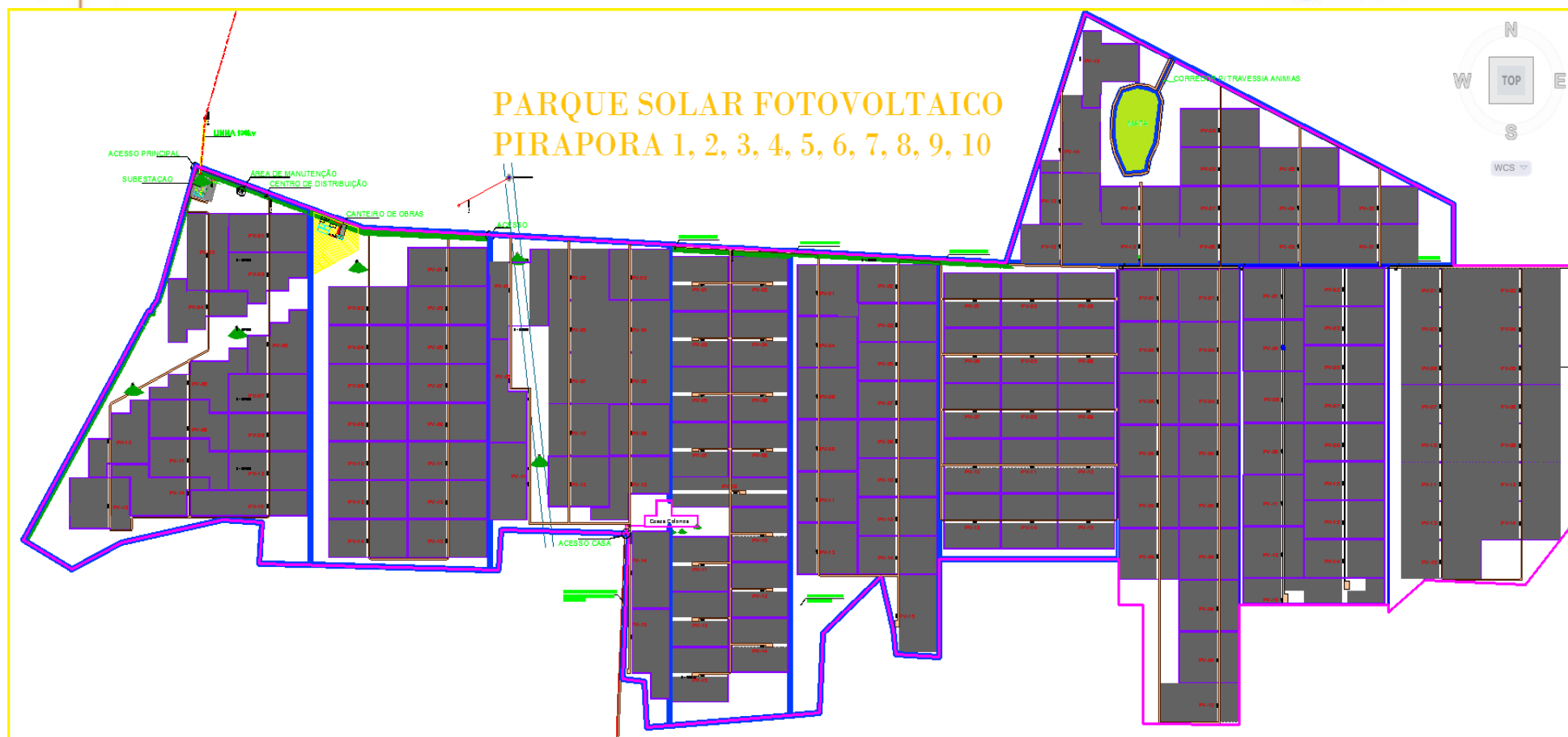




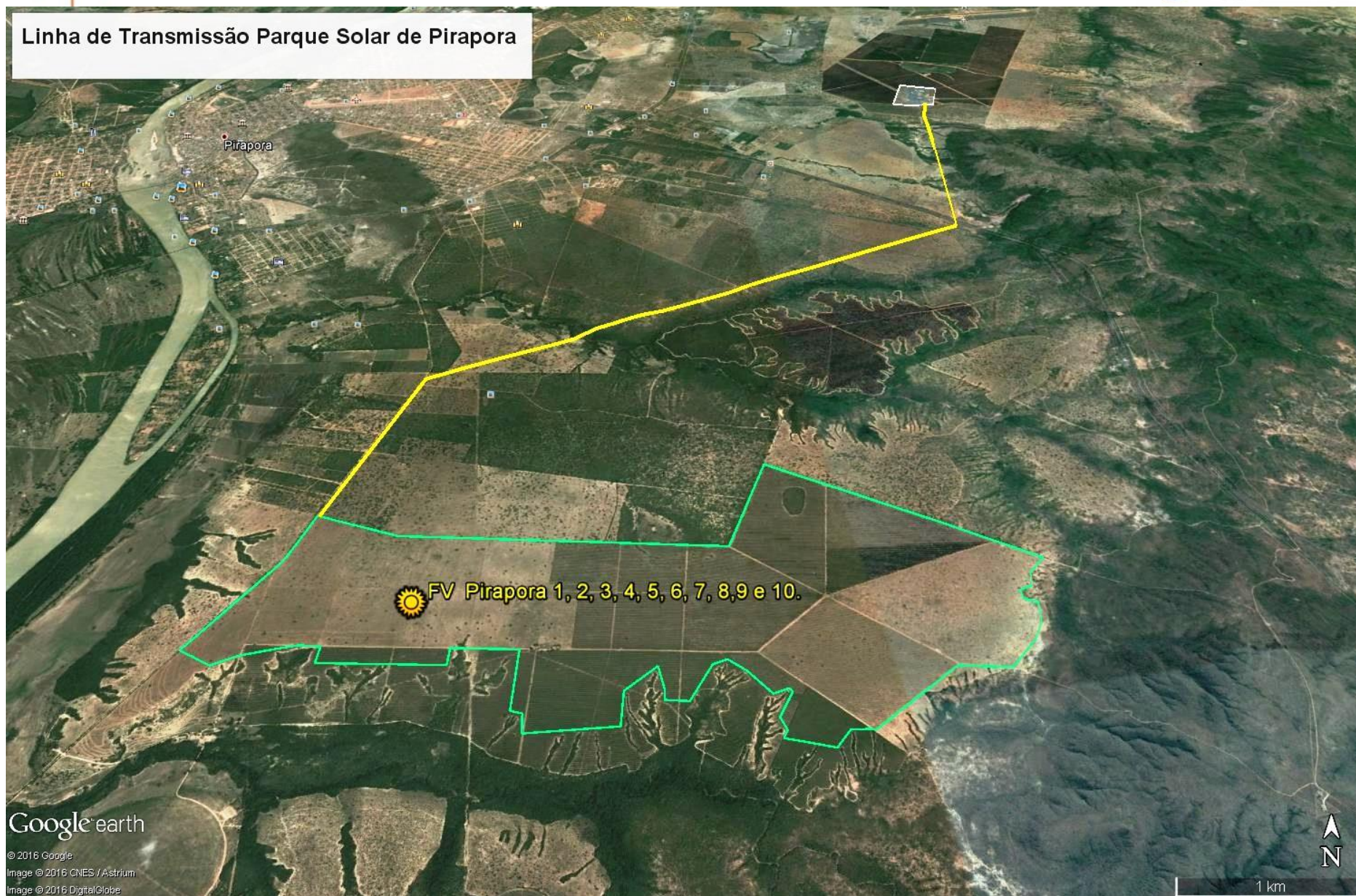
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA

USINA SOLAR PIRAPORA 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

**Fevereiro
2016**



Linha de Transmissão Parque Solar de Pirapora



Google earth

© 2016 Google
Image © 2016 CNES / Astrium
Image © 2016 DigitalGlobe

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
1. OBJETIVO	8
2. DADOS CADASTRAIS.....	9
3. EMPREENDIMENTO	13
4. ENERGIA PRODUZIDA NO PARQUE SOLAR	14
5. ARRANJO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	15
5.1. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 1.....	16
5.1.1. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 2.....	17
5.1.2. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 3.....	17
5.1.3. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 4.....	18
5.1.4. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 5.....	18
5.1.5. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 6.....	19
5.1.6. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 7.....	19
5.1.7. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 8.....	20
5.1.8. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 9.....	20
5.1.9. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 10.....	21
6. SEPARAÇÃO DAS USINAS.....	23
7. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS QUE FAZEM PARTE DA INSTALAÇÃO DO PARQUE SOLAR.....	24
7.1. FIXAÇÃO DAS HASTES.....	24
7.2. MONTAGEM DE ESTRUTURAS.....	25
7.3. MÓDULOS	26
7.3.1. RASTREADOR/ SEGUIDOR.....	26
7.3.2. CARACTERÍSTICAS DO MÓDULO FOTOVOLTAICO.....	27
7.3.3. MONTAGEM DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	29
7.4. INVERSORES	30
7.5. TRANSFORMADORES.....	32
7.6. CONDUTORES.....	33

7.7.	CAIXAS DE JUNÇÃO C.C.	34
7.8.	CABEAMENTO BT- Baixa Tensão	35
7.9.	LINHAS DE MÉDIA TENSÃO	36
7.10.	SISTEMA DE ATERRAMENTO E DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.	36
8.	LINHA DE TRANSMISSÃO.	37
	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.	37
9.	SUBESTAÇÃO COMPACTA DE ENERGIA.	47
10.	DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.	48
11.	ESPECIFICAÇÕES DAS CONSTRUÇÕES DAS ESTRUTURAS FÍSICAS.	52
11.1.1.	PRÉDIO DA ADMINISTRAÇÃO/CONTROLE.	52
11.1.2.	OFICINA E VIGILÂNCIA.	54
11.1.3.	DEPÓSITO.	54
11.1.4.	EDIFÍCIOS DOS INVERSORES	56
11.2.	PERÍMETRO INTERNO DO EMPREENDIMENTO.	57
12.	SISTEMAS DE SEGURANÇA	58
13.	PLANO DE ADEQUAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO.	59
13.1.	VIAS INTERNAS.	61
14.	SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL.	65
15.	CRONOGRAMA EXECUTIVO PREVISTO PARA IMPLANTAÇÃO.	70
16.	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	72
16.1.	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS.	72
16.1.1.	RESÍDUOS SÓLIDOS COMUNS/ DOMICILIARES.	72
16.1.2.	RESÍDUOS VOLUMOSOS.	73
16.1.3.	RESÍDUOS ESPECIAIS.	73
16.1.4.	ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO.	74
16.1.5.	COLETA E TRANSPORTE.	77
16.1.6.	DESTINAÇÃO FINAL.	78
17.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	82
17.1.	GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS.	84

17.1.1.	ÁGUAS PLUVIAIS	84
17.1.2.	ÁGUAS OLEOSAS	84
17.1.3.	SISTEMA DE ESGOTO	85
17.2.	ESGOTO SANITÁRIO	85
17.2.1.	EDIFÍCIO DE MANUTENÇÃO	89
17.3.	MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTO.....	90
17.3.1.	CONTRIBUIÇÃO DE DESPEJOS.....	90
17.4.	SISTEMA DE DRENAGEM OLEOSA.....	95
17.4.1.	LIMPEZA E MANUTENÇÃO DO SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO.	97
18.	CANTEIRO DE OBRAS.....	97
18.1.	RECURSOS UTILIZADOS.....	97
18.2.	SEGURANÇA E SAÚDE.....	99
18.3.	MEIOS HUMANOS.....	100
18.3.1.	MEIOS MATERIAIS	100
18.3.2.	TRANSPORTE E RECEBIMENTO DE EQUIPAMENTOS.....	100
18.3.3.	INSTALAÇÕES TEMPORÁRIAS.....	101
18.3.4.	ALMOXARIFADO E OFICINA.....	103
18.3.5.	ESCRITÓRIOS.....	103
18.3.6.	GRUPOS GERADORES.....	103
18.3.7.	VESTIÁRIOS PROVISÓRIOS.....	103
18.3.8.	BANHEIRO QUIMICO.....	103
18.3.9.	REFEITÓRIO.....	103
18.3.10.	LIMPEZA DO LOCAL.....	103
18.3.11.	ÁREAS DE ARMAZENAMENTO.....	104
19.	ALTERAÇÕES NA ROTINA DE PRODUÇÃO	104
19.2.	ROTINAS OPERACIONAIS DE GERAÇÃO.....	105
19.2.1.	MANUTENÇÃO FASE DE OPERAÇÃO	105
20.	AÇÕES DE CONTROLE E AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÕES.	
	106	
21.	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.....	107

22.	PERDA DA COBERTURA VEGETAL.....	108
23.	AÇÕES DESENVOLVIDAS APÓS A LICENÇA DE INSTALAÇÃO.	110
24.	SISTEMA DE CONTROLE E COMBATE A INCÊNDIO.....	111
25.	DESATIVAÇÃO DO ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL.....	112
25.1.1.	A DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS PODERÁ GERAR.....	112
25.1.2.	DESMOBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	112
25.1.3.	ANTES DE INICIAR A REMOÇÃO (PLANEJAMENTO) DEVERÃO SER TOMADAS MEDIDAS DE CONTROLE TAIS COMO:	113
25.2.	IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO.....	114
26.	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	116
26.1.	CONTEXTO SOCIAL, ECONÔMICO, AMBIENTAL E ENERGÉTICO.....	117
27.	NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS	118
28.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	123
30.	ANEXOS.....	125

1. INTRODUÇÃO

O Plano de Controle Ambiental, PCA, contém informações necessárias para a análise do Licenciamento Ambiental, na fase de Licença de Instalação, os impactos gerados pela instalação das Usinas Solar Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 e suas magnitudes serão apresentados juntamente com o Relatório das Condicionantes, com vistas a prevenir, corrigir e mitigar os impactos ao meio ambiente, bem como estabelecer o compromisso correlativo aos projetos de investimento e operações da empresa perante tal análise prévia de gestão de riscos, impactos e oportunidades nos aspectos ambiental, social e econômico, transversais ao uso da tecnologia eco-eficiente de geração de energia à que se propõe, garantindo maior confiabilidade de suprimento e de valor de uso para nosso cliente, o governo Brasileiro, além de contribuir com o desenvolvimento sustentável das comunidades, regiões e país.

A pretensão desse trabalho é que ele se desenvolva dentro dos parâmetros aceitáveis para meio ambiente e população, por isso o estudo prioriza:

- ✚ As medidas de prevenção, mitigação, compensação e monitoramento de impactos propostas no Relatório de Controle Ambiental (RCA), bem como aquelas acrescentadas em condicionantes, aprovadas na Licença Prévia, para as fases de planejamento, implantação, operação/manutenção e desativação;
- ✚ Detalhar como será a execução da implantação dos painéis solares, edificações e todo o aparato de apoio para o funcionamento da usina;
- ✚ Estabelecer medidas mitigadoras para precaver os impactos gerados no canteiro de obra, na implantação e operação e
- ✚ Informar o contratante, desenvolvedor do projeto e o órgão ambiental o resultado final das medidas corretivas e de conformidade ambiental.

A execução do programa é de responsabilidade da empreiteira contratada para a execução das obras, obras que, para a articulação e planejamento de programas de desenvolvimento, será supervisionada pela equipe de gestão ambiental do empreendimento, responsável pela elaboração dos relatórios ações e programas, difundindo a atuação sustentável proposta pelo empreendedor e respectivos empreendimentos de geração de energia solar fotovoltaica.

O empreendimento irá agregar ampla perspicácia no contexto socioeconômico do município de Pirapora, o complexo Solar de Pirapora será a maior do Brasil, das dez usinas licenciadas 8 foram vencedoras no leilão de energia de serserva ANAEEEL 08 e 09 de 2015, juntas terão uma potência de 240 MW e produziram 778'050 MWh/ano, energia limpa suficiente pra abastecer uma cidade 900.000 habitantes.

A energia de reserva é destinada a aumentar a segurança no fornecimento de energia elétrica ao Sistema Interligado Nacional, para restaurar o equilíbrio entre a oferta e a demanda de energia elétrica através do fornecimento oriundo de fontes alternativas de energia, geradas de forma sustentável, popularmente referenciadas no cenário mundial como fonte de energia limpa, que em Pirapora será gerada em proporção suficiente para abastecer uma cidade de 900.000 habitantes.

A usina solar Fotovoltaica de Pirapora não fará intervenção em APP, Reserva legal, após a implantação não gerará ruídos, poluição atmosférica ou efluente industrial, o impacto ambiental é mínimo, por isso é reconhecido pela comunidade científica internacional como uma forma de mitigação, uma vez que a energia limpa colabora com a redução da emissão de gases de efeito estufa, cuja concentração aumentada provoca o fenômeno conhecido como aquecimento global e desencadeia em alterações catastróficas em vários sistemas do planeta.

Para instalação, entretanto, os módulos fotovoltaicos de geração de energia, em Pirapora, serão acomodados em estruturas modulares que não danificam as características geológicas do local, em antigas áreas de pastagem, em áreas degradadas e em áreas sem potencial socioeconômico ou com aspectos ambientais relevantes à biodiversidade, cuja necessidade de supressão de vegetação de árvores é isolada e limitada à área da usina e ao traçado onde se dará a construção da **Linha de Transmissão de aproximadamente 10,37 Km.**

1. OBJETIVO

Apresentar detalhes do processo de construção e instalação das estruturas físicas e equipamentos que a compõem e as medidas adotadas para mitigação, prevenção e compensação.

2. DADOS CADASTRAIS

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão social: Solatio Brasil Gestão de Projetos Solares Ltda. –ME

Nome Fantasia: Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

CNPJ: 17.518.117/0001-64

2.2. PESSOA JURÍDICA

Nome Fantasia: Solatio Brasil Gestão de Projetos Solares Ltda.

Endereço: Rua Rio de Janeiro Nº: 2919

Complemento: Sala 3 **Bairro/localidade:** Vila Guerche

Município: Votuporanga **UF:** SP **CEP:** 15.502-145

Telefone: (17) 3421-6778 **E-mail:** tecnicosconsultores@yahoo.es

2.3. REPRESENTANTE LEGAL

Nome: Pedro Vaquer Brunet

CPF: 233.213.718-12

Endereço Comercial: Rua Rio de Janeiro, 2919, Sala 3, Vila Guerche

Município: Votuporanga Estado: São Paulo CEP: 15.502-145

Telefone: (17) 3421-6778 **E-mail:** pv@solatio.com.br

2.4. PROCURADORA

Nome: Maria Cristina Gratão Fonseca

CPF: 056.958.928-21 **RG:** 13.690.059-8 SSP/SP

Endereço Comercial: Rua Rio de Janeiro, 2919, Sala 3, Vila Guerche

Município: Votuporanga Estado: São Paulo CEP: 15.502-145

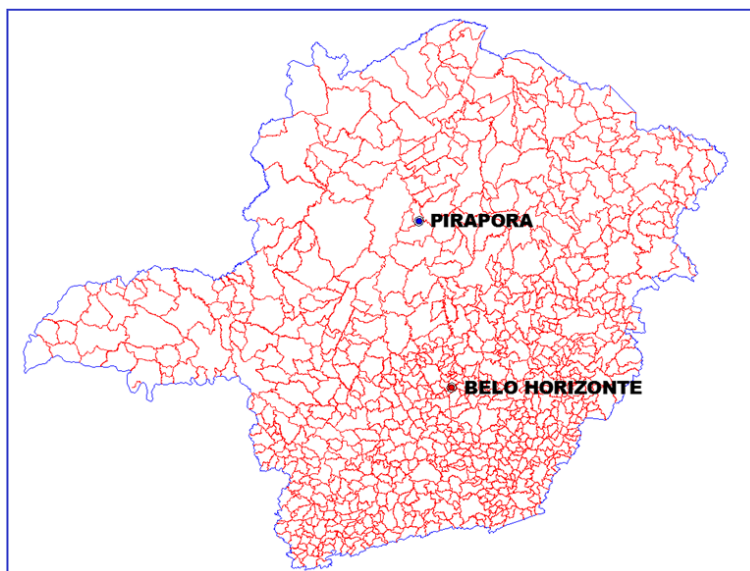
Telefone: (17) 3421-6778 **E-mail:** cgf@solatio.com.br

Técnicos Responsáveis	CREA	ART
Eng. Ambiental e Sanitarista Fabiana A Preti	5063526328- SP	14201600000002915647
Eng. Agr. Vania Maria Guerreiro	60189756-4 SP	14201600000002915751
Eng. Civil Hans Martin Kedor	5060798754- SP	92221220160066586
Eng. Florestal Marcelo Pablo Borges Lopes.	108.069/D -MG	14201600000002898231
Biólogo Eduardo Wagner Silva Pena	CRBio-MG 57.631/D	2015/04402

Tabela 1. Técnicos responsáveis.

2.8. LOCALIZAÇÃO.

Partindo do trevo da entrada da cidade de Pirapora, pegar sentido a cidade de Buritizeiro na BR 365, **percorrer aproximadamente 1,92 Km, vire a esquerda**, na via de acesso Estrada da Uniagro, passará em frente a um Posto de Combustível, percorra mais 626 metros vire a direita, depois seguir por mais 7 km, vire a esquerda, ande por mais 868 m até a sede da Fazenda do Grupo Viena - Fazenda Reunidas Ltda.



Mapa 1. Pirapora – MG.



Figura 1. Localização e Acesso ao Parque Solar de Pirapora.

Usinas	Coordenadas
FV Pirapora 1	Latitude 17°24'27,31" S, Longitude 44°53'17,29" O.
FV Pirapora 2	Latitude 17°24'46,97" S, Longitude 44°52'49,46" O.
FV Pirapora 3	Latitude 17°24'56,40" S, Longitude 44°53'10,46" O.
FV Pirapora 4	Latitude 17°24'51,20" S, Longitude 44°53'23,08" O.
FV Pirapora 5	Latitude 17°24'45,38" S, Longitude 44°53'50,00" O.
FV Pirapora 6	Latitude 17°24'51,01" S, Longitude 44°53'59,90" O.
FV Pirapora 7	Latitude 17°24'50,82" S, Longitude 44°54'13,50" O.
FV Pirapora 8	Latitude 17°24'43,98" S, Longitude 44°54'33,42" O.
FV Pirapora 9	Latitude 17°24'49,02" S, Longitude 44°54'54,53" O.
FV Pirapora 10	Latitude 17°24'44,19" S, Longitude 44°55'17,47" O

Tabela 2. Coordeandas geograficas de cada usina dentro do parque solar.

3. EMPREENDIMENTO.

O parque Solar Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, será instalado na zona rural do município, em uma área de aproximadamente 800 hectares, na porção oeste do estado de Minas Gerais. Nesta área serão implantadas todas as estruturas necessárias para o funcionamento da usina: painéis fotovoltaicos, inversores, transformadores, edifícios, subestação elétrica e a Linha de Transmissão.

O parque é composto por 10 empreendimentos de 30 MW, porém apenas 8 usinas foram vencedoras no leilão de energia em 2015.

O primeiro leilão de energia A-2 realizado no dia 28 de Agosto venceram as usinas de Pirapora 5, 6, 7, 9 e 10 e no segundo leilão de reserva A-3 no dia 13 de Novembro os projetos de Pirapora 2, 3 e 4 foram contemplados. Restando Pirapora 1 e 8 que não venceram o leilão.

Portanto, conforme regulamenta os respectivos editais de geração da Agência Nacional de Água e Energias, a instalação e operação se dará da seguinte maneira:

Primeiramente serão instaladas os equipamentos e estruturas das usinas vencedoras do primeiro leilão A-2, Pirapora 5, 6, 7, 9 e 10, como toda a infraestrutura será compartilhada entre elas, após o término dessas 5 unidades seguirá a instalação das 3 usinas vencedoras do Leilão de Reserva A-3 Pirapora 2, 3 e 4.

Apesar do pedido de licença de Instalação ser executado para o complexo solar como um todo, temos 3 cenários distintos contemplando as 10 usinas de Pirapora.

Os dois primeiros dizem respeito aos prazos para o cumprimento da operacionalização e funcionamento das 05 primeiras unidades que terá que entrar em funcionamento em 2 anos (A-2) e as 03 unidades restantes em 3 anos (A-3) conforme o estipulado no leilão.

O outro cenário diz respeito as unidades de Pirapora 1 e 8, que não venceram o leilão e ainda concorrerá nos próximos leilões. Portanto, na fase de LO as usinas mencionadas serão desmembradas e trocará a titularidade medida necessária para não ocasionar prejuízo com a paralização das obras e descumprimento do prazo perante a ANEEL,

uma vez que duas das usinas a 1 e 8 ainda não venceram o leilão e as vencedoras, venceram em leilões distintos com prazos desiguais para entrar em funcionamento.

A título de curiosidade o 1º Leilão de Energia de Reserva 2015 contratou um total de 30 empreendimentos de geração de energia solar fotovoltaica, somando capacidade de 1.043 megawatts-pico (MWp) e o O 2º Leilão de Energia de Reserva 2015 contratou um total de 33 empreendimentos de geração de energia solar fotovoltaica, estimados em 1.115 megawatts-pico.

O primeiro leilão de 2016 já foi anunciado e ocorrerá no mês de maio, portanto mesmo o Brasil passando por um crise econômica e política a demanda por geração de energia limpa e sustentável continuará a crescer.

4. ENERGIA PRODUZIDA NO PARQUE SOLAR.

As estruturas que compõem o complexo solar de Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, são os equipamentos condutores responsáveis por transformar a radiação solar em energia elétrica, dentro desse arranjo de equipamentos podemos contar com a subestação que fará a elevação da energia e da Linha de Transmissão que conduzirá a energia gerada até a subestação de Pirapora, além das edificações físicas que abrigará escritório, sala de controle, oficina entre outros.

A usina foi modelada com o arranjo real físico da instalação (inclinação e altura), os equipamentos principais (módulos e inversores), potência nominal, potência de pico conforme os parâmetros para cada bloco de 2 MW.

As informações relativas à radiação solar horizontal para localização da usina Fotovoltaica Pirapora provém dos dados da Avaliação de Recursos Solar (TMY3). A radiação horizontal global obtida é de 2,078.1 kWh/m².

Para o cálculo de rendimento, foi considerado que existe vegetação arbórea rodeando a área de implantação da usina fotovoltaica, árvores estas que produzirão sombras em determinados horários do dia.

Adicionalmente, o cálculo considera as diferentes perdas de energia na transmissão elétrica desde o painel fotovoltaico até o ponto de interconexão.

A produção estimada no ponto de interconexão quanto à energia produzida e a radiação global incidente é representada no quadro a seguir:

Energia Produzida (MWh/ano)	Produção Específica (kWh/kWp/ano)	Irradiação Global Incidente (kWh/m ²)
778,050	2,074.90	2,591.50

Tabela 3. Quantidade de energia produzida, produção específica e irradiação global incidente.

Segue o Layout da ocupação do parque (anexo I), com as características que compõe o Parque Solar de Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

5. ARRANJO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O arranjo geral do Consórcio Solar de Pirapora terá as seguintes caracterizações quanto à ocupação da área:

Especificação das Usinas pra LI	Área (ha)	Potência (Mw)
Usina Pirapora 1	91,74	30
Usina Pirapora 2	78,00	30
Usina Pirapora 3	69,25	30
Usina Pirapora 4	71,22	30
Usina Pirapora 5	72,36	30
Usina Pirapora 6	79,36	30
Usina Pirapora 7	77,69	30
Usina Pirapora 8	82,21	30
Usina Pirapora 9	83,24	30
Usina Pirapora 10	95,01	30
Área total	800	300

Tabela 4. Ocupação da área.

As configurações dos módulos e acessórios que compõem as instalações da usina quanto a potência nominal potência de pico, potência de módulos, número de inversores e número de transformadores, podem ser encontradas no quadro a seguir:

Características	Por Unidade de 30 MW	Parque Solar de Pirapora
POTÊNCIA NOMINAL (AC)	30.000,00 kWac	300.000,00
POTÊNCIA PICO (CC)	37.497,6 kWp	374.976
NÚMEROS MÓDULOS	120.960	1.209.600
CC-CA REALÇÃO	1,25	1,25
DISTÂNCIA ENTRE AS PLACAS PASSO	4,5m	4,5m
MÓDULO	CANADIAN SOLAR P-SI C56X-310 P	CANADIAN SOLAR P-SI C56X-310 P
FILEIRAS POR RAQUEADORES	16	180
POTÊNCIA DE MÓDULOS	310 Wp	310 Wp
NÚMERO INVERSORES Potência dos Inversores: 1,000 KW	30	300
NÚMERO TRANSFORMADORES Potência dos transformadores: 2,000 kVA	15	150

Tabela 5. Especificações das características dos módulos e acessórios.

5.1. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 1.

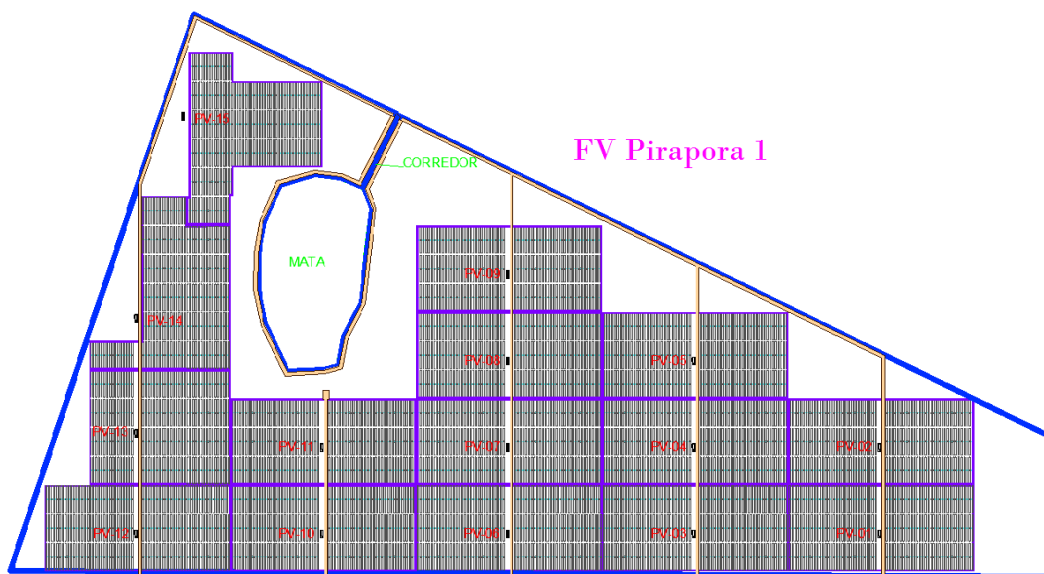


Figura 2. Layout Usina Pirapora 1.

5.1.1. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 2.

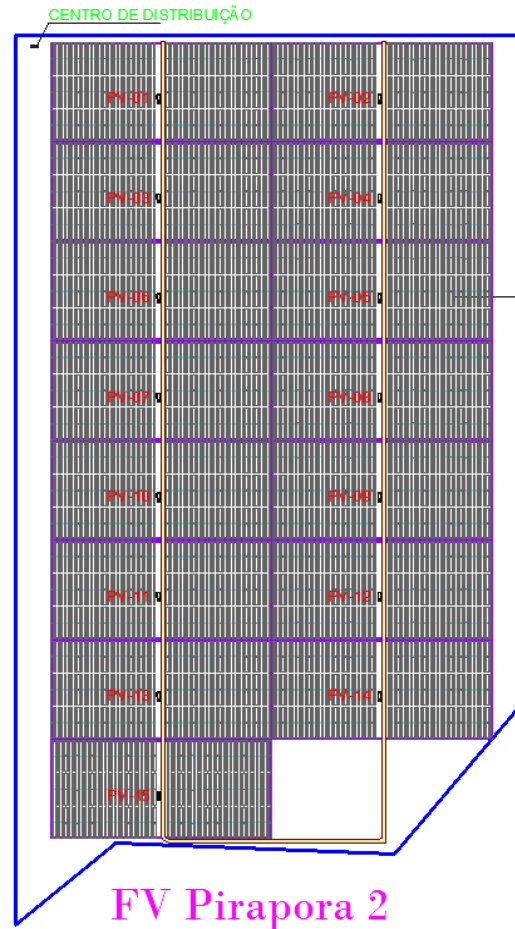


Figura 3. Layout Usina Pirapora 2.

5.1.2. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 3.

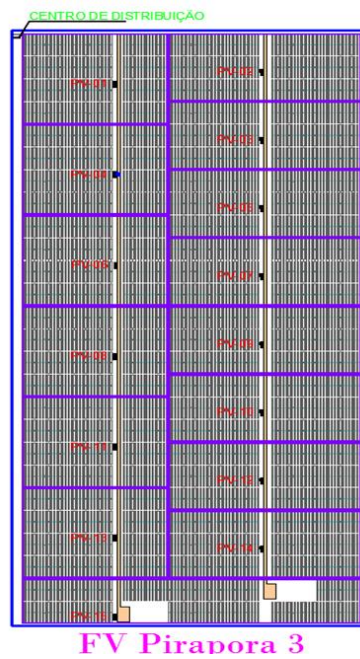


Figura 4. Layout Usina Pirapora 3.

5.1.3. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 4.

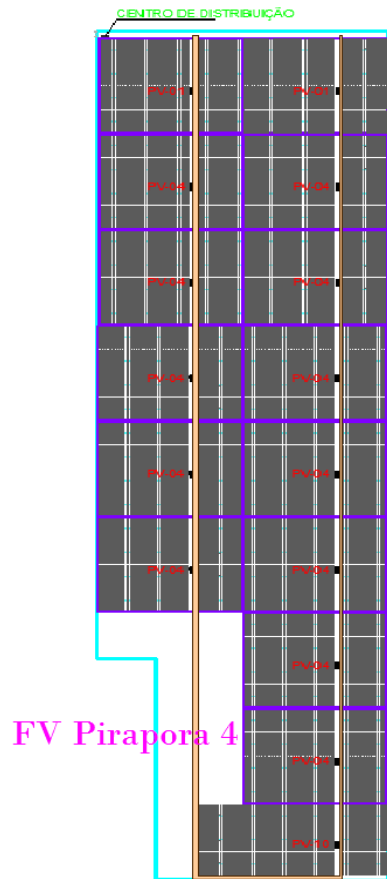


Figura 5. Layout Usina Pirapora 4.

5.1.4. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 5.

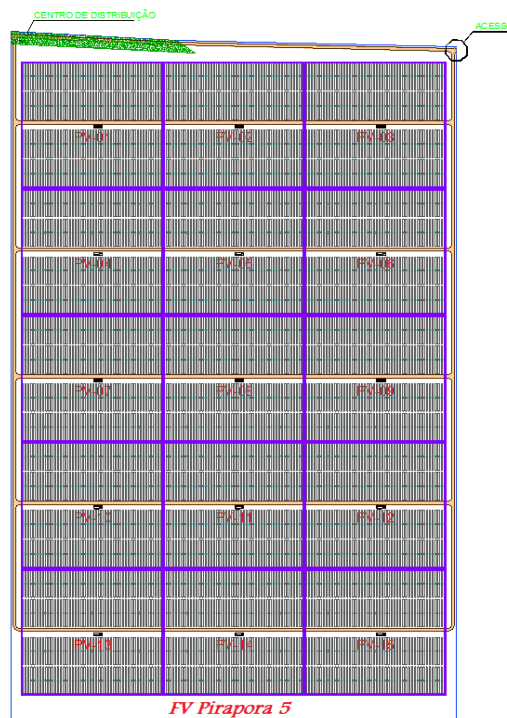


Figura 6. Layout Usina Pirapora 5.

5.1.5. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 6.

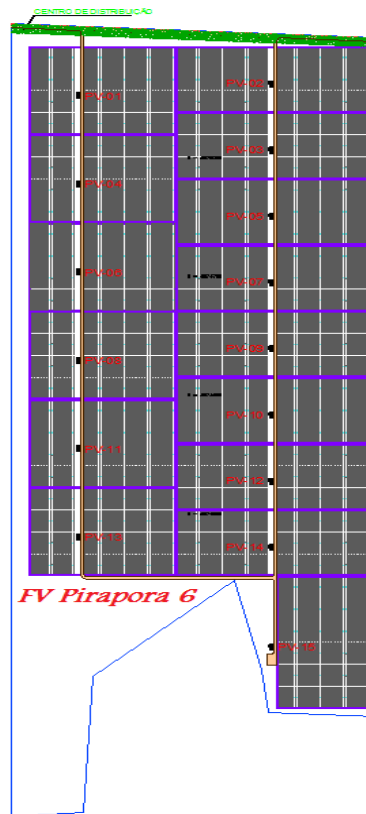


Figura 7. Layout Usina Pirapora 6.

5.1.6. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 7.

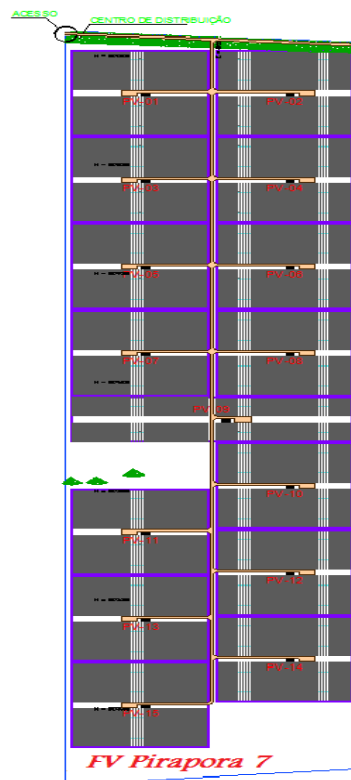


Figura 8. Layout Usina Pirapora 7.

5.1.7. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 8.

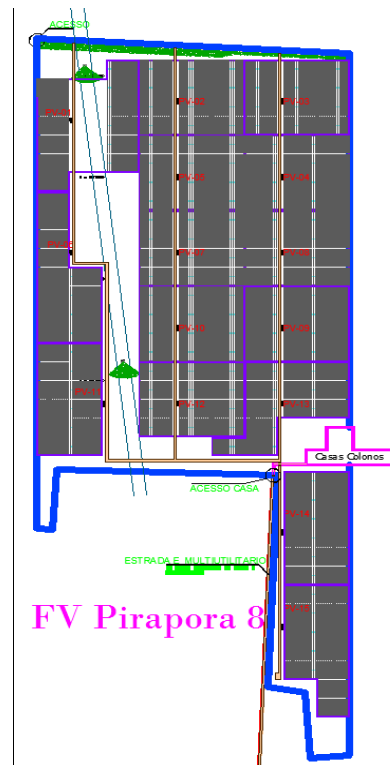


Figura 9. Layout Usina Pirapora 8.

5.1.8. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 9.

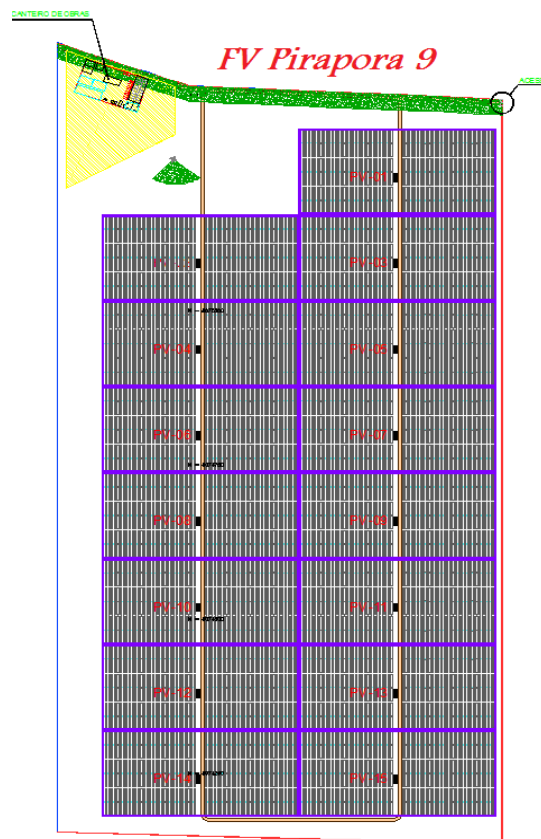


Figura 10. Layout Usina Pirapora 9.

5.1.9. Usina Solar Fotovoltaica Pirapora 10.

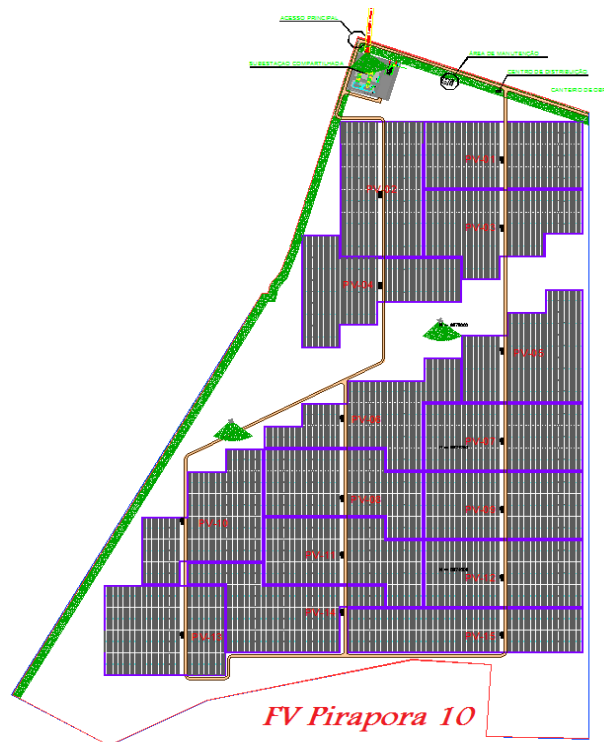


Figura 11. Layout Usina Pirapora 10.

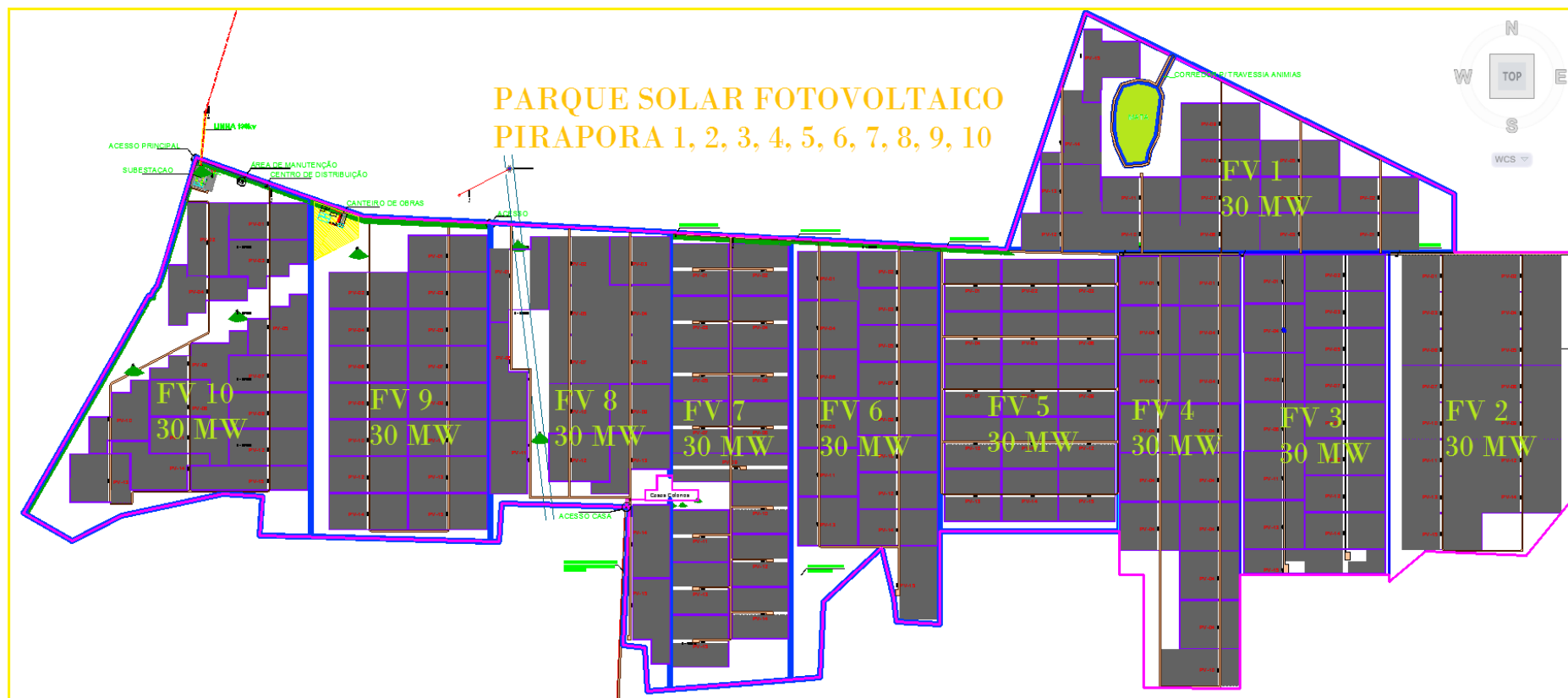


Figura 12. Layout do Parque solar Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

6. SEPARAÇÃO DAS USINAS.

Conforme dito na introdução após a concessão da Licença de Instalação será pedido o desmembramento das usinas e a troca de titularidade.

O parque Solar Fotovoltaico de Pirapora é composto por 10 empreendimentos de 30 MW, deverá ser instalado em uma área de 800 hectares.

A construção do parque precisará ser dividida por fases, uma vez que o cronograma das instalações seguirá o prazo estabelecido no edital dos leilões dos quais as usinas foram vencedoras.

O primeiro leilão de reserva A-2 realizado no dia 28 de Agosto venceram as usinas de Pirapora 5, 6, 7, 9 e 10 e no segundo leilão de reserva A-3 realizado no dia 13 de Novembro os projetos de Pirapora 2, 3 e 4 foram contemplados. Restando Pirapora 1 e 8 que não venceram o leilão.

Portanto, conforme regulamenta os respectivos editais de geração da Agência Nacional de Águas e Energias, a instalação e operação se dará da seguinte maneira:

Primeiramente serão instalados os equipamentos e estruturas das usinas vencedoras do primeiro leilão A-2, nas unidades das usinas de Pirapora 5, 6, 7, 9 e 10, após o término dessas 5 unidades seguirá as instalações das usinas vencedoras do Leilão de Reserva A-3 que contempla as unidades de Pirapora 2, 3 e 4.

As edificações de todo o complexo contempla um escritório, oficina de manutenção e subestação compacta de energia que será instalado na área da Usina de Pirapora 10, que compartilhará as instalações com as demais unidades.

Embora a execução do projeto envolva o complexo solar como um todo, temos 3 cenários distintos contemplando as 10 usinas do parque. Os dois primeiros cenários dizem respeito aos prazos para o cumprimento da operacionalização e funcionamento. As 05 primeiras unidades terá que entrar em funcionamento em 2 anos, por isso é denominada de A-2 e as 03 unidades restantes em 3 anos/ A-3 conforme o estipulado no leilão.

O outro cenário diz respeito às unidades de Pirapora 1 e 8 que não venceram e ainda concorrerá nos próximos leilões de energia.

Portanto, há a possibilidade de ocorrer o desmembramento das unidades, medida necessária para não acarretarem prejuízo com a paralização das obras e descumprimento do prazo perante ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica.

As áreas consideradas para o projeto estão associadas com a localização dos painéis fotovoltaicos, inversores, transformadores dos edifícios, subestação elétrica e estradas internas.

As edificações de todo o complexo contempla um escritório, oficina de manutenção e subestação compacta de energia que será instalado na área da Usina de Pirapora 10, que compartilhará as instalações com as demais unidades.

As áreas consideradas para o projeto estão associadas com a localização dos painéis fotovoltaicos, inversores, transformadores dos edifícios, subestação elétrica e estradas internas.

7. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS QUE FAZEM PARTE DA INSTALAÇÃO DO PARQUE SOLAR

7.1. FIXAÇÃO DAS HASTES

Os módulos fotovoltaicos serão conectados e instalados em serie mediante cabeamento sobre estruturas metálicas de forma a permanecerem na orientação e inclinação que maximize seu rendimento.

Para realizar a cravação dos postes que suportarão tanto as estruturas como os painéis, uma máquina de cravação de diferentes tipos de perfis, será utilizada. As hastes serão introduzidas no solo a uma profundidade estimada de 1,5 m a 2,00 m, a distância entre os apoios do mesmo seguidor são de 4,5 a 5 metros.

As fases de construção das fundações das estruturas serão as seguintes:

- ✓ Locação da posição dos postes em relação às demais fundações.
- ✓ Cravação do perfil.

Essa tecnologia de fixação através da máquina hidráulica minimiza os impactos ambientais, uma vez que não será necessária significativa movimentação de terra, depois da vida útil do parque as hastes de aço podem ser recicladas e o solo voltará ao seu estado original, após tampar os buracos deixados pela retirada das hastes.



Figura 13. Máquina hidráulica de fixação dos módulos.

7.2. MONTAGEM DE ESTRUTURAS

Trata-se de uma montagem simples, uma vez que a estrutura é composta de vigas, pilares e cantoneiras leves, usinadas em fábrica, sendo que o trabalho em campo consiste numa montagem com parafusos. A estrutura se fixa nas vigas metálicas enterradas na fundação por meio de parafusos, este processo de montagem permite uma alta produtividade. A altura máxima será de 1,90 m e a distância entre eixos 4,5 metros.



Figura 14. Montagem das estruturas que apoia os módulos fotovoltaicos.

7.3. MÓDULOS

7.3.1. RASTREADOR/ SEGUIDOR

O rastreador, também conhecido como seguidor ou trackers, permite orientar o painel ao longo do dia para aumentar a captação de radiação solar. Este tipo de rastreadores conta com um atuador central que movimenta varias linhas de módulos de aproximadamente 43 metros de comprimento de forma simultânea. As linhas de módulos estão posicionadas no sentido Norte-Sul e giram sobre seu eixo para orientar os painéis solares no sentido Leste-Oeste (desde 45° Leste, até 45° Oeste) ao longo do dia. As principais características de um sistema rastreador são as seguintes:

Cada rastreador é composto por 16 linhas afastadas 4,5 m entre eixos. Cada linha tem 42 módulos posicionados na vertical.

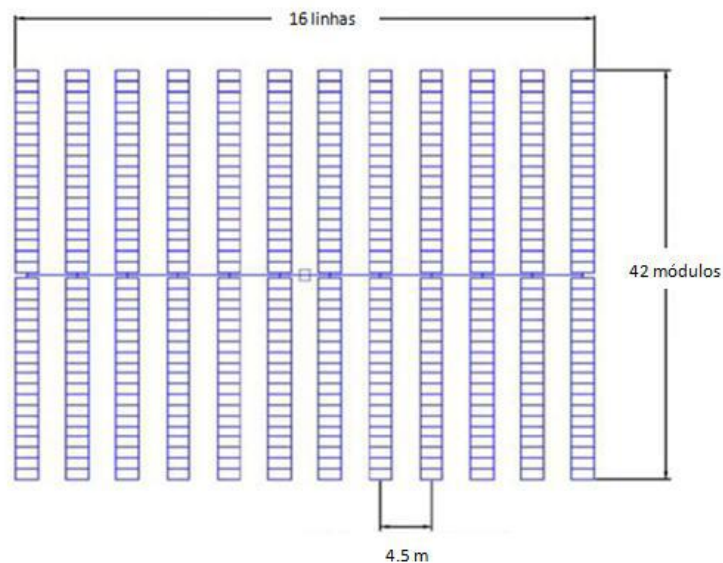


Figura 15. Dimensões das placas.

A tecnologia do rastreador requer um motor de acionamento, sistemas mecânicos que permitam a movimentação (atuadores, rolamentos, etc.) e um sistema de controle.

O controle do rastreador é baseado em um algoritmo astronômico de rastreamento solar, técnicas para evitar o sombreamento de módulos próximos (backtracking) e algoritmos de controle de segurança contra o vento (posições de segurança no caso de ventos fortes).

Sua fixação no solo ocorre por meio de estruturas de suporte leves compostas de parafusos de aço, galvanizado a quente, podendo ser instalados facilmente seguindo a topografia do terreno sem a necessidade de utilizar máquinas pesadas.



Figura 16. Painéis fotovoltaicos com seguidores.

7.3.2. CARACTERÍSTICAS DO MÓDULO FOTOVOLTAICO.

Os módulos fotovoltaicos são compostos por uma armação plástica e duas chapas de vidro temperado que servem para proteger as células fotovoltaicas de silício cristalino que são montadas sobre uma camada de silicone.

O gerador fotovoltaico foi concebido e configurado a partir do tipo de módulo CS6X-310P. As características em condições padrão (1.000 W/m² de irradiação, 1,5 massa aérea e 25°C temperatura da célula) são:

- ❖ Potência pico 310 Wp
- ❖ Dimensões dos módulos 1,954 x 0,982 x 0,040 m
- ❖ Voltagem Máxima do sistema 1,000 V
- ❖ Peso: 22 kg
- ❖ Eficiência $\geq 16.16\%$.
- ❖ Material: Célula Silício Policristalino
- ❖ Total de módulos instalados: 1.209.600

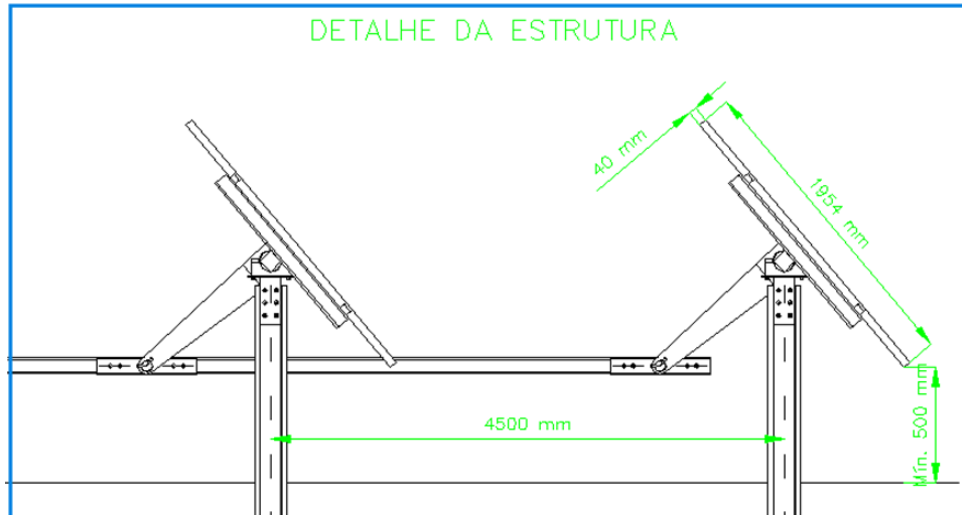


Figura 17. Vista lateral das hastes com os módulos instalados.

No Parque Solar Pirapora serão instalados 1.209.600 destes módulos de 310 Wp para conseguir uma potencia total de 374,98 MWp.

A distribuição das estruturas no solo deve seguir o layout, a acomodação das placas e sua estrutura metálica precisa sustentar uma distância de 4,50 m entre as estruturas, a fim de eliminar o sombreamento e possibilitar o acesso e deslocamento dos trabalhos de manutenção e revisão do conjunto dos painéis solares da planta de geração.

A vantagem deste sistema é que os terrenos de relevo plano a suavemente ondulados, necessitam pouco nivelamento e terraplanagem.

Características da estrutura de suporte.

- A altura mínima dos módulos fotovoltaicos em relação a solo é de 0,5 m.
- Inclinação dos módulos a +/- 45°, a altura máxima do modulo alcança os 1,95 metros acima do solo.
- A distância mínima entre eles deverá ser de 4,5 m.
- Serão instalados 1.209.600 seguidores solares.

As fundações serão projetadas para que os perfis de aço selecionados cumpram as seguintes verificações estruturais e geotécnicas:

- Recalque e arrancamento;
- Resistência lateral do terreno;
- Verificação da secção;

- Assentamentos;
- Deslocamento máximo horizontal.

Os módulos fotovoltaicos serão instalados sobre estruturas metálicas de forma a permanecerem na orientação e inclinação que maximize seu rendimento.

7.3.3. MONTAGEM DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.

Uma vez finalizada a montagem das estruturas de suporte, inicia-se a instalação dos painéis fotovoltaicos, que em geral se realiza de maneira totalmente manual. Os módulos serão fixados à estrutura com o uso de parafusos e pequenas peças adaptadas, aproveitando os orifícios que tem a própria estrutura dos painéis.

A medida que vão sendo montados os painéis, procede-se à conexão dos mesmos entre si, até o final de cada série. Logo, serão levados os cabos até as caixas de conexão pela estrutura e pelas valas de baixa tensão.

A fim de aumentar a tensão de funcionamento do gerador fotovoltaico e reduzir as perdas pela transmissão, os módulos fotovoltaicos serão conectados em serie mediante cabeamento.



Figura 18. Ilustração do sistema de montagem das placas.

7.4. INVERSORES

O Inversor tem a função de realizar a transformação ou troca de voltagem da corrente contínua que sai dos painéis, a uma magnitude e frequência desejada que possa ser utilizada e conduzida facilmente.

Os inversores serão do tipo central, trifásico e características específicas para um sistema de conexão à rede, com rendimento máximo superior a 98,6%, garantindo assim a máxima eficiência de conversão de energia solar fotovoltaica.

Seguindo uma configuração bastante habitual nestes equipamentos, os inversores serão instalados dentro de abrigos para protegê-los contra as intempéries e para facilitar os serviços de manutenção.



Figura 19. Figura ilustrativa dos inversores.

Serão instalados 300 (10 usinas) inversores agrupados em 150 centros com 2 inversores por centro.

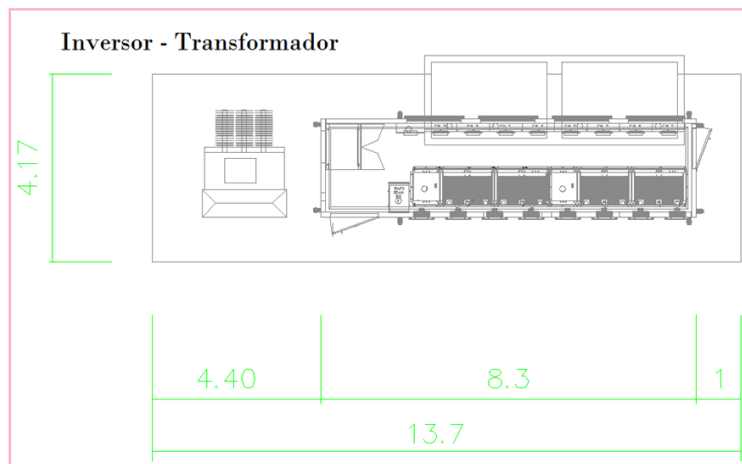


Figura 20. Desenho ilustrativo do Inversor/Transformador.

7.5. TRANSFORMADORES

O transformador é o componente elétrico que se encarregará de elevar a tensão à saída dos inversores para possibilitar sua distribuição, mantendo a mesma frequência da rede.

A instalação deste componente separa fisicamente os circuitos de BT (Baixa Tensão) e MT (Média Tensão) e permite minimizar as perdas ocasionadas na condução de energia pelos cabos, parte da tensão perdida é devida ao efeito Joule no cobre.

Cada usina fotovoltaica do Complexo Pirapora terá 15 transformadores BT/MT de potência para transformação de energia associados a cada um dos 15 centros de inversores de forma que cada transformador atenderá aos dois inversores contidos em cada centro.

Os transformadores tipo pedestal (pad mounted), possui as seguintes características:

- Potência: 2,500 kVA
- Tipo: óleo
- Número de fases: 3
- Frequência: 60 Hz
- Tensões: 34,5 / 0,4 kV
- Largura /Altura /Profundidade m (A/L/P): 2,70/2,50/1,90 aproximadamente
- Peso 7,50 kg



Figura 22. Transformador tipo pedestal.

Serão instalados ao lado do abrigo dos inversores sobre uma base de concreto previamente construído. Importante salientar que eles terão uma caixa separadora de água e óleo para evitar vazamentos de óleo em caso de derramamentos.

7.6. CONDUTORES

Para conectar os módulos entre si e logo com os inversores, será necessário o uso de cabos elétricos, que serão acondicionados em eletrodutos ou eletrocalhas a fim de garantir a proteção dos condutores à intempérie e à radiação UV.

O objetivo é dimensionar as linhas de condução de modo que entre os paralelos e o conversor não haja uma queda de tensão média da instalação superior a 1,1%.

Os trechos a percorrer são os seguintes:

Módulos das caixas de junção C.C.:

- Cabo de qualidade solar para exposição ao sol, ZZ-F, Cu 0,6/1kV.
- Secção de 6 ou 10 mm².
- Condutor de Cobre (Cu).
- Estes cabos são unidos aos módulos por sua face posterior por intermédio de conectores do tipo Multicontact.

Caixas de junção C.C. a Inversor:

- Cabo RV 0,6/1kV.
- Secção de 150-300 mm².
- Estes condutores irão diretamente enterrados em valas em profundidades adequadas.

Cada um dos condutores terá uma cor identificativa, de acordo com a Norma Brasileira. As diferentes conexões e condutores entre os componentes deverão contar com proteções elétricas adequadas, para que se possa operacionalizar as tarefas de conexão/desconexão, manutenção e uso do sistema de forma segura.

Todo o cabeamento estará corretamente dimensionado para:

- Intensidade máxima de serviço. Em qualquer caso, os cabos devem estar dimensionados para suportar uma intensidade mínima de 125% da intensidade máxima de serviço.
- Máxima queda de tensão.
- Intensidade de curto circuito durante o período transitório de atuação das proteções.

Todo o cabeamento terá o nível de isolamento adequado ao nível da rede elétrica e do sistema de aterramento escolhido.

7.7. CAIXAS DE JUNÇÃO C.C.

O Gerador Fotovoltaico é constituído por “strings” de módulos conectados em série formando séries com o objetivo de não superar a voltagem de 1,000 Vcc. Cada qual destas séries deverá se conectar em paralelo com o fim de coletar toda a energia do campo solar.

Desta maneira, cada uma dessas séries se conectará ou agrupará nas caixas de junção Corrente Contínua (C.C) utilizando cabeamento de cobre de no mínimo 6 mm² de seção.

Cada caixa de junção C.C agrupará 16 séries ou strings. As caixas de junção C.C disporão de:

- Material: Plástico.
- Fusíveis de proteção para cada série ou string.
- Equipamentos de proteção contra tensões e descargas atmosféricas.
- Dispositivos de desconexão em carga para facilitar as tarefas de manutenção e evitar acidentes.
- Grau de proteção IP 65.
- Isolação classe II ou isolamento reforçada.
- Largura / Altura / Profundidade m (A / L / P) 0,600/0,800/0,300
- Peso 25 kg.
- Nas caixas de junção será fixada na haste de suporte, não havendo uso de solo ou impacto sobre este.

Serão instaladas 3.600 caixas de junção C.C., 360 caixas em cada usina de Pirapora (24 caixas por bloco típico).



Figura 23. Caixa de junção C.C.

7.8. CABEAMENTO BT- Baixa Tensão.

Serão utilizadas retroescavadeiras para abrir valas de 1,6 m de profundidade e até 1,8 m de largura. Após a abertura uma camada de areia de rio de 10 centímetros de espessura será depositada de forma a posicionar os cabos em diferentes níveis dentro da vala, cobrindo inicialmente com areia e, finalmente, com o mesmo solo obtido a partir da escavação, e posteriormente compactado.



Figura 24. Abertura das valas para execução da passagem dos cabos.

A largura e a profundidade das valas com o cabeamento de Baixa Tensão (BT) desde as estruturas até os centros de inversores variam em função do número de circuitos que passam por eles, variando de 1,35m de profundidade por 0,8m de largura.

Estima-se que serão necessários 529.650 m de valas de BT para o Complexo Pirapora.

7.9. CABEAMENTO DE MT –Média Tensão

O cabeamento de MT será instalado da mesma forma que o cabeamento de BT, sendo o tamanho e a profundidade serão diferentes, será de 1,15 m de profundidade por 0,60 e 1,0 m de largura.

Estima-se que serão necessários 40.773 m de valas de MT para o Complexo Pirapora.

7.9. LINHAS DE MÉDIA TENSÃO

A energia é conduzida desde os transformadores de potência até os centros de distribuição (1 por usina), e de lá para subestação por meio de diferentes circuitos.

O Complexo Pirapora disporá de 3 circuitos de média tensão para cada usina que recolherão a potência gerada nos subcampos e a conduzirão até a subestação da usina de Pirapora.

As conexões em média tensão de 34,5 KV seguirão diretamente enterrados e transcorrerão paralelamente aos caminhos da usina, sua disposição é efetuada mediante o melhor arranjo de traçado com, vistas à otimização dos materiais e a minimização de perdas.

São estimados cerca de 87.608 metros (10 usinas) de circuitos de Média Tensão que constam de 3 cabos cada um (distribuição trifásica).

7.10. SISTEMA DE ATERRAMENTO E DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

Precaução/Segurança

As estruturas metálicas de suporte dos módulos, os inversores, as caixas e todas as massas metálicas da Usina serão solidamente aterradas e equipotencializadas.

O condutor de terra é de cobre (Cu) com secção de 35 e 7 mm², seguindo ao longo das valas e caminhos de cabos de Corrente Contínua (CC) e Corrente Alternada (AC), serão aterrados na mesma malha de terra das molduras dos módulos, estruturas de fixação e salas elétricas para garantir a equipotencialização de todo o sistema.

A ligação à terra foi considerada nas subestações e valas de Baixa Tensão e Média Tensão. Além de ter sido considerado um anel em cada bloco de energia, para melhorar o aterramento da planta antecipando problemas de ligação à terra, devido qualidade do solo.

8. LINHA DE TRANSMISSÃO.

Conforme dito no RCA na página 38 a Linha de Transmissão teve que sofrer um pequeno ajuste evitando dessa forma passar por lugares de vegetação mais adensada, portanto será construída uma linha de 10,37 Km para levar a energia gerada no Parque Solar até a Subestação de Piraropa 2, segue dados e especificações da LT. Em anexo segue a planta do traçado .

ESPECIFICAÇÕES GERAIS.

- Obtenção de parâmetros básicos utilizando software ETAP 12,6
- Comprimento estimado da linha = 10,37 Km
- Elemento condutor usado ACSR 795 Kcmil DRAKE
- Condutor de terra OPGW de 16 fibras monomodo
- Largura de faixa de servidão = 30 m

TIPO DE LINHA, DISPOSIÇÃO DE CONDUTORES E APOIOS

- Tipo de linha: Simple circuito
- Disposição de condutores: Triângulo
- Tipo de apoios: Torres treliçadas de Made Torres ou semelhante (catálogo anexado).
- Torres de celosía de Made Torres o similar (se adjunta catálogo).
- Condutor empregado ACSR 477 Kcmil – HAWK.
- Condutor de terra OPGW de 36 fibras monomodo.
- Altura livre = 24 m.

- Número de Torres = 43
- O isolador NB-100-146 concebido para satisfazer as normas ANSI.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Segue as características gerais da linha de Transmissão.

Tipo de corrente	Alternada trifásica
Frequência	60 Hz
Tensão nominal	138 KV
Maior tensão de linha	145 KV
Potência a transportar (Fase1)	150 MW (167 MVA)
Potência a transportar (Fase1+Fase2)	240 MW (267 MVA)
Cos ϕ	0,9
Perdas de potência (kW)	2.844
Perdas de potência (%)	1,185
Queda de Voltage (kV)	3,53 kV
Queda de Voltage (%)	2,55
Eficiência linha de transmissão (%)	98,82
Transporte de potência máxima	240 MW (267 MVA)
Comprimento da linha	10,37 Km
Temperatura máxima de operação	65 °C
Número de circuitos	2
Número de condutores por fase	1
Disposição dos condutores	Vertical Paralelo
Tipo de condutor de terra Tipo	Fibra óptica monomodo de 16 fibras OPGW.
Tipo de apoio	Perfis de treliça

Tabela 6. Caracateristicas da Linha de Transmissão.

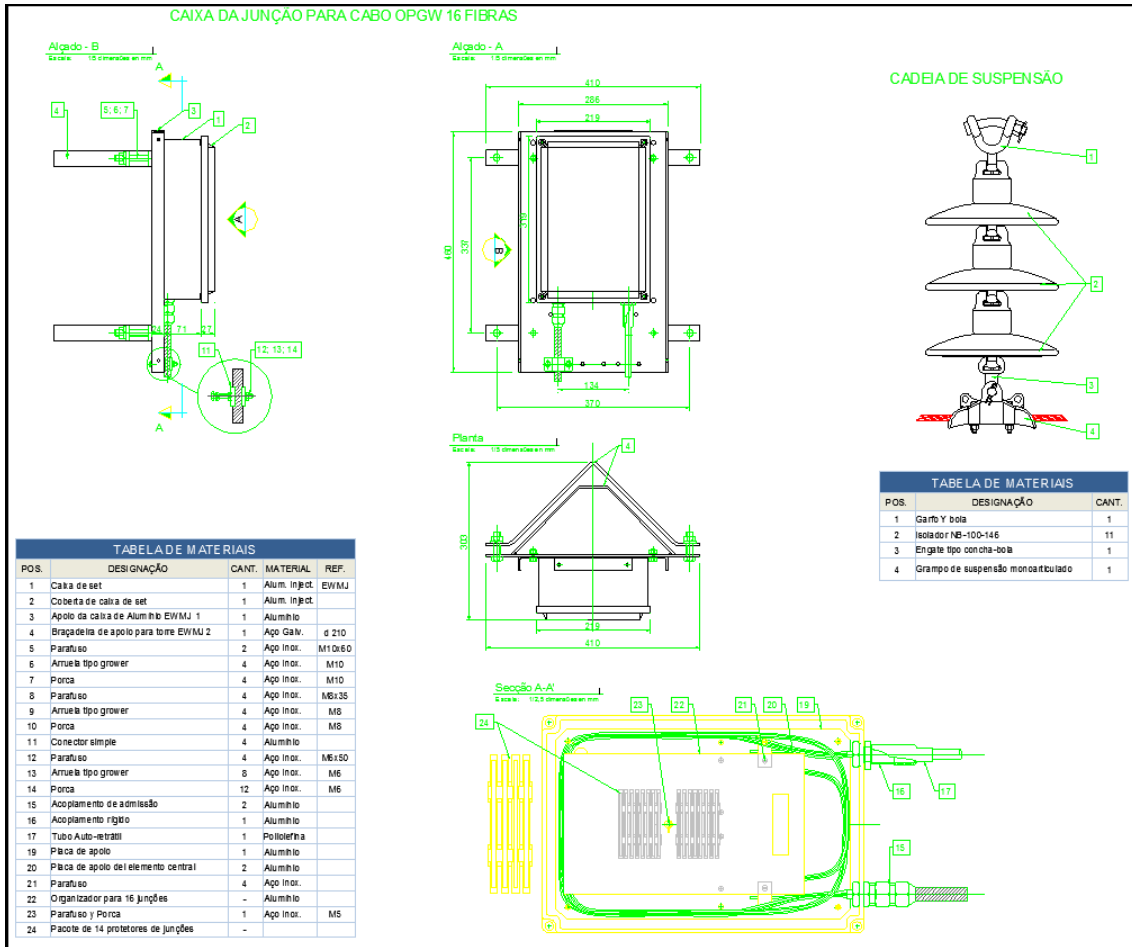


Figura 25. Figura ilustrativa dos materiais da caixa de junção para cabo.

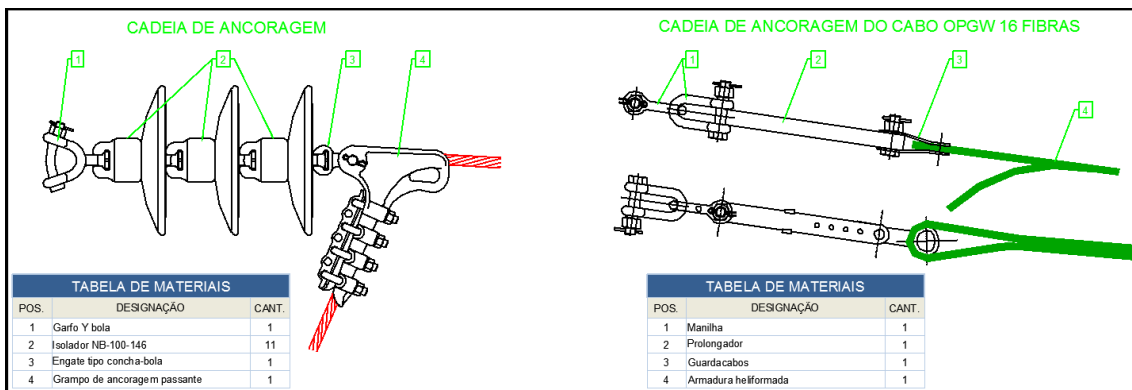
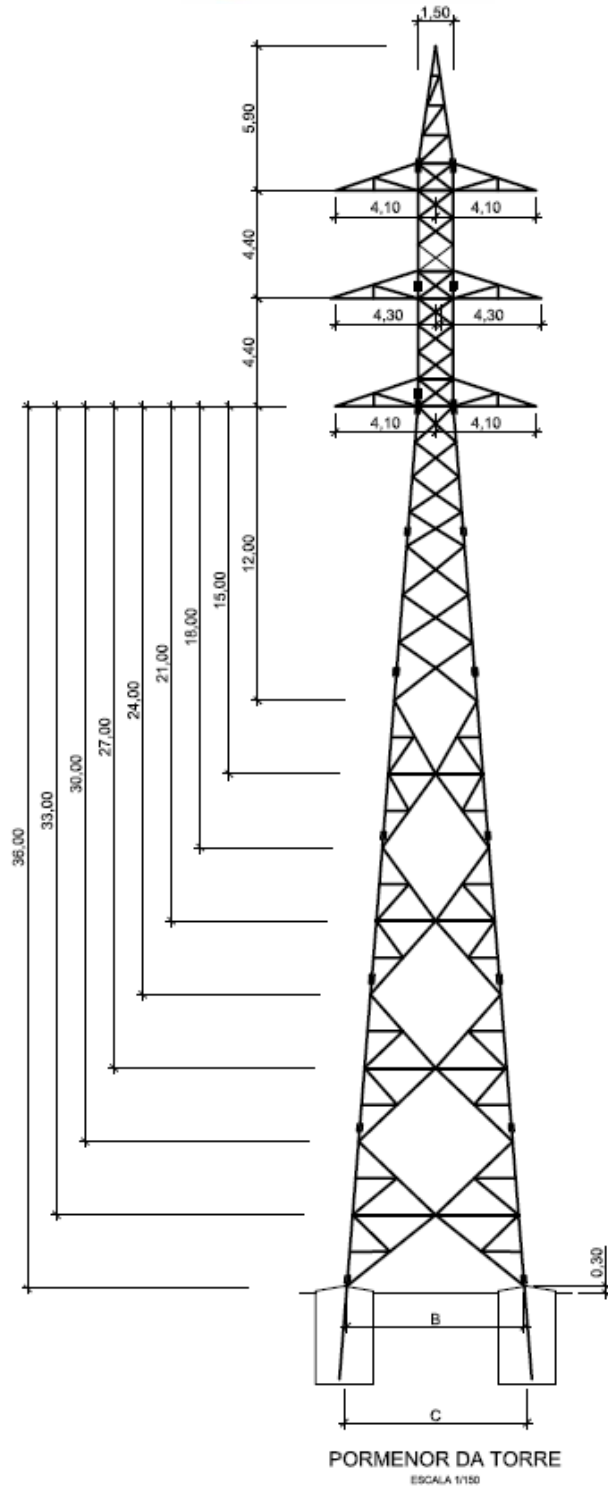


Figura 26. Figura ilustrativa da cadeia de ancoragem que será utilizada na LT.



LINHA DE TRANSMISSÃO									
ALTURA ÚTIL DA TORRE (m)									
	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00	27,00	30,00	33,00	36,00
B	3,40	3,90	4,40	4,80	5,30	5,80	6,30	6,70	7,20
C	3,65	4,15	4,65	5,05	5,55	6,05	6,55	6,95	7,45

Figura 27. Imagem ilustrativa da torre.

CARACTERÍSTICAS DOS APOIOS

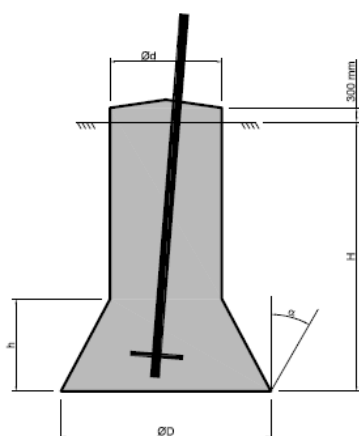
Segue especificações do apoio seleccionado na tabela abaixo.

Características	Parâmetro
Tipo de apoio	Perfil metálico do celosia.
Made Serie Drago	Material Aço (qualidade S355J0)
Placa de base Sapatas isoladas	Espalhador
Vertical paralelo	Made Serie H5
Altura livre dos apoios	24 m
Altura total dos apoios (para o topo)	38,7 m
No. Apoios alinhamento	26
Número de apoio âncora e ângulo médio	9
Número de apoio âncora e ângulo agudo	6
Fim da linha	2
Número total de apoios (torres)	43

Tabela 7. Características das Torres.

O parque solar de Pirapora fará a conexão com a subestação de PIRAPORA 2 de propriedade da STATEGRID, através de uma Linha de Transmissão a ser construída de aproximadamente 10,37 Km, com um total de 43 torres. Segue figura ilustrativa das torres e da fundação das mesmas.

FUNDAÇÃO TIPO "PÉ ELEFANTE"



Fundação em terreno Meio-Normal $\alpha=30^\circ, \sigma=2,5 \text{ kg/cm}^2$						
	Altura (m)	D (m)	d (m)	H (m)	h (m)	V (m³)
Alinhamento	12 - 18	1,70	1,00	3,00	0,70	2,83
	21 - 27	1,70	1,00	3,05	0,70	2,87
	30 - 36	1,80	1,00	3,05	0,70	2,95
Ancoragem	12 - 18	1,90	1,10	3,40	0,70	3,83
	21 - 27	2,00	1,10	3,40	0,80	4,02
	30 - 36	2,10	1,10	3,40	0,90	4,24
Ângulo	12 - 18	2,50	1,30	3,70	1,10	6,67
	21 - 27	2,50	1,30	3,70	1,10	6,67
	30 - 36	2,50	1,30	3,70	1,10	6,67
Fim da Linha	12 - 18	2,60	1,30	3,80	1,20	7,17
	21 - 27	2,70	1,30	3,80	1,30	7,57
	30 - 36	2,70	1,30	3,80	1,30	7,57

Figura 28. Ilustração do tipo de fundação utilizada na instalação da torre.

LIGAÇÃO À TERRA DE TORRE
SEM ESCALA

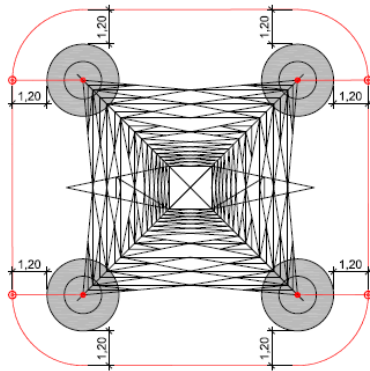
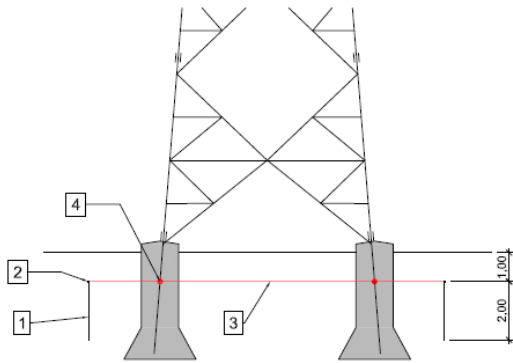


TABELA DE MATERIAS (por torre)		
POS.	DESIGNAÇÃO	CANT.
1	Electrodo cilíndrico de aço-cobre de 14,6 mm de diâmetro y 2 metros de comprimento	4 Ud.
2	Grampo de ligação para electrodo cilíndrico y cabo de 50 mm Cu	4 ud.
3	Cabo de cobre de 50 mm ²	38 m.
4	Solda por fusão aluminotérmica C 70 con estrutura metálica	4 ud.

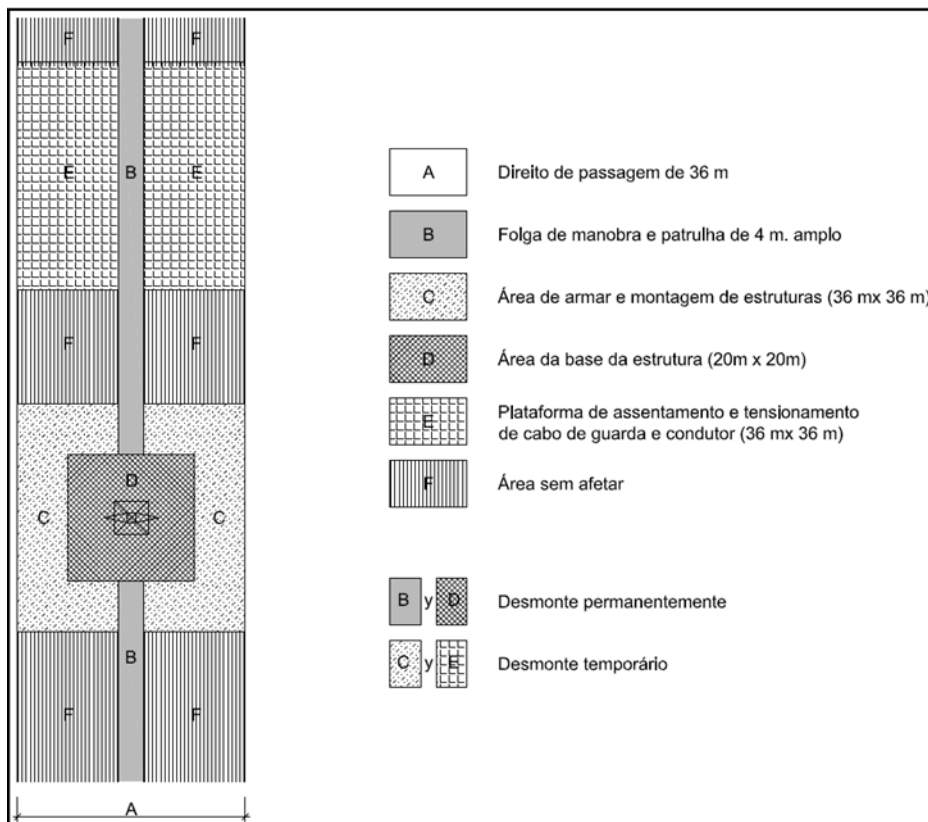


Figura 29. Amaração da base da torre.

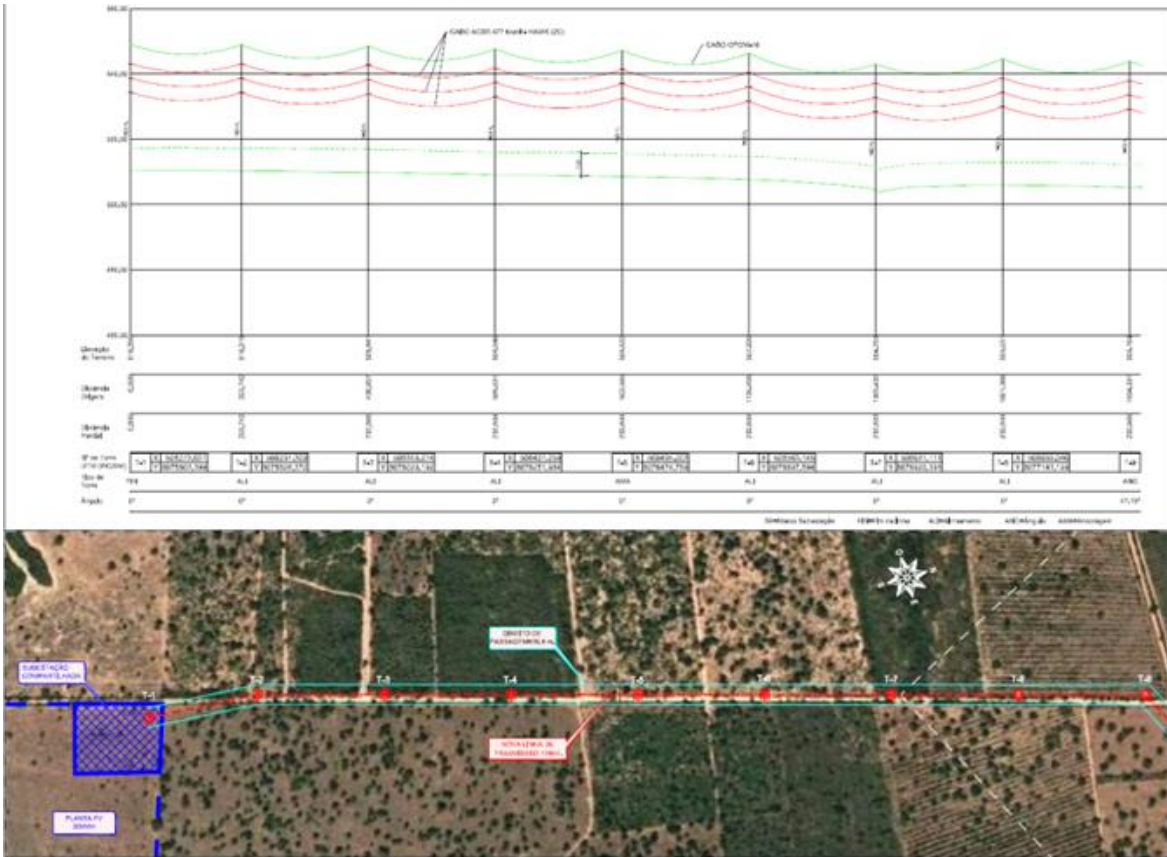


Figura 30. Perfil trapadoizal da LT 1.

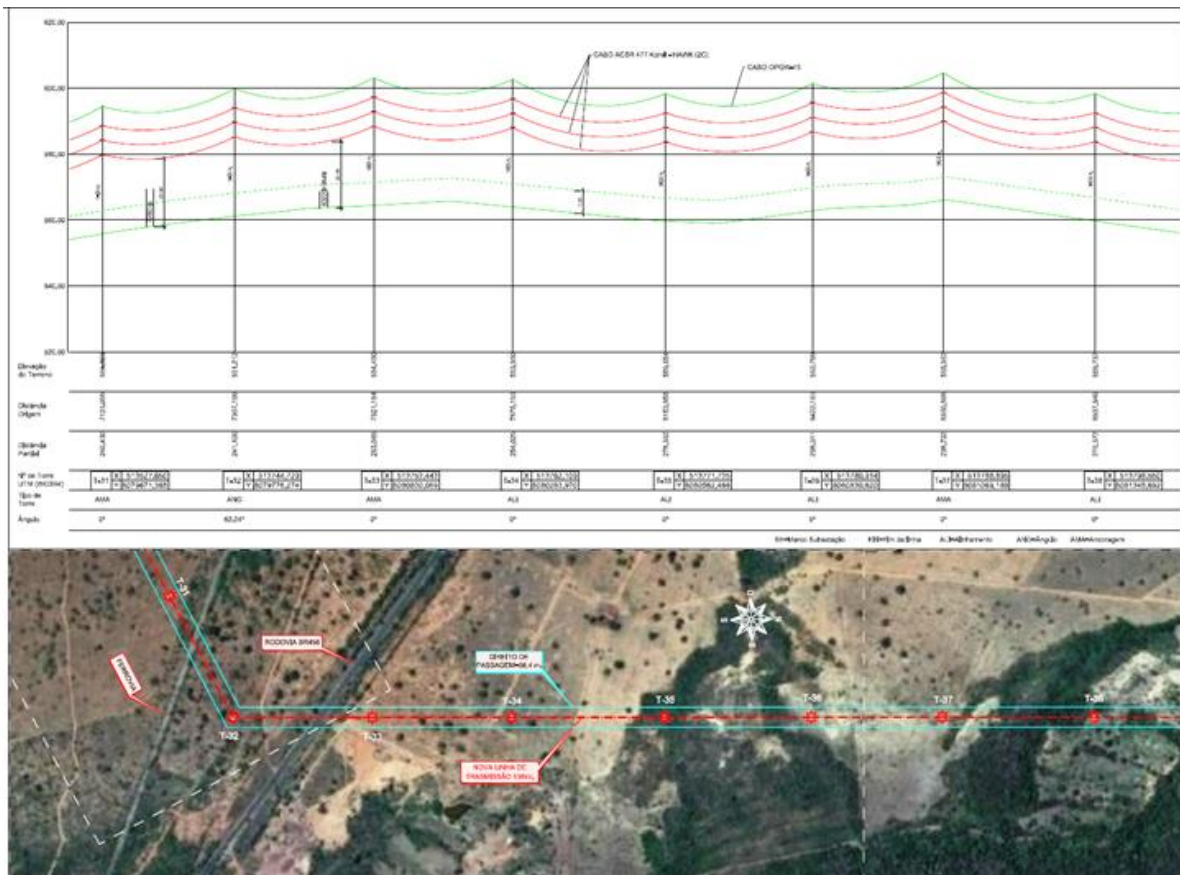


Figura 31. Perfil trapadoizal da LT 2.

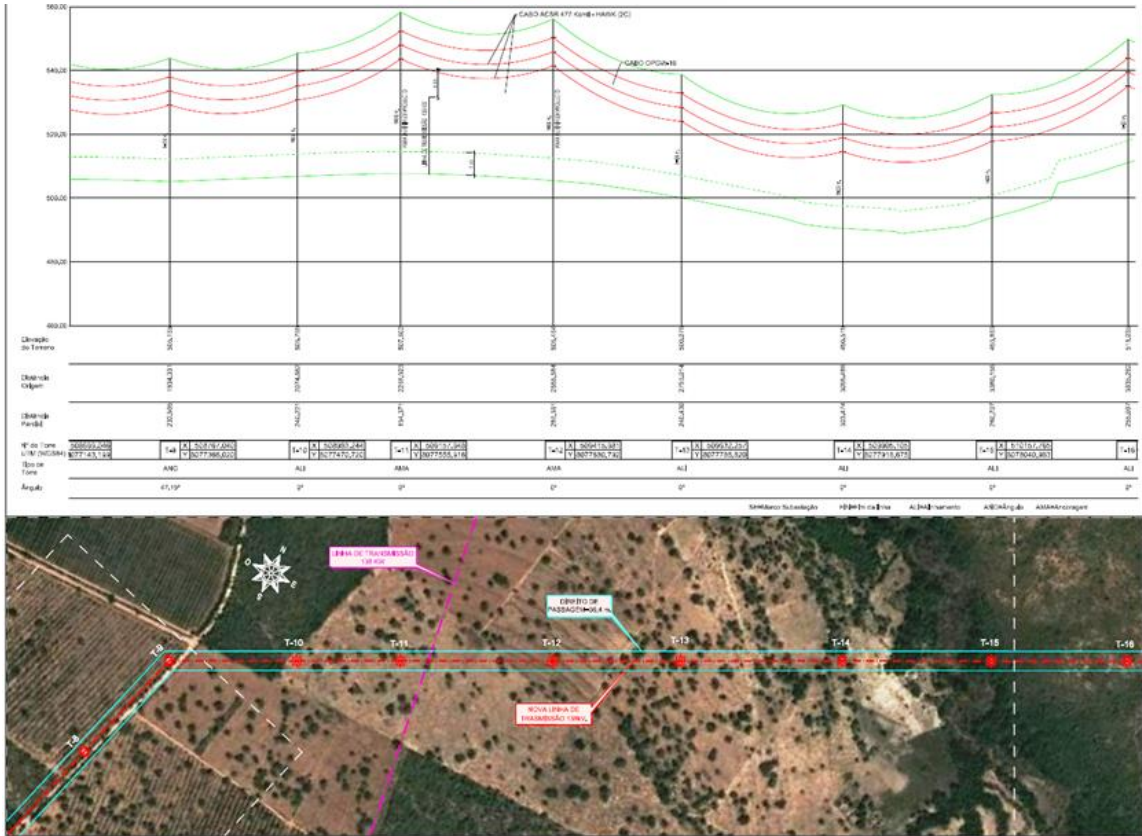


Figura 34. Perfil trapetoidal da LT 5.

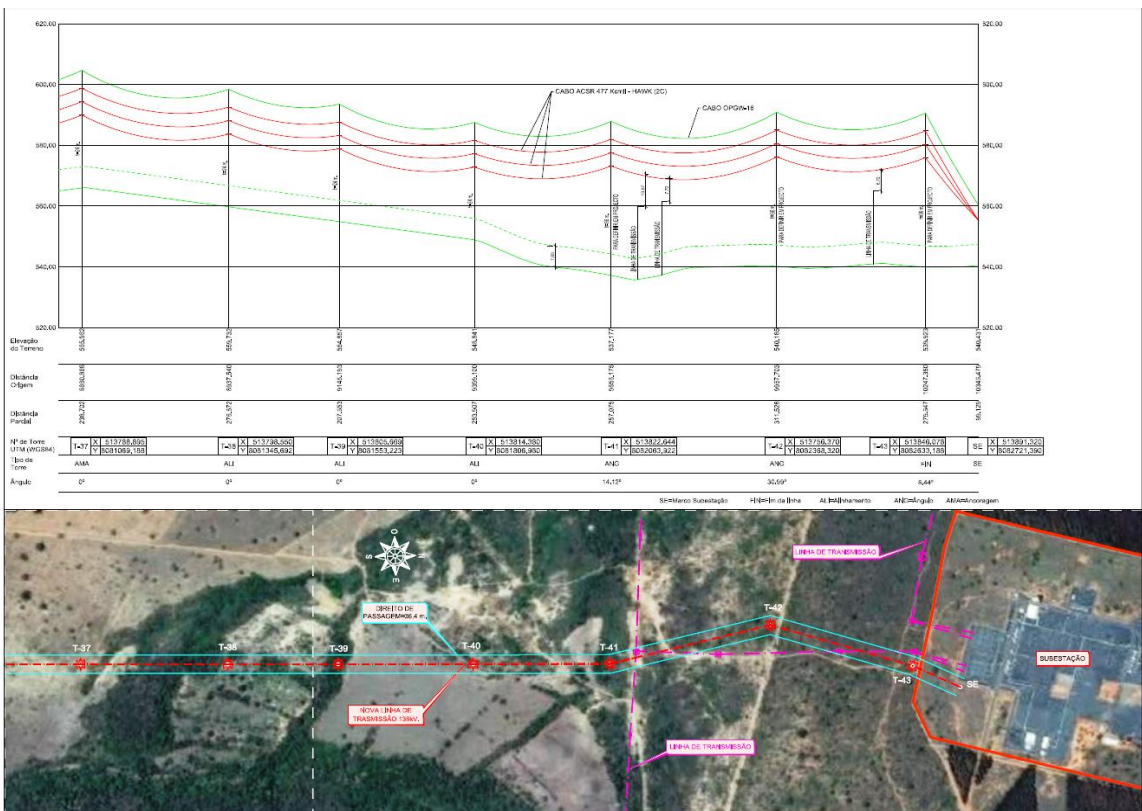


Figura 35. Perfil trapetoidal da LT 6.



Figura 36. Traçado da Linha de Transmissão.

9. SUBESTAÇÃO COMPACTA DE ENERGIA.

Composta por uma série de equipamentos elétricos, que se destinam a proteção de suas instalações, executará a elevação dos 34,5 kV para os 138 kV até alcançar a tensão da rede de distribuição.

O Parque Solar foi projetado para que todas as usinas compartilhassem a subestação compacta e a área de manutenção que será instalada na Usina de Pirapora 10.

A área de 0,65 hectares abrigará a subestação e o prédio da administração, serão isolados do parque e protegidos por um alambrado.

A energia elétrica produzida nos subcampo de cada usina será coletada em 3 circuitos de média tensão que serão conduzidos até um centro de distribuição, onde será coletada em 1 circuito de média tensão de 34,5 kV (1 por usina) que por sua vez irá ser transportado até a subestação transformadora onde se elevará a tensão para 138 kV de forma que possa ser conduzida até o ponto de conexão final na subestação Pirapora 2 (State Grid), de onde será distribuída para consumo.

A Subestação será ocupar um área de 6.474,55 m² composta por:

- ❖ 02 - Unid. Transformador de Força – 150MW – 34,5/138KV;
- ❖ 03 - Unid. Pass em 138KV compostos por (Disjuntor, TC e Chave Seccionadora);
- ❖ 09 - Unid. Transformadores de Potencial em 138KV.

PROJETADA LISTA DE EQUIPAMENTO PRIMÁRIA		
ITEM	DESCRIÇÃO	QTY
1	DESCARREGADOR DE SOBRETENSÕES DE 145 KV COM CONTADOR DE SOBRETENSÃO	6
2	ESTRUTURA DE APOIO DE LINHA DE TRANSMISSÃO	1
3	TRANSFORMADOR DE TENSÃO INDUTIVO DE 145 KV	6
4	INTERRUPTOR SECCIONADOR COM PÓLO A TERRA	1
5	DISJUNTOR DE CIRCUITO	2
6	TRANSFORMADOR DE CORRENTE	6
7	INTERRUPTOR SECCIONADOR	2
8	SUPORTE ISOLADOR	9
9	ESTRUTURA DE APOIO DE EMBARRADO	2
10	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA DE 138/34,5 KV, 90/120/159 MVA ONAN/ONAF/ONAF COM O.L.T.C.	1

Figura 37. Equipamentos primarios da Subestação.



Figura 38. Layout da Subestação e edifício da administração anexo.

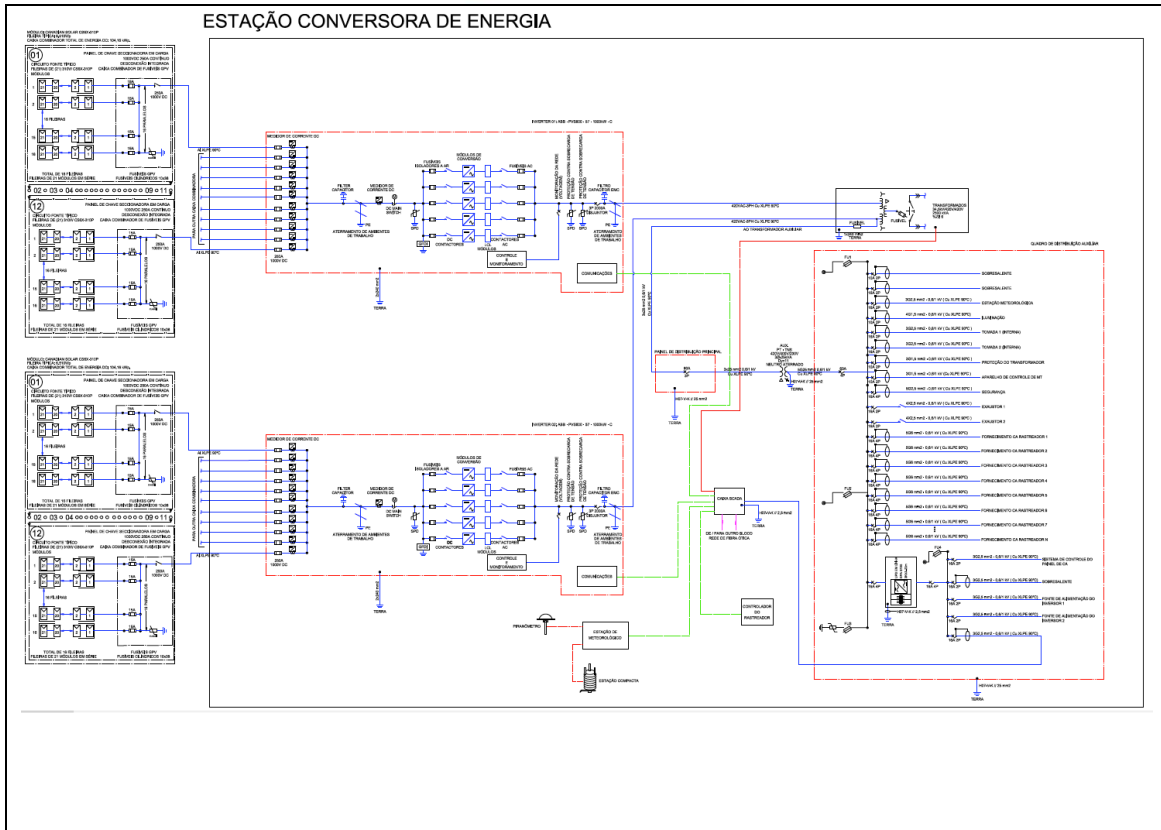
10. DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS.

Diagrama simples do projeto elétrico de interconexão à rede identificando os geradores fotovoltaicos, os módulos, os inversores etc.

Fichas de registro de dados para o dimensionamento do sistema fotovoltaico.
1. Determinação da superfície mais adequada a partir da sua localização e dimensão
➤ Área da superfície selecionada 8.000.000 m ²
Orientação: 17°24'47,19" S e 44°53'49,66" O.° (L = -90°, S = 0°, O = 90°, N = 180°)
Inclinação necessária: 27°

2. Seleção dos módulos
Fabricante do módulo: CANADIAN SOLAR Código: 310CS6X-P
Potência Nominal: 310WP - Eficiência: 16,16%
VOC: 44.9 V - ISC: 9.08 A
VMPP: 36.4 V - IMPP: 8.52 A
VOC (-10°): 41.3 V- VMPP(+70°): 33.2 V
Altura: 1,954 m Largura: 0,982 m
Área: 1,92 m ² cada módulo
Tipo de célula: Policristalino – 6” polegadas Garantia: 25 anos
Tomadas de ligação: sim (X) não ()
Número de diodos de “bypass” – 3 diodos
3. Dimensionamento aproximado do gerador fotovoltaico
Área da superfície do Gerador: 8.000.000 m ²
Número de módulos 1.209.600
Potência do Gerador: 374’976 MWp
4. Configuração específica do sistema e número de inversores
Configuração com inversor central: 21 módulos
Configuração do inversor de cadeia de módulos: 192 cadeia de módulo/inversor
Módulo Corrente Alternada - CA – 2x1000 MW
Número de inversores. 300 unid.
5. Seleção dos inversores

Fabricante: ABB Código: PVS800-57-1000 KW
Potência nominal CC: 1.013 – 1.297 kW _{cc} /1179,3 – 1513,2
Potência máxima: 2.100 kW _{ac} 1163,9 – 1071 KVA
Intervalo VMPP: 600 – 850 V – Local do ponto de ligação: Conexão no Barramento de Cobre
Tensão de corte CC: 1100 V – Eficiência: 98,8%
VCC, max: 1100 V ICC – max:1710A
Garantia: 5 anos
Registro de dados/visualizador: ABB PVS800-57-1000 KW
6. Dimensionamento
(tendo em atenção os seguintes casos: T = –10 °C, +70 °C, I _{max}).
Número de módulos por cada fileira: n _{min} = 18 n _{max} =22
Corrente máxima: I _{max} =2000A
Potência total dos módulos por inversor: PPV = 1.091,2 KW
Dimensão do sistema e número de componentes – Largura / Altura / Profundidade (L / A / P) 2820x2055x865mm
Módulos por fileira: 21 Números por cada fileira e 192 fileiras por inversor.
Número de inversores: 300
Número total de módulos: 1.209.600
Área total da superfície dos módulos 2.321.014'35 m ² Potência do gerador: 300,000 KVA
7. Desenho do esquema elétrico do sistema
Prever no desenho os módulos, inversores, díodos, proteções contra curtos-circuitos e sobretensões, pontos de isolamento, aparelhos de corte e de medida etc.



8. Proteção contra descargas atmosféricas, sobretensões e ligação à terra.

Especificação das medidas de proteção contra descargas atmosféricas.

- ✓ Tensão Máxima: 145KV
- ✓ Corrente de descarga: 10KA pico
- ✓ SSL=1300Nm

Seleção dos descarregadores de sobretensões. ABB/PEXLIM 138KV

9. Ligação ao sistema elétrico público

Construção de uma Linha de Transmissão de 10,37 Km que levará a energia produzida no parque até a subestação denominada Pirapora 2 da STATE GRID, localizada no município de Pirapora.

10. Estimativa da produção energética

Prever a produção energética total anual de 778'05 MW/h

Irradiação em cada unidade de área (kWh/m²): 2078'1 kWh/m²

Irradiação na área da superfície total do gerador (kWh): 16.622.480.000 kWh
Perdas percentuais por sombreamento (%): -2,5%
Produção total do sistema fotovoltaico (kWh): 778.050 kWh (PR 80,1)
Produção específica (kWh/kWp): 2.074'90kWh/kWp/ano
<p>11. Descrição da metodologia a ser utilizada na implantação dos geradores fotovoltaicos na superfície.</p> <p>Na área de implantação da usina serão utilizados módulos fotovoltaicos que acompanha o movimento do sol, essa tecnologia é 20% mais eficiência, comparada os módulos fixos.</p>

11. ESPECIFICAÇÕES DAS CONSTRUÇÕES DAS ESTRUTURAS FÍSICAS

11.1.1. PRÉDIO DA ADMINISTRAÇÃO/CONTROLE.

O Complexo Pirapora disporá de um edifício de administração/controlado que será construído no recinto da subestação, sua estrutura de alvenaria abrigará a sala de controle, sanitário, almoxarifado, etc.

Proverá suporte aos sistemas informatizados de monitoramento e controle dos processos de geração do Complexo Pirapora e a seus funcionários. Este edifício disporá de condições de habitabilidade mínima, capaz de albergar até 8 (oito) funcionários na fase de operação e terá as seguintes dimensões:

❖ **Largura / Altura / Profundidade m (A / L / P) 21,45/5,47/8,10**

Será construído sobre uma base de concreto de 203 m² de superfície e 25 cm de espessura. Esta base de concreto necessitará de 51 m³ de concreto. Segue planta anexa do Layout do Prédio da administração e controle.

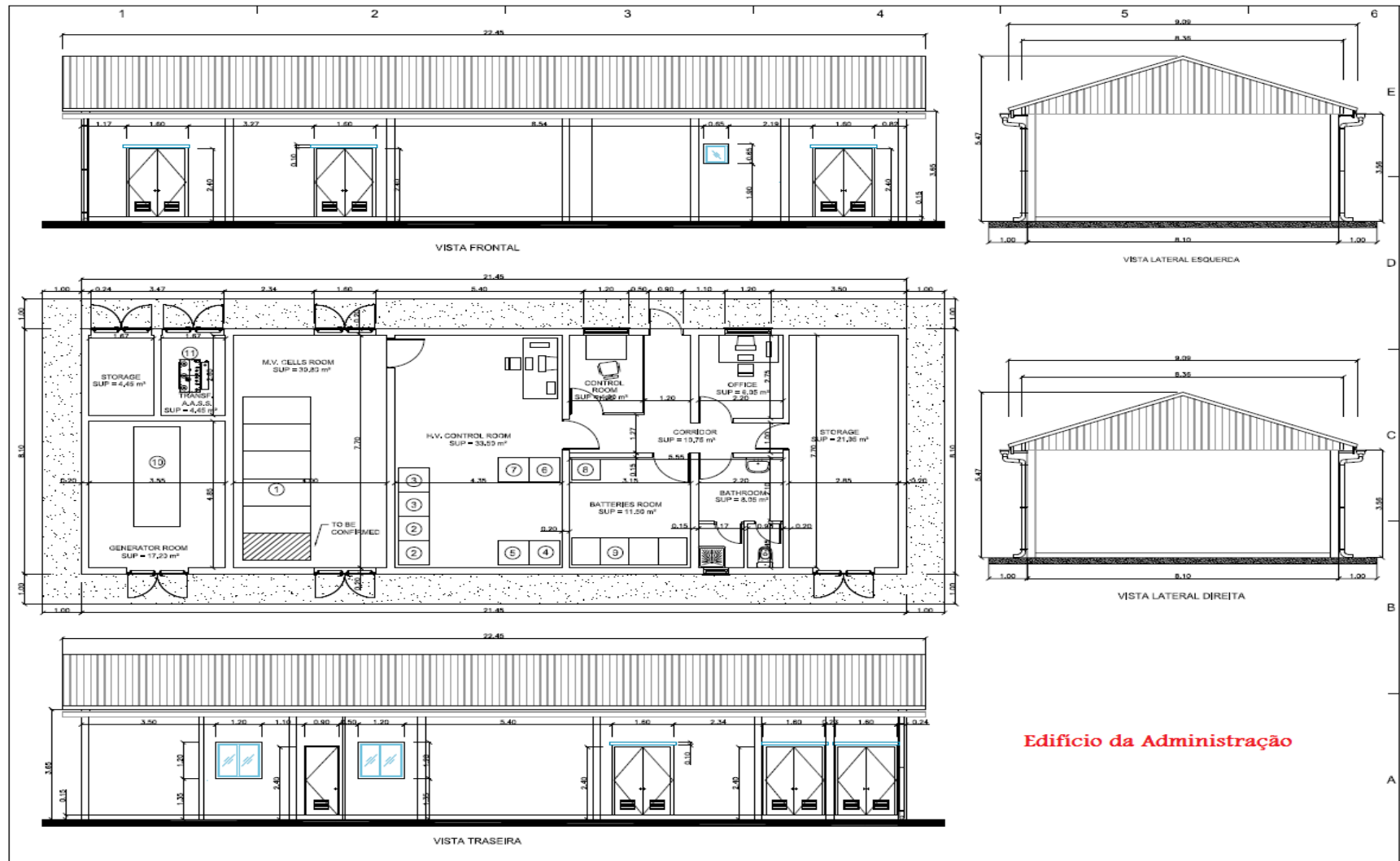


Figura 39. Prédio da administração e controle.

11.1.2. OFICINA E VIGILÂNCIA.

Deverá ser construído um galpão em estrutura metálica, com aproximadamente 100 m² que deverá abrigar um trator de 75CV, carreta tanque de 04 rodas para 4.000 litros de água, roçadeira e demais implementos que deverão ser utilizados rotineiramente na manutenção do Complexo Pirapora.

As dimensões deste edifício são:

❖ **Largura / Altura / Profundidade m (L / A / P) 11,63/6,78/11,63**

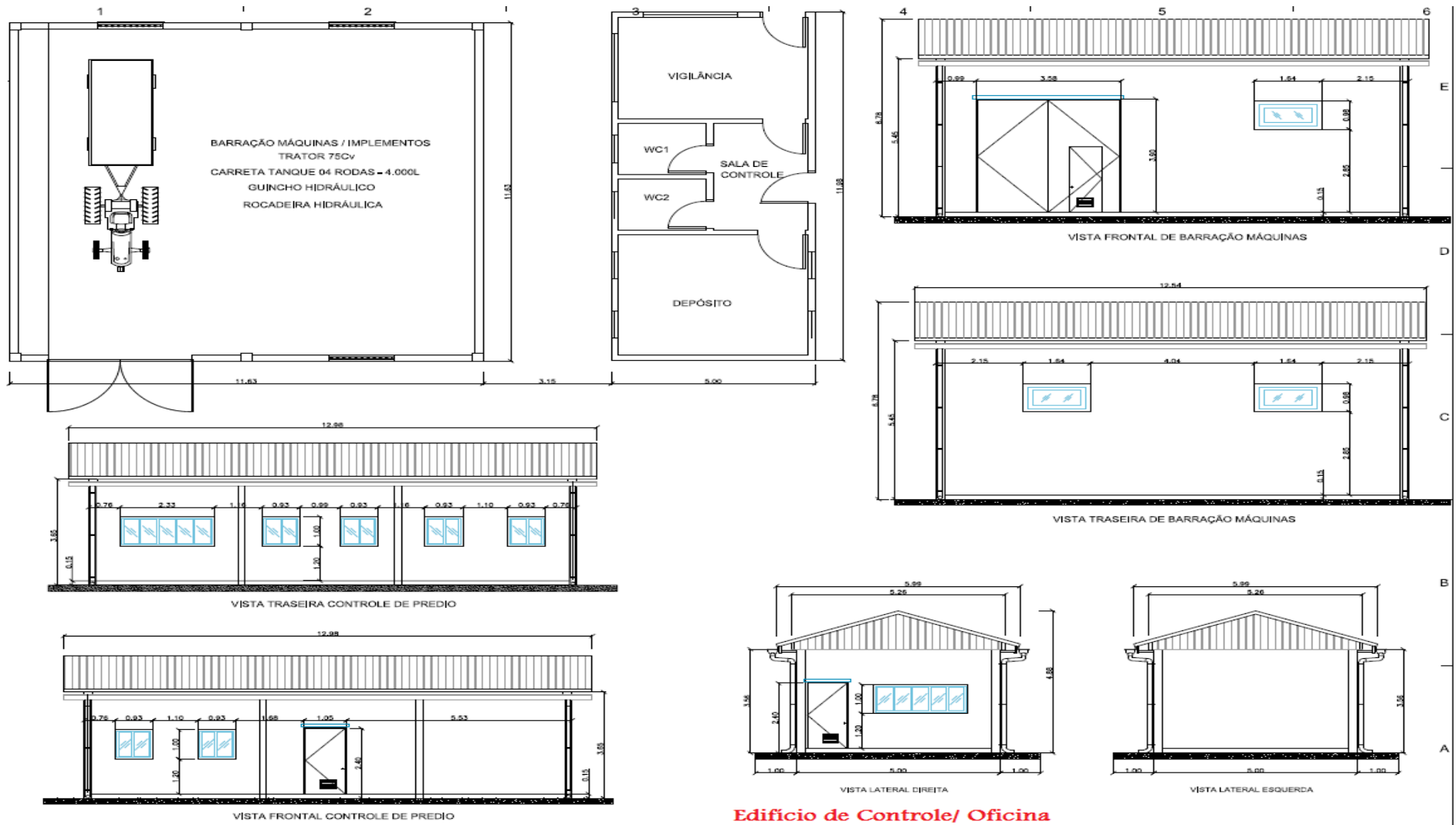
Construir-se-á sobre uma base de concreto de 156 m² de superfície e 25 cm de espessura. Esta base de concreto necessitará 39 m³ de concreto.

Como são estruturas pré-fabricadas, depois da vida útil a mesma poderá ser desmontada e seguir para reciclagem.

11.1.3. DEPÓSITO.

Pátio para disposição de Containers para armazenamento dos painéis solares fotovoltaicos necessários à reposição e os defeituosos e/ou danificados, que deverão ser restituídos ao fabricante para reciclagem.

Projeta-se a utilização de Containers Standard 40 pés, que possuem dimensões de 12,192 m de comprimento por 2,438 m de largura e 2,591 m de altura, podendo armazenar em torno de 500 painéis solares cada. Este edifício terá suprimento de energia elétrica proveniente da subestação.



Edifício de Controle/ Oficina

Figura 40. Estruturas da Oficina.

11.1.4. EDIFÍCIOS DOS INVERSORES

Os edifícios que abrigarão os inversores vêm de fábrica como elementos pré-fabricados, de forma que sua instalação no parque é bastante simples serão instalados sobre bases de concreto de 58 m² previamente construído na Usina.

Para a instalação e colocação no local, serão utilizados, guindastes com capacidade mínima de 20 toneladas.

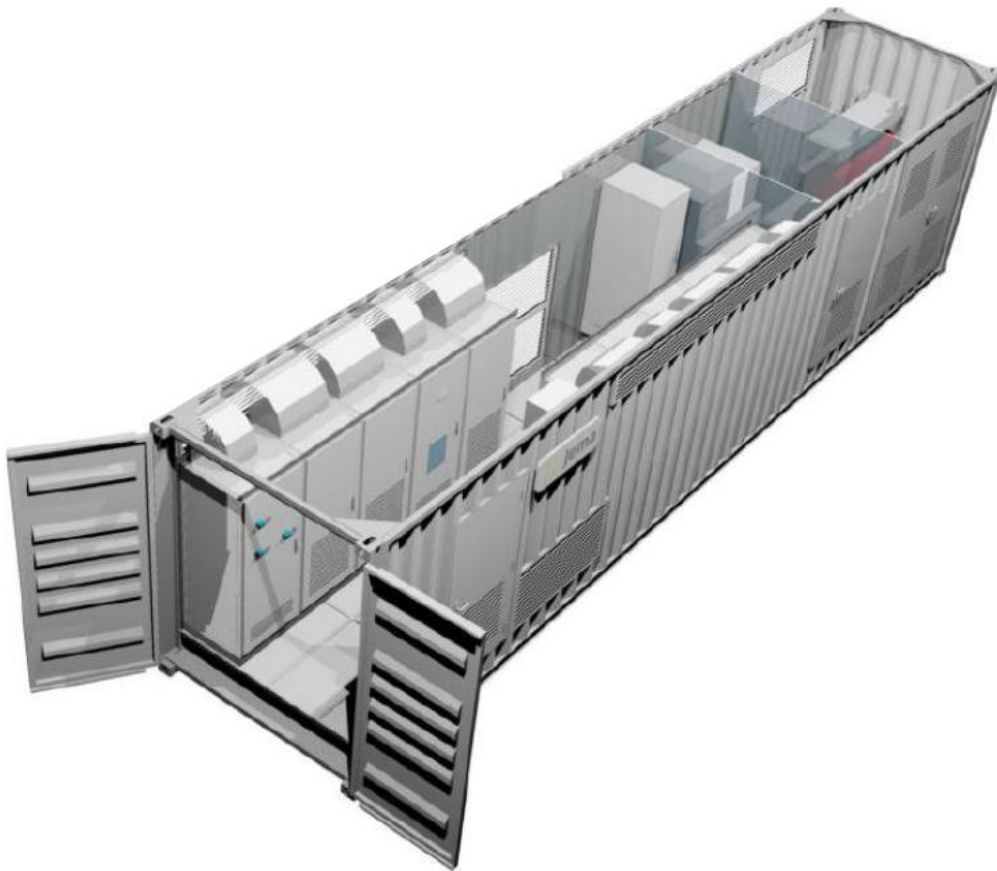


Figura 41. Edificações dos inversores pré-fabricadas.

Haverá 15 edifício abrigos deste tipo, cada um deles com dois inversores, totalizando 150 para as 10 usinas que se distribuirão pelo campo solar de um dos lados da via interna de acesso. As dimensões deste edifício de inversores são de aproximadamente:

❖ **Largura / Altura / Profundidade m (L / A / P) 2,5/8,30/3,00**

Esta sala elétrica também deverá abrigar os quadros elétricos CA, os elementos de proteção e seccionamento relativos aos inversores, painéis de medição da energia,

quando houver, transformadora BT/BT, equipamentos do SCADA da usina e todos os demais equipamentos venham a ser utilizados.

11.2. PERÍMETRO INTERNO DO EMPREENDIMENTO.

Uma vedação periférica de alambrado cercará todo Complexo Pirapora, serão aproximadamente 17.784,14 metros lineares com altura mínima de 2,50 m. Conterá com um portão principal e 08 saídas de emergência.

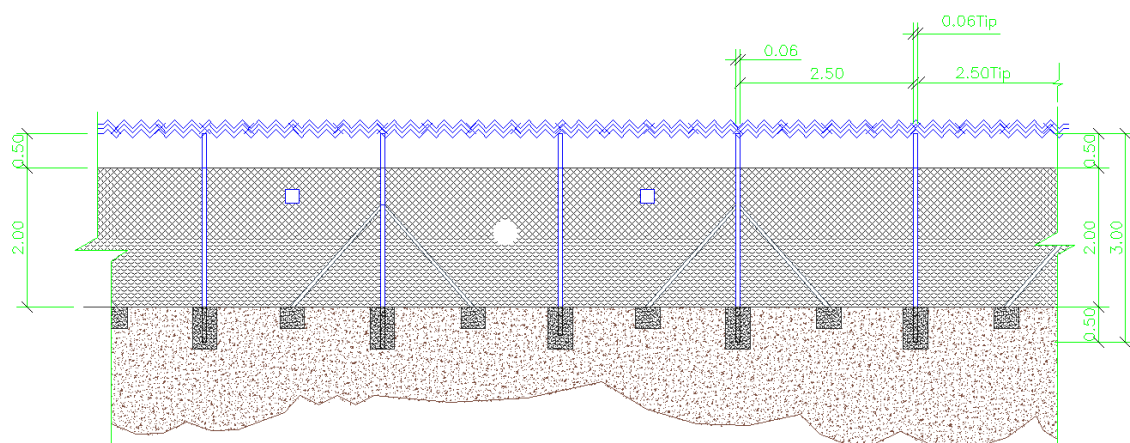


Figura 42. Estrutura do alambrado do perímetro.

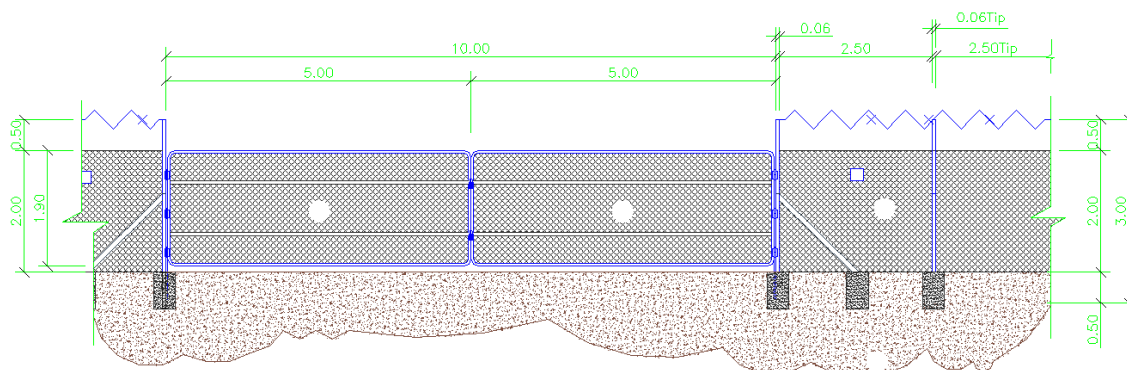


Figura 43. Portão principal.

A usina deverá possuir alambrado (cerca de tela de arame trançado), com segmento inclinado para o exterior do terreno, em todo o seu perímetro, com entrada controlada através de portão.

Conforme demonstrou a figura os postes e a cerca serão instalados por cravação direta, manterá uma distância de 2,50m um do outro, enterrados a 0,50 m de profundidade e com inclinação de 10°. A parte superior da instalação conterá até 04 fios de arames farpado, com proteção para raios.

A cerca é composta por painéis fabricados a partir de fios de aço como 5 mm de diâmetro, soldados entre si, formando uma malha aproximada de 200x50 mm com tratamento galvanizado a quente resistente à corrosão.

O acabamento das partes metálicas deverá ser galvanizado.

O cercamento deve cumprir com a legislação aplicável, considerando especialmente possíveis implicações meio ambientais.

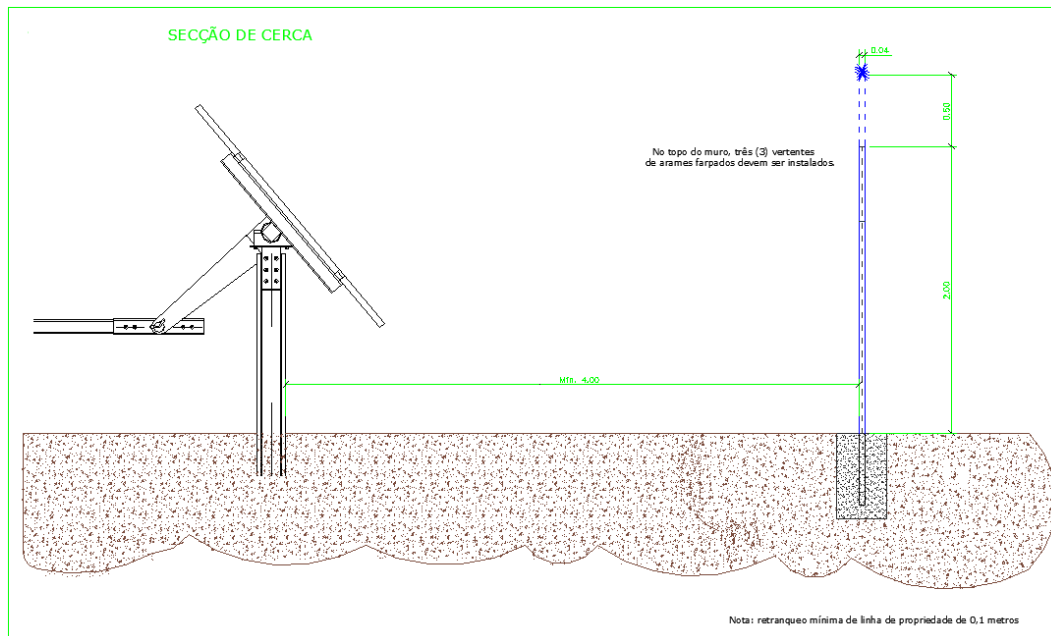


Figura 44. Ilustração da cerca.

12. SISTEMAS DE SEGURANÇA

O Sistema de sistema de segurança baseia-se principalmente na defesa contra a intrusão, na detecção e na vigilância. Será composto por:

- Uma vedação periférica de todo Complexo Pirapora de 17.784,14 lineares e com altura mínima de 2,50 m.
- Sensores magnéticos nas portas de entrada para os Edifícios e os seus habitáculos, com fechaduras eletromagnéticas.
- Leitores de cartões.
- Sirene.
- Câmaras tipo dome situadas sobre postes de 8 metros de altura, térmicas de 400, 275 e 160 metros.
- Central de alarmes

As câmeras são instaladas ao longo do perímetro, em postes a 4 metros de altura que são fixados ao solo por fundações superficiais de concreto. Estes se situarão a pelo menos 1 metro da cerca, de forma a evitar o corte dos cabos pelo lado de fora.

13. PLANO DE ADEQUAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO.

Não haverá necessidade de abertura e/ou adequação das vias de acesso municipais, estaduais/federais, ou a utilização de transporte especial, pois para chegar ao empreendimento utilizará a Estrada da Uniagro Km 07.

Iniciada a construção do Parque a entrada principal se desvinculará da entrada da Fazenda Viena, será aberta uma via de acesso ao norte da usina de Pirapora 10 ao lado da subestação que dará acesso ao parque e as demais vias internas. O parque não terá mais passagem pela fazenda. Conforme demonstra a figura abaixo.

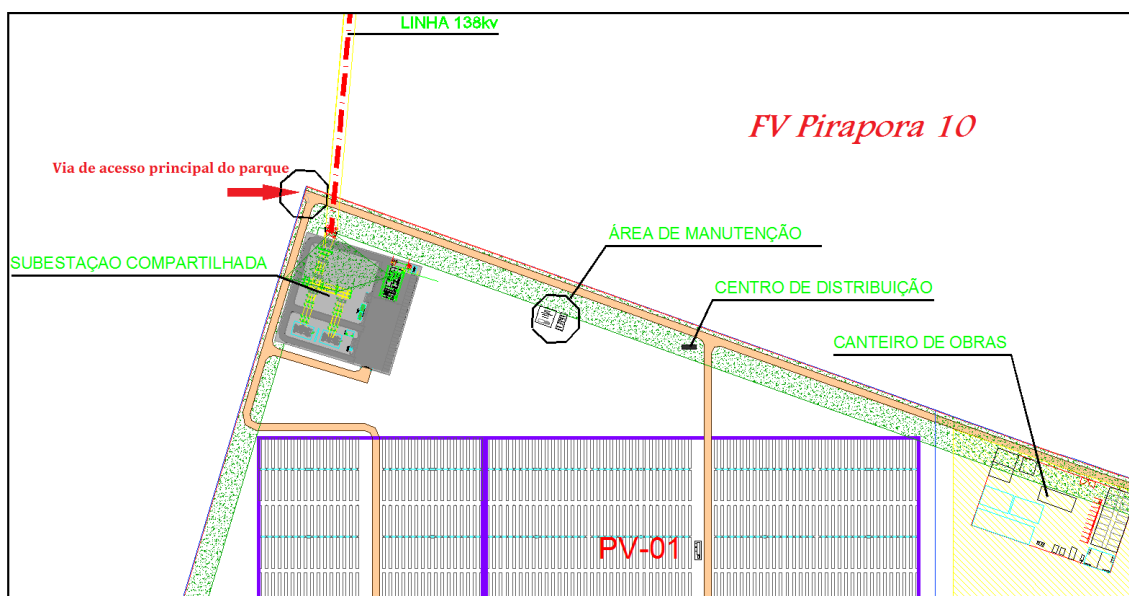


Figura 45. Acesso principal do parque será pela Usina de Pirapora 10.

Como medida mitigadora a estrada de chão da Uniagro e a área do empreendimento serão umidificadas, conforme a necessidade, minimizando desta forma a suspensão de particulados.

Para facilitar passagem dos colonos também será construída uma estrada multiutilitária ao sul da Usina de Pirapora 6 que sai da casa dos colonos e se ligará a estrada que dá acesso a bomba d'água e demais locais de atividades da fazenda.

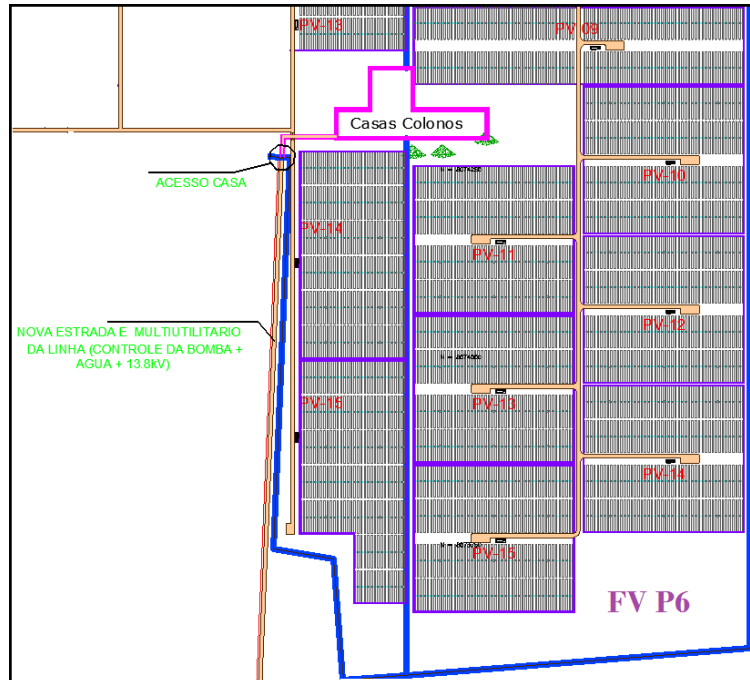


Figura 46. Estrada multiutilirária.

Conforme demonstra a imagem a seguir, na usina de Pirapora 1, tem uma Mata que será preservada, todo o entorno será cercado, porém será construído um corredor ecológico para travessia de animais que dará acesso livre às demais áreas da fazenda.

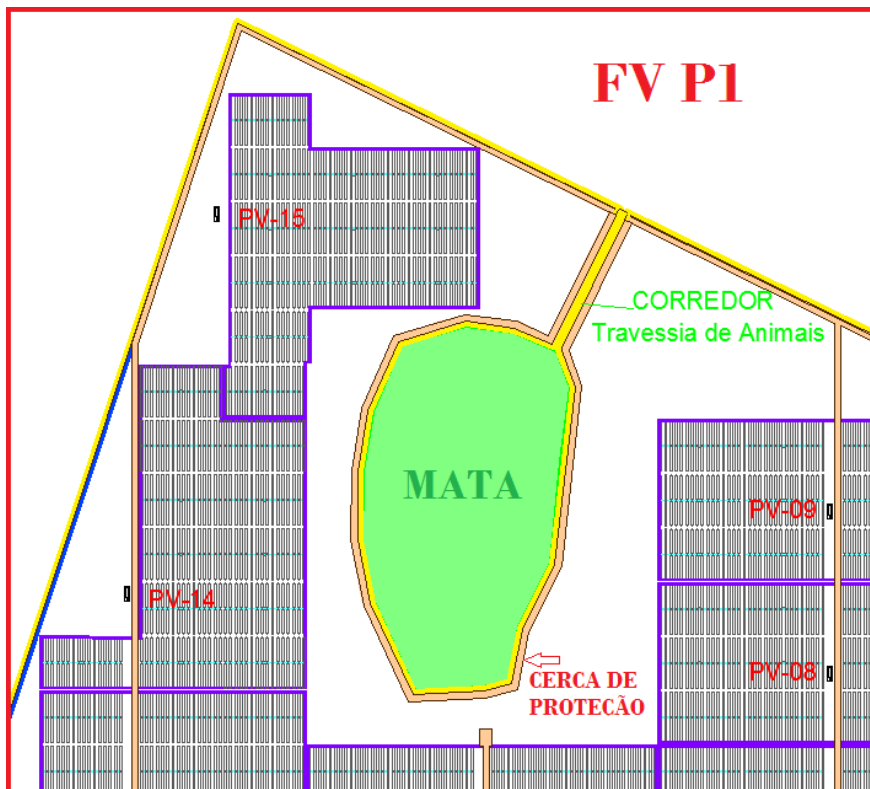


Figura 47. Corredor que ligará a mata ao restante da área da propriedade.

13.1. VIAS INTERNAS.

A topografia da área do empreendimento é um fator incisivo na intervenção e definição do leito das vias que serão abertas dentro do parque, e essa é caracterizada por pendentes muito suaves.

A máxima pendente utilizada para elaboração das vias foi de 5,8%, já as pendentes inferiores a 0,2% foram evitadas.

Os critérios para a definição do greide são os seguintes:

- Pendente das vias - 0,2% < recomendada < 5%
- Pendente máxima - 5,8%
- Pendente mínima (por motivos de drenagem) -> 0,2%

O perfil longitudinal dos trechos que se estendem junto às plataformas está condicionado pela cota das mesmas, e foi definido levando em consideração a situação final das plataformas, buscando adaptá-las ao terreno, sempre que possível, a fim de minimizar o movimento de terras gerado pela execução das vias, assim como evitar a queda de terra fora do perímetro do terreno.

A dimensão das valetas laterais nas estradas foi definida em conformidade com o estudo hidrológico-hidráulico da área.

SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA

De forma geral, adotou-se para os caminhos/vias 5 m de largura. O raio mínimo de curvatura utilizado é de 7,50 m no eixo da via (5 m no intradorso e 10,0 m no extradorso).

A pendente transversal foi limitada a 2%. Sendo 5 m a largura das vias, adotou-se a pendente transversal num único sentido, em lugar de dispor caimento a ambos os lados da via.

Nos aterros foram adotados taludes de 3H:2V, e de 1H:1V os cortes.

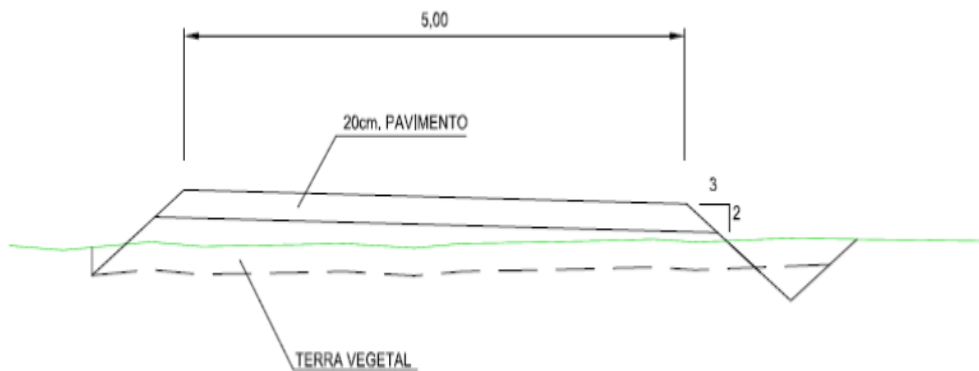


Figura 48. Seção típica de via de 5 m em aterro.

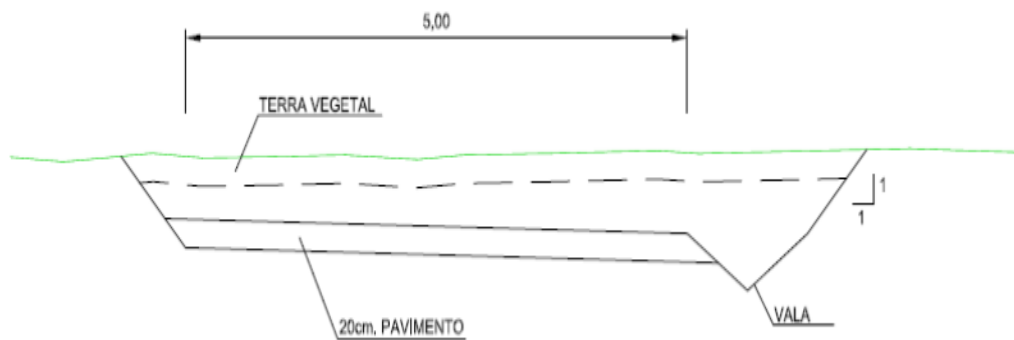


Figura 49. Seção típica de via de 5 m em corte

Em função da declividade do terreno e da sua geometria superficial, os trabalhos na superfície do solo para posicionar os módulos fotovoltaicos poderão variar, desde a execução de um pequeno nivelamento de terreno (terrenos de relevo plano a suavemente ondulados), até a execução de cortes e aterros, com movimento de terras nas áreas com maiores irregularidades.

- As vias têm uma largura de 5 m.
- Está previsto a construção de aproximadamente 40.087 m de extensão em todo parque.

PAVIMENTAÇÃO

Considerando a composição dos materiais presentes na área, a seção do pavimento proposta é caracterizada por uma camada de base de 20 cm de espessura, composta por material granular procedente de áreas de empréstimo.

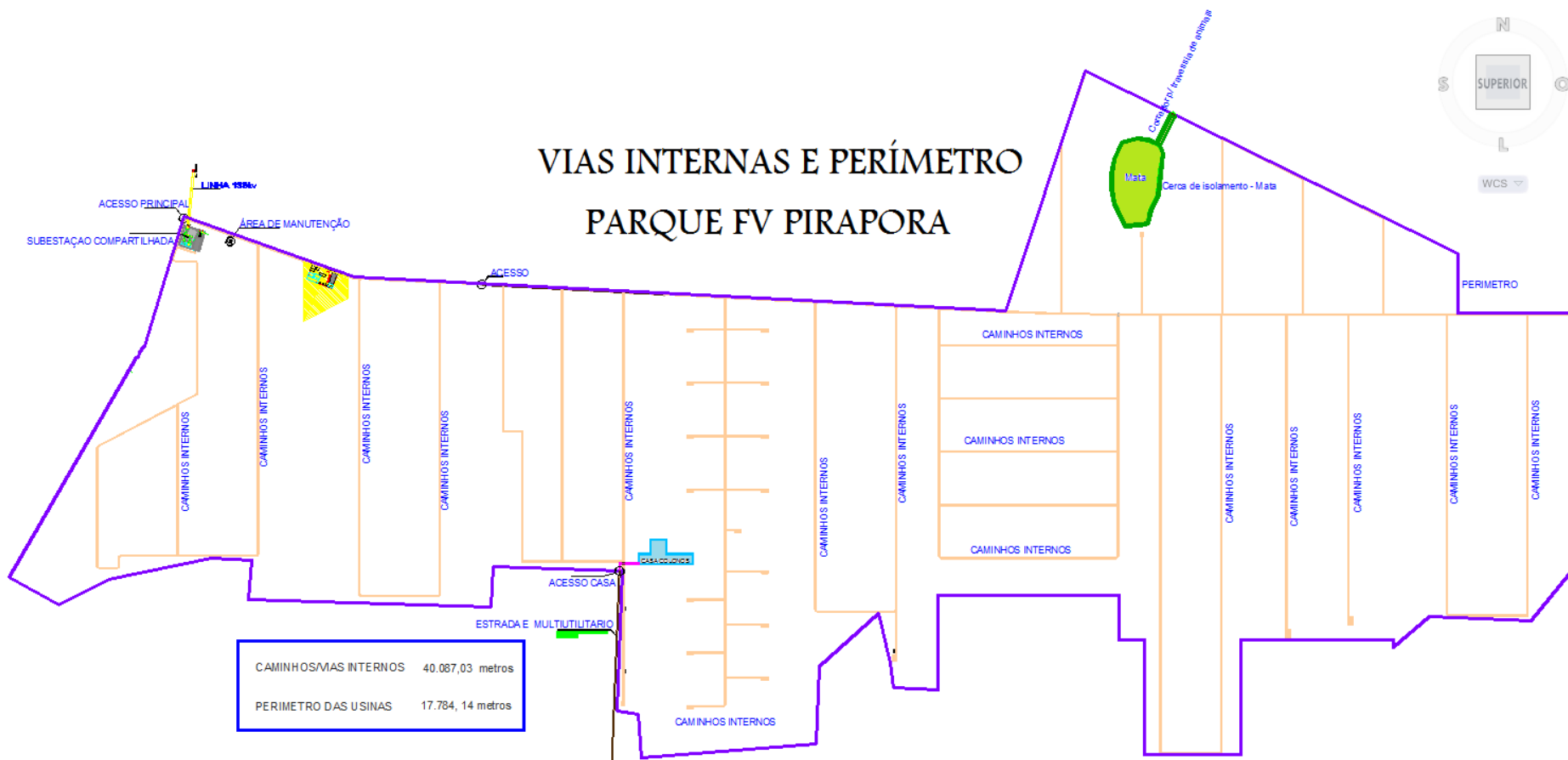


Figura 50. Localização das estradas internas e externa do parque solar.

ZONA DE IMPLANTAÇÃO DAS PLACAS

Foi definido um eixo no sentido oeste-leste ao longo de cada uma das linhas de seguidores (trackers) e levando em consideração a divisão produzida pela linha de alta tensão existente.

Importante salientar que devido ao carácter plano do terreno e as dimensões dos trackers (69,454x 43,15 m), estes podem ser instalados com o apoio ajustado, não sendo necessárias obras de terraplenagem, exceto localmente.

Os cortes serão necessários quando as alturas dos suportes for inferiores a 1m, e devem ser executados aterros, quando as alturas dos suportes for maior que 1,5m.

Uma vez locados os eixos em planta, para o cálculo do movimento de terras gerado pela implantação das placas, foi definido o perfil longitudinal de cada eixo com os seguintes critérios:

- Declividades recomendadas em plataformas de trackers - $< \pm 4\%$ (tanto na direção N-S como L-O). Alinhamento único para cada elemento estrutural de tracker (planos).
- Declividade máxima em plataformas de trackers - $\pm 6\%$ (Somente permitida em áreas pontuais).

Para o cálculo do movimento de terras foram considerados os seguintes parâmetros:

- Espessura de terra vegetal a ser retirada nas plataformas das placas: 0 cm
- Taludes de corte 1H/1V
- Taludes de aterro: 1,5 H/1V
- Espessura de terra vegetal a retirar nas vias: 20 cm
- Espessura da camada de base nas vias: 20 cm
- Coeficiente de passagem de corte para aterro: 1

Medidas Mitigadoras

Deverá ser disponibilizado um caminhão pipa para atender esta demanda, na fase de implantação, que permanecerá no interior do empreendimento, assim como um motorista e quando se fizer necessário irá executar a umidificação das vias de acesso, externas, internas e adjacentes ao empreendimento.

Como medida de prevenção ao final de cada via terá uma pequena caixa coletora/dissipadora de água pluvial, para conter a velocidade da água, e desta forma evitar eventuais processos erosivos.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

14. SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL.

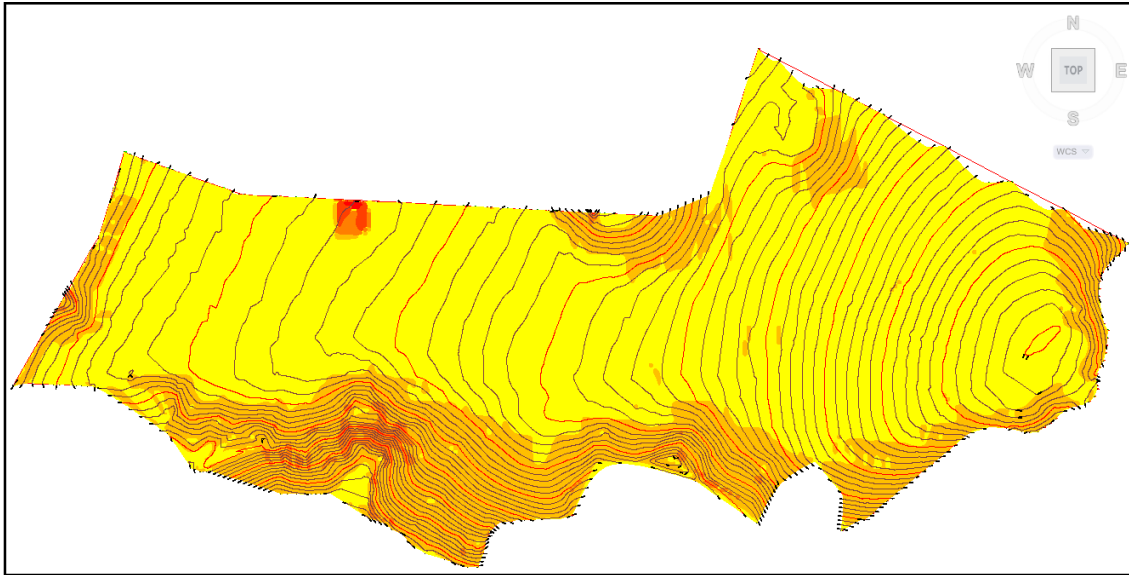
Apesar da característica predominante dos solos da região apresentar baixa capacidade de infiltração e elevado potencial de escoamento superficial, não foi constatado nenhum processo erosivo na área ou no entorno.

Conforme demonstra o mapa de declividade, a maior parte do terreno, possui declividade entre 0% a 6%.

Mapa de Declividade

Cor	De (%)	Até (%)	Área m ²	% m ²	Superfície m ²	% Sup
	0%	2%	6.256.961,853m ²	71,46%	6.257.467,276m ²	71,45%
	2%	6%	2.360.230,088m ²	26,96%	2.362.056,842m ²	26,97%
	6%	12%	121.411,410m ²	1,39%	121.814,191m ²	1,39%
	12%	20%	14.187,236m ²	0,16%	14.395,117m ²	0,16%
	20%	45%	2.528,317m ²	0,03%	2.622,605m ²	0,03%
	45%	100%	0,000m ²	0,00%	0,000m ²	0,00%
Total	Total	Total	8.755.318,903m²			

Mapa 2. Declividade da área da Usina Pirapora.



Mapa 3. Mapa da declividade da área da Usina Pirapora.

No entanto, para evitar o acúmulo de águas pluviais, como precaução algumas medidas serão tomadas referentes à drenagem da área onde serão implantados os painéis, nas vias de acesso, próximo às obras civis e na área da subestação.

Para determinar a rede de drenagem considerou: as bacias hidrográficas e as redes de drenagens superficiais no entorno das usinas fotovoltaicas, o comportamento hidrológico dessas bacias, bem como as características do relevo, tipo de solos, e uso e ocupação da bacia hidrográfica, precipitação anual dos últimos 52 anos e demais fatores que possam causar ou receber interferências do empreendimento.

A partir dessas informações as principais linhas de drenagem e de escoamento das bacias foram definidas a através de dados de topografia detalhada (curvas de 0,25 metros em 0,25 metros) das ferramentas do GIS e do o HEC-GeoHMS que delimitou as linhas de drenagem e de escoamento das bacias localizadas na área de implantação da usina.

Uma vez que as linhas de drenagem e bacias de escoamento existentes foram definidas, bacias hidrográficas internas e externas são obtidas de forma a projetar a rede de drenagem com elementos como valas ou bueiros.

Determinação do número de curva (NC).

O número de curva da bacia é um coeficiente utilizado na metodologia proposta pelo Soil Conservation Service (SCS) que representa as perdas que ocorrem, principalmente, devido à infiltração, à interceptação vegetal e à retenção em depressões do terreno.

Os valores de NC são obtidos para cada tipo de uso e cobertura do solo e leva em conta o tipo e a densidade de cobertura sobre a área em conjunto com quatro grupos de solos classificados de acordo com a taxa de infiltração.

Dentre os modelos propostos para avaliação do escoamento superficial a partir das influências do solo e da sua cobertura, os quatro grupos são: A (latossolo vermelho distrófico), B (latossolo vermelho-amarelo distrófico) e C (neossolo flúvico distrófico), conforme demonstra o mapa de solos.

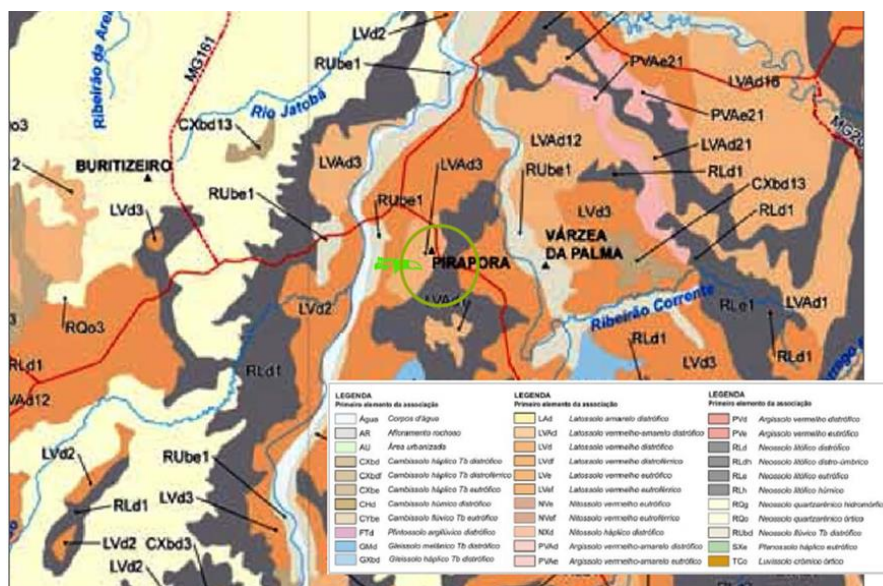


Figura 51. Classificação do solo na área do empreendimento.

Foram admitidos valores médios para determinar o número de curva como bacias segundo grupo de solo e chegou a seguinte conclusão com relação aos grupos e o número de cruvas:

Bacias segundo grupo de solo	Numero de curvas - NC
Grupo A	48
Grupo B	60
Grupo C	72

Tabela 8. Valores do Número de Curvas adotados.

14.1.1. SEÇÕES TÍPICAS DA VALA

Os elementos da drenagem longitudinal deverão ser construídos com seção trapezoidal. Nas vias de acesso, foram consideradas para a drenagem longitudinal até 3 tipos diferentes de vala (D1, D2 e D3). As características são apresentadas abaixo.

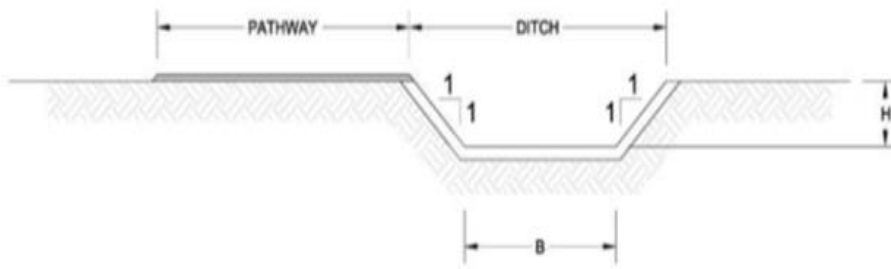


Figura 52. Representação da Seções típicas da vala de drenagem.

Valas	Largura B (m)	Altura total H (m)	Profundidade máxima de água permitida (m)	Material
Vala D1	0,5	0,5	0,45	Concreto
Vala D2	1	0,75	0,625	Concreto
Vala D3	1	1,00	0,90	Concreto

Tabela 9. Tamanhos de Seções de Valas Típicas.

14.1.2. BUEIROS.

Os bueiros foram dimensionados de acordo com a drenagem natural da área, por isso serão empregados dois tipos de bueiros, com diâmetro e declividade variando de 600 a 1000 mm para o simples e duplos (2x1400 mm).

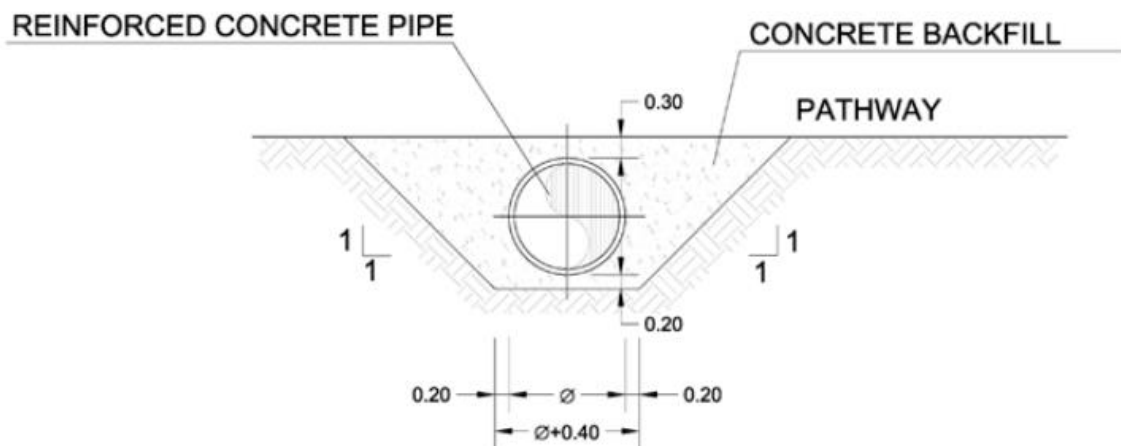


Figura 53. Drenagem do tipo 1 bueiro.

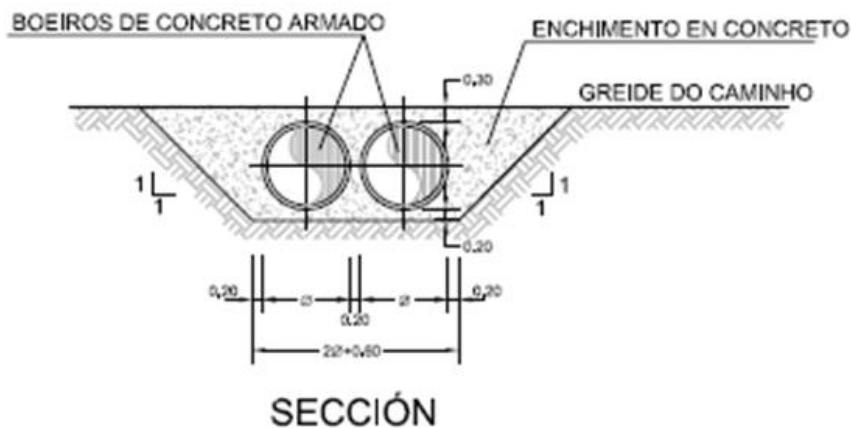


Figura 54. Drenagem do tipo 2 bueiros.

14.2. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Quando houver a necessidade de movimento de terras, esse será obtido a partir dos volumes de corte e aterro necessários para a execução de vias e para posicionar os módulos fotovoltaicos que poderão variar, desde a execução de um pequeno nivelamento de terreno até a execução de cortes e aterros, com movimento de terras nas áreas com maiores irregularidades.

As usinas Pirapora-10, Pirapora-9 e Pirapora-8 são cortadas por linhas de alta tensão existentes de 138 KV, gerando subzonas de tamanhos diferentes em P9 e P10. As linhas existentes de 13,8 KV serão desviadas.

Medidas Preventivas

Fase de Instalação

Na etapa de implantação do empreendimento, quando iniciar o canteiro de obras, movimentação de terra, recalques, abertura das vias de acesso e remoção da cobertura vegetal.

Será adotado cuidado especial, pois tais ações poderão provocar o surgimento de processos erosivos, como medida de prevenção pretende-se iniciar os trabalhos nos meses de pouca precipitação previsto para Junho/Julho de 2016.

Como medida preventiva será realizada implantação de canaletas pré-dimensionadas nas vias internas de acesso.

A vala típica não será revestida, porém algumas seções das valas poderão ser revestidas em concreto a fim de protegê-las da erosão, geralmente nos casos que houver mudanças de direção ou altas velocidades da água.

A construção de valas nas vias de acesso conjuntamente com o clima da região faz com que este impacto seja de baixa magnitude.

Como medida de mitigadora, as obras deverão ser acompanhadas e vistoriadas pelo técnico responsável da empreiteira, para verificar a ocorrência de processo erosivo e desta forma determinar o nível de conservação e a necessidade de reparos.

Se for necessário serão adotadas medidas de contenção com barreiras (sacos de areia), porém vale lembrar que pela declividade do terreno isso ocorrerá apenas se houver uma eventualidade atípica no regime de chuvas

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

Fase de Operação

Além das elencadas valas trapezoidais nas vias de acesso, o solo não ficará exposto, será plantado vegetação rasteira, que minimizará o impacto da gotas de água no solo e também contribuirá para amenizar a temperatura do local. A manutenção e roçagem da vegetação rasteira existente no local serão feitas conforme a necessidade.

15. CRONOGRAMA EXECUTIVO PREVISTO PARA IMPLANTAÇÃO.

Para a implantação do Complexo Pirapora estima-se que serão necessários 16 meses de obra, após a autorização do órgão ambiental para os trabalhos de roçagem, arranjo

dos painéis, construções da área administrativa, banheiros, casas de abrigo entre outros e montagem da subestação. Segue o cronograma proposto.

ATIVIDADE	MESES																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
USINAS FOTOVOLTAICAS PIRAPORA																			
OBRA CIVIL E SERVIÇOS																			
Recebimento e montagem da cerca perimetral																			
Recebimento de máquinas e veículos no local																			
Vias de Acesso																			
Instalação e Montagem do Canteiro de Obras																			
Sistema para controle de acesso/Guarita																			
Instalação elétrica provisória (energia, iluminação ...)																			
Recebimento e instalação de CFTV e outros sistemas de segurança																			
SUBESTAÇÃO ELEVADORA (34,5 / 138 kV)																			
Obra civil																			
Recebimento de equipamentos da subestação																			
Instalação dos equipamentos da subestação																			
Recebimento do transformador da subestação																			
Instalação do transformador																			
Colocação em serviço e comissionamento																			
LINHA AÉREA DE ALTA TENSÃO (138 kV)																			
Obra civil																			
Recepção de la línea aérea de AT (138 kV)																			
Instalação e lançamento dos cabos da linha																			
Provas																			
EDIFÍCIO O&M																			
Obra civil																			
Execução de elétrica e mecânica																			
Estabelecimento de comunicação e controle área																			
USINAS 10, 9, 8, 7, 6 y 5 FOTOVOLTAICA (150 MW)																			
Trabalhos prévios																			
Retirada de vegetação e estruturas existentes																			
Serviços auxiliares																			
Obra civil																			
Movimento de terras, nivelamento e locação da usina																			
Caminhos de serviço																			
Valas, dutos, etc.																			
Fundações dos edifícios																			
Drenagens																			
Trabalhos eletromecânicos																			
Recebimento dos cabos (BT, MT e FO)																			
Lançamento de cabos de BT																			
Lançamento de cabos de MT																			
Instalação do aterramento																			
Recebimento das estruturas																			
Recebimento dos módulos fotovoltaicos																			
Montagem de ancoragens, parafusos e estruturas																			
Montagem de módulos fotovoltaicos																			
Conexão de módulos fotovoltaicos																			
Recebimento dos inversores																			
Instalação de inversores																			
Recebimento dos quadros elétricos																			
Cabeamento dos quadros elétricos																			
Lançamento dos cabos de fibra óptica (FO)																			
Instalação das estações meteorológicas																			
Instalação do monitoramento e controle																			
Sistema de iluminação																			
Sistema de Proteção de descargas Atmosféricas - SPDA																			
Trabalhos de finalização																			
Limpeza das áreas de trabalho																			
Restituição das áreas afetadas																			
Desmobilização do Canteiro de obras																			
Colocação em serviço																			
Energização e interconexão																			
Provas (desconectado, conectado e de rendimento)																			
Provas conectado/ comissionamento																			
Provas de aceite-operação comercial																			

Tabela 10. Cronograma previsto para as atividades.

16. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

A Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trás exigências legais aos geradores de resíduos sólidos. O gerenciamento de resíduos sólidos, além de uma obrigação legal, permite que sejam alcançados benefícios ambientais e econômicos quando o foco é direcionado para a redução, reutilização e reciclagem.

16.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS.

Por se tratar de um empreendimento que não gera resíduo após a sua implantação, a quantidade maior de resíduos gerados será durante a implantação do empreendimento, onde o material recebido e os equipamentos vem acondicionados em plásticos, caixas de papelão e palites.

16.1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS COMUNS/ DOMICILIARES.

Os resíduos sólidos comuns que serão gerados na fase de implantação e de operação da usina correspondem principalmente a restos de alimentos, plásticos, papéis, papelões, etc., gerados durante a atividade desenvolvida pelos funcionários, com origem na:

- Copa, composto principalmente de resto de alimentos;
- Escritório e salas de comando, com papéis e plásticos; e
- Banheiros, composto de papéis higiênicos.

A produção deste tipo de resíduo ocorre a uma taxa de 0,4 kg/pessoa/dia. Portanto, durante a etapa de implantação do empreendimento, quando haverá cerca de 400 pessoas trabalhando na obra, será gerado 160 kg/dia de resíduos sólidos comuns. Depois, na fase de operação das usinas, a geração de resíduos cai drasticamente, tendo em vista que na unidade haverá no máximo 11 funcionários, totalizando 4,4 kg/dia.

Os resíduos de origem doméstica gerados nos canteiros de obras deverão ser acondicionados em coletores identificados de acordo com o código de cores estabelecido pela Resolução CONAMA nº 275/01, apropriadamente transportados e dispostos em aterros sanitários locais.

16.1.2. RESÍDUOS VOLUMOSOS.

Os resíduos volumosos são aqueles gerados em grande quantidade, que correspondem, principalmente, a embalagens dos painéis, cabos, hastes, etc.

Papelão

Estima-se que a geração de papel e papelão, provenientes de caixas e embalagens, principalmente dos módulos fotovoltaicos será de aproximadamente 3.024 toneladas. Correspondente a 1.209.600 caixas de módulo fotovoltaico que pesa 2,5 kg cada.

Pallets

Os módulos fotovoltaicos são acondicionados e transportados em pallets de madeira, que pesam em média 20 kg a unidade, logo serão geradas 1.210 toneladas de madeira.

Ao longo do processo de implantação dos painéis fotovoltaicos alguns acabam danificados, seja pelo transporte ou manuseio inadequado. Assim, serão considerados que ao todo, 660 painéis sejam danificados durante o processo de transporte, montagem e instalação.

Diversos

Para os outros resíduos, tais como resto de metais; de resíduos da construção; terra, pedra e vegetação oriundas da limpeza do terreno e escavações; estima-se que serão gerados ao todo 120 m³ por mês, durante o período da obra.

16.1.3. RESÍDUOS ESPECIAIS.

Na etapa de implantação da usina também serão gerados resíduos sólidos potencialmente poluidores. Estes correspondem principalmente a restos de óleos e graxas lubrificantes provenientes da manutenção de equipamentos, máquinas e veículos. Em média, todo mês serão gerados 1.500 litros de óleos e lubrificantes.

Em quantidade muito inferior, também serão gerados embalagens de tintas e solventes e pilhas.

Quanto à gestão dos resíduos, o Complexo Pirapora deverá adotar procedimentos para o seu correto manuseio, coleta, separação, classificação e disposição temporária, objetivando minimizar seus riscos potenciais à saúde do trabalhador e ao meio ambiente, conforme detalhado a seguir:

16.1.4. ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO.

Os resíduos gerados deverão ser segregados de acordo com suas características. E atendendo aos requisitos da Resolução CONAMA nº275 de abril de 2001, os diferentes tipos de resíduos gerados na implantação e operação da usina serão acondicionados de forma adequada, em recipientes seguindo o seguinte padrão de cores:

Azul	Papel/papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Roxo	Resíduos radioativos
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Desta forma, de acordo com os tipos de resíduos gerados no Complexo de Pirapora, serão necessários recipientes nas seguintes cores: azul, vermelho, amarelo, verde, preto, laranja (pilhas e baterias, embalagens de solventes), marrom e cinza (rejeitos) para o acondicionamento dos resíduos gerados.

De acordo com a logística, haverá pontos de coleta de resíduos, para posteriormente ser encaminhado à área de armazenamento temporário definido no canteiro de obras. Essa unidade será implantada seguindo os padrões e as recomendações dos órgãos ambientais competentes, evitando a contaminação e geração de odores.

No setor de armazenamento temporário também ocorrerá a triagem dos resíduos de maior tamanho que por ventura não tenham sido separados anteriormente, tais como madeiras, papelões, metais, etc. Segue planta anexa

Com relação ao armazenamento, os resíduos domiciliares serão dispostos em sacos plásticos, dentro de contêineres cobertos, identificados pelas cores correspondentes à Resolução do CONAMA. O tamanho dos contêineres será adequado a frequência de coleta, que não deve ser superior a três dias.

Os resíduos volumosos também serão acondicionados adequadamente em tonéis, seguindo o padrão de cores recomendado pelo CONAMA.

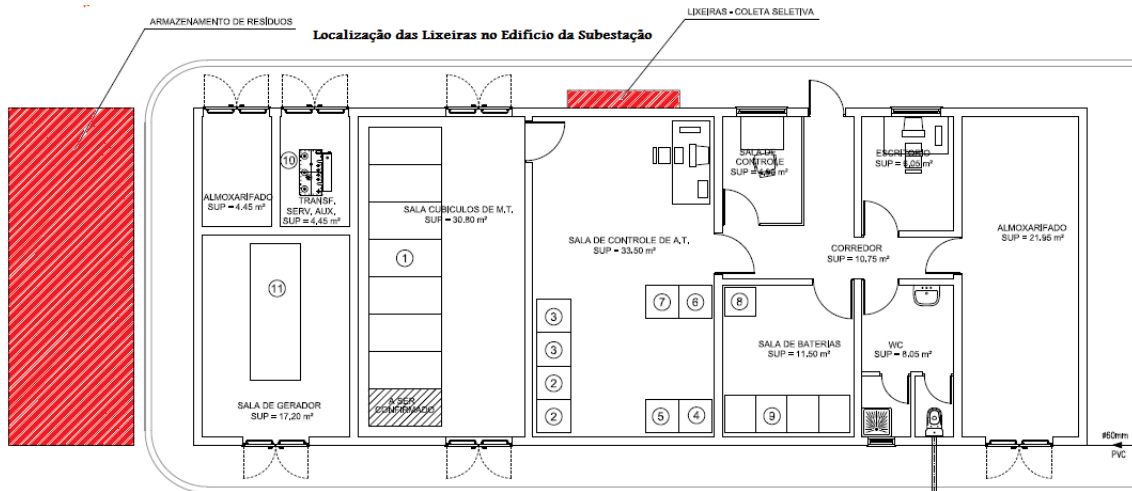


Figura 55. O local de armazenamento dos resíduos está em destaque na figura.

No Complexo também haverá lixeiras que servirão como pontos de coleta seletiva, para a disposição em pequenas quantidades do material reciclável e também dos resíduos especiais (pilhas e embalagens de solventes). Segue planta anexa.

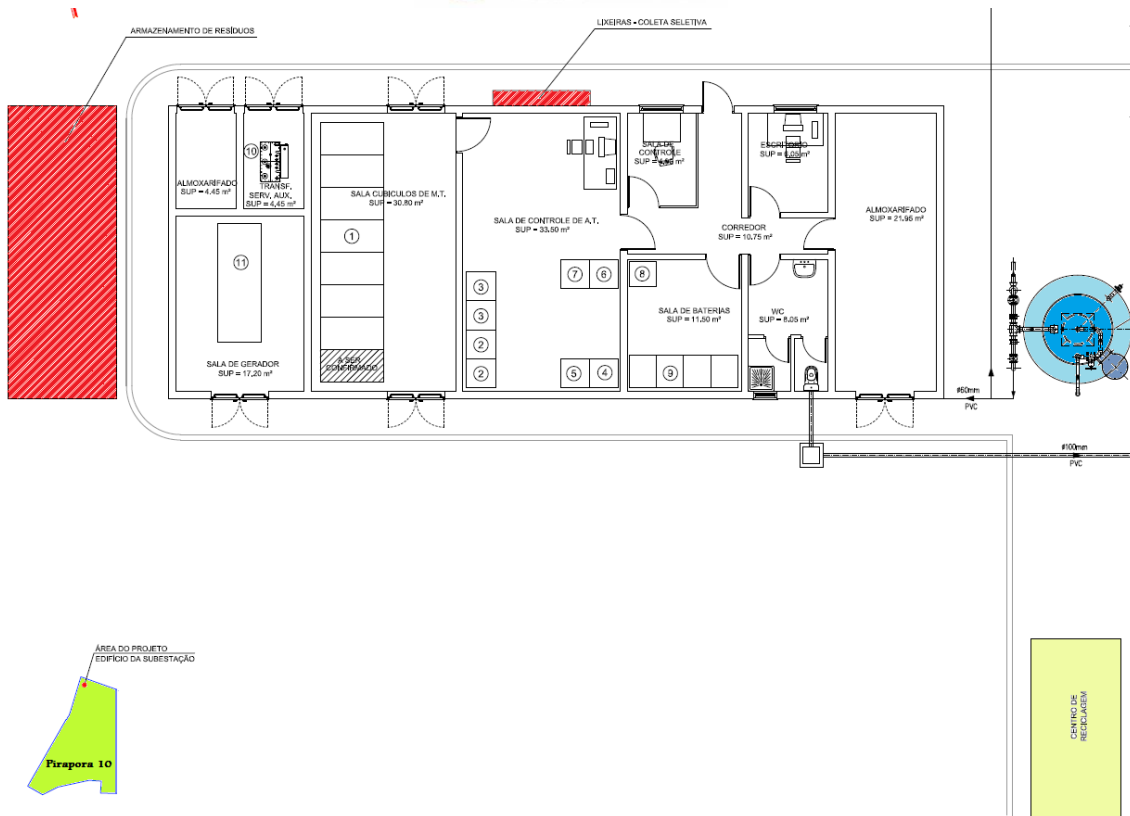
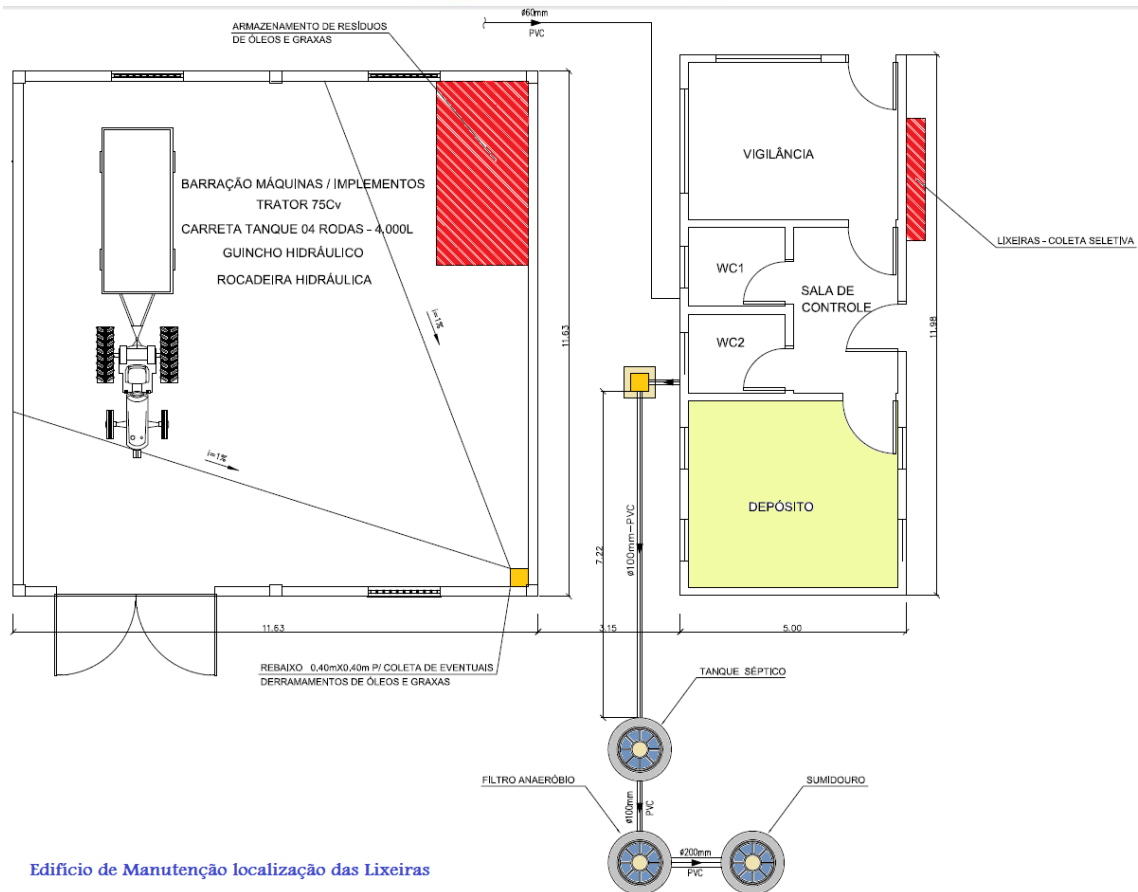


Figura 56. O local de armazenamento dos resíduos do edifício de controle está em destaque na figura.

Com relação aos resíduos perigosos, esses serão armazenados conforme as instruções da NBR 12.235 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Desta forma, óleos e graxa serão depositados em tonéis metálicos de 200 litros. Já para as embalagens de solventes e as pilhas haverá tambores para a disposição de cada um, dentro dos pontos de coleta seletiva.

Os tonéis de óleos e graxas serão armazenados separadamente em reservatórios apropriados e isolados da rede de drenagem numa área devidamente sinalizada, destinada apenas para essa finalidade, próxima das oficinas de manutenção (geradores deste resíduo), devidamente impermeabilizada e com canaletas de drenagem de líquidos conforme demonstra a figura a seguir.



Edifício de Manutenção localização das Lixeiras

Figura 57. Área de armazenamento do edifício de manutenção de equipamentos, caixa SAO.

A coleta dos resíduos armazenados será efetuada por empresas terceirizadas, devidamente licenciadas no órgão ambiental competente para desempenhar tal atividade. Além disso, a terceirizada deverá ter funcionários devidamente treinados, uniformizados e equipados (EPI) e veículo apropriado para o serviço.

A frequência de coleta será necessária para que não seja extrapolada a capacidade do setor de armazenamento, podendo ocorrer 03 vezes por semana ou diariamente, de acordo com a demanda.

16.1.5. COLETA E TRANSPORTE.

Os resíduos serão coletados e transportados pela empresa responsável pela reciclagem, recuperação, tratamento e/ou aterros sanitários ou industriais. Todas as empresas envolvidas deverão estar habilitadas ambientalmente para os serviços contratados e com suas respectivas licenças ambientais dentro do prazo de validade.

O manuseio dos resíduos deverá ser realizado de forma a não comprometer sua segregação, a não danificar os recipientes contenedores, e a não permitir vazamentos e/ou derramamentos.

16.1.6. DESTINAÇÃO FINAL.

A destinação final escolhida dependerá de cada tipo de resíduo gerado na unidade, tanto na fase de implantação, ou de operação da usina terá a disposição e destinação adequada, alinhadas às políticas internacionais de transparência e sustentabilidade, do empreendedor, aplicadas à todos seus empreendimentos e parceiros. Os resíduos domiciliares recicláveis serão encaminhados para centrais de reciclagem, os orgânicos encaminhados para o aterro da cidade os não recicláveis deverão ser dispostos em aterro sanitário licenciado.

Especialmente em relação aos painéis solares, compostos por silício cristalino selado entre duas folhas de plástico, estima-se que cerca de 80% de um módulo fotovoltaico seja reciclável. Esses resíduos serão encaminhados ao fabricante para a reciclagem, conforme os preceitos da logística reversa, neste caso para a própria fábrica da CANADIAN.

A madeira proveniente dos pallets será encaminhada para empresas especializadas na reciclagem.

Entre as principais empresas do ramo pode-se citar o Grupo Salmeron de Sorocaba (SP) e a Lippel, localizada em Agrolândia (SC). Há ainda a J&E Reciclagem, uma empresa de menor porte, localizada no município de Contagem (MG). A empresa a ser contratada dependerá de negociações de preços e da logística de coleta deste resíduo. Porém, foi firmado uma parceria com a Cooperativa de catadores de reciclados de Pirapora (segue anexo a declaração) e todo o material gerado no parque tais como: plástico, papelão e palites será doado para os membros da associação de catadores de reciclados de Pirapora, a finalidade é que esse material possa gerar renda para os munícipes. Segue anexo o declaração.

Os resíduos sólidos inertes, tais como pedra, terra e outros resíduos de construção, serão encaminhados para o aterro de inertes devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Os óleos e graxas gerados serão coletados por empresas terceirizadas que fazem a destinação correta deste tipo de resíduo: reciclagem por meio do rerrefino (Resolução CONAMA n° 362 de junho de 2005). Tanto a empresa que fará a coleta quanto a empresa que realizará o rerrefino serão empresas com licença ambiental expedida pelo órgão ambiental competente.

Os rejeitos (materiais não passíveis de reaproveitamento) gerados durante a implantação e operação da unidade serão encaminhados para um aterro sanitário devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente. Nas proximidades do Complexo Pirapora estão em operação os seguintes aterros sanitários:

- ✓ O aterro sanitário de Pirapora, que entrou em operação recentemente (licenciado desde 2009) sua estrutura tem capacidade de receber 100 toneladas dia e vida útil prevista de 20 anos.
- ✓ O aterro de Pato de Minas, há cerca de 250 km de distância do Complexo Pirapora, está em funcionamento desde 2009 em uma área de 22 hectares, e é operada pela Limpebras Engenharia Ambiental Ltda. O aterro conta com drenagem e monitoramento do chorume, além de drenagem e queima de gases.
- ✓ O aterro sanitário de Montesclaros, localizado há 168 km da Usina Fotovoltaica, é operada pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SSU). A unidade ocupa uma área de ocupará 20 hectares e recebe diariamente 350 toneladas de resíduos. A vida útil é de 35 anos, sendo que está em operação há seis meses.
- ✓ O aterro sanitário de Curvelo está há cerca de 280 km de distância do Complexo de Pirapora. A unidade é operada pela COPASA e foi inaugurada em 2013. O terreno escolhido para o empreendimento possui área de aproximadamente 77,5 ha.

A unidade de destinação final dos rejeitos da usina fotovoltaica será escolhida mediante a negociação de preços e logística de coleta do material, podendo ser selecionado um dos aterros sanitários apresentados, ou outra unidade, se for economicamente mais viável.

É responsabilidade da empreiteira a manutenção de cópias das licenças ambientais das áreas de destinação final. As variáveis comumente avaliadas na definição da destinação final de resíduos são as seguintes:

- ✓ Tipo de resíduo;
- ✓ Classificação do resíduo e
- ✓ Quantidade do resíduo

Classificação dos resíduos

A NBR 10.004 (ABNT 2004) classifica os resíduos quanto à periculosidade com o critério de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe I – perigosos: quando suas propriedades físicas, químicas ou infec-contagiosas podem apresentar risco a saúde pública e ao meio ambiente (materiais sépticos e contaminados, entre outros).

Classe II A – não inertes: aqueles que não se enquadram nas classes I e II B – Inertes, tais como: papel papelão, material vegetal e outros.

Classe II B – inertes: não apresentam após testes de solubilização concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto os padrões de cor, turbidez, sabor e aspectos tais como: rochas, tijolo, vidros e certas borrachas e plásticos e difícil degradabilidade.

A Resolução CONAMA nº 307/2002, classifica os resíduos nas quatro classes definidas, a saber:

Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como componentes cerâmicos, argamassa, concreto, solos e outros;

Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações tais como plásticos, papel e papelão, metais, madeiras vidros e outros;

Classe C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem, recuperação, tais como gesso e outros e

Classe D: Resíduos perigosos oriundos da construção tais como tintas, solventes, óleos, amianto e outros ou resíduos contaminados gerados em obras realizadas em clínicas radiológicas, instalação industriais e outras.

Como a obra ainda não começou assim que forem firmados os contratos com as empresas que receberá e destinará os resíduos sólidos entregaremos uma declaração atestando o comprometimento e idoneidade de mesma.

Seguindo a NBR 10.004 (ABNT 2004) e a resolução CONAMA nº 307/2002, segue o quadro de resíduos gerados no complexo solar.

Resíduo	Classe NBR 10004	Resolução CONAMA 307/02	Quantidade	Acondicionamento	Armazenamento	Transporte	Frequência de Coleta	Disposição Final
Papel e papelão	IIA	B	3.024ton	A granel	Central de Resíduos Sólidos - Box resíduo papel	Caminhão caçamba aberta por terceiros	Semanal	Reciclagem
Pallets (madeira)	IIA	B	1.210 ton	A granel	Central de Resíduos Sólidos - Box resíduo madeira	Caminhão caçamba aberta por terceiros	Semanal	Reciclagem
Rejeitos orgânicos e de banheiro	IIA		160kg/dia implantação e 4,4kg/dia na fase de operação	Sacos plásticos	contêiner cobertos	Caminhão municipal resíduo doméstico	A cada 3 dias, diário, ou semanal, conforme demanda	Aterro Sanitário Classe IIA
Óleo lubrificante usado	I	D	1500l/mês	Tambor metálico de 200L em área coberta	Local próximo a oficina - Depósito para óleo contaminado	Caminhão tanque por terceiros	Mensal	Refino por empresa contratada
Painéis Solares	IIB	B	660	A granel em piso impermeável e área coberta	Central de Resíduos Sólidos - Box painéis solares	Caminhão aberta por terceiros	Mensal	Retornar ao fabricante
Resíduo de Construção Civil	IIB	A	120m ³ /mês	Caçambas	Central de Resíduos Sólidos - Box resíduos de construção.	Caminhão caçamba aberta por terceiros	Mensal	Reciclagem -Aterro de inertes
Tintas, Solventes, pilhas e baterias.	I	D		Tambores	Tambores	Caminhão caçamba aberta por terceiros	Mensal	Aterro Industrial

Fonte: Classificação NBR 10.004 e CONAMA nº 275/01.

Tabela 11. Quantidade gerada e classificação dos resíduos.

MEDIDA PREVENTIVA

FASE DE IMPLANTAÇÃO

Com o intuito de conscientizar os funcionários em relação aos procedimentos que deverão ser adotados para o manejo correto e a disposição adequada dos resíduos sólidos, serão ministrados no Complexo Pirapora:

Palestra e debate, buscando a conscientização dos funcionários, o esclarecimento de quaisquer dúvidas e a deliberação em relação à implantação dos procedimentos a serem adotados;

Campanhas e comunicações internas, apresentando os vários tipos de resíduos gerados na usina fotovoltaica, bem como indicando o procedimento de coleta e armazenamento a serem adotados, além de campanhas de incentivo à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos.

FASE DE OPERAÇÃO

Nesta fase a geração de resíduo será mínima as estruturas de suporte e dos painéis solares fotovoltaicos possuem uma vida útil em torno de 25 anos.

Os resíduos oriundos destas estruturas deverão ser armazenados em containers depositados na área de serviço da empresa, e, em seguida serem encaminhados ao fabricante para a reciclagem uma vez terminada a vida útil da usina.

Os resíduos oriundos de escritório e cozinha serão encaminhados para reciclagem ou aterro sanitário.

Os resíduos perigosos como filtro de óleo usado, graxa, baterias entre outros serão encaminhados para centro de reciclagem.

17. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Foi previsto um sistema de abastecimento de água das instalações da usina, de forma a atender os dois prédios projetados, a saber:

- Edifício de Controle/ administrativo, na Subestação: onde está prevista a presença de 8 técnicos ao dia;
- Edifício de Manutenção: onde se prevê 3 vigias ao dia.

Conforme demonstra a figura a seguir será metálico, no formato tipo taça de coluna seca. Foram consideradas as normas em vigor, em especial a NBR 12211:1992 da ABNT.

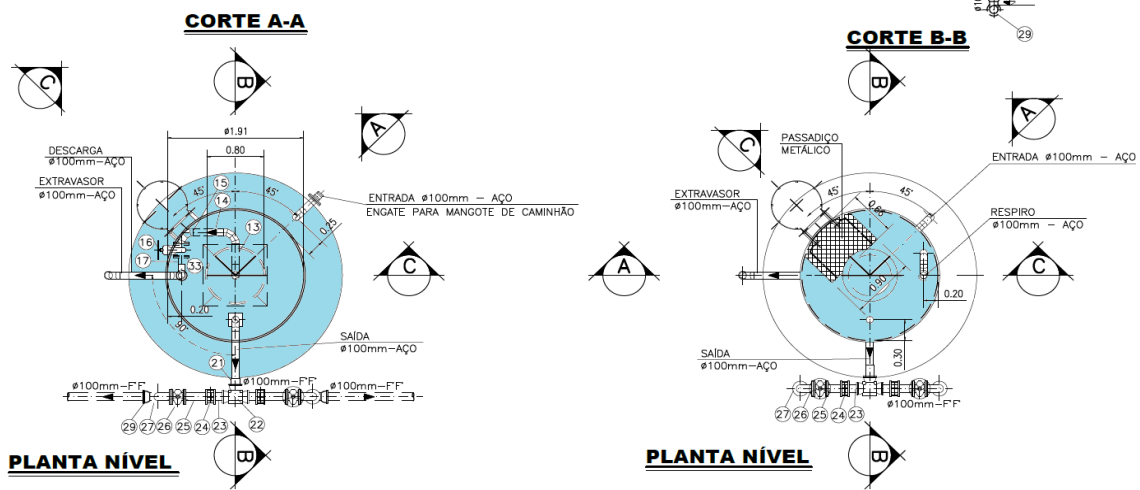


Figura 58. Especificação da caixa d'água.

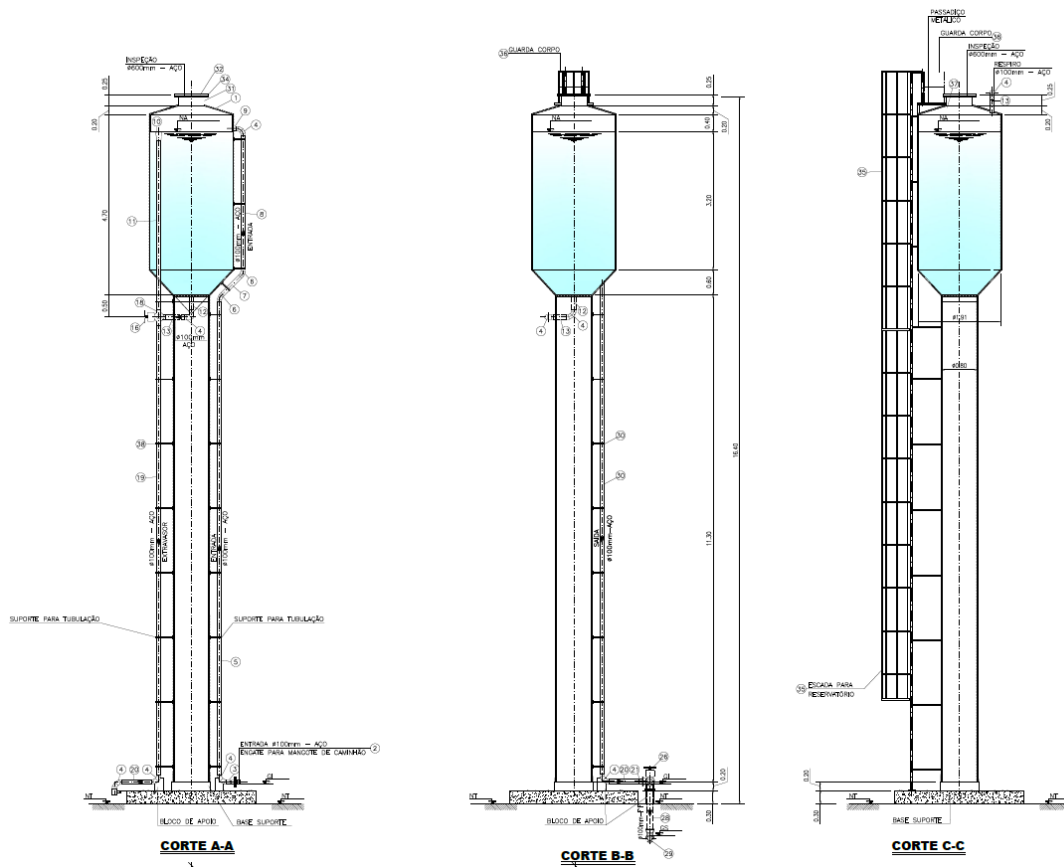


Figura 59. Modelo da caixa.

Nessa condição, a abastecimento foi dimensionado considerando o atendimento total de 11 técnicos ao dia, com consumo per capita de 88 litros. Para armazenamento da

água, foi previsto um reservatório elevado metálico, com volume de 11.200 L, suficiente para o abastecimento dos edifícios por 10 dias, a outorga do uso da água é tema da condicionante e será pedida juntamente com FCE de instalação, encontra-se anexa no relatório das condicionantes.

O reservatório deverá ser instalado ao lado do Edifício de Controle, conforme indicado no desenho, a partir do qual sairá a rede que abastecerá os 02 edifícios o administrativo/controlado e a oficina.

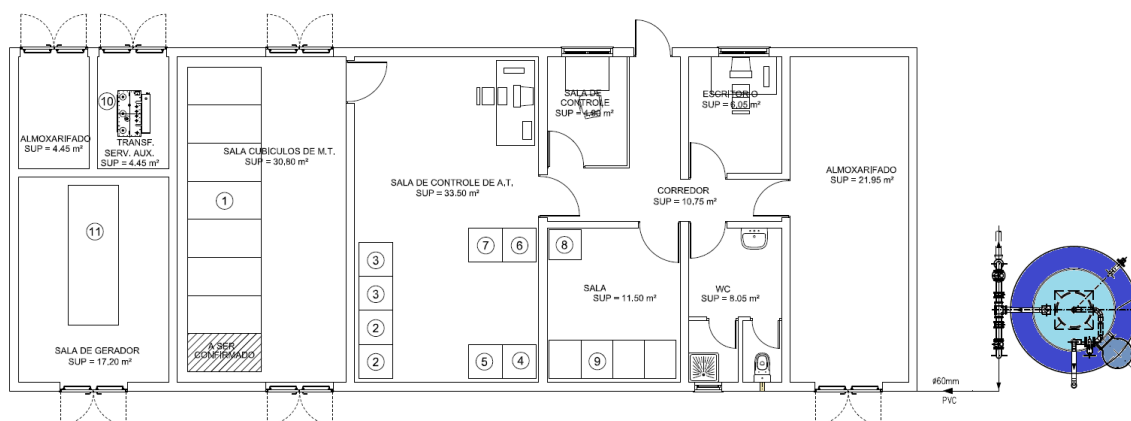


Figura 60. Localização do reservado elevado.

17.1. GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS.

O sistema de coleta, drenagem, tratamento e disposição final dos efluentes, deverão ser divididos em:

- Águas pluviais;
- Águas oleosas;
- Esgotos sanitários.

17.1.1. ÁGUAS PLUVIAIS

A água de chuva oriunda de áreas limpas deverá ser encaminhada para o sistema de drenagem de águas pluviais e posterior descarte no corpo d'água mais próximo, sem a necessidade de tratamento.

17.1.2. ÁGUAS OLEOSAS

As águas oleosas, oriundas da limpeza e lavagem das áreas de oficina, lubrificação, borracharia, deverão ser encaminhadas para caixas coletoras e de separação dos produtos (separador água e óleo-SAO), para posterior remoção do óleo através de caminhões sugadores ou de dispositivos apropriados.

A instalação e operação do sistema de drenagem oleosa deverão seguir as diretrizes estabelecidas nas condicionantes, nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº 108/2007.

Posteriormente, o óleo deverá ser retirado e acondicionado em recipientes adequados para armazenamento temporário, assim como os outros resíduos oleosos, em área específica, devidamente sinalizada e impermeabilizada, onde ficarão estocados até o encaminhamento para a disposição final.

17.1.3. SISTEMA DE ESGOTO

Para o sistema de esgoto, os três edifícios foram considerados independentes, com unidades individuais. Como a usina não será atendida por rede pública de coleta de esgoto, a solução encontrada considera a utilização de Tanque Séptico, com tratamento complementar com Filtro Anaeróbio e Sumidouro, em consonância com as seguintes normas:

- ABNT NBR 7229:2003 Versão Corrigida: 1997 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT NBR 13969:1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;
- ABNT NBR 11799:1990 - Material filtrante - Areia, antracito e pedregulho - Especificação.

17.2. ESGOTO SANITÁRIO

FASE DE IMPLANTAÇÃO

No período de implantação do empreendimento serão utilizados banheiros químicos. Os banheiros químicos são largamente utilizados em obras de grandes construções que não contam com instalações sanitárias fixas e redes de esgoto.

A limpeza de cada cabine só é realizada até que o uso seja finalizado, os resíduos permanecem concentrados em caixas de detritos com capacidade de até 220 litros, onde são lançadas substâncias desodorizantes que tendem a ser biodegradáveis.

O efluente oriundo dos banheiros químicos enquadra-se na categoria de resíduos líquidos domésticos e devem ser adequadamente retirados e encaminhados para tratamento, por uma empresa especializada, evitando que seu despejo irregular no

ambiente ocasione impactos negativos tanto para o meio ambiente como para a saúde pública.

FASE DE OPERAÇÃO

Por se tratar de uma área rural e em razão da pequena quantidade de esgoto gerado (11 pessoas), optou-se por construir um o sistema composto por tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro, de pouca manutenção. Baseado no esquema de tratamento da EMBRAPA.

Serão 2 sistemas independentes, que irão atender o edifício do controle/ administrativo e para da manutenção/oficina separadamente. O sistema de tratamento segue demonstrado abaixo.

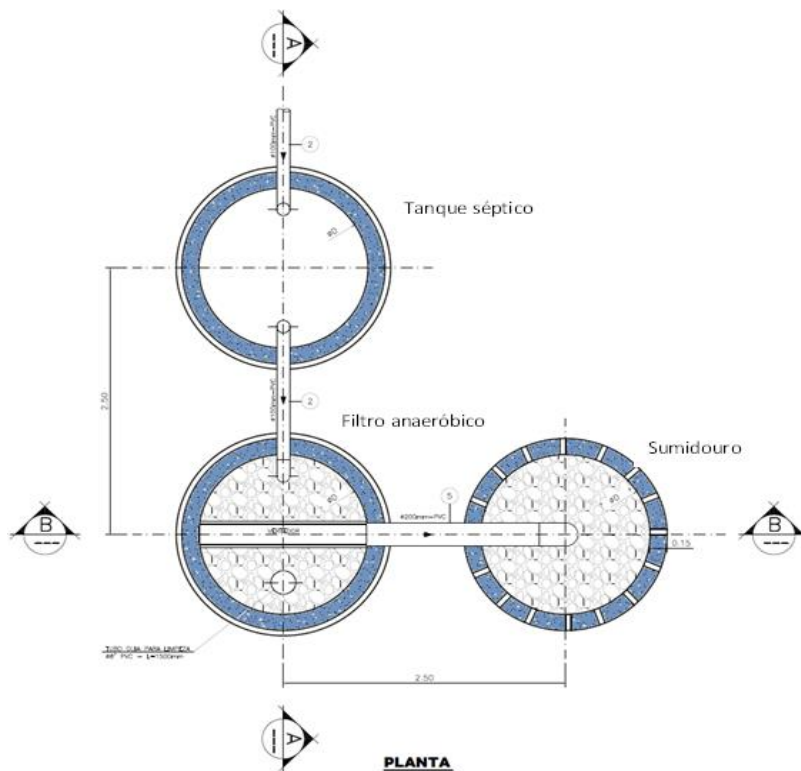
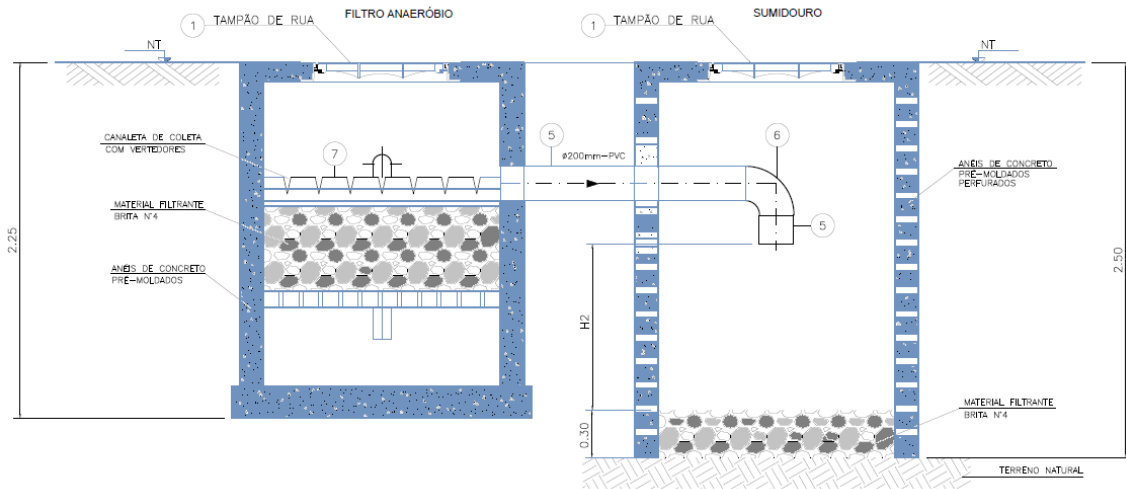


Figura 61. A figura representa as 3 caixas contendo o tanque séptico, filtro anaeróbico e o sumidouro.

CORTE A-A



CORTE B-B

Figura 62. Corte lateral do filtro e do sumidouro.

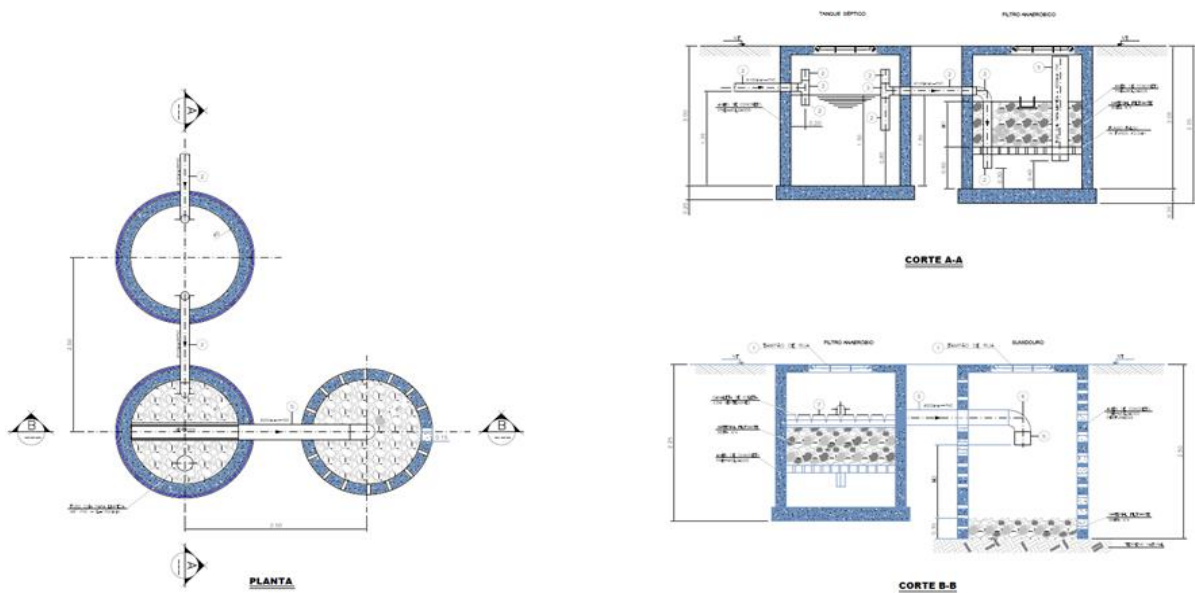


Figura 63. Corte lateral e frontal da fossa séptica.

Os três tanques constituintes do sistema (tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro) serão locados próximo aos pontos de geração do esgoto, respeitado as indicações normativas para as distâncias mínimas de locação do sistema, tal que:

- 1,50m de construções, limites do terreno, sumidouros, ramal predial de água;
- 15,00m de poços freáticos e corpos d'água;

- 3,00m de árvores e rede pública de abastecimento.

EDIFÍCIO DE CONTROLE / ADMINISTRATIVO.

O prédio de Controle/ administrativo apresenta a seguinte configuração.

Tanque Séptico

- Volume útil: 1,73m³
- Diâmetro adotado: 1,30m
- Altura adotada: 1,30m
- Tipo: aduelas de concreto pré-moldado.

Filtro Anaeróbio

- Volume útil filtrante: 896L
- Diâmetro adotado: 1,30m
- Altura do leito filtrante: 0,70m
- Altura do fundo falso: 0,60m
- Tipo: aduelas de concreto pré-moldado.

Sumidouro

- Área de infiltração necessária: 5,6m²
- Diâmetro adotado: 1,30m
- Altura da base de brita: 0,30m

Profundidade adotada da unidade: 1,05m

- Tipo: aduelas de concreto pré-moldado

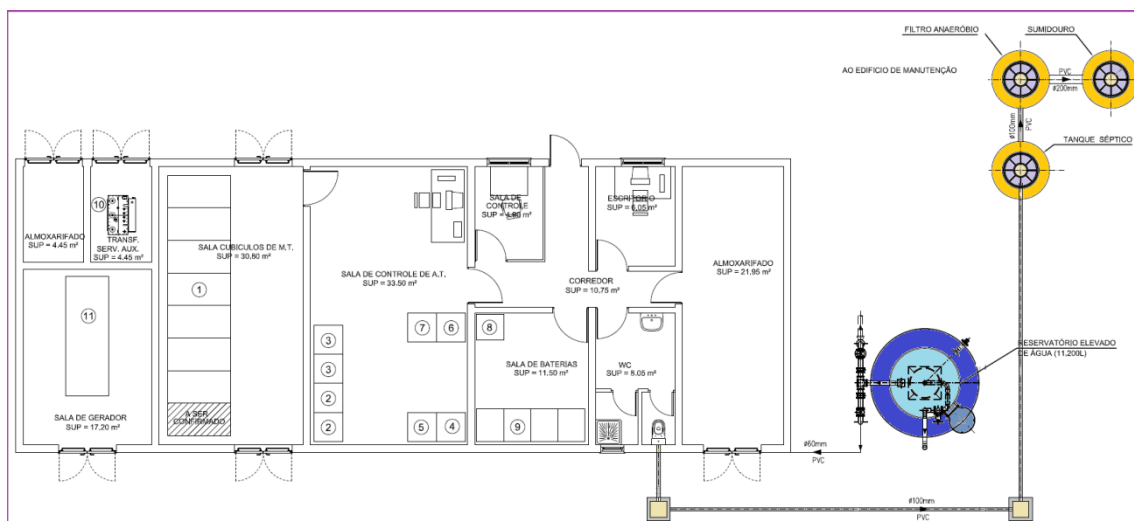


Figura 64. A fossa séptica ficará anexa aos edifícios da subestação e de controle.

17.2.1. EDIFÍCIO DE MANUTENÇÃO.

Tanque Séptico

- Volume útil: 1,27m³
- Diâmetro adotado: 1,10m
- Altura adotada: 1,30m
- Tipo: aduelas de concreto pré-moldado.

Filtro Anaeróbio

- Volume útil filtrante: 336L
- Diâmetro adotado: 1,10m
- Altura do leito filtrante: 0,35m
- Altura do fundo falso: 0,60m
- Tipo: aduelas de concreto pré-moldado.

Sumidouro

- Área de infiltração necessária: 2,1m²
- Diâmetro adotado: 1,10m
- Altura da base de brita: 0,30m
- Profundidade adotada da unidade: 0,33m
- Tipo: aduelas de concreto pré-moldado.

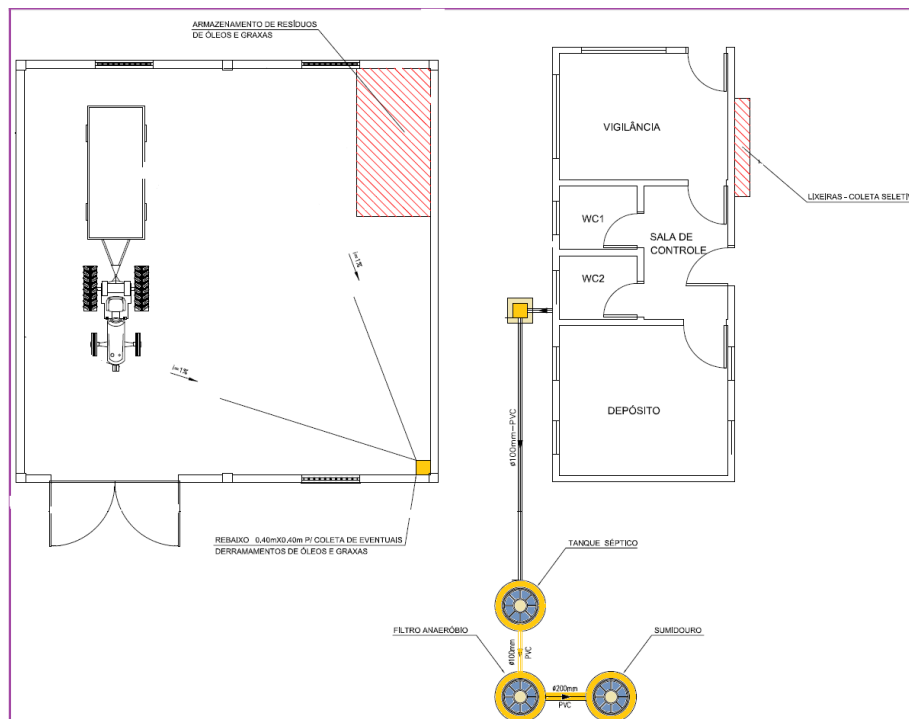


Figura 65. Figura ilustrativa representa a localização da fossa séptica anexa ao edifício de manutenção.

17.3. MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS UNIDADES DO SISTEMA DE ESGOTO.

17.3.1. CONTRIBUIÇÃO DE DESPEJOS

Serão duas fossas sépticas com a mesma capacidade para oito pessoas.

MEMORIAL DA CALCULO PARA 8 PESSOAS

Consumo local de água: 87,5 litros/dia

Coefficiente de retorno: 80 %

Contribuição de esgoto (C): 70 litros/pessoa*dia

Contribuição de lodo fresco (L)_f: 0,3 litro/pessoa*dia

Contribuição de esgoto total: 560 litros/dia

Contribuição de lodo fresco total: 2,4 litros/dia

Diâmetro da tubulação de esgoto: 100 mm

PERÍODO DE DETENÇÃO DOS DESPEJOS

Para contribuições diárias de até 1500 litros, a ABNT NBR 7229:2003 recomenda,

Tempo de detenção (T): 24 horas ou 1 dia.

TAXA DE ACUMULAÇÃO TOTAL DE LODO

A taxa de acumulação é função do intervalo entre limpezas, adotado como:

Intervalo de limpezas: 1 ano

Temperatura média no local no mês mais frio, no caso, $10 < t < 20^{\circ}\text{C}$, então:

Taxa de acumulação total de lodo (K): 65

DIMENSIONAMENTO

TANQUE SÉPTICO

O volume útil é calculado em função das contribuições diárias, com um acréscimo de 1000 litros.

Volume útil calculado: 1716 litros

MEDIDAS INTERNAS

Recomendações normativas para as dimensões internas de tanques cilíndricos

Para o volume útil inferior a 6000 litros, as profundidades recomendadas estão entre 1,20m e 2,20m;

Profundidade adotada: 1,30 m

Diâmetro necessário: 1,30 m

Diâmetro adotado: 1,30 m < 1,50m - limite para abertura única de inspeção

Volume resultante: 1,73 m³.

ENTRADA E SAÍDA

Partindo como referência o fundo do tanque: 0,00 m

Nível d'água: 1,30 m

GI da tubulação de entrada: 1,35 m

GI da tubulação de saída: 1,30 m

Cota mínima do respiro: 1,55 m

FILTRO ANAERÓBIO

É um processo de tratamento com reator anaeróbio, sem necessidade de operação e manutenção complexas. O esgoto é depurado pelos microorganismos anaeróbios presentes tanto no espaço vazio do reator como no meio filtrante.

VOLUME FILTRANTE

Volume útil filtrante: 896,00 litros

Diâmetro adotado: 1,30 m

Área: 1,33 m²

Altura do leito filtrante: 0,68 m < máximo: 1,20m, adotado: 0,70 m.

MATERIAL FILTRANTE

Brita nº 4 ou nº5, com as dimensões mais uniformes possíveis, que atenda as recomendações da ABNT NBR 11799:1990 - Material filtrante - Areia, antracito e pedregulho - Especificação.

FUNDO FALSO

Perda de carga entre o Tanque Séptico e o Filtro: 0,10 m

Nível d'água: 1,20 m

Cota de topo do fundo falso: 0,50 m

Altura do fundo falso: 0,60 m

Área mínima: 0,07 m²

Furos do fundo falso: 136 furos de 2,5 cm de diâmetro.

ENTRADA E DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO

Como a área superficial é inferior a 3,0m², uma distribuição pontual abaixo do fundo falso é suficiente.

Cota da distribuição: 0,20 m

COLETA DE EFUENTES

Para a coleta dos efluentes será utilizada uma canaleta metálica.

Largura da canaleta: 0,20 m

SUMIDOURO

O sumidouro será executado em anéis de concreto perfurados, com base de brita de 0,30 m

Taxa máxima de aplicação diária: 0,10 m³/m²*dia

Área necessária: 5,6 m²

Diâmetro adotado: 1,30 m

A profundidade é tal que a cota de fundo da camada de brita esteja a pelo menos 1,50m do nível máximo do aquífero.

A profundidade útil é compatibilizada abaixo do ponto de lançamento de efluente, e também considera a área de fundo.

Profundidade útil necessária: 1,05 m.

MEMORIAL DE CALCULO PARA 3 PESSOAS

Número de pessoas: 3

Consumo local de água: 87,5 litros/dia

Coeficiente de retorno: 80 %

Contribuição de esgoto (C): 70 litros/pessoa*dia

Contribuição de lodo fresco (L)_f: 0,3 litro/pessoa*dia

Contribuição de esgoto total: 210 litros/dia

Contribuição de lodo fresco total: 0,9 litros/dia

Diâmetro da tubulação de esgoto: 100 mm

PERÍODO DE DETENÇÃO DOS DESPEJOS

Para contribuições diárias de até 1500 litros, a ABNT NBR 7229:2003 recomenda,

Tempo de detenção (T): 24 horas ou 1 dia.

A taxa de acumulação é função do intervalo entre limpezas, adotado como:

Intervalo de limpezas: 1 ano

e da temperatura média no local no mês mais frio, no caso, $10 < t < 20^{\circ}\text{C}$, então:

Taxa de acumulação total de lodo (K): 65

DIMENSIONAMENTO

TANQUE SÉPTICO

O volume útil é calculado em função das contribuições diárias, com um acréscimo de 1000 litros.

Volume útil calculado: 1268,5 litros

MEDIDAS INTERNAS

Recomendações normativas para as dimensões internas de tanques cilíndricos

Para o volume útil inferior a 6000 litros, as profundidades recomendadas estão entre 1,20m e 2,20m;

Profundidade adotada: 1,30 m

Diâmetro necessário: 1,11 m

Diâmetro adotado: 1,10 m < 1,50m - limite para abertura única de inspeção

Volume resultante: 1,24 m³

ENTRADA E SAÍDA

Partindo como referência o fundo do tanque: 0,00 m

Nível d'água: 1,30 m

GI da tubulação de entrada: 1,35 m

GI da tubulação de saída: 1,30 m

Cota mínima do respiro: 1,55 m

FILTRO ANAERÓBIO

VOLUME FILTRANTE

Volume útil filtrante: 336,00 litros

Diâmetro adotado: 1,10 m

Área: 0,95 m²

Altura do leito filtrante: 0,35 m < máximo: 1,20m, adotado: 0,35 m.

MATERIAL FILTRANTE

FUNDO FALSO

Perda de carga entre o Tanque Séptico e o Filtro: 0,10 m

Nível d'água: 1,20 m

Cota de topo do fundo falso: 0,85 m

Altura do fundo falso: 0,60 m

Área mínima: 0,05 m²

Furos do fundo falso: 97 furos de 2,5 cm de diâmetro.

ENTRADA E DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO

Como a área superficial é inferior a 3,0m², uma distribuição pontual abaixo do fundo falso é suficiente.

Cota da distribuição: 0,55 m

COLETA DE EFUENTES

Para a coleta dos efluentes será utilizada uma canaleta metálica.

Largura da canaleta: 0,20 m

SUMIDOURO

O sumidouro será executado em anéis de concreto perfurados, com base de brita de 0,30 m

Taxa máxima de aplicação diária: 0,10 m³/m²*dia

Área necessária: 2,1 m²

Diâmetro adotado: 1,10 m

A profundidade é tal que a cota de fundo da camada de brita esteja a pelo menos 1,50m do nível máximo do aquífero.

A profundidade útil é compatibilizada abaixo do ponto de lançamento de efluente, e também considera a área de fundo.

Profundidade útil necessária: 0,33 m.

TAXA DE ACUMULAÇÃO TOTAL DE LODO

Como o local de implantação da usina não é atendido por rede pública de coleta de esgoto, prevê-se o uso de alternativas para a destinação dos dejetos. Em razão da pequena quantidade de esgoto gerado, como são poucos funcionários, optou por construir um sistema simples, compacto e de pouca manutenção, composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro.

ABNT NBR 13969:1997 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

A vazão de contribuição é calculada em função do consumo de água das pessoas que serão atendidas pelo sistema, no caso os funcionários da operação da Usina.

Ficou determinado, pelo volume de lodo gerado (65 Kg cada), o prazo de 1 ano como intervalo de limpeza das fossas.

A limpeza será feita por empresa idônea, contratada pelo empreendedor, sendo o lodo depositado em lagoa de tratamento licenciada pelo órgão ambiental, localizada no município ou na região.

Por se tratar de um sistema simples o custo de manutenção e operação é baixo, visto que será executada apenas uma coleta anual do lodo.

O material empregado na confecção das fossas são aduelas de concreto pré-moldado, brita nº 04 e 05, areia, antracito, pedregulho e tubulação.

17.4. SISTEMA DE DRENAGEM OLEOSA

O Sistema de Drenagem Oleosa (SDO) que serão implantados no edifício de manutenção, oficina, transformadores e subestação tem a função de coletar os afluentes oleosos, tratar, remover os resíduos oleosos livres, sólidos flutuantes e sedimentáveis, e destinar os efluentes para a rede coletora. No caso o óleo será armazenado em tambores e posteriormente encaminhado para rerefino (especificado no plano de resíduo) e a água encaminhada para fossa séptica.

A instalação e operação do sistema de drenagem oleosa deverão seguir as diretrizes

estabelecidas pela NBR 14.605.

Para o edifício de manutenção é proposto a instalação de canaletas e tubulações que a liguem a uma caixa SAO, caixa separadora de água e óleo.



Figura 66. Ilustração do sistema de drenagem oleosa por canaletas.

As canaletas que serão construídas a o redor das áreas de serviço é um sistema simples e muito eficiente, pois captam líquidos derivados de derramamentos ou lavagem, direcionando-os para a caixa coletora, que se conecta a caixa de separação de água e óleo.

O tratamento da caixa SAO (sistema de separação de água e óleo) baseia-se no princípio da separação pela diferença de gravidade entre a água, óleos e graxas e sólidos contaminados com óleo. O líquido passa, então dentro da Caixa Separadora, por blocos de placas onduladas que são instaladas inclinadas. Ao passar pelo bloco, o óleo é interceptado, e as partículas separadas juntam-se nas cristas das ondulações das placas e em seguida, pela inclinação dessas placas, fluem para cima e para a superfície do líquido, onde sua remoção é feita por intermédio de um vertedor.

A água tratada deixa o bloco de placas pelo extremo oposto, e é descarregada por tubulação própria, ao final, a água irá para a fossa séptica isenta de substâncias contaminantes e o óleo será coletado e armazenado em tambores, temporariamente até o descarte final.

Lembrando que a quantidade gerada será ínfimos, somente resíduos de manutenção de maquinários utilizados na conservação do parque.

17.4.1. LIMPEZA E MANUTENÇÃO DO SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO.

Devem ser realizadas limpezas periódicas das caixas de areia e caixas coletoras de óleo, cuja frequência depende do volume de serviços.

MEDIDAS PREVENTIVAS

A orientação é manter o local limpo e usar água para lavagem em ultima alternativa, evitando a geração de efluentes oleosos.

18. CANTEIRO DE OBRAS.

18.1. RECURSOS UTILIZADOS.

ÁGUA

A água que se utilizará durante a construção se distingue entre uso sanitário e para obras civis.

ÁGUA PARA USO SANITÁRIO

Na área do canteiro de obras, haverá um tanque de água elevado para uso em banheiros e chuveiros de locais de acampamento. Este depósito será frequentemente recarregado através de caminhões pipa.

Para consumo humano será mantido um estoque de garrações de água. Estima-se cerca de 50 m³ a necessidade diária total de água para uso sanitário.

ÁGUA PARA OBRAS

Para evitar a poeira excessiva, haverá pulverização regular da estrada de chão que dá acesso ao parque e das vias, a fim de limitar a quantidade de pó em suspensão.

A água utilizada para a construção serão fornecidas por caminhões pipa de cerca de 10 m³, a frequência será avaliada de acordo com o tráfego em cada uma das estradas e condições meteorológicas.

Considerou-se que o concreto para a fundação dos edifícios vai chegar pronto proveniente de uma central de concreto das proximidades.

ELECTRICIDADE

A energia eléctrica necessária para trabalhar nas obras do Canteiro será obtida a partir da instalação e funcionamento de um grupo gerador de 110 kVA.

Este equipamento deverá atender às medidas de segurança eléctrica e também ser organizado dentro de um abrigo que reduza a emissão de ruídos ao exterior e que tenha uma caixa retentora para eventuais vazamentos de combustível.

A energia eléctrica necessária para trabalhar nas obras será obtida a partir da instalação e operação de geradores de 15 kVA.

COMBUSTÍVEL

Junto ao canteiro haverá um depósito de cerca de 1 m³ para abastecer o projeto. Este depósito será regularmente reabastecido por revendedores autorizados. Ele contará com tambores para encher os motores geradores utilizados para os serviços auxiliares.

ÁRIDOS

Certa quantidade de áridos é necessária principalmente para a construção da Subestação assim como para o material da capa de rolamento das vias de acesso.

Será necessária areia para a execução do berço dos cabos nas valas de cabos. Os agregados serão transportados por caminhões a partir de jazidas autorizadas, no total, estima-se que serão necessários 30.000 m³ de agregados para a fase de construção.

CONCRETO

Considerou-se que o concreto para a fundação dos edifícios será proveniente de uma central, chegando pronto para aplicação.

O concreto será necessário para a construção da subestação, e em quantidades menores para as fundações de edifícios e a subestação. Não se considera a instalação de uma central de concreto na área da usina fotovoltaica.

O concreto necessário na subestação que atenderá as usinas de Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 de maneira conjunta é de cerca de 1.500 m³.

Para os 150 edifícios dos inversores e transformadores que contam com uma pequena laje de concreto moldada in loco, cerca de 12 m³ de concreto/edifício.

O abrigo de controle contam com uma laje de concreto moldada in loco. Estas lajes de concreto necessitará de cerca de 17 m³ e 51 m³ de concreto respectivamente.

Para a usina solar, haverá outros pequenos consumos utilizados para proteção de cabos subterrâneos ao cruzar vias, pequenas sapatas para os postes de segurança e vigilância, totalizando cerca de 180 m³.

RESÍDUOS

Os resíduos serão recolhidos diariamente das áreas de trabalho e serão armazenadas em um local apropriado no canteiro de obras para posterior coleta e envio à destinação final.

Deverão ser realizadas inspeções a fim de:

- Semanalmente verificar as áreas de armazenagem de dejetos no entorno do projeto;
- No início dos trabalhos, verificar os locais para a disposição final dos resíduos perigosos.

Todas as pessoas envolvidas na disposição de resíduos deverão receber treinamentos sobre estes procedimentos de descarte/disposição de materiais.

Os resíduos que por sua origem, composição ou tipo não possam ser reciclados ou reutilizados, deverão ser enviados a um aterro sanitário ou empresa especializada e autorizada para disposição de resíduos perigosos.

O transporte bem como a disposição final dos resíduos classificados como perigosos, serão realizados por uma empresa licenciada e autorizada. Os recipientes para os resíduos perigosos deverão estar identificados conforme conteúdo, advertência de perigo ou outra informação relevante.

18.2. SEGURANÇA E SAÚDE.

Todos os aspectos do projeto e construção do parque solar serão regidos considerando as premissas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente para evitar acidentes a pessoas e ao meio ambiente.

O empreiteiro/fornecedor será o único responsável pelo tema relativo a segurança e saúde na Planta, desde o começo dos trabalhos até a entrega da obra.

O empreiteiro deve implementar um programa de segurança que proteja os materiais, equipamentos e trabalhos de danos e roubos. A Planta terá um pessoal de segurança

durante as 24 horas do dia, os 7 dias da semana, desde o começo dos trabalhos, até a entrega da Planta ao Proprietário.

Durante a fase de construção do parque fotovoltaico, manter-se-á um serviço de segurança e vigilância 24 horas.

18.3. MEIOS HUMANOS

Na etapa de obra serão necessários 300 funcionários de média para implantação das hastes e colocação dos painéis fotovoltaicos no Complexo Pirapora. No máximo serão necessários 550 funcionários.

Cerca de 10% desse pessoal, vai executar trabalhos indiretos, como serviços de alimentação, transporte de pessoal e coleta de resíduos.

Os funcionários deverão ser treinados com relação aos equipamentos de segurança, geração, manobra, manutenção e monitoramento das instalações, sendo que as rotinas de produção/manutenção realizadas pelos encarregados de produção e manutenção sob a supervisão do responsável técnico, legalmente habilitado com conhecimento nas áreas de Engenharia Elétrica e Segurança.

O projeto contempla o transporte de pessoal de Pirapora até a obra com uma frequência de 5 ônibus diários.

18.3.1. MEIOS MATERIAIS

Estarão circulando na obra diariamente cerca de 25 máquinas, ao longo de 8 horas diárias (escavadoras, montacargas, rolos compressores, máquinas de cravação, perfuratrizes, etc.), e 15 veículos 3 horas ao dia.

18.3.2. TRANSPORTE E RECEBIMENTO DE EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários para a execução da obra e para a manutenção da mesma ao longo de sua vida útil serão transportados a partir do porto via caminhão até o local do empreendimento.

Para a descarga serão utilizados guindastes ou munck's de até 20 toneladas. Durante a obra e até sua utilização ou instalação, serão descarregadas e armazenadas nas zonas habitadas junto ao canteiro de obras. Uma vez finalizada a obra, todos os

equipamentos não mais necessários serão devolvidos aos fornecedores ou locais de origem, da mesma forma que chegaram.

Para carregar todo o material necessário para a realização da obra do Complexo Pirapora (módulos, estrutura, centros de inversores, transformadores, cabos, máquinas, etc.) serão necessários cerca de 1.500 caminhões.

18.3.3. INSTALAÇÕES TEMPORÁRIAS.

Para a execução das obras do presente projeto, será necessária a implantação de uma zona para abrigar as instalações temporárias de trabalho que centralizará as atividades de administração, planejamento e gestão de materiais, além de toda a infraestrutura logística para a gestão dos recursos humanos e materiais.

Considerou-se o uso de sistemas modulares para unidades de escritórios, salas de reunião e armazéns, para as instalações do canteiro de obras, estacionamento de veículos é proposta uma área de trabalho de aproximadamente 5700 m², próximo a subestação da usina fotovoltaica Pirapora 10.



Figura 67. Foto ilustrativa do edifício pré-fabricado.

Um sistema elétrico temporário será instalado de forma a prover o Canteiro de obras com energia elétrica a partir de grupos geradores, o número de geradores a serem instalados será adequado conforme a demanda cresça e/ou diminua, durante a realização dos trabalhos.

O perímetro da área terá um fechamento provisório, além de sinalização orientativa e avisos de segurança/obra.

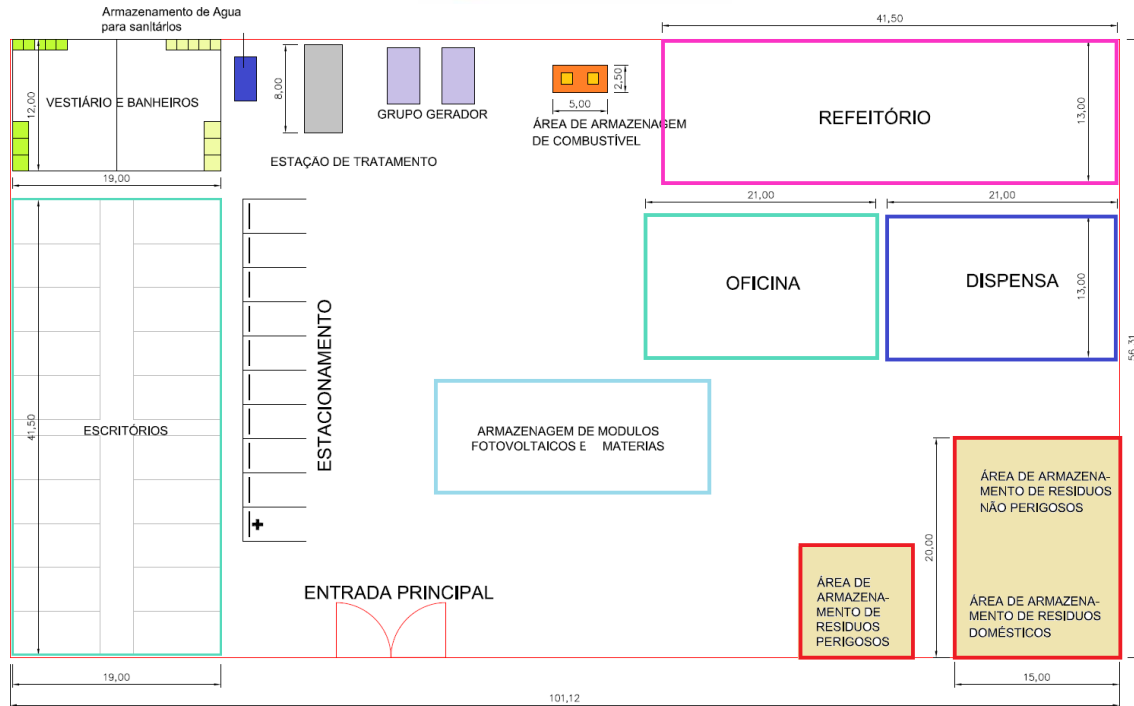


Figura 68. Layout das instalações da área comum utilizadas durante a obra.

Conforme demonstra a figura o canteiro de obra será instalado no canto superior ao norte da usina de Pirapora 9 numa área de aproximadamente 5.678 m.

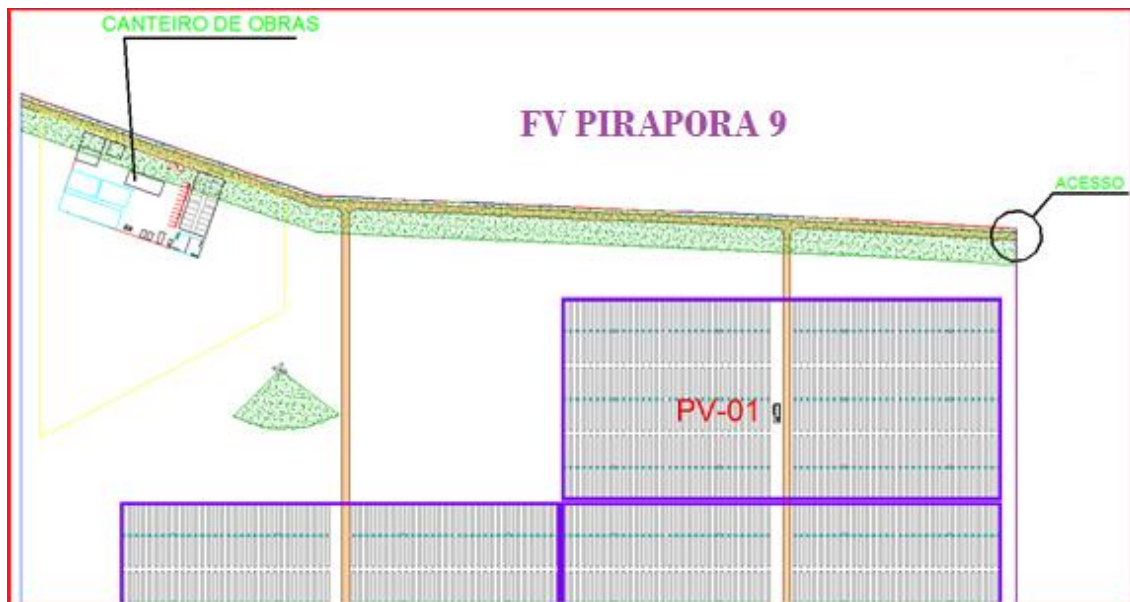


Figura 69. O canteiro de obra será montado na área da Usina de Pirapora 9.

18.3.4. ALMOXARIFADO E OFICINA.

Oficina mecânica: consiste em um galpão, cercado e um portão de acesso controlado. O almoxarifado abrigará prateleiras, brocas, serras, carregador de bateria, máquina de lavar, chaves de porca trituradora elétrica e estação móvel de lubrificação.

18.3.5. ESCRITÓRIOS.

Os escritórios (escritórios privativos e compartilhados, salas de reunião e banheiros) temporários se projetam com base em módulos tipo contêineres, pré-fabricados equipados com móveis (cadeiras, mesas) equipamentos de ar condicionado, fotocopiadora, rede de computadores, rede telefônica, etc.

18.3.6. GRUPOS GERADORES.

O grupo gerador a ser instalado nesta área servirá unicamente aos módulos de escritório e oficina, localizados junto à esta instalação do canteiro. Estima-se que dois grupos geradores de 110 kVA (um funcionando e outro de reserva), sejam suficientes para prover energia elétrica à zona dessas instalações.

18.3.7. VESTIÁRIOS PROVISÓRIOS.

Será executada uma edificação provisória para a instalação de vestiários.

18.3.8. BANHEIRO QUIMICO

Serão instalados banheiros químicos na quantidade e localização de forma a cumprir com os requisitos normativos e proximidades da frente de obra. Será contratada empresa especializada e autorizada para a instalação e manutenção destes banheiros.

18.3.9. REFEITÓRIO

Será instalado junto ao canteiro um refeitório de forma a servir a todos os empregados no projeto. Estima-se 150 pessoas por turno.

18.3.10. LIMPEZA DO LOCAL

Antes do início dos trabalhos, procederá à retirada da capa vegetal existente e eventuais pedras superficiais. Para a implantação da unidade fotovoltaica, também será necessário realizar a supressão de árvores.

18.3.11. ÁREAS DE ARMAZENAMENTO.

Está prevista a instalação de uma área comum no canteiro de obra, onde terá: escritório, estacionamento, vestuários e banheiros, refeitório, oficina, dispensa, além das áreas de armazenamento de insumos e de produtos acabados que deverão ser armazenados em área coberta, conforme demonstra figura.

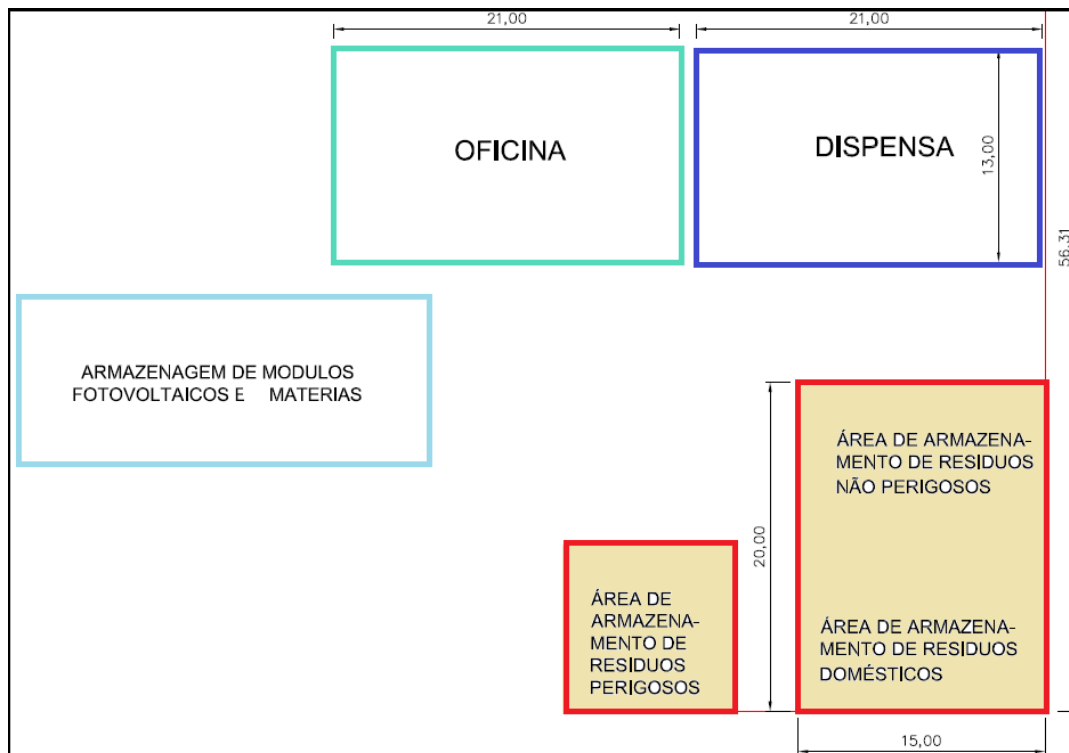


Figura 70. Área destinada para armazenamento dentro do canteiro de obras.

19. ALTERAÇÕES NA ROTINA DE PRODUÇÃO

19.1. NA FASE DE OPERAÇÃO.

O empreendimento não gera efluentes industriais, somente os oriundos dos sanitários, cozinha e do galpão de manutenção dos maquinários. Logo, em ambos os casos o empreendedor se compromete a comunicar a FEAM, a respeito de qualquer modificação na rotina de produção, no número de funcionários, aumento do período de produção, via inclusão de novos turnos de trabalho, aumento da capacidade nominal instalada ou alterações do processo de trabalho entre outros que possa implicar alterações no efluente gerado, seja a nível qualitativo ou quantitativo.

19.2. ROTINAS OPERACIONAIS DE GERAÇÃO.

19.2.1. MANUTENÇÃO FASE DE OPERAÇÃO

O parque solar, envolvendo os módulos solares fotovoltaicos, não possui a necessidade de ajustes e/ou calibrações após a sua instalação, contudo devendo tão somente ser realizada vistoria periódica aos painéis solares, caixas de nível, fiação, rastreadores (trackers) instalações dos Inversores/Transformador.

Operará de forma automática e independente, com a mínima intervenção. Em caso de surgimento de problemas na rede elétrica externa ou nos inversores, estes se desconectarão automaticamente da rede.

Na maioria das ocasiões, os inversores se reconectarão automaticamente tão logo os problemas tenham sido solucionados.

No período chuvoso, deverá ser efetuada a roçada mecanizada das pastagens dos carregadores no entorno dos Painéis Solares, visando à manutenção das gramíneas em porte baixo e eliminação de plantas invasoras.

No período seco, deverá ser realizada a limpeza anuais dos painéis solares com a utilização de emprego de água por jateamento, trator e carreta tanque de 4.000 litros, equipada com bomba de pressão, de maneira a lavar a superfície dos painéis solares para a remoção de folhas, sedimentos transportada pelo vento e poeira que podem reduzir a eficiência de transformação da radiação solar em energia elétrica.

Estima-se que será empregado cerca de 2.600 m³ de água em cada uma das limpezas.



Figura 71. Limpeza das placas.

20. AÇÕES DE CONTROLE E AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO E VIBRAÇÕES.

FASE DE IMPLANTAÇÃO.

Durante a etapa de construção do projeto, as fontes sonoras de maior intensidade estarão associadas principalmente às obras civis diurnas necessárias à construção do Parque Fotovoltaico. Isto é, a circulação de veículos até a usina e pelo seu interior, limpeza e nivelamento do terreno, cravação dos postes das estruturas, construção das fundações dos edifícios, etc.

Adicionalmente, o canteiro de obras disporá de um grupo gerador autônomo de cerca de 110 kW que estará devidamente silenciado.

Durante esta etapa, a emissão sonora alcançará valores máximos de 85 dB(A) a 10 m de distância.

FASE DE OPERAÇÃO,

A usina solar não promove ruídos ou vibrações.

MEDIDAS MITIGADORAS

A construção deste projeto somente ocorrerá em horário diurno e o gerador será silenciado. Porém esse impacto de natureza negativa é de curto prazo conforme demonstra o quadro a seguir.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIA
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

21. ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR.

A produção de gases atmosféricos na etapa de implantação da Usina Solar terá origem na dispersão de gases por meio do escapamento de veículos, máquinas a diesel que transitarão no canteiro de obras e vias de acesso e pela utilização de geradores necessários para produzir eletricidade.

Entre os gases estão o monóxido de carbono, dióxido de carbono e dióxido de enxofre. A emissão de material particulado decorre da combustão incompleta e da movimentação contínua de veículos de carga e equipamentos sobre as vias de acesso e canteiro de obras sem pavimentação, desagregando o solo em diminutas partículas, que por ação do vento são lançadas à atmosfera.

	CO	HC	NOx	Partículas
Ton	28	14	122	42

Tabela 12. Quantidade de emissão de poluentes gerada na fase de Implantação.

FASE DE IMPLANTAÇÃO

Este impacto ocorrerá na fase de implantação do empreendimento, e sua manifestação se dará em curto prazo. No entanto, será restrita ao canteiro de obras e vias de acesso imediato, conferindo ao impacto abrangência localizada.

Por ser resultado da própria ação geradora, este impacto possui ordem direta. A partir da estimativa de tráfego de veículos e considerando o período de construção, assim como os geradores, realizou-se a seguinte estimativa de emissões à atmosfera:

O impacto será registrado somente durante a etapa de implantação das obras, dessa forma, sua duração será temporária. Como as condições atmosféricas são renováveis, este impacto é classificado como reversível.

Atributos de qualificação dos impactos e dos riscos ambientais	Classificação
Fase de Ocorrência	Implantação
Natureza	Negativa
Ordem	Direta/primaria
Manifestação	Curto Prazo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Magnitude	Baixa
Importância	Não Significativa
Abrangência espacial	local
Cumulativa	não cumulativa

MEDIDA MITIGADORA.

As ações de manutenção constante das máquinas e equipamentos utilizados, umectação das vias de acesso e frentes de trabalho minimizarão a emissão de gases e material particulado mitigando desta forma o impacto restrito ao local.

Vale lembrar, como medida mitigadora, que após a implantação a energia gerada pelo sol evitará a emissão de toneladas de CO₂ por ano, na atmosfera.

FASE DE OPERAÇÃO.

Não gera emissão de nenhum gás ou particulado.

22. PERDA DA COBERTURA VEGETAL

Na fase de instalação do empreendimento, será necessário suprimir a vegetação nativa e plantada para dar início a instalação do canteiro de obras, implantação dos painéis fotovoltaicos, subestação, Linha de Transmissão e estruturas administrativas.

O inventário florestal foi realizado na área agrosilvipastorial de 573,7621 ha, para o pedido de supressão do eucalipto a declaração de corte e colheita (DCC) junto ao IEF foi protocolada no dia 14 de Janeiro de 2016 e o mesmo liberou a autorização para o corte no mesmo dia, conforme demonstra figura e o documento em anexo.

IEF INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS		REQUERIMENTO DE COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO DE FLORESTAS PLANTADAS			
1-IMÓVEL					
DENOMINAÇÃO: FAZENDA MARAMBAIA		ÁREA TOTA L: 8.626,3451	ENCRA: 405.027.258.555-7		
Nº DE REGISTRO: 28.080		COMARCA: PIRAPORA	LIVRO: 2-DN	FOLHA: S/N	
MUNICÍPIO/DISTRITO: PIRAPORA/MG				CEP: 39.270-000	
COORD. GEOGR:	LAT: -17,4151268005371°	LONG: -44,8990478515625	IDENT. CARTA(MD): IMBITUBA -SC		
PLANAS(UTM):	LAT: -510721,740m E	LONG: 8074517,798m S	DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 24K		
2-PROPRIETÁRIO					
NOME: VIENA FAZENDAS REUNIDAS LTDA		CPF/CNPJ: 19.527.852/0001-60			
ENDEREÇO: FAZENDA MARAMBAIA - ESTRADA DA UNIAGRO KM 7		BAIRRO: ZONA RURAL			
MUNICÍPIO: PIRAPORA		CEP: 39960-000	TELEFONE: (38) 3741-3191		
3-EXPLORADOR					
NOME: VIENA FAZENDAS REUNIDAS LTDA		CPF/CNPJ: 19.527.852/0001-60			
REGISTRO IEF: 319859		CATEGORIA: 02.02 - EXTRATOR FORNECEDOR DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DA FLORA			
ENDEREÇO: FAZENDA MARAMBAIA - ESTRADA DA UNIAGRO KM 7		BAIRRO: ZONA RURAL			
MUNICÍPIO: PIRAPORA		CEP: 39.270-000	TELEFONE: (38) 3741-3191		
4-EXPLORAÇÃO					
ÁREA DE EXPLORAÇÃO (Ha): 573,7621 ha		Nº ÁRVORES: Variando de 650 árvores/ha a 1.111 arv/ha	DAP (Médio): 12,5 cm	ALTURA (Média): 15,3m	
IDADE PLANTIO:	ROTAÇÃO (Corte): 1°(X) 2°() 3°()	ESPAÇAMENTOS: 5,0 X 1,80 3,0 X 2,50 X 10,0 3,30 X 2,50 X 10,00 3,80 X 2,50 X 9,0 10,0 X 4,0	ESPECIES: <i>Eucalyptus camaldulensis</i> <i>Eucalyptus tereticornis (predominante)</i> <i>Eucalyptus urophylla</i>		
Talhão com 4 anos					
Talhões com 5 anos					
Talhões com 6 anos					
Talhão com 7 anos e 8 anos					
PERÍODO DE COLHEITA:		QTD FORNOS:	CAPAC. INSTALADA:		
DESTINAÇÃO A PRODUÇÃO: () CONSUMO PRÓPRIO (X) COMÉRCIO		TIPO DE EXPLORAÇÃO: MADEIRA "IN NATURA"			
PRODUTO		VOLUME POR ESSENCIA			
		EUCALIPTO	PINUS	OUTROS (Especificar)	
MAD. PESCOAMENTO (Dz):					
MAD. PANDAIME (Dz):					
MOIROS (Dz):					
LENHA (m³):		25.904,98			
MADEIRA P/SERRARIA	TORAS (m³)				
	TORÊTES (m³)				
MADEIRA P/CELULOSE (m³):					
OUTROS:					
5-ROTEIRO DE ACESSO À PROPRIEDADE					
Partindo como ponto de referência de Montes Claros pela BR-365 sentindo Pirapora/MG, temos que percorrer aproximadamente 160 km. Partindo agora pela estrada da Unigro ao lado do Posto Vila em Pirapora/MG, temos que percorrer 7 km até a entrada a esquerda da propriedade, Fazenda Marambaia.					
6-OBSERVAÇÃO:					
Evidência da Reserva Florestal Cívica.					
08030000050/16					
Acesso: 14-01-2016 14:22:42					
Fim do: E.D. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE					
Local: RIBEIRO PIRAPORA					
Esp. (n): SETOR DO RIBEIRO FLORESTAL					
Esp. (E): VIENA FAZENDAS REUNIDAS LTDA					
Assunto: DOCUMENTAÇÃO LARÁ PROCESSO					
reserva legal e/ou de preservação permanente. Declaro ainda que todas as informações aqui contidas são verdadeiras e corretas, sob pena de responder criminalmente por crime de falsidade documental, nos termos do artigo 299 do Código Penal ("omitir documento relevante. Pena - Reclusão de 01 a 05 anos e multa").					
LOCAL E DATA: Montes Claros, 14 de 2016					
DECLARANTE: [Assinatura]					

Figura 72. Requerimento atestando o corte e comercialização do eucalipto.

Em relação as espécies nativas foram identificados 1.773 indivíduos na área de pastagens e no sistema agrosilvipastoril 1.816 indivíduos, totalizando 3.589 indivíduos de espécies nativas, que deverão gerar 1.918,5504 m³ de madeira, considerando 20% de tocos e raízes ou 2.717,9589 mst.

As espécies imunes de corte predominaram 02 espécies ameaçadas o Pequiizeiro e os Ipês amarelo e verde. Constatou através do censo florestal que dentre o montante de 3.589 indivíduos, 129 são pequiizeiros encontrados na pastagem e 167 são pequiizeiros encontrados dentro do sistema silvipastoril (pastagem e eucalipto) totalizando 296 pequiizeiros a serem suprimidos.

Também foram inventariado 59 Ipês (amarelos e verdes), sendo 24 no sistema silvipastoril e 35 na pastagem.

Conforme Lei do Pequiizeiro (Lei Estadual nº 20.308/12) e do Ipê, a supressão do pequiizeiro e ipês em casos de utilidade pública e interesse social, o empreendimento pode optar pelo replantio de mudas catalogadas, sendo que para o pequiizeiro varia de

cinco a dez e o ipês de uma a cinco, ou realizar a compensação mediante o pagamento de UFEMG' s sendo 100 UFEMG para cada árvore abatida de ambas a espécies. O empreendedor opitará pelo pagamento em pecúnia.

Está sendo pedida a supressão juntamente com o destoco, para limpeza da área, todo material lenhoso ficará sobre domínio do proprietário.

O estudo realizado, referente à supressão de vegetação está sendo entregue junto com o Relatório de Condicionantes pedidas nos itens 06, 07 e 08.

Este impacto terá ocorrência no início da implantação tendo curto prazo. Por ser permanente, deverá ser compensado através do pagamento em pecúnia, por ser irreversível tem magnitude média.

Importante salientar que são indivíduos arbóreos isolados e que o projeto não afetará fragmentos de vegetação significativa, o impacto não tem importância significativa.

Esse tema será detalhado no relatório de Condicionates anexo ao PCA.

MEDIDA DE COMPENSAÇÃO

Os estudos referentes aos itens 06, 07 e 08 das condicionantes dependerá do parecer do SUPRAM, quanto ao tipo de compensação.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	IMPLANTAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	MITIGÁVEL
MAGNITUDE	MÉDIA
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

23. AÇÕES DESENVOLVIDAS APÓS A LICENÇA DE INSTALAÇÃO.

O empreendedor se compromete a entregar relatórios semestrais contendo as ações, fotos e resultados das atividades desenvolvidas.

24. SISTEMA DE CONTROLE E COMBATE A INCÊNDIO.

Para prevenir e impedir a ocorrência de incêndios que tenha causa a natureza humana será empregado aceiro, no entorno do parque solar, haja vista que a prevenção é considerada a função mais importante do combate de incêndios.

MEDIDAS DE PREVENÇÃO.

Eliminação ou Redução das Fontes de Propagação.

a) Durante a Construção

Durante a fase de construção, a acumulação de materiais e máquinas será mantida a uma distância mínima de 15 m das áreas de preservação florestal e de áreas propícias a desencadeamento de incêndios.

b) Construção e Manutenção

A barreira de proteção será formada pelos carreadores/ estradas que passará internamente no entorno da ultima fileira de placas, também será mantida uma faixa de 2 metros, após o cercamento do alambrado da área do empreendimento.

Como os materiais que compõe a usina não são inflamáveis, optou-se por resguardar três (03) metros de largura de acordo com as alíneas a, b e c do inciso VI a Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 1905 de 12/08/2013.

Os aceiros só serão eficientes quando mantidos limpos e trafegáveis principalmente durante a época de estiagem. Cabe salientar que temos ciência que de maneira geral os aceiros não são suficientes para deter incêndios, porém são extremamente úteis como meio de acesso e pontos de apoio para combater os focos de incêndios.

d) Redução do Material Combustível

A eliminação ou a redução desse material, é a forma mais eficiente para se evitar a propagação dos incêndios, existem diversas maneiras de reduzir a quantidade do material combustível, tais como: roçagem e capina, uso de herbicida nas margens das estradas, capinas manuais e químicas nas margens das cercas, e limpeza final dos aceiros retirando os restos de galhos, folhas e outros combustíveis soltos sobre o solo.

e) Planos de Prevenção

Determinar as causas mais frequentes dos incêndios e concentrar nestes esforços de prevenção. As causas variam de acordo com a região, sendo agrupados em 8 grupos.

raios, incendiários, queimas para limpeza, fogos de recreação, operações florestais, fumantes, estradas de ferro e diversos.

Na fase de implantação do empreendimento o cuidado redobrado será com os aceiros, manter os equipamentos e máquinas distantes das estradas municipais onde o risco de incêndio são maiores e também das áreas de Matas e Reserva Legal.

Lembrando que o projeto de prevenção e combate a incêndio devidamente aprovado só será possível, após a Licença de Instalação.

25. DESATIVAÇÃO DO ESTABELECIMENTO INDUSTRIAL

A empresa se compromete a comunicar previamente por escrito o COPAM na hipótese de desativação da unidade licenciada.

A Planta se projetará considerando uma vida útil não inferior a 25 anos de funcionamento contínuo, sob condições normais de funcionamento sem necessidade de substituição nem reabilitação substancial, sustentado por uma manutenção programada (vida útil).

Não obstante, é possível ampliar este período para outros 15 anos, mediante manutenção adequada bem como melhoras nos equipamentos empregados.

A escolha dos materiais é um fator importante para objetivar uma vida útil. Todos os materiais serão selecionados de maneira que suportem as condições climáticas, variações de temperatura, precipitações, corrosão, pressão do vento, exposição aos raios UV e demais condições impostas pela localização do parque fotovoltaico.

Um elemento submetido a intenso desgaste são as estruturas metálicas. O aço das estruturas dos painéis será galvanizado a fogo, conforme Norma ISO 1461 e NBR 7414.

Se a empresa optar pela desativação após os 25 anos de concessão para distribuição de energia os seguintes cuidados serão tomados quanto a:

25.1.1. A DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS PODERÁ GERAR.

- Poeira e ruídos;
- Rejeitos sólidos e
- Risco de acidentes com trabalhadores.

25.1.2. DESMOBILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A remoção ou destruição, de algumas edificações ou estrutura para dar diferente destino ao espaço por ela ocupado compreenderá as seguintes atividades:

- Remoção das estruturas que compõe o parque solar tais como as hastes, placas fotovoltaicas será devolvida para a Fábrica da Canadian Solar. Os cabos e fios, inversor/transformador serão encaminhados para reciclagem e/ou para o fabricante.
- O material de demolição (entulho) deverá ser encaminhado para um local apropriado (bota-fora, aterro de construção civil ou outro, devidamente licenciado ou aprovado pela SUPRAM).
- A remoção poderá ser feita por meio de ferramentas manuais ou mecânicas, de modo a garantir a integridade dos materiais, visando o seu possível reaproveitamento.
- Seguirá também os critérios da Norma Regulamentadora – NR 18 que dispõe sobre as diretrizes de ordem administrativa, planejamento e organização, de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.
- A atividade de remoção deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado, sendo indispensável a presença de um Técnico de Segurança do Trabalho (TST), orientando a correta utilização dos EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) pelos trabalhadores envolvidos na atividade.

25.1.3. ANTES DE INICIAR A REMOÇÃO (PLANEJAMENTO) DEVERÃO SER TOMADAS MEDIDAS DE CONTROLE TAIS COMO.

- Comprometimento da qualidade ambiental da área de descarte (bota-fora).
- Fechamento dos acessos, salvo as que forem utilizadas para escoamento de materiais;
- Proibição de permanência de pessoas que possam ter sua estabilidade comprometida e
- Se necessário interrupção da energia.

DURANTE A REMOÇÃO:

- Os objetos pesados ou volumosos devem ser removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material.
- Os materiais das edificações, durante a demolição e remoção, devem ser previamente umedecidos.

- Os veículos farão a remoção do entulho, deverão ser coberto com lona, de modo a evitar o derramamento ou espalhamento pelas vias públicas do entulho proveniente do desmonte.

As estruturas físicas como prédios e galpões poderão ser mantidas, dependerá do que for acordado com o proprietário do terreno.

Vale lembrar, que após a retirada das estruturas que compõe o parque a área poderá ser utilizada, novamente para atividades da qual é exercida hoje, pecuária e agricultura, pois não há no processo de geração de energia fotovoltaica contaminação de solo.

25.2. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO.

FASE DE DESATIVAÇÃO

a) Meio físico

Solos

O impacto nos solos e, portanto, nas suas características físicas, químicas e biológicas para desativação da atividade usina solar fotovoltaica é inevitável, porém de baixo impacto. Inicialmente, com a remoção das placas solares e os cabos ocorre impacto na estrutura física em função do processo de desagregação das partículas que compõe o solo, tornando-o mais propenso à ocorrência de processos erosivos.

A magnitude dos impactos varia em função da época que será executada as obras de desativação, onde se pretende, através de um cronograma, efetuar no período de estiagem.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	DESATIVAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

Efluentes líquidos

Não gerará. As instalações da fossa séptica e do SAO (separador de água e óleo) permanecerão e poderão ser reutilizadas, pelo proprietário da terra.

Resíduos sólidos

Com a desativação terá um grande volume de placas e dos cabos, que deverá ser removido e encaminhado para fornecedor e para reciclagem do material.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	DESATIVAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

Geração de ruídos

Os ruídos que serão gerados no empreendimento estarão associados, principalmente, ao uso de máquinas e equipamentos pesados. Podemos considerar esse impacto como negativo, sazonal e de baixa magnitude.

Geração de poeira

A geração de poeira ocorrerá durante a remoção o das placas pela abertura de valas para remoção dos cabos. Esse impacto é considerado negativo e de baixa magnitude.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	DESATIVAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	CURTO PRAZO
DURAÇÃO	TEMPORÁRIO
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
IMPORTÂNCIA	NÃO SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

b) Meio socioeconômico

A desativação das atividades do empreendimento é acompanhada pela perda de mão-de-obra. Dessa forma, contribuiu para geração de desemprego e renda. Portanto, temos isso como um impacto negativo.

Como forma de mitigar os impactos uma vez que ele possa ser permanente, a população será avisada com antecedência e a área locada para a instalação será devolvida ao proprietário livre de quaisquer equipamentos.

Somente as instalações físicas como prédio da administração e oficina será mantida se assim o proprietário desejar.

ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO DOS IMPACTOS E DOS RISCOS AMBIENTAIS	CLASSIFICAÇÃO
FASE DE OCORRÊNCIA	DESATIVAÇÃO
NATUREZA	NEGATIVA
ORDEM	DIRETA/PRIMARIA
MANIFESTAÇÃO	LONGO PRAZO
DURAÇÃO	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	IRREVERSÍVEL
MAGNITUDE	BAIXA
IMPORTÂNCIA	SIGNIFICATIVA
ABRANGÊNCIA ESPACIAL	LOCAL
CUMULATIVA	NÃO CUMULATIVA

26. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

As ações e atividades desenvolvidas no processo de Educação Ambiental do empreendimento visam contribuir para o amadurecimento socioambiental e para o crescimento da qualidade de vida das pessoas afetadas pelo empreendimento.

Todos os programas e ações serão divulgados para a sociedades, terão participações da secretaria da educação, prefeitura, secretaria da saúde e associação dos catadores de reciclados.

Espera-se com essa atitude contribuir para o desenvolvimento harmônico e consciente dos munícipes e que o amadurecimento adquirido seja utilizado para preservar os recursos naturais e o bem comum.

A população local receberá informações corretas, detalhadas e sérias, sempre buscando o movimento recíproco quanto às expectativas e carência de informações.

Segue anexo o Plano com todo detalhamento.

26.1. CONTEXTO SOCIAL, ECONÔMICO, AMBIENTAL E ENERGÉTICO.

A geração de energia vinda de fontes renováveis é um incentivo para o desenvolvimento sustentável, por isso tem um impacto positivo sobre os contextos abaixo relacionados.

Social

O município se beneficiará com o aumento da atividade econômica local, através da geração de emprego e arrecadação de tributo. O conjunto de fatos se insere em sua totalidade como positiva para a implantação e geração de energia através de painéis fotovoltaicos, o aproveitamento do recurso natural está sendo utilizado como fonte geradora e impulsionadora da economia para o bem comum.

Econômico

Do ponto de vista social e econômico é excelente, pois serão criados trabalhos diretos e indiretos, aumentará a renda dos envolvidos, gerará ICMS para o município afetado conseqüentemente a sua capacidade de representação institucional de atender aos cidadãos em suas demandas, sejam de caráter social, ecológico, econômico, político ou cultural, será favorecido.

Ambiental

Ambientalmente se compararmos com outras fontes de geração de energia existente não impactará em nada o meio ambiente, é tida como a fonte de energia mais limpa existente.

Energético

O estado de Minas Gerais é o terceiro estado com o maior número de projetos inscritos na EPEE/ANEEL está atrás apenas da Bahia e do Rio Grande do Norte, estados com a maior radiação solar do país, o complexo Solar de Pirapora será o primeiro parque solar a entrar em funcionamento no estado.

Mudar o modelo energético do país para uma matriz energética fotovoltaica limpa e sustentável será um grande ganho do ponto de vista social, econômico, ambiental e energético.

27. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

- Deliberação Normativa COPAM nº 108/2007– Altera a Deliberação Normativa Copam 50/01, que estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 110/2007– Aprova o Termo de Referência para Educação Ambiental não formal no Processo de Licenciamento Ambiental do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM nº 304/2007– Disciplina procedimento para autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados, inclusive dentro dos limites do Bioma Mata Atlântica, conforme mapa do IBGE.
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

- Lei 9.743/1988, alterado pela Lei nº 20308/2012 – Declara de interesse comum de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo e dá outras providências.
- Lei 13.199/99 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- Lei nº 12.305/2010– Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Lei 12.651/2012 – Código Florestal.
- Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002.
- Resolução CONAMA nº 001/1986 – O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 275/01– Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 362 de junho de 2005 – Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução CONAMA nº 430/2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente–CONAMA.
- Resolução Conjunta IEF/SEMAD nº 1905 de 12/08/2013 – Dispõe sobre os processos de autorização para intervenção ambiental no âmbito do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

NORMAS APLICÁVEIS

- Regulamentadoras Brasileiras de Segurança e Saúde no Trabalho
- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

- International Electrotechnical Commission – IEC
- National Fire Protection Association – NFPA
- National Electrical Manufacturers Association – NEMA
- American National Standards Institute – ANSI
- Electronic Industries Association – EIA
- Telecommunications Industries Association
- Insulated Cable Engineers Association
- International Organization for Standardization – ISO
- Measuring Institutes Network of European – MEASNET
- NBR 11682-2009 Estabilidade de Encostas
- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
- ABNT NBR 6122:2010 – Projeto e execução de fundações
- ABNT NBR 6123:2013 – Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 6484:2001 – Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT
Método de ensaio
- ABNT NBR 8681:2004 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de
aço e concreto de edifícios
- NBR 16149: 2013 Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de
conexão com a rede elétrica de distribuição
- ABNT NBR-5410 (2008) – Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 14039 – “Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV”
- ABNT NBR-5419 (2005) – Proteção de estruturas contra descargas
atmosféricas.
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho–
Parte 1.interior
- Portaria INMETRO 004/2011 – RTAC001652 Revisão dos Requisitos de
Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia
Fotovoltaica e outras providências
- Norma CELPE VM02.00-00.005: Conexão de Minigeradores ao Sistema de
Distribuição de Média Tensão
- ABNT NBR 5356 – IEC 60076 series, Power transformers.

- ABNT NBR IEC 60947 series, Low-voltage switchgear and control gear.
- IEC 62305 series, Protection against lightning. Norma brasileira ABNT NBR 5419:2001 emenda 2005
- IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code). Equivalente a ABNT NBR IEC 60529:2005 versão corrigida 2011
- IEC 82/618/NP, Specifications of Solar Trackers used for Photovoltaic Systems.

MODULOS FOTOVOLTAICOS.

- Certificação IEC 61730 (Photovoltaic module safety qualification).
- Certificação IEC 61215 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic modules – Design qualification and type approval).
- Etiquetagem INMETRO (Portaria INMETRO 004/2011 – RTAC001652 Revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Sistemas e Equipamentos para Energia Fotovoltaica e outras providências).
- Classe de proteção II segundo a norma IEC 61215.
-

ESTRUTURAS

- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas
- NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço Em Edifícios
- NBR 14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio
- NBR 15421 – Projeto de estruturas resistentes a sismos – Procedimento.

INVERSORES

- Os conversores devem respeitar as seguintes normas de conexão de rede.
- VM02.00-00.001 Acesso. Conexão uso do Sistema de Distribuição por agentes geradores de Energia Elétrica.
- ABNT CE-03.082.01 Sistemas de Conversão Fotovoltaica de Energia Solar.
- CEI 0-16, CEI 11-20, CEI 11-20 V1,

- IEEE 1547, EMC e segurança.
- EN 50178, EN 62109-1, EN 62109-2, EN 61000-6-4, EN-61000-3-11,
- EN 61000-3-12, FCC part 15.
- EMC E SEGURANÇA
- EN 50178, EN 62109-1, EN 62109-2, EN 61000-6-4, EN-61000-3-11,
- EN 61000-3-12, FCC part 15.
- NBR 6494 – “Segurança nos andaimes”. 1990
- NBR 7195 – “Cores para segurança”. 1995
- NBR 7678 – “Segurança na execução de obras e serviços de construção”. 1983
- NBR 9061 – “Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento”. 1988
- NBR 12284 – “Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento”. 1991
- NBR 12543 – “Equipamentos de proteção respiratória – Terminologia”. 1999
- NBR 14280 – “Cadastro de acidente do trabalho – Procedimento e classificação”. 2001
- NBR 14787 – “Espaço confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção”. 2002
- NBR NM 213-2 – “Segurança de máquinas – Conceitos fundamentais, princípios gerais de projeto – Princípios técnicos e especificações”.

RESIDUOS E EFLUENTES LIQUIDOS

- NBR 7.229/1993, complementada pela NBR 13.969/1997 da ABNT – Roteiro de dimensionamento de fossa séptica seguido de sumidouro.
- ABNT 2004 NBR 10.004- Resíduos sólidos – Classificação.
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.
- NBR 12211:1992 da ABNT NBR 12211 NB 587 – Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água.
- ABNT NBR 11799:1990 – Fixa as condições exigíveis para o recebimento e a colocação do material filtrante, abrangendo a areia, o antracito e o pedregulho da camada suporte, em filtros para abastecimento público de água.
- ABNT. NBR 14.605: Posto de serviço – Sistema de drenagem oleosa.

28. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

CB. BM/3. **Manual de combate a incêndio florestal**. Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, 2004.

CEMIG. **Plano de prevenção de incêndios na EPDA Peti** – 1994.

GALLI, L.F. **Plano de Gestão Ambiental e Social** – Projeto de revitalização ambiental e urbano de Joinville 2 – Viva cidade 2. Joinville, 2014. Disponível em: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=39167085>. Consultado em 15/09/2015.

GOLDEMBERG, J; VILLANUEVA, L. D. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. Edusp. São Paulo, 2003.

MARTIN, P. S. Entidades insistem em plebiscito sobre Carioba 2. EFEI **Energy News**. Ano 3 N. 205 – Edição 011104 – Novembro de 2001. Capturado em julho 2005. Online. Disponível na Internet: <http://www.energynews.efei.br/anterior/EEN-011104.htm>

PROTEÇÃO FLORESTAL – **Prevenção de incêndios Florestais**. Disponível em: http://www.floresta.ufpr.br/alias/lpf/public_html/prevencao.html. Consultado em 16/09/2015

RIBEIRO, G. A. e FERREIRA, D.G. da S. **Formação e treinamento de brigada de incêndio**. Viçosa–MG, CPT, 2009. 270p.

SANTOS, A. R dos. **Terrenos Calcários. Áreas de risco geológico para a Engenharia e para o Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.agsolve.com.br/noticias/terrenos-calcarios-areas-de-risco-geologico-para-a-engenharia-e-para-o-meio-ambiente>. Consultada em 23/09/2015.

SEBRAE. **Manual do SEBRAE. Caixa SAO**. Disponível em : www.brasilpostos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/Certificacao-Ambiental.pdf. Consultado em dezembro de 2015.

SILVA, E. **Técnicas de avaliação de impactos ambientais**. Viçosa–MG, CPT, 1999. 182p.

SODRÉ, A. de A. **Novo código florestal comentado**. Leme: J.H.Mizuno, 2013. 466p.

SOUSA, W. L. Impacto Ambiental de Hidrelétricas: **Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. Dissertação (Mestrado em Ciências). COPPE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2000.

TOLMASQUIM, MAURÍCIO T. et al. **Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil**. Editora Relume Dumará. Rio de Janeiro, 2004.

TRIEB, F.; LANGNIB, O.; KLAIB, H. **Solar electricity generation**—A comparative view of technologies, costs and environmental impact. *Solar Energy*. v. 59, p. 89-99, 1997.

TRENNEPOHL, C. **Licenciamento Ambiental**. 4^a edição, Niterói: Impetus, 2011, 396p.

TSOUTSOS, T.; FRANTZESKAKI, N.; GEKAS, V. **Environmental impacts from the solar energy technologies**. *Energy Policy*. v. 33, p. 289-296, 2005.

UDAETA, M.E.M. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos para o Setor Elétrico -PIR-** (Pensando o Desenvolvimento Sustentados) Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Brasil, 1997.

RIBEIRO, GUIDO. ASSUNÇÃO; FERREIRA, DANIELLE GOMES DA SILVA. **Formação e Treinamento de Brigada de Incêndio Florestal**, Viçosa-MG, CPT, 2009.

VESILIND, P.A., SUSAN, M. **Introdução a engenharia ambiental**. Tradução da 2^a edição Norte -Americana. 438p.

VIANA, F. C. **Tratamento de água no meio rural**. Viçosa, CPT, 2009. 262p.

SINDUSCON. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. SINDUSCON-CE. Disponível em: <http://www.sinduscon-ce.org/ce/downloads/pqvc/Manual-de-Gestao-de-Residuos-Solidos.pdf>. Consultada em 28/09/2015.

TOLEDO, F. C. R. F. de. **Gerenciamento de resíduos e efluentes na construção e conservação**. VALEC. Disponível em: http://www.valec.gov.br/download/normastecnicas/normas_ambientais/Gerenciamentdf. Consultada em 23/09/2015.

29. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELO EMPREENDIMENTO.

Técnicos Responsáveis

Adriano Matheus Collange – Eng. Eletricista

ART: 92221220151465726

CREA:5063855031-SP

Fabiana Agostini Preti – Eng. Ambiental e Sanitarista

ART: 14201500000002787331

CREA: 5063526328-SP

Hans Martin Kedor – Eng. Civil

ART: 92221220151343972

CREA:5060798754-SP

Ricardo Pirai de Siqueira – Eng. Mecânico

ART: 92221220151361667

CREA: 5063602187-SP

30. ANEXOS.

1. Cadastro Técnico Federal
2. Layout Complexo Pirapora;
3. Detalhamento da Cerca/Alambrado;
4. Layout do Prédio da Administração;
5. Layout do Abrigo de Controle;
6. Layout Canteiro de Obras;
7. Planta PV da topografia;
8. Estação Conversora de Energia e Diagrama Unifilar de CC;
9. MT Diagram Unifilar Pirapora 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.
10. Arts dos técnicos responsáveis.
11. Planta da Linha de Transmissão.
12. PEA – Plano de Educação Ambiental
13. Relatório de Condicionates.



31. ASSINATURA DO TÉCNICO RESPONSÁVEL

Eng. Ambiental e Sanitarista
Fabiana Agostini Preti
CREA: 5063526328-SP

