando estas camadas são colocadas juntas, há um transporte de elétron de uma camada a outra, e, quando há incidência de irradiação, os elétrons transmitem livremente, gerando corrente elétrica, como mostra a Figura 6.

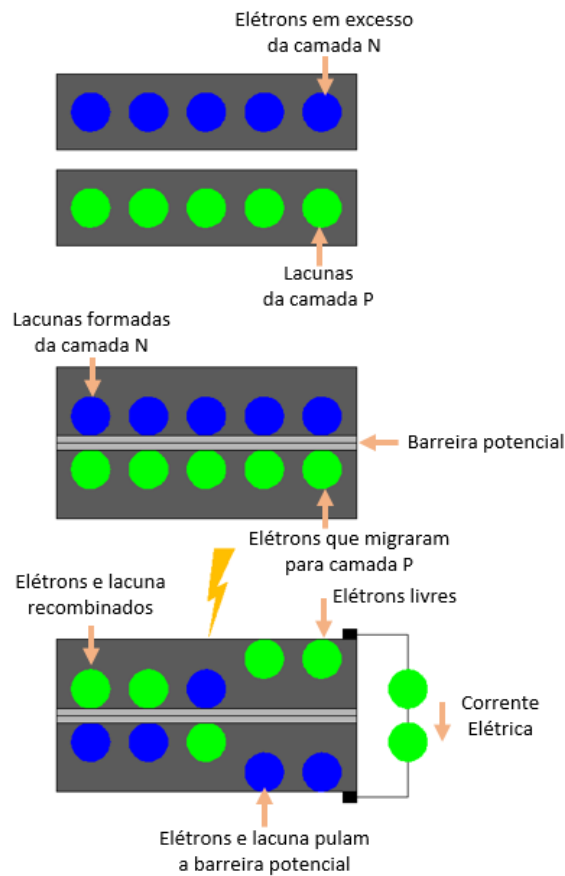


Figura6. Comportamento dos elétrons dos materiais semicondutores P e N

Fonte: Energia Solar Fotovoltaica, GAZOLI e VILLALVA, 2014 (adaptada)

Nestes painéis são conectados inversores e outros dispositivos eletrônicos que garantem um adequado funcionamento do sistema, conforme demonstrado na Figura 7.

A função dos inversores é converter a corrente contínua em corrente alternada e a cabine de transformação funciona como uma subestação elevadora, elevando a tensão até nível compatível com a linha de transmissão do sistema elétrico.

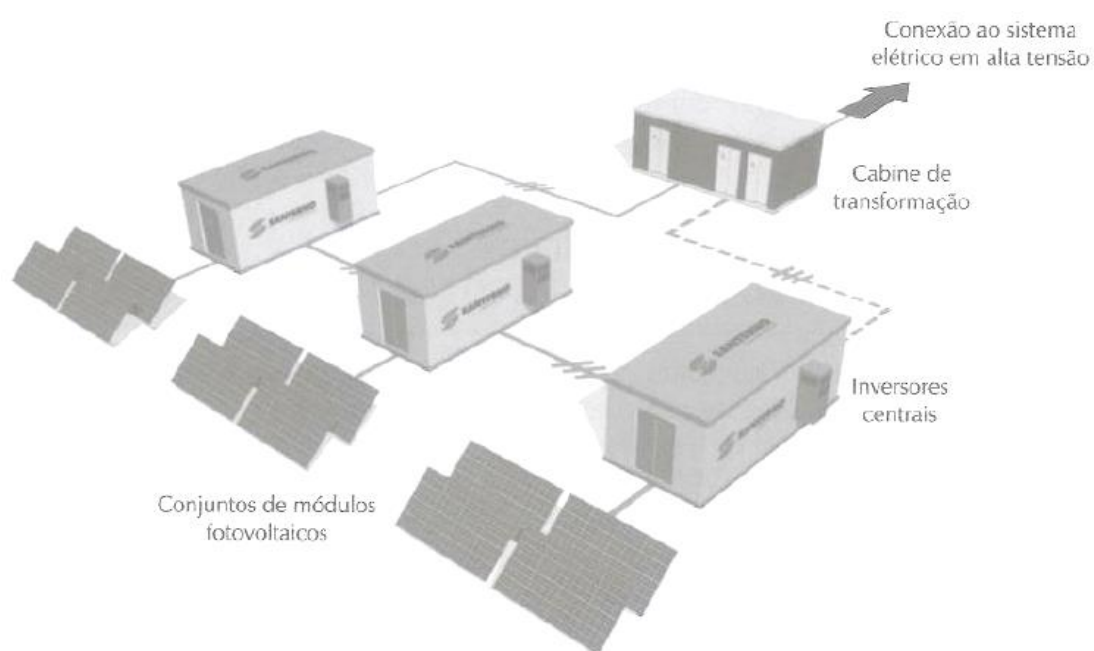


Figura 7. Usina de Geração fotovoltaica

Fonte: Energia Solar Fotovoltaica, GAZOLI e VILLALVA, 2014

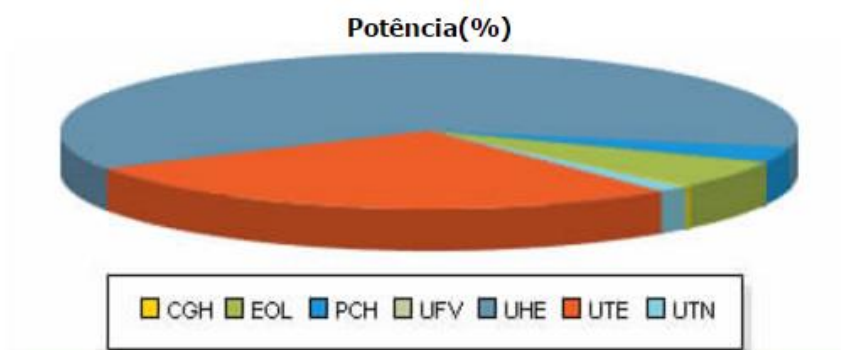
2.1.1 Histórico no Brasil

Atualmente o Brasil possui 36 usinas fotovoltaicas em operação, totalizando 26MW de potência instalada. Este valor corresponde a 0,02% da matriz energética brasileira.

O Gráfico 2 mostra a distribuição da matriz energética brasileira, na qual as usinas hidrelétricas (UHE) predominam, seguido das térmicas (UTE), eólicas (EOL), pequenas centrais hidrelétricas (PCH), centrais geradoras elétricas (CGH) e, por último, fotovoltaica (UFV).

Gráfico 2. Matriz energética brasileira em operação

Fonte: ANEEL, <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>



Das usinas em operação, a que possui maior capacidade instalada, possui 3.068,23 kW, na cidade de Tubarão, Santa Catarina e foi implantada em março de 2014. A primeira fotovoltaica no Brasil iniciou a operação em junho de 2001 e possui apenas 20,48 kW, em Nova Mamoré, Rondônia (ANEEL).

Outras usinas entrarão em operação nos próximos anos, pois em outubro de 2014, foi realizado o primeiro leilão em que solar teve sucesso na venda, o 6º LER. Foram vendidos 709,7 MW com data prevista em operação em outubro de 2017. A Figura 8 aponta a localização dos empreendimentos comercializados.

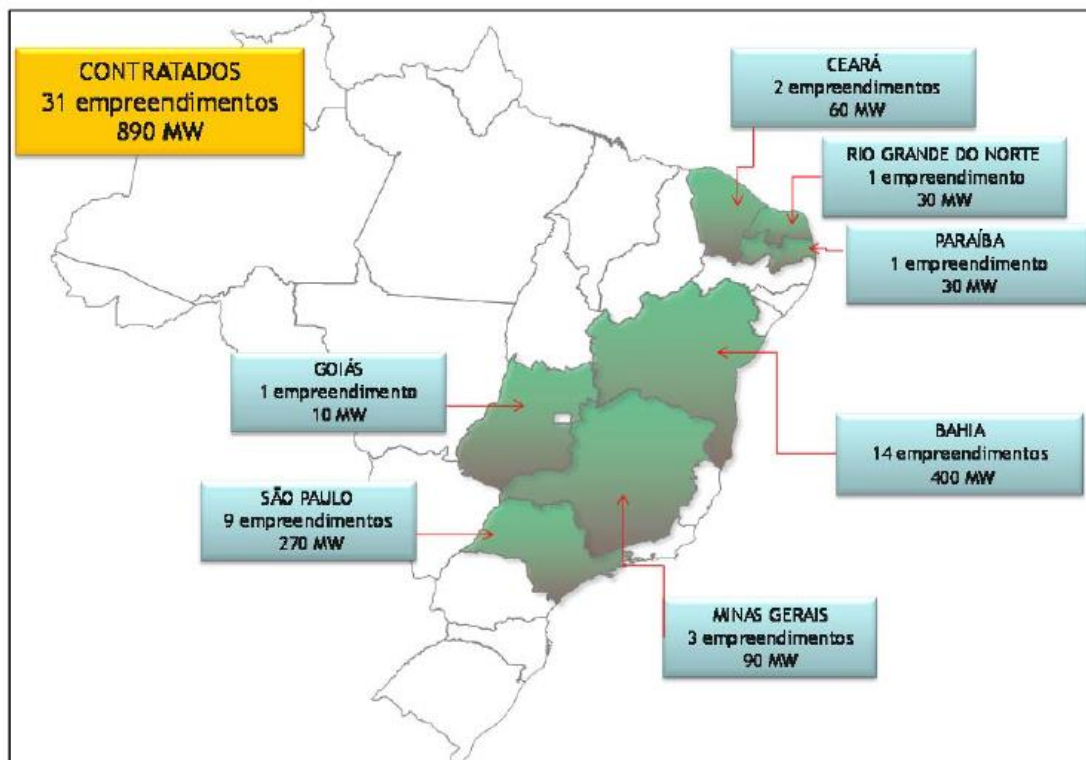


Figura8. Localização dos empreendimentos fotovoltaicos contratados no 6º LER

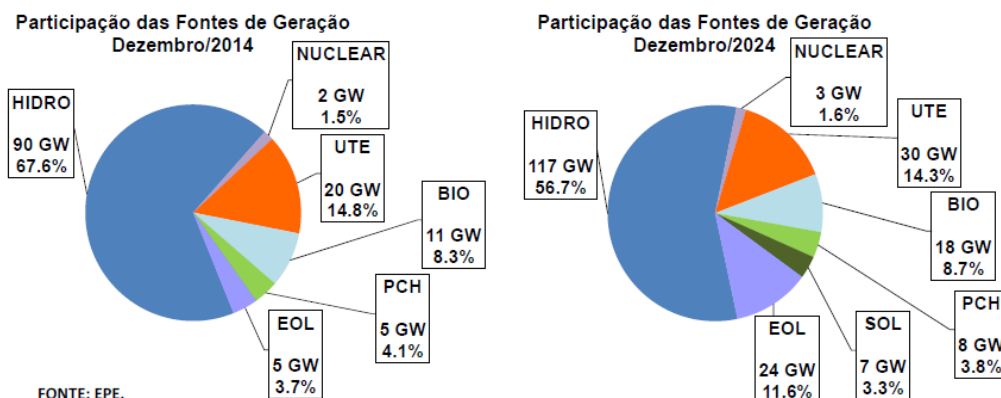
Fonte: PDE 2024, EPE

Depois disso, ocorreram mais dois leilões com sucesso de venda para empreendimentos fotovoltaicos, em agosto de 2015, foi realizado o 07º LER e comercializou 806,8 MW desta fonte para entrada em operação comercial em agosto de 2017 e em novembro de 2015, o 8º LER, outros 899,3 MW que tem a previsão de geração para novembro de 2018. (CCEE)

A comercialização da energia fotovoltaica está em conforme com os planos decenais de expansão de energia – PDE, divulgados a partir de 2014. No PDE 2023 de dezembro de 2014, para a fonte fotovoltaica no mercado regulado, há previsão de entrada em operação de 500MW de capacidade instalada por ano a partir de 2017. Este valor foi revisado no PDE 2024, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3. Evolução da capacidade instalada por fonte de geração

Fonte: PDE 2023, EPE

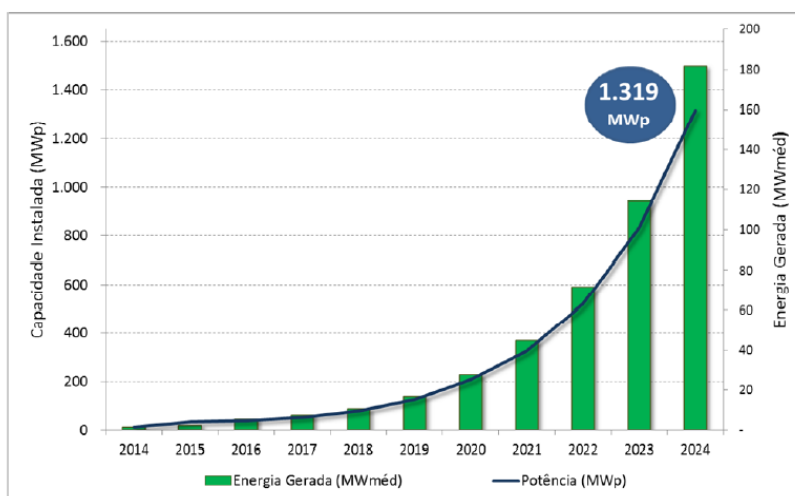


Além do mercado regulado, há previsão de redução 100 TWh ou 1.319 MW em 2024 no consumo de energia elétrica, devido aos sistemas fotovoltaicos que irão atuar como auto geração. Sendo que 1,6 TWh será de pequeno porte, instalado em residências e comércios e 99 TWh em indústrias.

O consumo atendido pela autoprodução representará cerca de 13% do consumo de eletricidade e 3% do consumo energético total em 2024. O Gráfico 4 mostra a evolução da capacidade e energia gerada.

Gráfico 4. Evolução da capacidade gerada e energia gerada no mercado livre

Fonte: PDE 2024, EPE



2.1.2 Etapas de um Projeto de Usina Fotovoltaica

As etapas necessárias para desenvolver um projeto de Usina Fotovoltaica são:

Localização:

O passo inicial é determinar o local em que será estudado para a implantação da usina fotovoltaica.

O local deve levar em consideração a irradiação, a geologia, a infraestrutura existente (conexão ao SIN – Sistema Nacional Interligado e acesso) e situação de regularização fundiária.

A regularização fundiária é um fator importante, pois dependendo da sua complexidade, pode demorar mais de 05 (cinco) anos. Para o imóvel estar regularizado, é necessário que ele os seguintes documentos:

- Matrícula emitida pelo Registro de Imóveis Gerais;
- Certidão do Cadastro do Imóvel Rural (CCIR), emitida pelo INCRA e;
- Quitação do imposto sobre território rural (ITR), perante a Receita Federal.

Caso o local esteja de acordo com os quesitos acima apresentados, é necessário elaborar/providenciar os seguintes documentos:

- Estudos de produção: definir painéis e inversores;
- Medição de Dados: o empreendedor deverá instalar na região uma estação solarimétrica, conforme padrões da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, e possuir uma série de dados de no mínimo 01 ano;
- Certificação de Produção: realizado por uma Certificadora;
- Projetos civis: acessos, fundações e estruturas metálicas;

- Licença Prévia: emitida pelo órgão ambiental, após aprovação dos estudos ambientais apresentados pelo empreendedor.

Solicitação do Despacho de Requerimento de Outorga – DRO

O empreendedor deverá solicitar à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL o despacho de requerimento de outorga, conforme estabelecido na Resolução Normativa ANEEL nº 676/2015, ou seja, serão necessários os seguintes documentos:

- Comprovação da regularidade fiscal perante as Contribuições Previdenciárias e as de Terceiros, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS e para com as Fazendas Municipal, Estadual e Federal do domicílio ou sede do interessado;
- Organograma do Grupo Econômico
- Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor;
- Ficha técnica, conforme modelo disponível no sítio da ANEEL;
- Memorial descritivo: desenvolvido pelo empreendedor apresentando a motivação, localização e acessos, infraestrutura disponível, recurso solar e demais condições climáticas, caracterização geral do terrenos, características dos módulos fotovoltaicos e inversores, descrição dos demais componentes, sistema de controle e equipamentos elétricos, impactos socioambientais, índices de indisponibilidade, custo fixo anual de operação e manutenção, desenho de localização, diagrama unifilar e anotação de responsabilidade técnica – ART;
- Certificação de Dados Solarimétricos e de Produção de Energia: desenvolvido por uma Certificadora independente. Os dados solarimétricos devem ser fornecidos pelo empreendedor e a série deve conter no mínimo 01 ano.

Cadastro no Leilão

Para cadastrar no leilão, conforme Instruções de Cadastramento, são necessários os seguintes documentos:

- Inserção dos dados no Sistema de Acompanhamento de Empreendimentos Geradores de Energia – AEGE. O AEGE está disponível através do endereço eletrônico disponibilizado pela EPE e deverá ser fornecida informações como: características técnicas, orçamento, cronograma, planos ambientais, etc;
- Requerimento: modelo conforme Instruções de Cadastramento;
- Registro na ANEEL: despacho de requerimento de outorga, conforme apresentado no item anterior;
- Memorial descritivo: desenvolvido pelo empreendedor apresentando a motivação, localização e acessos, infraestrutura disponível, recurso solar e demais condições climáticas, caracterização geral do terrenos, características dos módulos fotovoltaicos e inversores, descrição dos demais componentes, sistema de controle e equipamentos elétricos, impactos socioambientais, índices de indisponibilidade, custo fixo anual de operação e manutenção, desenho de localização, diagrama unifilar e anotação de responsabilidade técnica – ART;
- Licença Prévia: emitida pelo órgão ambiental responsável;
- Estudos de impacto ambiental ou relatório ambiental simplificado: o mesmo apresentado ao órgão ambiental no processo de licenciamento;
- Parecer de acesso: para os leilões “A-5”, o documento será emitido pela EPE e para os demais leilões emitido pelo ONS com data de emissão, no ato do cadastramento, inferior a 06 meses.

- Certificação de Dados Solarimétricos e de Produção de Energia: desenvolvido por uma Certificadora independente. Os dados solarimétricos devem ser fornecidos pelo empreendedor e a série deve conter no mínimo 01 ano.
- Declaração para fins de cadastramento e habilitação técnica dos empreendimentos fotovoltaicos: modelo conforme Instruções de Cadastramento (ver modoleo Anexo III);
- Direito de usar e dispor do local da UFV: apresentação da matrícula emitida pelo Registro Geral do Imóvel – RGI com averbação do georreferenciamento e certidão de cadastro do imóvel rural – CCIR emitida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Caso a matrícula não esteja no nome do empreendedor, deverá ser apresentado o contrato que vincule o uso e disposição do local a ser destinado ao empreendimento.

O montante de energia, em MW médios, definido como a máxima quantidade de energia que a usina pode vender no SIN é definido como Garantia Física. O cálculo deve ser feito conforme Portaria MME nº 258, de 28 de julho de 2008, ilustrado na Figura 9.

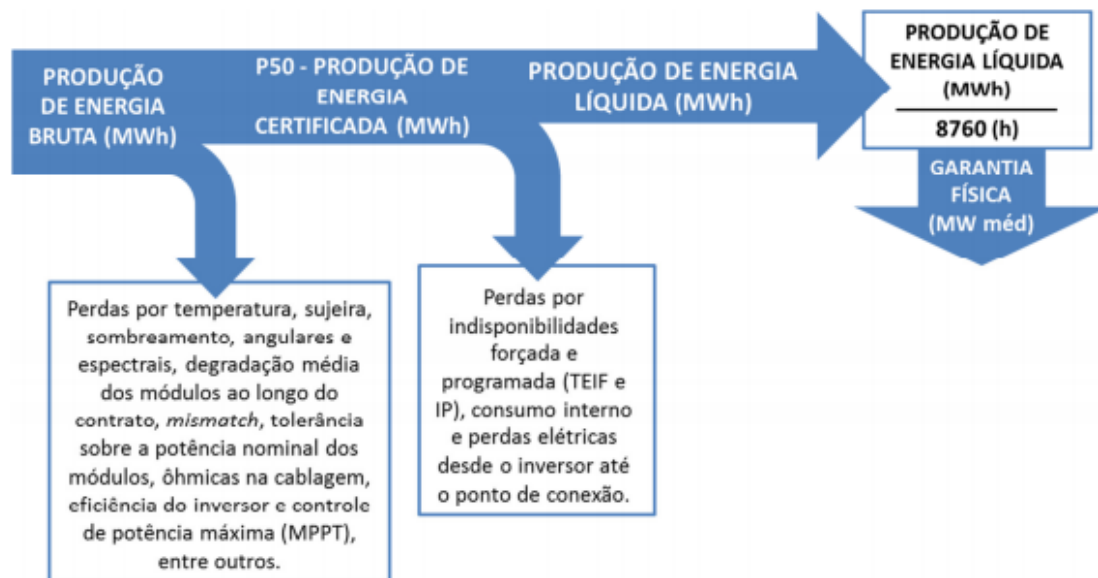


Figura9. Fluxograma para cálculo da Garantia Física

Fonte: Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica de Empreendimentos Fotovoltaicos, EPE

A apresentação do fluxograma acima, também pode ser definido pela fórmula abaixo:

$$GF = \frac{[P50_{ac} \times (1 - TEIF) \times (1 - IP) - \Delta P]}{8760}$$

Sendo:

- GF = Garantia Física de Energia, em MW médio;
- $P50_{ac}$ = Produção média anual de energia certificada, em MWh, referente ao valor de energia anual média que é excedido com uma probabilidade de ocorrência igual ou maior a cinquenta por cento (50%) para o período do contrato;
- TEIF = Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada;
- IP = Indisponibilidade Pprogramada;

- ΔP = Estimativa Anual de Consumo Interno e Perdas Elétricas até o Ponto de Conexão do empreendimento com o Sistema Elétrico, em MWh; e
- 8760 = número de horas no ano.

Participação no Leilão

Após o cadastramento no leilão, o empreendimento pode ser habilitado ou inabilitado. Caso habilitado, após inscrição no leilão e porte da garantia de participação no leilão, este poderá comercializar energia no leilão.

O leilão é composto de 02 fases, sendo discriminatória e uniforme. O preço-teto do leilão é determinado pelo edital, publicado cerca de 01 mês antes da realização do leilão. O decremento, ou seja, quanto o valor irá decair a cada rodada na etapa discriminatória, é divulgado apenas no dia do leilão. A cada rodada o empreendedor pode aceitar o lance ou não. Caso não aceite, após a rodada subsequente, o lote será não atendido.

Esta etapa é finalizada quando a quantidade demandada (um percentual não divulgado a mais que a quantidade desejada) é inferior ao número de lotes atendidos. Neste momento, os empreendimentos que haviam recusado o lance imediatamente anterior retornam ao leilão e também farão parte da segunda fase.

Na segunda etapa, o empreendedor deve informar o valor de venda, que deve ser abaixo do valor da última rodada da etapa discriminatória. Os valores, expresso em reais, são classificados em ordem crescente e a quantidade vendedora é igual à quantidade desejada.

Após a venda no leilão, o empreendedor necessita aportar a garantia de fiel cumprimento e assinar os contratos de energia.

Implantação

Após a comercialização do leilão, é hora de iniciar as contratações de equipamentos, de obras civis e de conexão. Como os equipamentos são os itens mais significativos no orçamento de uma usina fotovoltaica, é usual já estarem pré contratados no dia da realização do leilão.

Os equipamentos, conforme já relatado, consiste em painéis fotovoltaicos, inversores, estruturas metálicas e acessórios. Pode ser adquiridos no modelo *turn key*, ou seja, incluso a instalação e montagem.

Para início das obras, é necessário a obtenção da licença de instalação perante o órgão ambiental. Ela depende de uma série de condicionantes determinadas na licença prévia.

Antes do início da obra civil é necessário o levantamento topográfico e a elaboração do projeto executivo dos acessos e da drenagem. A obra civil engloba abertura de acesso, drenagem do acesso e terraplanagem e drenagem no local de implantação. Ocasionalmente, será necessária a abertura de poços artesianos.

A conexão do empreendimento ao sistema interligado nacional – SIN depende da capacidade de escoamento da subestação. Este levantamento é elaborado pelo Operador Nacional do Sistema – ONS em conjunto com a Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

A capacidade de escoamento do empreendimento no SIN é comprovada pelo parecer de acesso emitido pelo ONS.

Operação

A operação é realizada em duas fases, operação em teste e operação comercial.

A operação em teste é realizada, normalmente durante 30 dias, antes da operação comercial. A energia entregue nesta etapa não é considerada energia firme.

Os documentos necessários para sua solicitação são:

- Outorga estar de acordo com as características técnicas do empreendimento;
- Conclusão das obras de estrutura associadas à geração de energia e linha de transmissão, comprovada via relatório fotográfico
- Sistema de Medição e Faturamento instalado, cadastrado e modelado na CCEE;
- Isenção de pendências à liberação de teste em processos, nos relatórios de fiscalização da ANEEL e órgãos ambientais;

Após a realização dos testes, o empreendedor pode solicitar a operação comercial apresentando os seguintes documentos:

- Relatório atestando que a central geradora gerou por 96 horas ininterruptas, com variação máxima de 5% da geração de energia possível à plena carga
- Averiguação do histórico acumulado no Sistema de Coleta de Dados e Energia
- Declaração autorizando a operação comercial pelo ONS, sem pendências impeditivas, e em conformidade com o ato legal vigente e com as características da usina implantada;
- Licença de operação;

2.2 CUSTO BASE

Segundo o PMBOK®, o gerenciamento de dos custos de projeto engloba as atividades:

- Estimar os custos;
- Determinar o orçamento do projeto e;
- Controlar os custos.

Para estimar os custos é necessário a entrada dos seguintes itens:

- Plano de gerenciamento dos custos
- Plano de gerenciamento dos recursos humanos
- Linha de base do escopo
- Cronograma do projeto
- Registro dos riscos
- Fatores ambientais da empresa
- Ativos de processos organizacionais

Pode ser utilizada as seguintes ferramentas:

- Opinião Especializada
- Estimativa análoga
- Estimativa paramétrica
- Estimativa bottom-up
- Estimativas de três pontos
- Análise de reservas
- Custo da qualidade
- Software de gerenciamento de projetos
- Análise de proposta de fornecedor
- Técnicas de tomada de decisão em grupo

A combinação dessas entradas com estas técnicas deve resultar em:

- Estimativas de custos das atividades

- Base das estimativas
- Atualizações dos Documentos do projeto

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 DEFINIÇÃO DE ESCOPO

Este projeto visa o planejamento para a implantação de uma Usina Fotovoltaica de 10 MW, na zona rural de Xique-Xique, na Bahia.

A Usina Fotovoltaica será instalada em um terreno já regularizado.

A Usina Fotovoltaica não possui Licença Prévia e não possui o Despacho de Requerimento de Outorga emitido pela ANEEL.

Os equipamentos que compõe a Usina Fotovoltaica – painéis fotovoltaicos, inversores, estruturas metálicas e cabine de transformação– e os serviços para implantação da Usina deverão ser adquiridos do mesmo fornecedor. Deste modo, a montagem e os equipamentos não fazem parte deste escopo. A conexão ao sistema elétrico deverá ser em 230 kV.

A Usina fotovoltaica será conectada em uma subestação, 230kV, distante 5 km, que possui capacidade de escoamento e não serão necessárias obras de ampliação.

A energia produzida pela Usina Fotovoltaica deve ser comercializada no mercado regulado, para isso, deve atender as seguintes normas:

- **Resolução Normativa nº 676, de 25 de agosto de 2015**, disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2015676.pdf> : Estabelece os requisitos necessários à outorga de autorização para exploração e alteração da capacidade instalada de centrais geradoras fotovoltaicas, bem como os procedimentos para registro de centrais geradoras com capacidade instalada reduzida, e dá outras providências.

- **Portaria nº 21, de 18 de janeiro de 2008**, disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/bprt2008021mme.pdf> : 1º Para fins de habilitação técnica pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE e com vistas à participação nos leilões de energia, todos os projetos e novos empreendimentos de geração, inclusive ampliação e repotenciação de empreendimentos existentes e importação de energia elétrica, deverão estar registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.
§ 1º Para o Registro de que trata o caput deste artigo, os empreendedores interessados no desenvolvimento de estudos de empreendimentos de geração de energia elétrica deverão apresentar informações por meio do Sistema de Cadastramento da EPE.
- **Instruções para cadastramento nº. EPE-DEE-RE-065/2013-r2**, disponível em http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/EPE-DEE-RE-065_2013-r2_UFV.PDF : Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica com vistas à participação nos Leilões de Energia Elétrica
- **Resolução Normativa nº 583, de 22 de outubro de 2013 (Operação em Teste e Comercial)** , disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2013583.pdf> : Estabelece os procedimentos e condições para obtenção e manutenção da situação operacional e definição de potência instalada e líquida de empreendimento de geração de energia elétrica.

3.2 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO

1 Usina Fotovoltaica

1.1 Gerenciamento do Projeto

1.1.1 Plano de Projeto

1.1.2 Controle e Monitoramento

1.1.2.1 Relatório Mensal

1.1.2.2 Reunião Gerencial

1.2 Desenvolvimento

1.2.1 Definição do Layout

1.2.1.1 Definição Área

1.2.1.2 Especificação Técnica

1.2.1.2.1 Módulo Fotovoltaico

1.2.1.2.2 Inversores

1.2.1.2.3 Estruturas Metálicas

1.2.1.3 Memorial Descritivo

1.2.2 Produção de Energia

1.2.2.1 Estimativa

1.2.2.2 Certificação

1.2.3 Conexão

1.2.3.1 Localização

1.2.3.2 Estudos de Viabilidade

1.3 Ambiental

1.3.1 Licença Prévia

1.3.1.1 Fotos Aéreas

1.3.1.2 Estudos Ambientais

1.3.1.3 Protocolo

- 1.3.1.4 Trâmite com o órgão
- 1.3.1.5 Publicação LP
- 1.3.2 Licença de Instalação
 - 1.3.2.1 Condicionantes LP
 - 1.3.2.1.1 Planos e Programas
 - 1.3.2.1.2 Autorizações e Outorgas
 - 1.3.2.1.3 Projetos
 - 1.3.2.2 Estudos Ambientais
 - 1.3.2.2.1 Arqueologia
 - 1.3.2.2.2 Espeologia
 - 1.3.2.3 Protocolo
 - 1.3.2.4 Trâmite com o órgão
 - 1.3.2.5 Publicação LI
- 1.3.3 Licença de Operação
 - 1.3.3.1 Condicionantes LI
 - 1.3.3.1.1 Planos e Programas
 - 1.3.3.1.2 Implantação dos Projetos
 - 1.3.3.1.3 Autorizações e Outorgas
 - 1.3.3.1.4 Comissão de Acompanhamento
 - 1.3.3.1.5 Área de Reserva Legal
- 1.4 Fundiário
 - 1.4.1 Contrato
 - 1.4.2 Regularização
 - 1.4.2.1 Matrícula
 - 1.4.2.2 INCRA
 - 1.4.2.3 Receita Federal
- 1.5 Regulatório
 - 1.5.1 Solicitação DRO

- 1.5.2 Cadastro EPE
- 1.5.3 Leilão
 - 1.5.3.1 Participação
 - 1.5.3.2 Venda
- 1.5.4 Trâmite com órgãos
- 1.6 Implantação
 - 1.6.1 Abertura de Acessos
 - 1.6.2 Linha de Transmissão
 - 1.6.3 Contratação EPC
 - 1.6.4 Controle
- 1.7 Operação e Manutenção
 - 1.7.1 Manutenção Programada
 - 1.7.1.1 Acessos
 - 1.7.1.2 Limpeza dos Painéis
 - 1.7.2 Manutenção Forçada
 - 1.7.3 Taxas
- 1.8 Encerramento
 - 1.8.1 Relatório de Lições Aprendidas
 - 1.8.2 Relatório Final do Projeto

3.3 DICIONÁRIO DE EAP

1 Usina Fotovoltaica

1.1 Gerenciamento do Projeto

1.1.1 Plano de Projeto

Descrição: Elaboração e aprovação do plano de projeto, constituído de escopo, declaração de escopo, EAP, dicionário da EAP, cronograma, orçamento, matriz de

atribuição de responsabilidade, definição do time do projeto e demais planos de gerenciamento.

Critérios de aceitação: O conteúdo deve ser suficiente para gerenciar o projeto e deve ser aprovado pelo gerente de projetos

Recursos: Equipe do projeto e Gerente de projetos

1.1.2 Controle e Monitoramento

1.1.2.1 Relatório Mensal

Descrição: Documento elaborado e disponibilizado mensalmente, relatando todos os progressos do projeto, incluindo os planos de ações para realizar o projeto dentro do orçamento, prazo e qualidade previstos.

Critérios de aceitação: Deve seguir o modelo padrão e conter todas as atualizações do mês referente.

Recursos: Equipe de projetos

1.1.2.2 Reunião Gerencial

Descrição: Reunião feita para apresentação do relatório mensal. Deve ser debatido se os planos de ação são suficientes para realização do projeto dentro do orçamento, prazo e qualidade previstos

Critérios de aceitação: emissão do relatório mensal final.

Recursos: Equipe de projetos e gerente de projeto

1.2 Desenvolvimento

1.2.1 Definição do Layout

1.2.1.1 Definição Área

Descrição: Definição do local de implantação da usina fotovoltaica, dentro do limite das propriedades regularizadas do empreendedor.

Critérios de aceitação: local próximo a infraestrutura existe, sem sombra e geologia favorável para a implantação das estruturas metálicas.

Recursos: Equipe técnica

1.2.1.2 Especificação Técnica

1.2.1.2.1 Módulo Fotovoltaico

Descrição: Especificação técnica dos módulos fotovoltaicos.

Critérios de aceitação: determinada pelo software PVSyst, aprovada pela certificadora e disponíveis no mercado.

Recursos: Equipe técnica e certificadora

1.2.1.2.2 Inversores

Descrição: Especificação técnica dos inversores

Critérios de aceitação: compatível com os módulos e disponibilidade no mercado.

Recursos: Equipe técnica

1.2.1.2.3 Estruturas Metálicas

Descrição: Especificação técnica das estruturas metálicas

Critérios de aceitação: projeto realizado por um engenheiro responsável com anotação de responsabilidade – ART.

Recursos: Equipe técnica

1.2.1.3 Memorial Descritivo

Descrição: Documento elaborado pelo empreendedor, contendo as informações do projeto, croqui, diagrama unifilar e anotação de responsabilidade técnica.

Critérios de aceitação: conformidade com a localização e especificações técnicas.

Recursos: equipe técnica

1.2.2 Produção de Energia

1.2.2.1 Estimativa

Descrição: simulações de produção no software PVSyst para determinação das especificações técnicas dos equipamentos.

Critérios de aceitação: resultados de produção de energia calculada pela certificadora deve ser 80%.

Recursos: Equipe técnica

1.2.2.2 Certificação

Descrição: certificação de dados solarimétricos e produção de energia emitida pela certificadora.

Critérios de aceitação: custo, prazo e qualidade dentro do previsto

Recursos: empresa certificadora

1.2.3 Conexão

1.2.3.1 Localização

Descrição: definição do local de conexão do empreendimento ao Sistema Interligado Nacional – SIN.

Critérios de aceitação: o ponto de conexão deve possuir capacidade de escoamento

Recursos: equipe técnica

1.2.3.2 Estudos de Viabilidade

Descrição: estudo para análise da capacidade de escoamento do ponto de conexão.

Critérios de aceitação: prazo e custo dentro do previsto

Recursos: empresa especializada

1.3 Ambiental

1.3.1 Licença Prévia

1.3.1.1 Fotos Aéreas

Descrição: Fotos aéreas da região para orientar a identificar áreas que devem ter ocorrências arqueológicas e de espeologia.

Critérios de aceitação: Prazo, custo e qualidade dentro do previsto.

Recursos: Empresa especializada

1.3.1.2 Estudos Ambientais

Descrição: Estudos necessários para o protocolo do requerimento da Licença Prévia. O estudo pode ser estudo de impacto ambiental (EIA) ou relatório ambiental simplificado (RAS), o que determina é a potência do complexo.

Critérios de aceitação: Prazo, custo e qualidade dentro do previsto.

Recursos: Empresa especializada

1.3.1.3 Protocolo

Descrição: Ato de protocolar a documentação necessária e os estudos ambientais perante o órgão ambiental.

Critérios de aceitação: Formação de processo pelo órgão ambiental

Recursos: Empresa especializada

1.3.1.4 Trâmite com o órgão

Descrição: Qualquer tipo de comunicação junto com o órgão após o protocolo de forma a obter a Licença Prévia.

Critérios de aceitação: Relatório semanal de avanço.

Recursos: Empresa especializada

1.3.1.5 Publicação LP

Descrição: Portaria publicada no Diário Oficial do Estado da Bahia.

Critérios de aceitação: Publicação dentro do prazo esperado.

Recursos: Estagiário (verificação do Diário Oficial diariamente)

1.3.2 Licença de Instalação

1.3.2.1 Condicionantes LP

1.3.2.1.1 Planos e Programas

Descrição: São determinados na Licença Prévia, geralmente envolve programas ambientais, como de recuperação de área degradada, monitoramento de fauna, resgate de arqueologia e preservação de cavernas e programas voltados para a comunidade, como comunicação social, educação ambiental, educação em saúde, educação sexual e prevenção às drogas.

Critérios de aceitação: Prazo, custo e qualidade dentro do previsto.

Recursos: Empresas especializadas para cada uma das condicionantes.

1.3.2.1.2 Autorizações e Outorgas

Descrição: Autorizações de supressão vegetal, anuência do Departamento Aeroportuário, anuência do IPHAN, anuência de passagem dos proprietários na faixa de servidão, etc

Critérios de aceitação: atender todas as solicitações do órgão ambiental

Recursos: empresa especializada

1.3.2.1.3 Projetos

Descrição: projeto de tratamento da fossa, plano de fogo, projeto dos acessos, estruturas de apoio, plano de terraplanagem, etc

Critérios de aceitação: atender todas as solicitações do órgão ambiental

Recursos: empresa especializada

1.3.2.2 Estudos Ambientais

1.3.2.2.1 Arqueologia

Descrição: identificação das ocorrências históricas, plano de resgate dos vestígios arqueológicos, plano de preservação das pinturas ruprestres

Critérios de aceitação: atender todas as solicitações do órgão ambiental

Recursos: empresa especializada

1.3.2.2.2 Espeologia

Descrição: identificação das cavernas, classificação e plano de preservação e compensação

Critérios de aceitação: atender todas as solicitações do órgão ambiental

Recursos: empresa especializada

1.3.2.3 Protocolo

Descrição: Ato de protocolar a documentação necessária e os estudos ambientais perante o órgão ambiental.

Critérios de aceitação: Formação de processo pelo órgão ambiental

Recursos: Empresa especializada

1.3.2.4 Trâmite com o órgão

Descrição: Qualquer tipo de comunicação junto com o órgão após o protocolo de forma a obter a Licença de Instalação.

Critérios de aceitação: Relatório semanal de avanço.

Recursos: Empresa especializada

1.3.2.5 Publicação LI

Descrição: Portaria publicada no Diário Oficial do Estado da Bahia.

Critérios de aceitação: Publicação dentro do prazo esperado.

Recursos: Estagiário (verificação do Diário Oficial diariamente)

1.3.3 Licença de Operação

1.3.3.1 Condicionantes LI

1.3.3.1.1 Planos e Programas

Descrição: Execução dos planos elaborados durante o processo de Licença de Instalação.

Critérios de aceitação: Prazo, custo e qualidade dentro do previsto.

Recursos: Empresas especializadas para cada uma das condicionantes.

1.3.3.1.2 Implantação dos Projetos

Descrição: Acompanhamento ambiental da execução dos projetos entregues durante o processo de Licença de Instalação.

Critérios de aceitação: relatório ao final de cada atividade.

Recursos: empresa especializada

1.3.3.1.3 Autorizações e Outorgas

Descrição: Autorizações de supressão vegetal, anuência do Departamento Aeroportuário, anuência do IPHAN, anuência de passagem dos proprietários na faixa de servidão, etc

Critérios de aceitação: atender todas as solicitações do órgão ambiental

Recursos: empresa especializada

1.3.3.1.4 Comissão de Acompanhamento

Descrição: reuniões periódicas para tratar dos assuntos pertinentes à implantação e operação do parque, reclamações da população, entre outros

Critérios de aceitação: deve ser composta por representantes das comunidades impactadas, organizações não governamentais (ONG's), sociedade civil, poder público municipal, empreendedor e quem mais possa interessar.

Recursos: empresa especializada

1.3.3.1.5 Área de Reserva Legal

Descrição: área destinada a compensação de áreas degradadas

Critérios de aceitação: aprovação do órgão ambiental

Recursos: empresa especializada

1.4 Fundiário

1.4.1 Contrato

Descrição: contrato firmado entre proprietário e empreendedor, pode ser de aquisição ou arrendamento.

Critérios de aceitação: 3 vias e reconhecimento de firma de ambas as partes

Recursos: equipe jurídica

1.4.2 Regularização

1.4.2.1 Matrícula

Descrição: documento emitido pelo Registro Geral de Imóveis – RGI, deve conter o georreferenciamento averbado.

Critérios de aceitação: emitida a menos de 30 dias

Recursos: equipe jurídica e empresa especializada

1.4.2.2 INCRA

Descrição: certidão de cadastro de imóvel rural emitida pelo Instituto Nacional do Colonização e Reforma Agrária. Para sua emissão é necessário a realização do georreferenciamento, apresentação das suas peças técnicas, croqui, memorial e ART, declaração de confrontantes e o processo deve ser formado por profissionais credenciados no INCRA.

Critérios de aceitação: emissão da certidão de cadastro de imóvel rural

Recursos: equipe jurídica e empresa especializada

1.4.2.3 Receita Federal

Descrição: declaração do imóvel rural perante à Receita Federal. Esta declaração gera o imposto sobre território rural

Critérios de aceitação: comprovante de pagamento do imposto e comprovante do envio da declaração à Receita Federal.

Recursos: equipe jurídica e empresa especializada

1.5 Regulatório

1.5.1 Solicitação DRO

Descrição: o Despacho de Requerimento de Outorga – DRO é emitido pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e solicitado pelo empreendedor antes do cadastro no leilão

Critérios de aceitação: Seguir a resolução normativa ANEEL nº 676/2015

Recursos: equipe técnica e equipe jurídica

1.5.2 Cadastro EPE

Descrição: cadastro do empreendimento no sistema de adesão ao sistema de cadastro de empreendimento - AEGE

Critérios de aceitação: seguir as instruções de cadastramento vigente no período de cadastramento

Recursos: equipe técnica

1.5.3 Leilão

1.5.3.1 Participação

Descrição: além do ato de participar do leilão, engloba estudos de viabilidade econômica do empreendimento

Recursos: equipe técnica e auxiliar administrativo financeiro

1.5.3.2 Venda

Descrição: Após a participação no leilão, caso o empreendedor se consagre vendedor, deverá realizar o aporte de fiel cumprimento.

Recursos: equipe técnica e auxiliar administrativo financeiro

1.5.4 Trâmite com órgãos

Descrição: Comunicação com os órgãos, como ANEEL, CCEE, EPE, ONS, etc.

Critérios de aceitação: emissão dos documentos previstos no prazo

Recursos: equipe técnica e equipe jurídica

1.6 Implantação

1.6.1 Abertura de Acessos

Descrição: levantamento topográfico, elaboração de projeto executivo, supressão vegetal, limpeza, terraplanagem, instalação dos dispositivos de drenagem e eventuais demolições

Critérios de aceitação: inclinação máxima de 5% e inspeção visual

Recursos: equipe de implantação

1.6.2 Linha de Transmissão

Descrição: levantamento topográfico, elaboração de projeto executivo, aquisição das torres, montagem das torres, aquisição de cabos, cabeamento, bay de entrada na subestação 230kV e comissionamento.

Critérios de aceitação: relatório de comissionamento

Recursos: equipe de implantação

1.6.3 Contratação EPC

Descrição: contratação do pacote de EPC dos equipamentos: módulos fotovoltaicos, inversores e estruturas metálicas, inclui a aquisição dos equipamentos, transporte, montagem e comissionamento.

Critérios de aceitação: relatório de comissionamento e entrada em operação teste

Recursos: equipe técnica

1.6.4 Controle

Descrição: monitoramento das atividades exectadas pela empresa EPC contratada.

Critérios de aceitação: relatório de controle semanal

Recursos: equipe de projetos

1.7 Operação e Manutenção

1.7.1 Manutenção Programada

1.7.1.1 Acessos

Descrição: Manutenção dos acessos existentes. Inclui reaplicação de cascalho, terraplanagem e manutenção dos sistemas de drenagem. Deve ocorrer todo ano, após período de chuvas (março)

Critérios de aceitação: Aprovação do Gerente de O&M. Não deve haver buracos e falhas.

Recursos: Equipe terceirizada e Gerente de O&M

1.7.1.2 Limpeza dos Painéis

Descrição: A limpeza dos painéis deve ocorrer uma vez por semana. Ela evita a perda de produção devido à impurezas depositas na face dos painéis

Critérios de aceitação: O Gerente de O&M deve acompanhar a produção de energia. Caso esteja abaixo da prevista, deve visitar em campo para observar a limpeza dos painéis.

Recursos: Equipe terceirizada e Gerente de O&M

1.7.2 Manutenção Forçada

Descrição: Caso haja alguma falha no sistema fotovoltaico, ele deve ser desconectado do SIN – Sistema Nacional Interligado para manutenção forçada. A equipe de O&M do fabricante do equipamento que apresentou o problema tem 05 dias para correção. Este prazo deve ser contratual.

Critérios de aceitação: Superar o problema em 05 dias ou reposição imediata de peça

Recursos: Equipe O&M

1.7.3 Taxas

Descrição: Pagamento de taxas, como taxas de conexão (CUST/TUST), taxas administrativas (CCEE).

Critérios de aceitação:

Recursos: Auxiliar Administrativo

1.8 Encerramento

1.8.1 Relatório de Lições Aprendidas

Descrição: Análise, elaboração de relatório e formalização das lições aprendidas com este projeto para pesquisas futuras.

Critérios de aceitação: Lições formalizadas em arquivo eletrônico aprovadas pelo Gerente do Projeto.

Recursos: Equipe de Projeto e Gerente de Projeto.

1.8.2 Relatório Final do Projeto

Descrição: documento compilando todos os dados e progressos do projeto, inclui o termo de encerramento do projeto

Critérios de aceitação: aprovação do gerente de projeto

Recursos: Equipe de Projeto e Gerente de Projeto.

3.4 CUSTO BASE

O custo base foi elaborado com valores análogos à realidade e está apresentado na Tabela 1 e na íntegra no Anexo I:

EDT	Nome da tarefa	TOTAL
1	Usina Fotovoltaica	R\$ 72.955.114,00
1.1	Gerenciamento do Projeto	R\$ 11.424,00
1.1.1	Plano de Projeto	R\$ 8.640,00
1.1.2	Controle e Monitoramento	R\$ 2.784,00
1.1.2.1	Relatório Mensal	R\$ 1.920,00
1.1.2.2	Reunião Gerencial	R\$ 864,00
1.2	Desenvolvimento	R\$ 129.400,00
1.2.1	Definição do Layout	R\$ 29.440,00
1.2.1.1	Definição Área	R\$ 12.800,00
1.2.1.2	Especificação Técnica	R\$ 11.520,00
1.2.1.2.1	Módulo Fotovoltaico	R\$ 3.840,00
1.2.1.2.2	Inversores	R\$ 3.840,00
1.2.1.2.3	Estruturas Metálicas	R\$ 3.840,00
1.2.1.3	Memorial Descritivo	R\$ 5.120,00
1.2.2	Produção de Energia	R\$ 67.120,00
1.2.2.1	Estimativa	R\$ 5.120,00
1.2.2.2	Certificação	R\$ 62.000,00
1.2.3	Conexão	R\$ 32.840,00
1.2.3.1	Localização	R\$ 3.840,00
1.2.3.2	Estudos de Viabilidade	R\$ 29.000,00
1.3	Ambiental	R\$ 8.459.730,00
1.3.1	Licença Prévia	R\$ 380.160,00
1.3.1.1	Fotos Aéreas	R\$ 76.000,00
1.3.1.2	Estudos Ambientais	R\$ 280.000,00
1.3.1.3	Protocolo	R\$ 4.000,00
1.3.1.4	Trâmite com o órgão	R\$ 20.000,00

EDT	Nome da tarefa	TOTAL
1.3.1.5	Publicação LP	R\$ 160,00
1.3.2	Licença de Instalação	R\$ 3.505.410,00
1.3.2.1	Condicionantes LP	R\$ 1.991.250,00
1.3.2.1.1	Planos e Programas	R\$ 1.870.000,00
1.3.2.1.2	Autorizações e Outorgas	R\$ 120.000,00
1.3.2.1.3	Projetos	R\$ 1.250,00
1.3.2.2	Estudos Ambientais	R\$ 1.490.000,00
1.3.2.2.1	Arqueologia	R\$ 870.000,00
1.3.2.2.2	Espeologia	R\$ 620.000,00
1.3.2.3	Protocolo	R\$ 4.000,00
1.3.2.4	Trâmite com o órgão	R\$ 20.000,00
1.3.2.5	Publicação LI	R\$ 160,00
1.3.3	Licença de Operação	R\$ 4.574.160,00
1.3.3.1	Condicionantes LI	R\$ 4.550.000,00
1.3.3.1.1	Planos e Programas	R\$ 4.230.000,00
1.3.3.1.2	Implantação dos Projetos	R\$ 120.000,00
1.3.3.1.3	Autorizações e Outorgas	R\$ 60.000,00
1.3.3.1.4	Comissão de Acompanhamento	R\$ 120.000,00
1.3.3.1.5	Área de Reserva Legal	R\$ 20.000,00
1.3.3.2	Protocolo	R\$ 4.000,00
1.3.3.3	Trâmite com o órgão	R\$ 20.000,00
1.3.3.4	Publicação LO	R\$ 160,00
1.4	Fundiário	R\$ 320.000,00
1.4.1	Contrato	R\$ 9.600,00
1.4.2	Regularização	R\$ 310.400,00
1.4.2.1	Matrícula	R\$ 230.400,00
1.4.2.2	INCRA	R\$ 76.800,00

EDT	Nome da tarefa	TOTAL
1.4.2.3	Receita Federal	R\$ 3.200,00
1.5	Regulatório	R\$ 64.000,00
1.5.1	Solicitação DRO	R\$ 12.800,00
1.5.2	Cadastro EPE	R\$ 25.600,00
1.5.3	Leilão	R\$ 19.200,00
1.5.3.1	Participação	R\$ 12.800,00
1.5.3.2	Venda	R\$ 6.400,00
1.5.4	Trâmite com órgãos	R\$ 6.400,00
1.6	Implantação	R\$ 63.844.000,00
1.6.1	Abertura de Acessos	R\$ 1.038.400,00
1.6.2	Linha de Transmissão	R\$ 2.750.000,00
1.6.3	Contratação EPC	R\$ 60.025.600,00
1.6.4	Controle	R\$ 30.000,00
1.7	Operação e Manutenção	R\$ 118.640,00
1.7.1	Manutenção Programada	R\$ 95.040,00
1.7.1.1	Acessos	R\$ 31.680,00
1.7.1.2	Limpeza dos Painéis	R\$ 63.360,00
1.7.2	Manutenção Forçada	R\$ 18.000,00
1.7.3	Taxas	R\$ 5.600,00
1.8	Encerramento	R\$ 7.920,00
1.8.1	Relatório de Lições Aprendidas	R\$ 4.320,00
1.8.2	Relatório Final do Projeto	R\$ 3.600,00

3.5 VARIAÇÕES DO CUSTO BASE

Se algum dos itens citados acima for esquecido durante a fase de planejamento, ele irá acarretar alguma alteração no projeto. Esta alteração pode ser no custo, no prazo ou na qualidade. Abaixo citaremos alguns exemplos:

1.2.1.2 Especificação técnica

O esquecimento algum equipamento acarretará num aumento do custo base. Este custo dependerá de qual equipamento que foi esquecido. Outro problema que pode ocorrer na especificação técnica é a falta de análise de mercado. Por exemplo, o empreendedor já adquiriu os módulos fotovoltaicos e, quando foi adquirir o inversor, ele não estava disponível no mercado. A troca do inversor pode acarretar diminuição do aproveitamento do sistema, aumentando as perdas de energia e, conseqüentemente, diminuindo a receita.

1.2.3.1 Localização

O empreendedor deve observar as obras de ampliação do Sistema Nacional Interligado – SIN. Caso seja planejado uma nova subestação mais próxima do sítio do que a prevista da EAP original, isto irá reduzir o custo base.

1.3.1.1 Fotos Aéreas

As fotos aéreas não são item obrigatório para emissão da Licença Prévia, mas elas são utilizadas para guiar a equipe em campo. Com elas, as empresas conseguem identificar quais áreas são mais propícias para existência de pintura rupestre e cavernas. Sem elas, é estimado que o custo base para os estudos ambientais cresceria cerca de R\$ 150.000,00.

1.3.2.2 Estudos Ambientais

Se o empreendedor iniciar os estudos de arqueologia e espeologia somente quando solicitado pelo órgão, a campanha deverá ser bem mais curta. Isso faz com que trabalhe com várias frentes, aumentando o custo cerca de 30%, ou seja R\$375.000,00

1.6.4 Controle

A atividade de controle é muito importante, pois ela confere todos os serviços realizados pela empresa contratada para o pacote de EPC. Evita que serviços no escopo não sejam realizados e ajuda a garantir a qualidade. Caso não seja executada, pode gerar custos excedentes, como substituição de equipamento e contratação de serviço duplicado.

Trâmites com órgão

Os trâmites com os órgãos são necessários para a obtenção dos documentos e autorizações dentro do prazo previsto. Isso faz com que o cronograma não seja atrasado, conseqüentemente, não despense de um custo adicional em outro item para manter o cronograma inicial.

CONCLUSÃO

O planejamento é a fase mais importante do projeto, pois nele são definidos os parâmetros para controlar durante o projeto.

Nos casos demonstrados, vimos o que a falta de previsão de algumas atividades pode acarretar no custo. Porém, isso também podem impactar o prazo e a qualidade.

Como mostrado no referencial teórico, o custo base é elaborado principalmente baseado na estrutura analítica do projeto, no cronograma e no registro de riscos. A base do cronograma e do registro de riscos também é utilizada a estrutura analítica do projeto. Portanto se algum desses documentos for elaborado erroneamente ou com defasagens, especialmente a EAP, o custo base também ficará mal planejado.

Também é importante observar as ferramentas que devem ser utilizadas para elaboração do orçamento. Devemos dar preferência a opinião especializada, a estimativa análoga, a estimativa paramétrica e análise de proposta de fornecedor.

Portanto, pode-se comprovar que a falta de planejamento na fase inicial do projeto acarreta custos não previstos.

POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS

A falta de planejamento também pode acarretar impactos no cronograma e na qualidade dos projetos de usina fotovoltaicas. Estes temas podem ser abordados em outros trabalhos de conclusão de curso.

Outros temas que podem ser utilizadas para elaboração de TCC é o impacto da falta de planejamento nas demais etapas do projeto, como a implantação e operação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEEL, **Atlas Solar**, disponível em: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_solar/3_2.htm Acessado em dezembro de 2015.

ANEEL, **Resolução Normativa nº 676, de 25 de agosto de 2015** disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2015676.pdf> Acessado em dezembro de 2015.

ANEEL, **Portaria nº 21, de 18 de janeiro de 2008**, disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/bprt2008021mme.pdf> Acessado em dezembro de 2015.

ANEEL, **Resolução Normativa nº 583, de 22 de outubro de 2013 (Operação em Teste e Comercial)**, disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2013583.pdf> Acessado em dezembro de 2015.

BOSH, **Installation and operation guide**, disponível em: http://www.bosch-solarenergy.de/media/remote_media_se/alle_pdfs/technische_dokumente_1/montageanleitung/kristalline_module/module_eu56117/Bosch_SE_Montage_KristHalbzellenModule_en.pdf Acessado em janeiro de 2016.

CCEE, **Resultados consolidados dos leilões**, disponível em: http://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_364434 Acessado em janeiro de 2016.

GAZOLI, J. R.; VILLALVA, M. G. **Energia Solar Fotovoltaica: conceitos e Aplicações**, 1ª edição, Editora Érica, 2012.

EPE, **Instruções para cadastramento nº. EPE-DEE-RE-065/2013-r2**, disponível em: http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/EPE-DEE-RE-065_2013-r2_UFV.PDF Acessado em dezembro de 2015.

EPE, **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023**, disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PDE2023.pdf> Acessado em fevereiro de 2016

EPE, **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**, disponível em:
<http://www.epe.gov.br/PDEE/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%202024.pdf>
Acessado em fevereiro de 2016

FGV, **Apostila de Gerenciamento de Custos em Projeto no MBA em Gerenciamento de Projetos 5/13**.

PORTAL ENERGIA: ENERGIAS RENOVÁVEIS, **Energia Fotovoltaica: Manual sobre tecnologias, projetos e instalação**, disponível em: <http://www.portal-energia.com/downloads/guia-tecnico-manual-energia-fotovoltaica.pdf> Acessado em janeiro de 2016.

XAVIER, C.M., **Como Criar Estrutura Analítica do Projeto**, disponível em:
http://ead2.fgv.br/ls5/centro_rec/docs/como_criar_estrutura_analitica_projeto.pdf
Acessado em dezembro de 2015.

ANEXO 1

EDT	Nome da tarefa	Duração	Valor dos Produto	Equipe de projeto	Gerente de projeto	Equipe jurídica	Empresa especializada ambiental	Empresa especializada fundiário	Empresa certificadora	Empresa especializada em conexão	Estagiário	Equipe técnica	Equipe implantação	Equipe terceirizada em manutenção	Gerente de O&M	Auxiliar administrativo financeiro	Empresa especializada em fotogrametria	TOTAL
				R\$ 120,00 / hora	R\$ 60,00 / hora	R\$ 80,00 / hora	R\$ 250,00 / hora	R\$ 250,00 / hora	R\$ 300,00 / hora	R\$ 300,00 / hora	R\$ 20,00 / hora	R\$ 160,00 / hora	R\$ 120,00 / hora	R\$ 150,00 / hora	R\$ 60,00 / hora	R\$ 70,00 / hora	R\$ 200,00 / hora	
1	Usina Fotovoltaica																	R\$ 72.955.114,00
1.1	Gerenciamento do Projeto																	R\$ 11.424,00
1.1.1	Plano de Projeto	80 horas		R\$ 7.680,00	R\$ 960,00													R\$ 8.640,00
1.1.2	Controle e Monitoramento																	R\$ 2.784,00
1.1.2.1	Relatório Mensal	16 horas		R\$ 1.920,00														R\$ 1.920,00
1.1.2.2	Reunião Gerencial	8 horas		R\$ 768,00	R\$ 96,00													R\$ 864,00
1.2	Desenvolvimento																	R\$ 129.400,00
1.2.1	Definição do Layout																	R\$ 29.440,00
1.2.1.1	Definição Área	80 horas										R\$ 12.800,00						R\$ 12.800,00
1.2.1.2	Especificação Técnica																	R\$ 11.520,00
1.2.1.2.1	Módulo Fotovoltaico	24 horas										R\$ 3.840,00						R\$ 3.840,00
1.2.1.2.2	Inversores	24 horas										R\$ 3.840,00						R\$ 3.840,00
1.2.1.2.3	Estruturas Metálicas	24 horas										R\$ 3.840,00						R\$ 3.840,00
1.2.1.3	Memorial Descritivo	32 horas										R\$ 5.120,00						R\$ 5.120,00
1.2.2	Produção de Energia																	R\$ 67.120,00
1.2.2.1	Estimativa	32 horas										R\$ 5.120,00						R\$ 5.120,00
1.2.2.2	Certificação	40 horas	R\$ 50.000,00						R\$ 12.000,00									R\$ 62.000,00
1.2.3	Conexão																	R\$ 32.840,00
1.2.3.1	Localização	24 horas										R\$ 3.840,00						R\$ 3.840,00
1.2.3.2	Estudos de Viabilidade	80 horas	R\$ 5.000,00							R\$ 24.000,00								R\$ 29.000,00
1.3	Ambiental																	R\$ 8.459.730,00
1.3.1	Licença Prévia																	R\$ 380.160,00
1.3.1.1	Fotos Aéreas	80 horas	R\$ 60.000,00														R\$ 16.000,00	R\$ 76.000,00
1.3.1.2	Estudos Ambientais	320 horas	R\$ 200.000,00				R\$ 80.000,00											R\$ 280.000,00
1.3.1.3	Protocolo	16 horas					R\$ 4.000,00											R\$ 4.000,00
1.3.1.4	Trâmite com o órgão	80 horas					R\$ 20.000,00											R\$ 20.000,00
1.3.1.5	Publicação LP	8 horas								R\$ 160,00								R\$ 160,00
1.3.2	Licença de Instalação																	R\$ 3.505.410,00
1.3.2.1	Condicionantes LP																	R\$ 1.991.250,00
1.3.2.1.1	Planos e Programas	480 horas	R\$ 1.750.000,00				R\$ 120.000,00											R\$ 1.870.000,00
1.3.2.1.2	Autorizações e Outorgas	480 horas					R\$ 120.000,00											R\$ 120.000,00
1.3.2.1.3	Projetos	5 horas					R\$ 1.250,00											R\$ 1.250,00
1.3.2.2	Estudos Ambientais																	R\$ 1.490.000,00
1.3.2.2.1	Arqueologia	480 horas	R\$ 750.000,00				R\$ 120.000,00											R\$ 870.000,00
1.3.2.2.2	Espeologia	480 horas	R\$ 500.000,00				R\$ 120.000,00											R\$ 620.000,00
1.3.2.3	Protocolo	16 horas					R\$ 4.000,00											R\$ 4.000,00
1.3.2.4	Trâmite com o órgão	80 horas					R\$ 20.000,00											R\$ 20.000,00
1.3.2.5	Publicação LI	8 horas								R\$ 160,00								R\$ 160,00
1.3.3	Licença de Operação																	R\$ 4.574.160,00
1.3.3.1	Condicionantes LI																	R\$ 4.550.000,00
1.3.3.1.1	Planos e Programas	1920 horas	R\$ 3.750.000,00				R\$ 480.000,00											R\$ 4.230.000,00
1.3.3.1.2	Implantação dos Projetos	480 horas					R\$ 120.000,00											R\$ 120.000,00
1.3.3.1.3	Autorizações e Outorgas	240 horas					R\$ 60.000,00											R\$ 60.000,00
1.3.3.1.4	Comissão de Acompanhamento	480 horas					R\$ 120.000,00											R\$ 120.000,00
1.3.3.1.5	Área de Reserva Legal	80 horas					R\$ 20.000,00											R\$ 20.000,00
1.3.3.2	Protocolo	16 horas					R\$ 4.000,00											R\$ 4.000,00
1.3.3.3	Trâmite com o órgão	80 horas					R\$ 20.000,00											R\$ 20.000,00
1.3.3.4	Publicação LO	8 horas								R\$ 160,00								R\$ 160,00
1.4	Fundiário																	R\$ 320.000,00
1.4.1	Contrato																	R\$ 9.600,00
1.4.2	Regularização																	R\$ 310.400,00
1.4.2.1	Matrícula	2880 horas				R\$ 230.400,00												R\$ 230.400,00
1.4.2.2	INCRA	960 horas				R\$ 76.800,00												R\$ 76.800,00
1.4.2.3	Receita Federal	40 horas				R\$ 3.200,00												R\$ 3.200,00
1.5	Regulatório																	R\$ 64.000,00
1.5.1	Solicitação DRO	160 horas				R\$ 12.800,00												R\$ 12.800,00
1.5.2	Cadastro EPE	160 horas										R\$ 25.600,00						R\$ 25.600,00
1.5.3	Licitação																	R\$ 19.200,00
1.5.3.1	Participação	80 horas										R\$ 12.800,00						R\$ 12.800,00
1.5.3.2	Venda	40 horas										R\$ 6.400,00						R\$ 6.400,00
1.5.4	Trâmite com órgãos	80 horas				R\$ 6.400,00												R\$ 6.400,00
1.6	Implantação																	R\$ 63.844.000,00
1.6.1	Abertura de Acessos	320 horas	R\$ 1.000.000,00										R\$ 38.400,00					R\$ 1.038.400,00
1.6.2	Linha de Transmissão		R\$ 2.750.000,00															R\$ 2.750.000,00
1.6.3	Contratação EPC	160 horas	R\$ 60.000.000,00									R\$ 25.600,00						R\$ 60.025.600,00
1.6.4	Controle	250 horas		R\$ 30.000,00														R\$ 30.000,00
1.7	Operação e Manutenção																	R\$ 118.640,00
1.7.1	Manutenção Programada																	R\$ 95.040,00
1.7.1.1	Acessos	240 horas												R\$ 28.800,00	R\$ 2.880,00			R\$ 31.680,00
1.7.1.2	Limpeza dos Painéis	480 horas												R\$ 57.600,00	R\$ 5.760,00			R\$ 63.360,00
1.7.2	Manutenção Forçada	120 horas												R\$ 18.000,00				R\$ 18.000,00
1.7.3	Taxas	80 horas														R\$ 5.600,00		R\$ 5.600,00
1.8	Encerramento																	R\$ 7.920,00
1.8.1	Relatório de Lições Aprendidas	40 horas		R\$ 3.840,00	R\$ 480,00													R\$ 4.320,00
1.8.2	Relatório Final do Projeto	40 horas		R\$ 2.400,00	R\$ 1.200,00													R\$ 3.600,00
TOTAL		R\$ 72.955.114,00	R\$ 70.815.000,00	R\$ 46.608,00	R\$ 2.736,00	R\$ 339.200,00	R\$ 1.433.250,00	R\$ -	R\$ 12.000,00	R\$ 24.000,00	R\$ 480,00	R\$ 108.800,00	R\$ 38.400,00	R\$ 104.400,00	R\$ 8.640,00	R\$ 5.600,00	R\$ 16.000,00	