PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO
Secretaria Municipal de Coordenação Governamental
Rua Afonso Cavalcante, 455 - 13º andar – Bloco 1
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20211-110
Tel.: (21) 2976-1196 / (21) 2976-1258

ANEXO I.10 – APÊNDICES TÉCNICOS

SOLÁRIO CARIOCA

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este estudo é parte do projeto "C40 Cities Finance Facility – CFF" PN: 18.2102.4- 117.00", que entre outros objetivos busca responder à solicitação do município do Rio de Janeiro (RJ) de apoio para implantação de sistemas de geração de energia fotovoltaica. O objetivo geral do projeto é demonstrar a viabilidade técnico-econômicada instalação fotovoltaica sobre um aterro sanitário desativado. O objetivo específicodeste relatório é estudar os potenciais impactos ambientais dos projetos, a legislaçãoaplicável e identificar ações para minimizar os potenciais impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

A análise ambiental partiu de certos pressupostos técnicos dos sistemas a serem instalados, tais como o uso de módulos fotovoltaicos de silício (mono ou policristalino)e não de filme fino, com eficiência de aproximadamente 20%, com inversores com aproximadamente 50dBA de ruído, e montagem sobre fundações quesão predominantemente superficiais e não penetram na cobertura o suficiente para aumentar significativamente o volume de chorume.

De maneira geral, a questão de geração de resíduos está presente em todas as fasesdo sistema proposto. Na fase de obra, destaca-se a necessidade de gerenciar resíduos de construção civil. Na fase de operação, os resíduos de manutenção dos sistemas. Na desativação, o descarte dos sistemas em fim de vida útil. O projeto prevêtambém a necessidade de correções no solo para reparar irregularidades e afloramento de resíduos, o que suscita também a necessidade de acompanhamento específico.

A questão da poluição do ar surge requerendo medidas preventivas durante a obra devido a potencial poeira durante a movimentação de terra no aterro e à movimentação de máquinas e caminhões.

Quanto aos recursos hídricos, por um lado a questão do consumo da água não pareceser um problema dado que é utilizada somente em quantidades usuais durante a obrae a lavagem periódica dos módulos prevista para ser realizada de maneira semiautomática com baixo volume. Por outro lado, quanto à geração de esgoto, durante a obra pode haver pico de operários e podem ser necessários banheiros químicos.

No sistema a ser instalado no Aterro Sanitário de Santa Cruz, destaca-se a questão da fauna, uma vez que a instalação dos módulos pode atrair ou afugentar espécies.A avaliação do risco de morte para aves em voo por choque com os módulos é controversa, havendo literatura apontando o risco como significativo, e também literatura não confirmando isso na prática. A recomendação que fica é de que sejam adotadas medidas de inspeção antes das obras e, se necessário, manejo da fauna antes do início; e após a entrada em operação, que seja feito monitoramento das avesa fim de identificar eventual ocorrência de episódio negativo. Esta postura pode contribuir muito para gerar conhecimento a ser replicado para novas iniciativas.

Haverá ainda a necessidade de se estabelecer compensação ambiental por supressão de vegetação. Embora num primeiro momento aparentemente não existam espécimes imunes ao corte ou de táxons que estejam caracterizados com ameaçados de extinção, será necessário um inventário de indivíduos arbóreos e estabelecimentode

medidas de compensação conforme a legislação vigente.

De acordo com a regulamentação estadual, o projeto é elegível para dispensa de licenciamento desde que a potência final fique abaixo de 5 MW, conforme está planejado. Neste caso, a autorização ambiental seria emitida pelo município. Cabe, no entanto, uma consulta formal ao INEA visando obter o "nada a opor" desta instituição para que o procedimento de Autorização Ambiental seja feito no âmbito domunicípio. Em se confirmando este cenário, será necessário realizar os seguintes estudos para que seja protocolado o pedido de autorização ambiental:

a) Inventário de vegetação, realizado por profissional habilitado, o qual comporáparte da documentação a ser submetida à SMAC conforme o que estabelece a Resolução SMAC 587/2015.
b) Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre, também a ser realizado por profissional habilitado, respeitando os requisitos da Portaria

MA/CGCA/GEC n. 2 / 2014.

A Autorização Ambiental emitida pela SMAC poderá conter instruções específicas. Independentemente disso, recomenda-se que as ações de manejo de fauna eventualmente necessárias sejam definidas caso a caso em conjunto entre a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e a administração da obra, tendo em vista a espécie envolvida e os eventuais riscos para os equipamentos e para os funcionáriosenvolvidos. Independente da dispensa do licenciamento, recomenda-se que os potenciais impactos ambientais adversos sejam prevenidos ou mitigados, levando emconta as ações recomendadas no Apêndice 2, a legislação do Apêndice 1, com os destaques das medidas mitigadoras recomendadas. O Quadro 1 resume os principais componentes dos programas ambientais para este projeto.

Quadro 1 - Resumo das aplicações dos componentes dos Programas Ambientais

FASE		COMPONENTE
Implantação	Preparação	Consulta ao INEA
		Inventário de vegetação
		Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre
		Obtenção de Autorização Ambiental
		Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC
	Realização da obra	Minimização de ruído
		Gerenciamento de resíduos
		Gerenciamento de efluentes
		Gerenciamento de movimento de terra, erosão e empoçamento
		Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica
		Manejo de flora
		Controle e monitoramento de movimentação e materiais
		Comissionamento ambiental
		Inspeção, auditoria e ações corretivas
Operação		Gerenciamento de resíduos
		Minimização de Ruído
		Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica
		Controle de erosão, assoreamento e empoçamento
		Inspeção, auditoria e ações corretivas
Desativação		Plano de gerenciamento de resíduos de construção civil
		Plano de gerenciamento de resíduos dos módulos
		Plano de novo uso

Cabe ressaltar que, independente das ações propostas derivadas do projeto fotovoltaico, devem ser mantidas todas as ações requeridas no Termo de Encerramento do Aterro de Santa Cruz, e deve ser confirmado o "nada a opor" do INEA para que se prossiga com o licenciamento municipal.

A Figura 1 mostra um resumo dos conjuntos de ações ambientais e sua sequência ao longo do ciclo de vidado projeto.

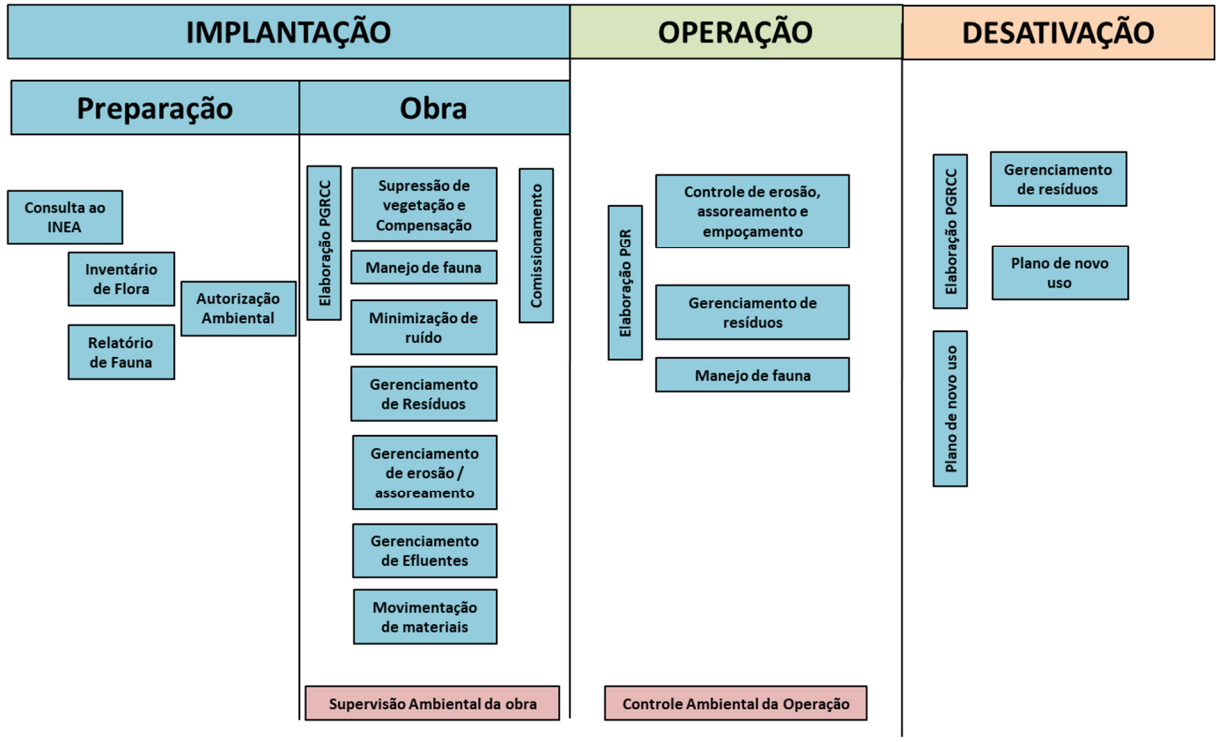


Figura 1 - Encadeamento dos programas ambientais ao longo do ciclo de vida do projeto

É importante que as instituições envolvidas entendam que a gestão ambiental do projeto não se encerra nos estudos ambientais iniciais. Ao longo da implantação podem haver novas informações a serem consideradas.

Entre os exemplos estãocomplementos de informação que neste momento não estão disponíveis tais comodetalhamento de engenharia dos equipamentos, métodos construtivos específicos e atividades da obra na implantação (existência ou não de preparação e lançamento deconcreto no local, corte e solda de metais, pintura, volume de movimento de terra etc.), dados de levantamento de fauna e flora, ou detalhes de ajustes comerciais no mercado de soluções ambientais para resíduos. Informações novas podem alterar asavaliações expressas no Apêndice 2 e, portanto as recomendações.

Da mesma forma, as interações com partes interessadas, somadas à sua percepção dos impactos ambientais, pode gerar um ambiente colaborativo ou reativo em relação aos projetos.

Recomenda-se que as instituições se organizem na forma de um sistema de gestão, em que funções, responsabilidades, recursos, métodos e procedimentos sejam estabelecidos, implementados e mantidos. Na organização do sistema, é recomendado que seja definida uma política socioambiental; que sejam validados os riscos e impactos identificados; que sejam estabelecidos os programas de gestão; que seja garantida a competência organizacional e das pessoas para execução dos programas; que haja preparação para emergências; que as partes interessadas sejam devidamente envolvidas, e que haja um sistema de monitoramento e avaliação, incluindo sistemáticas de auditoria e ação corretiva.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10

2. MÉTODOS E TÉCNICAS 10

2.1. LISTA DE LEIS AMBIENTAIS 10
2.2. AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ORIGEM AMBIENTAL 10
2.3. IMPACTO NO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL 11
2.4. ANÁLISE DOS IMPACTOS 11
2.5. PROGRAMA AMBIENTAL 12

3. FOTOVOLTAICOS E POTENCIAIS IMPACTOSAMBIENTAIS 12

3.1. IMPLANTAÇÃO 12
3.2. OPERAÇÃO 14
3.3. DESATIVAÇÃO 17

4. PROJETO DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO ATERRO DE SANTA CRUZ 19

4.1. ATERRO DE SANTA CRUZ: LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO 19
4.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO ATERRO 22
4.3. DESCRIÇÃO DO PROJETO 24
4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 25
4.5. PROGNÓSTICO 31
4.6. POLUIÇÃO DO AR 33

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 45

6. APÊNDICE 2 – ESTUDOS DE IMPACTO SOCIAL 86

6.1. INTRODUÇÃO 10
6.2. ESCOPO DE AVALIAÇÃO 11
6.3. MARCO NORMATIVO DE REFERÊNCIA DA AVALIAÇÃO 13
6.4. DESCRIÇÃO DO PROJETO 14

7. ATIVIDADES DO PROJETO 14

7.2. REQUISITOS DSO PROJETO 19
7.3. ANÁLISE DE ADERÊNCIA DOS EMPREENDIMENTOSAO ARCABOUÇO NORMATIVO 20
7.4. PRINCIPAIS POLÍTICAS INTERNACIONAIS DE SALVAGUARDASOCIAL PASSÍVEIS DE APLICAÇÃO AO PROJETO SOLÁRIO CARIOCA 21
7.5. ANÁLISE DO CONTEXTO SOCIAL DO PROJETO 25
7.6. DEFINIÇÃO DE ESCOPO 26
7.7. LINHA DE BASE: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS 30
7.8. ANÁLISE DAS PARTES INTERESSADAS 45
7.9. MAPEAMENTO DAS PARTES INTERESSADAS 49
7.10. ANÁLISE DAS PARTES INTERESSADAS DO NÚCLEO GESTOR DOEMPREENDIMENTO E ESFERA DE INFLUÊNCIA DECISÓRIA 59
7.11. COMUNICAÇÃO COM PARTES INTERESSADAS 72
7.12. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS IMPACTOS SOCIAIS EMEDIDAS DE MITIGAÇÃO 73

7.13. Saúde E Segurança Do Trabalhador 75
7.14. Saúde E Segurança Da Comunidade 79
7.15. Desenvolvimento Local E Emprego 82
7.16. Riscos Para O Projeto 83
7.17. Considerações finais 88
7.18. Referências 95
7.19. ANEXOS 97
7.20. ANEXO 2: Análise preliminar de aplicação dos Padrões deDesempenho da IFC 102
7.21. ANEXO 3: Diretrizes gerais e específicas de meio ambiente,saúde e segurança do Banco Mundial/IFC 110
7.22. ANEXO 4: Diretrizes para a elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas, parte importante deprocessos de avaliação de impacto social e de governançae que deve acompanhar as fases de planejamento,implantação e operação de um empreendimento. Incluisubsídios para a definição de estratégia de comunicação social e consulta pública acerca das ações do projeto. 120
7.23. ANEXO 5: Lista de partes interessadas entrevistadasentre 01/07/2020 e 03/08/2020 127
7.24. ANEXO 6: Protocolo Geral para as entrevistas 128

8. APÊNDICE 3 – ESTUDOS DE INTERAÇÃO DO SISTEMA FV COM O ATERRO SANITÁRIO DE SANTA CRUZ 130

8.1. Introdução 133
8.2. Sistema fotovoltaico do aterro sanitário do Rio de Janeiro 134
8.3. Interação do sistema fv com o aterro 135
8.4. Sistemas de drenagem de águas pluviais 136
8.5. Carga de vento local 140
8.6. Penetração das Estruturas de Sustentação do sistemaFV nas camadas de coberturas do aterro 143
8.7. Possíveis impactos no sistema de tratamento edrenagem de chorume 145
8.8. Sistema de condução e monitoramento de gases 146
8.9. Terraplanagem 147
8.10. Outros sistemas de monitoramento e deslocamento doaterro 147
8.11. Considerações finais 148
8.12. Referências 150

9. APÊNDICE 4 - PROJETO BÁSICO DO ATERRO DE SANTA CRUZ 151

9.1. Introdução 152
9.2. Definições de projeto 152
9.3. Proposta de Integração Fotovoltaica 153
9.4. Fundação e Estruturas Metálicas 154
9.5. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 156
9.6. Cercamento da Usina 158
9.7. Descrição do Sistema FV 158
9.8. Módulos Fotovoltaicos 158
9.9. Inversores 159
9.10. Conexão à Rede Elétrica 159
9.11. Arranjo FV 159
9.12. *Layout* dos Módulos FV 161
9.13. Diagramas Multifilar e Unifilar 162

9.14. LOCAL DE INSTALAÇÃO DOS INVERSORES 167
9.15. EXPECTATIVAS DE GERAÇÃO 168

10. APÊNDICE 5 – LISTA DE LABORATÓRIOS ACREDITADOS 186

10.1. INFORMAÇÕES DA MINIGERAÇÃO: 190
10.2. INFORMAÇÕES DA CENTRAL GERADORA: UFV SOLÁRIO CARIOCA 190
10.3. INFORMAÇÕES SOBRE A USINA GERADORA 190
10.4. INTRODUÇÃO 191
10.5. ESTUDO DE VIABILIDADE DE CONEXÃO 191
10.6. ALTERNATIVA 01 (MENOR CUSTO GLOBAL) 191
10.7. DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE CONEXÃO DO AGENTE GERADOR 193
10.8. PROJETO / DIAGRAMAS UNIFILARES DAS INSTALAÇÕES DE CONEXÃO 193
10.9. PROGRAMA DE OBRAS DE RESPONSABILIDADE DA LIGHT 194
10.10. RESPONSABILIDADE DO ACESSANTE: 194
10.11. CONSIDERAÇÕES FINAIS: 194
10.12. CONCLUSÃO: 195
10.13. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA: 195
10.14. RESPONSÁVEIS: 195

11. APÊNDICE 6 - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

11.1. INTRODUÇÃO ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.2. PRÉ-REQUISÍTOS ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.3. INSTRUMENTAÇÃO ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.4. INTERVALO DE AMOSTRAGEM ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.5. CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO DOS DADOS MEDIDOS ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.6. CRITÉRIOS DE FILTRAGEM DOS DADOS MEDIDOS ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.7. COMPROVAÇÃO DE DESEMPENHO ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.8. PERÍODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.9. MODELO DE REFERÊNCIA DO PROJETO ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.10. INCERTEZAS DA METODOLOGIA ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**
11.11. APROVAÇÃO DO TESTE ..... **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ABNT: Associação Brasileira de Normas TécnicasAPA: Área de Proteção Ambiental
CFF: Cities Finance Facility
COMLURB: Companhia Municipal de Limpeza UrbanaCONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente ENEL: Enel Distribuição Rio
DBO: Demanda Bioquímica de OxigênioDQO: Demanda Química de Oxigênio
FEEMA: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
GIZ: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbHINEA: Instituto Estadual do Ambiente
LO: Licença de Operação
MMA: Ministério do Meio Ambiente
SARS-COVID-2: Síndrome Aguda Respiratória Severa- CoronavirusSE: Subestação
SMAC: Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação

1. INTRODUÇÃO

Este estudo é parte do projeto "C40 Cities Finance Facility – CFF" PN: 18.2102.4- 117.00", que entre outros objetivos busca responder à solicitação do município do Riode Janeiro (RJ) de apoio para implantação de sistemas de geração de energia fotovoltaica. O objetivo geral do projeto é demonstrar a viabilidade técnico-econômicadas instalações fotovoltaicas propostas. A intenção é construir um sistema Fotovoltaico conectado à rede sobre um aterro sanitário encerrado.
O presente estudo busca identificar preliminarmente os potenciais impactos ambientais do projeto, benéficos e adversos, para que se definam os impactos benéficos e adversos, e as medidas mitigadoras necessárias. O estudo não se caracteriza como um Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA) pois do ponto de vista do licenciamento ambiental o projeto é candidato a dispensa de licença, por prever geração de energia de até 5 MW. A se confirmar o "nada a opor" do INEA, caberia uma autorização ambiental emnível municipal, de modo que o estudo simplificado conforme contratado é suficiente.

2. MÉTODOS E TÉCNICAS

A execução do trabalho levou em conta os elementos dos produtos requeridos no Termo de Referência e buscou informações do projeto com a própria equipe da IESSe empresas participantes; informações dos locais por meio de consulta às instituiçõesenvolvidas; e na literatura técnica e científica relevante. Esta seção descreve os métodos utilizados.

2.1. Lista de leis ambientais

A Invento Consultoria dispõe de listas de legislações ambientais aplicáveis de projetos anteriores em diferentes setores, em nível federal, estadual e municipal, as quais foram base para a identificação das legislações ambientais aplicáveis. A partir dessas listas iniciais e de consultas a fontes disponíveis publicamente na rede mundial de computadores foram feitas as atualizações, inclusões e exclusões pertinentes ao projeto. Note-se que as legislações incluídas foram apenas as que sãoaplicáveis ao projeto. Legislações aplicáveis ao aterro em temas não afetados pelo projeto não foram incluídas. Na elaboração das listas foram levados em conta critérios para facilitar o manuseio pelos participantes do projeto no futuro, tais como: agrupamentos temáticos, resumoscom ajuste de linguagem, e tópicos objetivos de obrigações.
A lista preparada para o projeto está no Apêndice 1.

2.2. Avaliação de riscos de origem ambiental

A avaliação de riscos de origem ambiental que podem afetar os resultados do projeto,tais como ventos, tempestades, emissão de metano pelos aterros, entre outros, foramanalisados

em produtos específicos (P03 - Avaliação Técnica de Aterros, P04 - Projetos básicos e specificações e P06 - Estudos de interação com Aterros).

2.3. Impacto no patrimônio histórico e cultural

Embora a área de intervenção não envolva construções com interesse histórico, nem esteja sujeita a tombamento, e não haja indícios de patrimônio arqueológico ou espeleológico de interesse, considerou-se prudente formalizar uma consulta ao IPHAN. Este processo está sendo realizado pelo Município com o apoio da IESS e o resultado final constará no Produto P 21 Relatório Final.

2.4. Análise dos impactos

O estudo de impactos foi realizado com base na informação documental e reuniões a distância. Foi realizado um esforço de se produzir o estudo sem visitas específicasda equipe ambiental, devido às recomendações de isolamento social que são partedas ações visando o combate à epidemia de SARS-COV-2 (COVID 19). Outras equipes do projeto, que visitaram os locais, forneceram também informações adicionais.
Os dados utilizados foram obtidos por meio de:

- Entrevistas e contatos por correio eletrônico com profissionais de órgãospúblicos como COMLURB, SMAC e INEA
- Informações de visitas realizadas pela equipe da IESS
- Documentos e laudos fornecidos pela GIZ e órgãos públicos consultados, taiscomo documentos que embasaram o Termo de Encerramento do Aterro;
- Informações históricas disponíveis em sítios da internet;
- Informações de imagens do sistema Google Earth (Google Earth, 2020);
- Sugestões vindas da GIZ e de órgãos municipais sobre a versão preliminardeste relatório; e
- Pressupostos técnicos do projeto estabelecidos pela equipe da IESS.

Foram identificados um ou mais impactos ambientais potenciais, como risco potência,para cada aspecto ambiental. Cada impacto potencial foi categorizado na escala de risco semi-quantitativa de 1 a 9 e medidas mitigadoras listadas, em ordem de prioridade quando mais de uma for indicada. A escala foi construída atribuindo-se umnível de frequência (eventos previsíveis ou rotineiros) ou probabilidade (eventos não previsíveis ou acidentais) de 1 a 3, e de severidade levando em conta reversibilidade,toxicidade dos materiais envolvidos e abrangência dos impactos esperados, também de 1 a 3, e multiplicando-se os resultados. O nível de impacto foi levado em contapara definição de ações mitigadoras proporcionais ao esperado, dentro das melhorespráticas e levando-se em conta os pressupostos técnicos do projeto. Tal abordagem é considerada apropriada quando o estudo é limitado em termos de coletas de dadosfísico-químico-biológicos primários.
Uma vez que o presente trabalho se refere a potenciais impactos do projetofotovoltaico,

aspectos ambientais do aterro que não tem interação com o projeto fotovoltaico foram tratados de maneira limitada, , incluindo aspectos e impactos ambientais passados ou passivos relacionados que não sejam afetados pelo projeto.
Por fim, neste estudo não são abordadas alternativas locacionais, uma vez que a localização dos empreendimentos já havia sido definida.

2.5. Programa Ambiental

O programa ambiental é o conjunto de medidas que visam maximizar os impactos ambientais benéficos e prevenir ou mitigar os impactos ambientais adversos dos projetos. As ações propostas irão levar em conta: o cumprimento de legislação pertinente, quando for o caso; alternativas técnicas preferenciais e melhores práticas, e quando,alternativa técnica secundária. Esta opção visa oferecer alternativa para o caso de, àépoca da implantação pelas prefeituras, haver dificuldades relacionadas ao fornecimento de algum serviço ambiental ou material.

3. FOTOVOLTAICOS E POTENCIAIS IMPACTOSAMBIENTAIS

Os sistemas fotovoltaicos de geração de energia são compostos geralmente pelos seguintes componentes e subsistemas:

- Módulos fotovoltaicos, que são os elementos ativos, formados por células fotovoltaicas que convertem energia solar em eletricidade;
- Estrutura de fixação, que pode incluir fundações;
- Inversores (que convertem a corrente contínua em corrente alternada);
- Cabeamento;
- Unidades de controle e monitoramento; e
- Instalações de distribuição e conexão à rede.

Os impactos ambientais podem ser verificados, de acordo com o ciclo de vida da instalação, nas fases de produção dos módulos fotovoltaicos e demais equipamentos, instalação, operação e desativação. Neste estudo não serão analisados os impactos relativos à etapa de produção dos módulos e equipamentos.
Neste capítulo são resumidos e revisados os principais impactos ambientais referidospela literatura e por experiências anteriores para a implantação de sistemas fotovoltaicos, sem referir especificamente ao projeto ora analisado, mas dando base à análise posterior.

3.1. Implantação

A implantação de sistemas fotovoltaicos se realiza por meio de obras de engenharia civil, para gerar as estruturas para sustentação dos equipamentos, e montagem dos módulos fotovoltaicos e do aparato elétrico que os acompanha. Caracteriza, geralmente, uma mudança de uso.

O Quadro 2 mostra uma visão geral dos elementos típicos da implantação de módulos fotovoltaicos envolvidos em várias categorias de impactos ambientais, que podem estar

ou não presentes em projetos específicos.

Quadro 2 - Impactos típicos da implantação de sistemas de geração fotovoltaica

Tema ambiental	Elemento ou atividade	Efeitos
Mudança deuso do solo	Desmatamento	• Erosão / assoreamento • Redução de vegetação
	Implantação equipamentos	• Deslocamento de fauna
	Alteração da paisagem	• Incômodo visual à população • Sombreamento na área
Uso de recursos naturais	Consumo de energia elétricada rede	• Indireto: Consumo de recursos hídricos e área alagada (matriz energética predominantemente hidroelétrica) e outros
	Consumo de água (limpezada obra)	• Consumo de recursos hídricos
	Consumo de matérias-primas	• Consumo de recursos naturais não renováveis minerais
	Consumo de combustível para gerador (se aplicável)	• Consumo de recursos não renováveis
Meio biótico	Ocupação de espaço	• Deslocamento de fauna silvestre
		• Atração de fauna silvestre ou sinantrópica • Remoção de vegetação
Poluição	Resíduos de construção civil	• Poluição do solo e subsolo • Ocupação de espaço em aterros • Geração de poeira durante a obra
	Resíduos sanitários e efluentes	• Poluição de solo e subsolo
	Ruído	• Incômodo à comunidade
	Tráfego de veículos	• Incômodo à comunidade • Emissão de material particulado • Emissão de gases de efeito estufa

Fonte: informações compiladas de Harrison et al (2017); Silva; Branco (2018); Botelho et al (2017).

Do ponto de vista formal e de avaliação de impactos, uma das questões importantesé o licenciamento de obras.

O Estado do Rio de Janeiro estabeleceu critériosespecíficos para instalações fotovoltaicas por meio da Resolução INEA Nº 198 DE 22/07/2020, os quais estão expressos no Quadro 3.

Quadro 3 - Classes de empreendimentos fotovoltaicos para efeito de licenciamento ambiental

Potência	Licenciamento	Tipo de estudo
Acima de 10 MW	LP, LI e LO	RAS – Relatório Ambiental Simplificado
De 5 MW a 10 MW	LP, LI e LO	Documentos e estudos obrigatórios e outros solicitados como: descrição do projeto, diagnóstico ambiental, avaliação de impactos, prognóstico ambiental
maior que 1 MW e menor ou igual a 5 MW	Inexigível como regra geral. Autorização ambiental se área de APP, manejo de fauna silvestre, supressão de vegetação nativa ou sítio espeleológico.	
menor ou igual a 1 MW	Certificado Ambiental se em unidade de conservação, zona de amortecimento ou terra indígena incluindo em fase de homologação.	Usar técnicas para evitar o desenvolvimento de processos erosivos, rupturas de taludes, assoreamento e interrupção de drenagens naturais, estreitamento da seção de escoamento fluvial e outras situações que possam acarretar danos ambientais.

Fonte: INEA (2020).

3.2. Operação

Na fase de operação é que ocorrem os impactos ambientais positivos, por meio da geração de energia elétrica com vantagens ambientais em relação a outras fontes, em particular por conta da redução de gases de efeito estufa. Tal benefício compensa,

de maneira geral, os impactos gerados nas etapas de implantação, da própria operação e da desativação. Há outros benefícios potenciais, como o potencialaproveitamento de água de chuva, caso coletada, e a geração de empregos.
Há, por outro lado, diversos impactos potenciais ligados a resíduos, mudança de usoda área e incômodos a vizinhos, que precisam ser estudados e gerenciados. O Quadro 4 resume as interações consideradas.

Quadro 4 - Impactos típicos da operação de sistemas de geração fotovoltaica

Tema ambiental	Elemento ou atividade	Efeitos

Meio Biótico	Presença dos módulos, suportes e outros elementos construtivos	• Aninhamento de animais Diminuição de impactos positivos • Transmissão de doenças • Acidentes com funcionários • Morte de animais por acidentes
	Fios e cabos	• Mortes de animais por choque elétrico
Consumo de recursos naturais	Lavagem de módulos	• Consumo de água
	Funcionamento dos módulos	• Aproveitamento de energia solar • Redução de gases de efeito estufa
Poluição	Ruído (inversores e outros equipamentos elétricos)	• Incômodo à vizinhança e à fauna
	Manutenção dos módulos	• Geração de resíduos eletroeletrônicos
	Funcionamento dos módulos	• Reflexão de luz (ofuscamento)
Meio físico	Presença de fundações e módulos	• Alterações de caminho da água • Erosão • Empoçamento

Fonte: informações compiladas de Harrison et al (2017); Silva; Branco (2018); Botelho et al (2017).

A questão do impacto das instalações fotovoltaicas sobre a fauna, em especial em relação a avifauna, é controversa. Smith ***et al*** (2016) propõem uma série de perguntasde pesquisa que ainda precisam ser respondidas sobre a probabilidade de acidentes com aves em voo, diferenças entre nidificação em áreas com e sem módulos fotovoltaicos, influência sobre predação, entre outras. Tais perguntas não parecem ter sido respondidas. Segundo Harrison, Loyd e Field (2017) não há estudos suficientes sobre a interação entre a fauna e as áreas de geração fotovoltaica, e que mais pesquisas são necessárias para entender essa dinâmica. Neste sentido, os autores recolheram literatura não científica que em parte recomenda evitar áreas de preservação e, em alguns casos, áreas próximas de áreas de preservação. A posição parece estar baseada no fato de haver pouca informação sobre os potenciais impactos na ecologialocal, e não em resultados práticos constatados. Segundo os autores, há várias categorias de táxons que podem ser afetadas pela presença dos módulos fotovoltaicos. A presença dos módulos fotovoltaicos pode potencialmente atrair ou repelir diferentes tipos de táxons de animais como aves e morcegos. Por fim os autores, que revisaram extensa literatura, apontam inúmeros trabalhos que alegam certos impactos, mas sem evidências objetivas que sustentem as afirmações.
Greg McAlister (2019) também fez uma revisão de literatura e concluiu que há pouca evidência sobre a relação de módulos fotovoltaicos com prejuízos às aves.

Ele especula que provavelmente isso depende de cada espécie. Taylor ***et al*** (2020) em sua revisão bibliográfica também não identificaram conclusões científicas que justificassem a preocupação com choques acidentais entre aves e morcegos com os módulos, e embora haja evidência da mudança de densidade e de localização dos ninhos, não há uma contraindicação absoluta da instalação em áreas com nidificação,desde haja áreas alternativas próximas para a fauna ocupar. Visser (2016) estudou especificamente a questão de mortalidade de aves devida a choques entre os animaise os módulos numa instalação na África do Sul e o estudo sugere que não houve ligação observável entre as poucas mortes de aves observadas e eventuais choques com os módulos. De Vault ***et al***

(2014) estudaram cinco instalações fotovoltaicas e também concluíram que não há mortalidade de aves pela instalação. Por outro lado, notaram que a densidade de aves na área dos sistemas fotovoltaicos era maior que na área aberta. Uma das hipóteses é a nidificação na área dos módulos fotovoltaicos,o que Wybo (2013) não confirmou.

Por outro lado, Smith e Dwyler (2019) ressaltam o risco de as aves confundirem a superfície dos módulos fotovoltaicos com superfície da água devido a reflexão de luzpolarizada. Smithson-Stanley e Bergstrom (2019) argumentam que embora especialmente arriscadas para aves aquáticas, que podem querer pousar sobre os módulos fotovoltaicos e podem ter dificuldade de levantar voo em terra, no geral as instalações solares são positivas às aves por ajudar a mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Há ainda a observação de Hernandes ***et al*** 2014) sobre a criação de ninhos sob os módulos.

Outro risco a ser considerado é a possibilidade de roedores e outros animais serem atraídos pelos cabos elétricos. Isso tem sido observado em áreas urbanas, no entanto considera-se pouco provável em área que é classificada como urbana no zoneamento, mas que tem uma realidade rural, na qual há alimento mais abundante.

O fato de os módulos fotovoltaicos poderem refletir luz polarizada leva ao potencial de também atrair insetos polarotáticos e potencialmente alterar seu ciclo, inclusive fazendo-os confundir o módulo fotovoltaico com superfície da água.

Por fim, há a possibilidade de fezes de animais sujarem os módulos fotovoltaicos. No entanto, o fato de as fezes serem despejadas sobre o solo ou sobre o módulo fotovoltaico parece não influenciar o total de material despejado.
Quanto à vegetação, não parece haver estudos que abordem influência específica direta nos seus ciclos, exceto em relação à questão do sombreamento direto na vegetação rasteira quando os módulos são implantados diretamente no solo.
Os módulos fotovoltaicos tem a particularidade de refletir parte da luz do Sol, o que pode causar desde pequenos incômodos à vizinhança até problemas de segurança em aeroportos. Embora existam modelos para avaliar o potencial de incômodo, o assunto ainda é de avaliação bastante subjetiva. Frantál, Pasqualetti e Van der Horst(2014) chamam a atenção para o fato de que tal incômodo pode ser usado com argumento por grupos de pressão resistentes às novas energias renováveis para atrasar sua implantação.
Em relação aos aeroportos, Mostafa ***et al*** (2016) sugerem que nas situações de risco

mais alto sejam consideradas medidas preventivas ou mitigadoras como localização dos módulos longe das áreas de aproximação, pouso e decolagem; materiais dos módulos que sejam escuros, que absorvam luz, de material rugoso, cobertas com materiais antirreflexo, ou que sejam instaladas persianas nas torres de controle, entreoutras. Medidas como uso de módulos com rugosidade também é recomendado por Yellowhair e Clifford (2015). Alguns países têm regras para execução de estudos de ofuscamento solar. Segundo Zehndorfer Engineering (2019), na França são obrigatórios caso os módulos

estejam a menos de 400 metros das cabeceiras ou a menos de 3000 da pista, e nos Estados Unidos tipicamente para unidades localizadasa menos de duas milhas náuticas (aproximadamente 3700 metros). A regulamentação a respeito em certos países também fala de limites de luminosidaderefletida (França), Limites de tempo para a ocorrência de ofuscamento (Austria) ou do uso obrigatório de ferramentas de análise de risco (Estados Unidos). No Brasil nãohá regulamentação específica.

3.3. Desativação

Na fase de desativação, dois conjuntos de atividades se destacam: o descarte dos materiais que compõem os módulos e a obra de recomposição da área, sobressaindo também a questão da mudança de uso.

Em muitos casos, em função da constante queda dos preços dos módulos fotovoltaicos e da necessidade de energias renováveis e de baixo carbono a solução preferencial tem sido a repotenciação das usinas, o que minimiza o impacto da mudança de uso do solo. De qualquer modo, convém levantar a hipótese dedesativação da usina na área devido a possibilidade de haver outros interesses no futuro.

O Quadro 5 mostra as interações típicas, nesta hipótese.

Quadro 5 - Impactos típicos da desativação de sistemas de geração fotovoltaica

Tema ambiental	Elemento ou atividade	Efeitos
Mudança de uso do solo	Esvaziamento da área	• Erosão e assoreamento • Mudança da paisagem
Meio biótico	Desocupação de espaço	• Deslocamento de espécies silvestres e sinantrópicas • Abertura de área para evolução do ecossistema
Poluição	Obra de desmontagem	• Resíduos de construção civil (por exemplo restos de demolição de fundações, desmontagem de bases e recomposição do terreno, e outros dependendo do projeto e da destinação de novo uso) • Resíduos eletroeletrônicos

Fonte: compilado a partir de Harrison et al (2017); Silva; Branco (2018); Botelho et al (2017).

Dois aspectos são importantes na destinação de resíduos de módulos fotovoltaicos:a composição química do material fotovoltaico e a forma em que estão no momento da destinação: se inteiras ou quebradas grosseiramente, ou se picadas ou moídas. Aquestão básica que tem sido pesquisada é a presença de metais e o quanto esses metais podem lixiviar ao ser dispostos como resíduos.

Tammaro ***et al*** (2016) estudaram a lixiviação de metais e a ecotoxicidade de módulosde silício e de filme fino (por exemplo, telureto de cádmio), e concluiu que os módulosde silício tem resultados menos impactantes para o meio ambiente que os módulos de filme fino.

No entanto, mesmo os módulos de silício levaram a resultados de contaminação acima dos parâmetros de comparação utilizados, a saber a legislação italiana para disposição de resíduos inertes em aterros, paraágua descarregada no solo e limites europeus para água potável. Os resultados caracterizam a necessidade, a princípio, de cuidados ambientais para evitar a contaminação de solo e água.
Em outro estudo, Savvilotidou, Antoniou e Gidarakos trabalharam com módulos desilício e de cobre-índio-selênio e não encontraram resultados de toxicidade acima doslimites legais estabelecidos nos Estados Unidos. Adicionalmente, e ainda propuserama viabilidade de processos químicos para a reciclagem dos módulos para recuperação de vários materiais (2017).

A maioria dos estudos parte de módulos triturados na faixa de 1 a 3 cm para executartestes de solubilização e testes de ecotoxicidade, que não necessariamente seguem as normas brasileiras. No entanto, conforme critica Sinha (2016), é improvável que módulos sejam dispostos em aterro na forma triturada de maneira tão fina, de modoque tais estudos provavelmente estão superestimando os riscos. Brown ***et al***(2018) chegam à conclusão que não são problemas de acordo com a legislação californiana e a legislação federal norte-americana sobre áreas contaminadas, no entanto os resultados são gramas de metal por gramas de produto, não de lixiviado, impossibilitando a comparação com a legislação brasileira.
As normas brasileiras preveem limites de solubilização por contato com água destilada ou deionizada, simulando aterro de inertes (ABNT 2004c) e de lixiviação - contato com ácido acético, simulando aterro sanitário (ABNT 2004b), e é possível queseja necessária a caracterização dos resíduos eletroeletrônicos, particularmente se não puderem ser incluídos em cadeia de logística reversa.
Quanto à destinação dos módulos e resíduos eletroeletrônicos de instalações de geração de energia e de sistemas de potência, todos os resíduos eletroeletrônicos devem ser sujeitos à logística reversa de acordo com a lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Até o momento em que este relatório é escrito,não há um acordo específico firmado que abarque módulos fotovoltaicos, inversores e outros equipamentos de tamanho industrial. O acordo setorial recentemente firmadoentre o Ministério do Meio Ambiente e diversas associações do setor inclui apenas produtos de consumo de varejo (MMA, 2019).
Certos materiais que serão descartados ao final da vida útil como estruturas metálicas, fundações, cabos e carcaças plásticas e metálicas podem ser reciclados normalmente no mercado brasileiro. Por outro lado, componentes eletrônicos como placas de circuito com chips e componentes contendo metais nobres precisam ser exportados, pois não há indústria instalada no Brasil, até o momento em que este relatório é escrito, para esse tipo de processo. Após desmontagem e aproveitamentode materiais com mercado no Brasil, as partes remanescentes são usualmente exportadas para Bélgica, Reino Unido, Alemanha ou Cingapura, onde há empresas capazes de recuperar os metais nobres (AZEVEDO, 2017).

Há várias perspectivas sobre processos de reciclagem de módulos fotovoltaicos. Padoan

et al (2019) por exemplo consideram os mais promissores os processos químicos para recuperação de elementos nobres purificados, e os processos mecânicos. Latunussa ***et al*** (2016) propõem um processo com incineração das camadas de encapsulamento e recuperação do silício e metais. Huang ***et al*** 2017 concluem que a reciclagem dos módulos é vantajosa como solução ambientalmente amigável.

O Brasil não tem ainda um mercado consolidado para reciclagem de módulos fotovoltaicos, o que é compreensível porque boa parte do parque ainda está no inícioda vida útil. No entanto, mundialmente já existem tecnologias apropriadas, e que aolongo da vida útil dos módulos provavelmente estarão disponíveis. Os módulos são desmontados, as partes metálicas aproveitadas e os metais podem ser quimicamente recuperados. A indústria de vidro tem capacidade para reciclar o material fotovoltaico baseado em silício que for descartado quando os módulos forem desativados.

4. PROJETO DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO ATERRO DE SANTA CRUZ

O projeto "Solário Carioca" faz parte do contexto do Plano de Desenvolvimento Sustentável que vem sendo programado pela cidade, incluindo metas para 2050 e o engajamento nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para 2030 (GIZ, 2020).

Prevê a instalação de uma série de unidades de produção de energia elétrica fotovoltaica, em diferentes pontos da Cidade, e em uma variedade de equipamentos urbanos (PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, s. d.).

O projeto da instalação fotovoltaica no aterro Santa Cruz prevê a instalação de um sistema de geração de energia elétrica conectado à rede em um aterro sanitário encerrado Preliminarmente havia sido cogitado o aterro de Gericinó (PREFEITURADA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, s. d), no entanto foi definido posteriormente o aterro Santa Cruz.

A não realização do projeto leva a perda de oportunidades de contribuir para a diversificação da matriz energética local e nacional, bem como do correspondente potencial para a redução de emissão de gases de efeito estufa.

O estudo de alternativas locacionais não fez parte deste trabalho, sendo a localizaçãodo empreendimento previamente definida.

4.1. Aterro de Santa Cruz: localização e contexto

O Aterro sanitário de Santa Cruz se localiza a pouco mais de 50 km a oeste da área central da cidade do Rio de Janeiro, próximo às divisas com o município de Itaguaí e Seropédica.

A matrícula do terreno registra uma área total de 114.369,74 m^2. A figura 2mostra a

localização aproximada dos locais de instalação no contexto do município eda Região Metropolitana do Rio de Janeiro.



Figura 2 - Localização esquemática dos locais de instalação do sistema de geração fotovoltaica

O total de resíduos depositados foi de 2.639.477 toneladas no período de 13 anos, iniciando em 1986 até 1999. Em 2006 foi emitida pela antiga FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente para a COMLURB – Companhia Municipal de Limpeza Urbana - a Licença de Instalação (LI FE011794) para a remediação do aterro. Em 2016 o INEA – Instituto Estadual do Ambiente emitiu o termo de encerramento do aterro (TE IN037209).

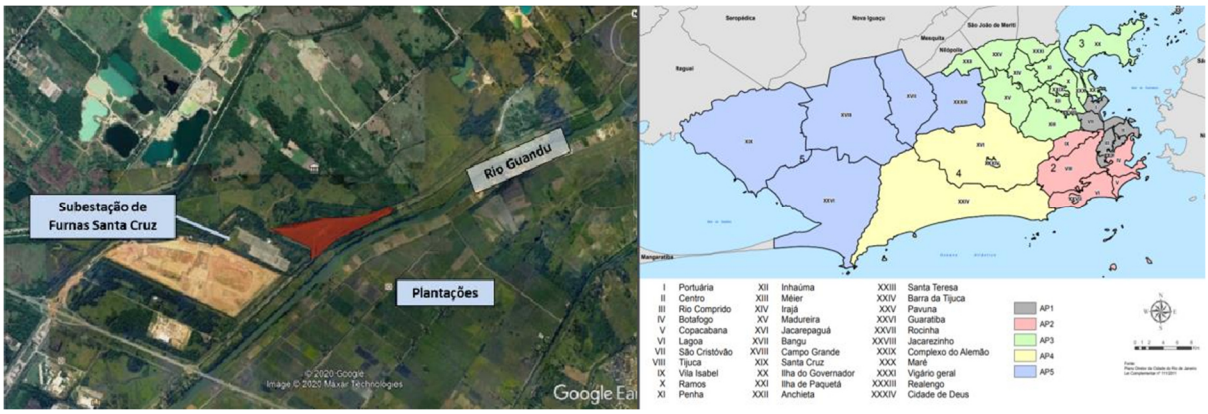
Em relação ao zoneamento da cidade do Rio de Janeiro, o aterro se localiza na Área de Planejamento 5, Região Administrativa XIX, Zona ZI2 (Zona Industrial 2), conforme Decreto 322/76. É uma zona destinada a implantação de indústrias mais "pesadas", com potencial poluidor. A ZI2 se localiza na macrozona que prevê:

> ... o adensamento populacional, o incremento das atividades econômicas e a instalação de complexos econômicos deverão ser acompanhados por investimentos públicos em infraestrutura e por medidas de proteção ao meio ambiente e à atividade agrícola. (RIO DE JANEIRO, 2011)

Ressalta-se ainda que a ZI2 é a única Zona onde não é previsto o uso residencial, dado o risco associado à presença de indústrias poluentes.A lei de política urbana e ambiental do município prevê ainda estimular o desenvolvimento econômico em nívelmicrorregional na zona de ocupação assistida, no que o projeto pode contribuir por levar tecnologia gerar movimento local.
Embora o zoneamento do município estabeleça a área em que o aterro se localiza como urbana e com vocação industrial, é importante notar que o ambiente real é predominantemente rural. Nota-se produção agrícola e pastagens na maioria dos terrenos próximos, e o aterro é frequentado por gado bovino de propriedade de vizinhos. Note-se que o terreno em que se localiza o maciço do aterro não está localizado dentro de nenhuma unidade de conservação. Localiza-se a cerca de 3.500 metros da

APA da Orla da Baia de Sepetiba. Localiza-se também a cerca de 3.800 metros do extermo norte da Base Aérea de Santa Cruz e a cerca de 4800 metros da ponta norteda pista. Nesta base operam aviões de uso militar.
O terreno do Aterro Santa Cruz é margeado, a sudeste, pela avenida General Ulhôa Cintra que segue paralela ao canal do Rio São Francisco. As cercanias do aterro são formadas por (Figura 3):

- Substação de Furnas, a sudoeste, e zona industrial mais ao longe
- Também a sudoeste, com entrada pela Estrada das Pedras, o Complexo Industrial de Biotecnologia em Saúde da Fundação OsvaldoCruz (Biomanguinhos), e um grande terreno com obra em construção
- Áreas de mata e agrícolas ao Norte, e mais ao Norte áreas de portosde areia nos municípios de Itaguaí e Seropédica
- Áreas agrícolas na margem oposta do Rio São Francisco



(a) (b)

Figura 3 - Informações de localização do Aterro de Santa Cruz:
(a) Vizinhanças do aterro,
(b) Zoneamento dacidade do Rio de Janeiro. O Aterro de Santa Cruz se localiza na área XIX.

Em relação à cultura da mandioca, estão presentes reclamações da comunidade de agricultores que associam prejuízos, principalmente após a instalação da Companhia Siderúrgica do Atlântico Sul em 2003 (Instituto Maniva, s.d.), atual Ternium, particularmente pela interferência no regime hídrico dos canais que levou à ocorrênciade "retorno" na maré cheia. Também há relatos de produção de frutas, legumes e coco (SANTA CRUZ RJ, s.d.).

Ao norte e a nordeste do terreno do aterro existem inúmeros areais (áreas de extraçãode areia) no município de Seropédica. Aparentemente são áreas já bastante degradadas, como relata por exemplo. Há relatos de que os areais nos municípios vizinhos são áreas bastante degradadas (RAMADON, 2020)
No caso do projeto do Aterro Santa Cruz, é previsto que a instalação tenha no máximo 5 MW, se enquadrando portanto na inexigibilidade do licenciamento deacordo com a Resolução INEA Nº 198 DE 22/07/2020.
A área de intervenção não se localiza em área de preservação permanente, unidade de conservação nem em terra indígena. O projeto prevê a necessidade de remoção de vegetação. Eventualmente poderá haver necessidade de manejo de fauna, caso haja

nidificação.
Não há, no momento em que este relatório é escrito, informação sistematizada sobre fauna e flora no local, e um inventário ou estudo detalhado está fora do escopo. As implicações para licenciamento são discutidas mais à frente.
Não há previsão do uso de baterias para armazenamento de energia gerada, nem de "tracking" pra variar a posição dos módulos para acompanhar a posição dos módulos.Os módulos previstos tem como base o silício com eficiência estimada em 20%. Não há previsão de uso de materiais com base em metais pesados como telureto de cádmio ou cobre-índio-selênio.

4.2. Características gerais do aterro

De acordo com COMLURB (2016) o aterro iniciou sua operação em 1986, recebendo resíduos sólidos urbanos originados dos bairros de Campo Grande, Santa Cruz, Guaratiba e Pedra de Guaratiba, tendo sido encerrado em dezembro de 1999(COMLURB, 2016) após receber cerca de 2,6 milhões de toneladas de resíduos. O terreno do aterro ocupa aproximadamente 155.000 m^2
Posteriormente, foi objeto de projeto de remediação ambiental, para o que foi emitidapelo órgão ambiental estadual a Licença de Instalação LI FE011794 em 10/20/3006. Além de diversas exigências específicas relativas ao lançamento e monitoramento deefluentes, dos padrões de ruído, do gerenciamento de resíduos de construção civil e de respeito a áreas de preservação permanente, foram exigidas característicasespecíficas da cobertura superior do aterro, a saber (INEA, 2006):

- camada de solo original de 50 cm de espessura;
- cobertura com vegetação nativa de raízes não axiais;
- camada drenante de 25 cm com coeficiente de permeabilidade menor ouigual a 1 x 10^{-3}cm/s; e
- camada de argila compactada de 50 centímetros de espessura comcoeficiente de permeabilidade menor ou igual a 1,0x10^{-7}cm/s.

De acordo com o referido laudo, a camada final foi executada de acordo com o projeto técnico de encerramento. À época, os poços de captação de gás eram vistoriados e mantidos acesos de acordo com a disponibilidade de gás, os sistemas de captação e drenagem de chorume bem como de águas pluviais eram mantidos limpos e desobstruídos. À época a altura máxima observada era de 10 metros e as declividades entre 6:1 e 10:1.
Após as obras de remediação, foi emitido pelo INEA o Termo de Encerramento IN037209, o qual estabelece algumas exigências técnicas:

- Manter os estudos e análises durante um período de 05 (cinco) anos, apósa emissão deste Termo, considerando o tempo já decorrido de seu encerramento das atividades e de suas análises para o processo de monitoramento ambiental da unidade;
- Eliminar, nas dependências da empresa, todas as formas de acúmulo de água que propiciem a proliferação do mosquito Aedes aegypti, vetor de diversas doenças;
- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos);
- Não realizar queima de qualquer material ao ar livre, conforme dispõe a Lei Estadual no 2.049/92

O sistema de drenagem de chorume dispõe de tanques de acumulação com bombas de recalque. O chorume é recirculado para o aterro com o uso de caminhão-pipa. Segundo o pessoal de operação do aterro, em tempos mais secos o volume é de cerca de 10 m^3/dia (um caminhão), e em tempos chuvosos pode chegar a dois caminhões (20 m^3/dia). Portanto, não há em principio lançamento de efluentes do aterro em nenhum curso d'água.
O sistema de drenagem de águas pluviais conta com um sistema de manilhas e canais que lança a água para a área externa do aterro.
De acordo com informações obtidas junto à operação do aterro e visita realizada pela equipe da IESS, os drenos de gás não apresentam mais geração e queima.
A vizinhança do aterro se caracteriza por ser uma região bastante antropizada. A Oeste localizam-se uma subestação de Furnas e um terreno com obras interrompidasde futura instalação industrial da Fundação Oswaldo Cruz. Ao Sul estão a Estrada doDique, a área de preservação permanente do canal do São Francisco, o próprio canale, na outra margem, plantações que incluem, entre outras, plantações de coco.
Tanto a oeste quanto ao Norte encontram-se fragmentos de campos e de mata atlântica em estágios sucessionais iniciais. O aterro é rodeado por uma via de serviçoque o separam dos fragmentos.
O terreno do aterro é coberto por gramínea e alguns indivíduos arbóreos, segundo depoimento plantados pela própria administração do aterro. Não há um inventário disponível sobre esses indivíduos para saber se há indivíduos imunes a corte. Há ainda um mirante e um edifício administrativo.
Há também, no contexto da geração de energia do aterro, a previsão de uma linha de distribuição, cujo traçado não está definido no momento em que este relatório é escrito.
O maciço do aterro em que houve deposição de resíduos em sua dimensão maior (oeste-leste) tem aproximadamente 1200 metros, e na dimensão menor cerca de 300metros, que é a altura do triângulo aproximado que forma o aterro. Não hálevantamento atual sobre a altura. O laudo geotécnico apresentado no encerramentodo aterro indicava uma altura máxima de 10 metros (COMLURB, 2016). O levantamento topográfico atualizado pela AlvoGeo indica também uma altura máximadesta ordem, ou um pouco abaixo, nos pontos mais altos do aterro.
O chorume do aterro é recirculado no próprio aterro utilizando um caminhão-pipa.
À época do encerramento do aterro, foi realizado monitoramento da água do Canal do São Francisco e de poços para verificar a qualidade da água no subsolo. Os dadosestão incluídos neste relatório (Anexos 3, 4 e 5). Os resultados do rio, a montante e jusante, indicaram valores acima dos padrões para nitrogênio amoniacal e sólidossuspensos, e relativamente altos (embora sem padrão legal) a alcalinidade na entradado aterro e sólidos totais. Observa-se que, à época, a comparação foi feita com parâmetros de efluentes, não de qualidade do corpo hídrico. Sobre o Canal do SãoFrancisco, o Plano de Bacia Hidrográfica indica a meta de atingir a Classe 2 em 2027,embora aparentemente não haja classificação homologada pelo CERHI – ConselhoEstadual de Recursos Hídricos, uma vez que a Resolução CERHI 127/2014 não inclui expressamente a classificação proposta pelo CBH (Comitê de Bacia Hidrográfica) pormeio da Resolução

CBH 107/2014. De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica, aqualidade de água no Canal do São Francisco tem variado de 50 a 75 na escala quevai até 100 (faixa "amarela").
De acordo com a COMLURB, os monitoramentos geotécnicos e físico-químicos que deveriam ter continuado no período de cinco anos após a emissão do termo de encerramento do aterro não foram realizados por falta de recursos.
Os laudos fornecidos mais recentes são do ano 2016, época em que foi emitido o termo de encerramento do aterro (Anexos 3, 4 e 5).
De acordo com informações obtidas junto à operação do aterro e visita realizada pela equipe do projeto na área de civil, os drenos de gás já não tem mais biogás para queima.

4.3. Descrição do projeto

O projeto prevê a instalação de uma usina fotovoltaica de cerca de 6 MWp de potência c.c. (corrente contínua) e 5,0 MW c.a. (corrente alternada).. Não há previsão do usode baterias para armazenamento de energia gerada, nem de um sistema de rastreamento (*tracking)* para variar a posição dos módulos fotovoltaicos de modo a acompanhar a orientação do Sol.
Não há previsão de uso de materiais com base em metais pesados como telureto de cádmio ou cobre-índio-selênio. É possível a presença de chumbo e estanho devidoàs soldas e outros materiais usados normalmente em componentes eletroeletrônicos como cádmio e cobre, entre outros.

O Quadro 6 mostra os pressupostos técnicos do projeto fotovoltaico na área do Aterro Sanitário de Santa Cruz.

Quadro 6 - Pressupostos técnicos do projeto fotovoltaico no Aterro Sanitário de Santa Cruz

Tema	**Pressuposto técnico**
Material dos módulos	Silício, mono ou policristalino
Eficiência esperada	20%
Adicionais anti-reflexo	não
Adicionais anti-incrustração nos módulos	não
Baterias para armazenamento	Não
Presença de sistema de "tracking"	Não
Nível de ruído do transformador	desconhecido
Número de inversores	Não definido
Ruído estimado dos inversores	50 dBA (cada inversor)
Certificações ambientais dos equipamentos, tais como RoHS	Não
Desvio azimutal dos módulos na instalação	Não
Fundações para estrutura desuporte dos módulos	Blocos de concreto colocados sobre a superfície do aterro, sem escavação ou perfuração
Transformador	Instalado no terreno do aterro, em sala de alvenaria a ser construída
Cabeamento	Exposto entre os módulos a uma altura entre 1m e 1,5m. A cada 30 módulos (aproximadamente) entram em eletroduto ou bandeja. Tensão entre 1000 e

Tema	**Pressuposto técnico**
	1500V. Cabeamento que leva para fora do aterro 34000 ou 13800 V.
Sistema de lavagem dos módulos	Semi-automático, consumo previsto de 1 l/m^2
Materiais usados na manutenção	*Peças de reposição, sem necessidade de uso de produtos potencialmente perigosos como óleos, solventes de limpeza e adesivos*
Drenagem de águas pluviais	Direta no piso, sem novas canaletas
Vida útil estimada	25-30 anos
Área aproximada a ser ocupadapelos módulos	Ainda não definida
Movimentação de terra	Necessária, mas sem definição de detalhes ou volume
Remoção de vegetação	Necessária, mas sem definição de detalhes, incluindo espécies e quantidade.

A intenção do projeto é aproveitar o máximo possível de área do aterro para instalação de módulos, devido à condição favorável de incidência solar. No entanto, ainda não foram totalmente analisadas as limitações geotécnicas a fim de definir os limites da área de intervenção. Haverá necessidade de remoção de vegetação. Atualmente não há um inventário que permita estimar a quantidade de compensação que será necessária, e portanto, não há como estimar, neste momento, o custo dessa compensação.

Em relação a movimentação de terra e topografia, haverá necessidade de ajustes pontuais, no entanto a solução a ser adotada ainda não está definida e será apresentada em produto posterior. Três alternativas estão em discussão, a saber: (1)não regularizar o terreno, o que dificulta o projeto de instalação dos módulos fotovoltaicos; (2) regularização com terra proveniente de outro terreno; (3) corte e aterro dentro da própria área de intervenção, sem "empréstimo" de material externo.

A instalação vai precisar ainda de uma linha de distribuição, para levar a eletricidadea uma subestação da Light. Não há, até o momento, detalhes disponíveis sobre o traçado ou potenciais impactos ambientais.

O planejamento é que o contrato para implantação seja do tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction), em que uma empresa fica responsável pela implantação e testes do sistema, entregando-o em regime "chave na mão" em perfeitofuncionamento.

4.4. Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental descreve as características do local e do empreendimento proposto. O prognóstico apresenta as considerações sobre impacto ambiental que

levaram à discussão dos impactos e das medidas mitigadoras.

4.4.1. Localização e meio físico

O aterro se localiza na Baixada de Santa Cruz, às margens do Canal São Francisco.que é uma área de terreno sedimentar e uma região em que predominam solos molesa muito moles (COMLURB, 2016).
O levantamento topográfico de 2007, época em que a remediação estava em seu início, indicava alturas máximas no aterro ao redor de 15 metros, e um desnível de aproximadamente 13 metros em relação às partes mais baixas, conforme mostra o desenho fornecido DES-GER-03 de Setembro/2007.
De acordo com o laudo geotécnico que embasou o encerramento do aterro, as conclusões após o estudo da área foram:

- Não foram identificadas no maciço de resíduos, áreas com ocorrência de recalques ou deformações excessivas
- A estrada periférica não apresenta deformações verticais ou vestígio de deslizamento lateral do aterro
- Os dispositivos dos sistemas de drenagem de águas pluviais e de chorume são mantidos de forma satisfatória, não tendo sido identificados assoreamentos ou obstruções
- Não foram identificados pontos de acúmulo de chorume nos taludes ou extravasamentos nas canaletas de drenagem
- Os taludes finalizados apresentam pequena inclinação e altura baixa, não apresentando riso de deslizamento ou desmoronamento
- O talude principal, que possui a maior declividade, não apresenta trincasou afundamentos

Finalizando, pode-se concluir que os taludes do Aterro Controlado de Santa Cruz se apresentam estáveis.
De acordo com o depoimento dos responsáveis pelo aterro, desde então não houve episódios notáveis relativos às características físicas do aterro. No entanto, observou-se na inspeção do aterro afloramento de resíduos, indicando que houve erosão ou outro tipo de movimentação da cobertura, e irregularidades que seria ideal corrigir antes da instalação dos módulos fotovoltaicos.
O aterro se localiza próximo ao Canal do São Francisco, que corresponde ao curso final do rio Guandu canalizado. De acordo com o plano estratégico da Bacia Hidrográfica para o Rio Guandu, a meta é que em 2027 o canal esteja totalmente enquadrado na qualidade da Classe 2 dos recursos hídricos, o que atualmente ainda não ocorre devido a ultrapassagem de parâmetros como fósforo e coliformes fecais. O canal sofre ainda intrusão de onda salina (AGEVAP; PROFILL, 2018).
O monitoramento de eventual contaminação hídrica específica originada no aterro foi realizado na época da remediação e encerramento por meio de análise da água do canal São Francisco a montante a jusante do aterro e de alguns pontos de monitoramento do subsolo (COMLURB, 2016), De acordo com o relatório, as análisesa montante e a jusante do lançamento no canal do São Francisco não mostraram alterações significativas. Do mesmo modo, não houve detecção dos metais

analisados, a saber níquel, chumbo, zinco, cobre, ferro, cádmio e cromo nos poçosde monitoramento. Por outro lado, os poços de monitoramento indciaram concentrações acima do esteabelecido nos padrõesde lançamento de efluentes NT- 202R10 – INEA e de qualidade de corpos hídricos da Resolução CONAMA 357 e suas atualizações nos parâmetros nitrogênio amoniacal e sólidos totais (Anexo 3) Nãoforam disponibilizadas análises mais recentes. De acordo com a equipe do aterro, taisanálises não foram realizadas.

De acordo com a análise de vulnerabilidade publicada pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2020) a região em que se localiza o aterro é de alta suscetibilidade a inundações. No entanto, de acordo com depoimento do pessoal operacional da COMLURB, não há histórico de ocorrência de inundações no terreno do aterro.

Cabe ressaltar que, de acordo com observações realizadas durante visita técnica da IESS ao aterro, foram observadas áreas de afloramento de resíduos, indicando possível falha na execução do aterro, potencialmente na espessura da cobertura, na sua compactação ou no plantio ou manutenção da grama (Figura 4). De acordo coma equipe, a espessura média da cobertura silte-argilosa com mistura de material pedregoso, áreas cobertas com argila e áeras com depósito de entulhos e restos de obra. A equipe recomenda ainda que seja feito reforço da camada superficial em pontos específicos devido ao afloramento de resíduos, e reportou a viabilidade de fundações superficiais adequadas ao espaçamento entre as fileiras. Esse tipo de fundação tem menor potencial de interferir na infiltração da água de chuva e na circulação de chorume.



(a) (b)

Figura 4 - (a) Evidências de afloramento de resíduos, com falha na cobertura (b) falha na manutenção dosistema de drenagem de águas pluviais.

4.4.2. Meio biótico

O Aterro de Santa Cruz não se localiza dentre de nenhuma unidade de conservação. Localiza-se à margem direita do Canal São Francisco, o qual apresenta de acordo com medição aproximada no Google Earth Pro entre 80 e 110 metros, dependendo do ponto medido. Note-se que a distância entre o aterro e a margem do canal do São Francisco respeita a distância mínima de 100 metros, preconizada pela Lei 12.651/2012

para cursos d'água entre 50 e 200 metros de largura.

O entorno do aterro caracteriza-se por pequenos fragmentos de Mata Atlântica, que variam entre campos abertos e mata densa. Entre o aterro e a mata de galeria do Canal do São Francisco há uma via não pavimentada de pouco mais de 6 metros de largura, dificultando a mobilidade de animais terrestres por esse lado do aterro.
O solo da região é bastante fértil, havendo nas proximidades cultura de coco, mandioca, frutas e legumes.
Em visita da equipe da IESS ao aterro, foram observada a ocorrência de vegetação predominantemente rasteira e arbustiva, com a presença de indivíduos arbóreos esparsos tais como limoeiro e sabiá. Não foi identificado nenhum inventário anterior que pudesse ser utilizado para melhor caracterização (Figura 5).
O pessoal de operação descreve a presença de gaviões, quero-quero e corujas, e dizque o surgimento de serpentes é raro. Há, no entanto, a circulação tolerada de gadobovino e equino, de propriedade de vizinhos, como parte de boa convivência de vizinhança.



(a) (b)



(c) (d)



(e) (f)



(g) (h)

Figura 5 - Aspectos de fauna e flora do Aterro de Santa Cruz

Há estudos anteriores de fauna de empreendimentos relativamente próximos. Como exemplos há os estudos de impacto ambiental das obras da Usina Termoelétrica Baixada Fluminense, localizada no município vizinho de Seropédica, a cerca de 17km ao norte, mais para dentro do continente (PETROBRAS 2010 a, 2010 b), e do terminal portuário da USIMINAS, localizado no município vizinho de Itaguaí, a cerca de 11km a oeste, em direção ao oceano.

O RIMA da UTE Baixada Fluminense destacou a presença de aves de terrenos abertos, devido ao alto estado de fragmentação e degradação, tais como quero-queroe anu branco. O quero-quero frequenta áreas abertas e é bastante adaptado ao ambiente antropizado. O anu-branco se beneficia de áreas desmatadas para caçar(2010b). O EIA do mesmo empreendimento traz detalhamento de outras espécies,tais como corujas e Cerdocyon thous, nenhuma delas caracterizadas comoameaçadas de extinção (ICMBIO,2018 a, 2018b).

O RIMA do terminal portuário da USIMINAS destaca a predominância de aves, répteise anfíbios, e em particular de aves devido a riqueza da Mata Atlântica. Entre as aves destacam a rolinha, o bico-de-lacre, pardal, urubu e garças, entre as aves migratóriaso batuíra-de-bando, o vira-pedras e o maçarico-pintado, que procuram áreas mais

costeiras como praias, áreas com pedras e manguezais. Rolinha, pardais e urubus são aves vistas com frequência em áreas urbanizadas ou com intensa intervenção humana. Nenhuma dessas espécies foi apontada como em perigo pelo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. (ICMBIO, 2018 b).

Na área do aterro há vegetação arbustiva que foi plantada pelo pessoal de operaçãoou que nasceu naturalmente. São mais frequentemente e facilmente identificáveis mamoneiros, limoeiros e sabiá.
A Prefeitura do Município do Rio de Janeiro disponibiliza um aplicativo em que são marcadas árvores imunes ao coorte no município (https://pcrj.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=0680b8ad56bc43d88b2ef51e368c0860) e o aplicativo não mostra nenhum indivíduo desse tipo no terrenodo aterro.

4.4.3. Meio socioeconômico

A análise socioeconômica detalhada está incluída no estudo de aspectos sociais do projeto (Produto 8).
De maneira geral, o aterro se localiza em uma região heterogênea, em que se misturam atividades agrícolas com atividades industriais, predominando a vizinhança agrícola. Há nas vizinhanças a circulação de veículos devido à extração de areia no município de Seropédica, a nordeste. Há ainda a circulação de gado bovino e equino que se aproveita de pastagem em terrenos vizinhos e inclusive no próprio aterro. Ao redor do aterro pode se considerar a densidade demográfica como baixa.

4.4.4. Licenciamento ambiental

O Estado do Rio de Janeiro estabeleceu regras para a classificação de risco dos empreendimentos para efeito do licenciamento ambiental e para a delegaçãode competência do licenciamento aos municípios. Seguindo os critérios da Resolução INEA 53, o empreendimento será de baixo impacto ambiental, considerando-se que não haverá alagamento, nem supressão de vegetação e nem uso de combustível.Será de porte médio, dado que a potência instalada será maior que 1 MW e menorque 10 MW, o que resulta em categoria 2D ou 2E, e portanto se enquadra no licenciamento municipal.
Ainda de acordo com a regulamentação do INEA (2020), estando a instalação prevista para gerar menos de 5 MW, o licenciamento ambiental é inexigível. Cabe, neste caso, apenas a autorização ambiental em nível municipal, em função da necessidade já identificada de supressão de vegetação e, eventualmente, de manejo de fauna silvestre.

4.5. Prognóstico

Nesta seção são indicadas as potenciais consequências ambientais resultantes da combinação das características do projeto com o diagnóstico ambiental, tendo em vista a literatura pregressa e a experiência profissional da equipe.

Dois tipos de intervenção são as que preocupam mais: a necessidade de regularização do terreno e a supressão de vegetação. Além disso, os potenciais impactos relativos a fauna também devem receber atenção. Quanto aos resíduos, seus impactos e gerenciamento são mais previsíveis.

4.5.1. Erosão e assoreamento

O aterro apresenta fatores favoráveis e desfavoráveis ao controle dos impactos de erosão e assoreamento. Por um lado, as inclinações dos taludes são inferiores a 20graus e o sistema de drenagem está em geral íntegro e limpo, com poucas falhas.Por outro lado, há evidências de que a cobertura realizada no processo de encerramento não está íntegra. Era prevista uma cobertura com várias camadas ealtura de mais de um metro no total, de acordo com a Licença de Instalação do projetode remediação, mas a espessura média encontrada foi de 26 cm. Há uma recomendação técnica de que se se reforce o terreno nos pontos de afloramento de resíduos, mas mesmo assim podem ocorrer recalques pontuais após a instalação dosmódulos. É recomendado que se monitore os processos erosivos na fase inicial deoperação.

4.5.2. Poluição do solo e hídrica

Durante a obra de implantação pode haver pequenos derramamentos de óleo de máquinas operatrizes, no entanto são em princípio de pequena monta e são controláveis por meio de ações simples de inspeção e manutenção das mesmas.
Também durante a obra haverá geração de esgotos devido à presença de operários,o que no pico pode chegar a dezenas de pessoas. Tal movimento muito provavelmente não será suportado pelas instalações sanitárias atuais, requerendo portanto o reforço, por exemplo, de banheiros químicos.
Não se espera aumento significativo da poluição do solo em função da instalaçãodos módulos fotovoltaicos no maciço do aterro, devido às características dos módulos utilizados e à ausência do uso de materiais perigosos durante a construção e manutenção. Dado que as fundações usadas para a sustentação dos módulos serão projetadas para mínima interferência na cobertura do aterro, também não se espera mudança no volume total de água infiltrada nem nas características do chorume.
Não se espera aumento significativo da poluição do solo em função da instalação dos módulos fotovoltaicos no maciço do aterro, devido às características dos módulos utilizadas e à ausência do uso de materiais perigosos durante a construção e manutenção.
A equipe da IESS que estudou os aspectos geotécnicos e o projeto das fundações observou afloramentos de resíduos, o que indica que antes da instalação fotovoltaicajá havia falhas na cobertura do aterro. Dado que as fundações usadas pra sustentação dos módulos serão projetadas para mínima interferência na cobertura doaterro, também não se espera mudança no volume de total de água infiltrada nemnas características do chorume. A baixa produção de chorume atual indica que, mesmo sendo ligeiramente reduzida a área para dispersão do chorume recirculado, não há previsão de

alteração significativa nesta rotina operacional.

4.6. Poluição do ar

A instalação de módulos fotovoltaicos não deve alterar significativamente a qualidadedo ar. Na etapa de implantação, devido a movimentação de materiais e às obras civis, poderia haver aumento perceptível de materiais particulados, para o que é possível estabelecer medidas preventivas. Há ainda a questão de que, na região, há outras fontes potencialmente mais importantes tais como usina siderúrgica Ternium e outrasfontes industriais.

4.6.1. Geração de resíduos

Haverá geração de resíduos em todas as fases do projeto. Na fase de implantação espera-se a geração principalmente de resíduos de construção civil. Na fase de operação pode haver descarte de módulos fotovoltaicos, peças eletroeletrônicas e sobras de outros materiais de manutenção, como embalagens e peças. Por fim, haverá também resíduos de manutenção do gramado. No entanto, à exceção dos resíduos eletroeleletrônicos e eventuais restos de tintas e outros produtos químicos usados em obras, não se espera a geração de resíduos perigosos.

4.6.2. Fauna e flora

Nota-se pelas imagens e informações existentes do local, que a vegetação ao entornodo espaço do aterro já sofreu alteração antrópica. Uma parte são formações vegetaiscom fisionomia de campo e em volta do aterro são observadas estradas, indicando fragmentos de hábitat. Este tipo de perturbação remove indivíduos e abre espaçospara outros, pois regulam as comunidades ecológicas. Não se espera alteração nessecenário em função do projeto.

Na área do maciço do aterro predomina a vegetação rasteira (grama), com a presençade arbustos e árvores esparsas e em duas concentrações. Em função da necessidadede remoção de indivíduos de espécies exóticas como ou limoeiro ou nativas da flora brasileira como o sabiá, e da necessidade de supressão, será necessário realizar um inventário e solicitar autorização para supressão e respectiva compensação.

O prognóstico em termos de fauna é que há um risco, embora ele seja baixo, da presença de fauna durante a obra que precise ser deslocada ou que seja afugentada devido a movimentação e ao ruído. Devido à alta fragmentação da mata nativa na região e à presença de ambiente alterado como áreas de cultura, áreas urbanas e cavas de areia, a presença maior deve ser de fauna adaptada a ambientes antropizados, como quero-quero, corujas buraqueiras, e eventualmente pequenos roedores.

Por outro lado, uma vez instalados os módulos, o sombreamento e a geração de áreas de abrigo pela presença dos módulos podem atrair novas espécies, como as oportunistas que são espécies tolerantes tanto ao ambiente, quanto a presença humana, e podem aproveitar novos hábitats (ADLER; TANNER, 2015). E se houver empoçamento pode haver

criadouros de mosquitos. Por fim, é possível que o encontro com serpentes peçonhentas causem acidentes ofídicos. Além disso, é possível que animais sejam afugentados por conta do ruído dos inversores.

Considera-se importante o monitoramento da área do aterro que receberá os módulos fotovoltaicos, com o objetivo de verificar alterações no comportamento da fauna. Caso ocorram alterações, estas poderão ser avaliadas e sugeridas intervenções, permitindo a continuidade da preservação da biodiversidade da região. Cabe destacar, que faltam informações científicas sobre potenciais impactos ecológicos com instalações de módulos fotovoltaicos em Unidades de Conservação, e que o monitoramento proporcionará experiência, aprendizado e diretrizes para ações ao longo da vida útil da instalação.

Cabe destacar que faltam informações científicas sobre potenciais impactos ecológicos com instalações de módulos fotovoltaicos em relação a fauna. Os poucos estudos existentes são controversos e estão relacionados a sobrevivência de aves. Desse modo, o monitoramento da fauna no projeto proposto pode trazer grande contribuição, com informações para construção do conhecimento e aprendizado paraprojetos futuros relacionados a instalação de módulos fotovoltaicos.

4.6.3. Microclima

Os módulos fotovoltaicos podem aquecer e afetar o microclima. No entanto, o local é bastante aberto e a eficiência prevista dos módulos de 20% é próxima do ótimo relatado por Tian ***et al*** (2017). Portanto, não se espera alteração significativa.

4.6.4. Ruído e outros incômodos à vizinhança

Não há informações, até o momento, sobre o número de inversores a sereminstalados. Tech Environmental estudou o ruído produzido por sistema de geração fotovoltaica entre 1 MW e 3,5 MW e concluiu que de modo geral o ruído se tornava inaudível a partir de 50 metros do limite do sistema, embora o ruído chegasse a 61 dBA a cerca de 3 metros dos inversores. Dado que o ruído nominal dos inversores a utilizar é de 50 dB, o presente projeto deve gerar nível de ruído abaixo disso.

Não há residências próximas, à exceção de uma pequena propriedade rural a cerca de 350 metros a noroeste (Figura 6). O primeiro elemento que naturalmente protegea vizinhança dos ruídos é a distância. No entanto, a maior parte da distância é uma área de mata ombrófila, que intensifica a atenuação.

Também poderia ser atingidos pelo ruído os funcionários da subestação de Furnas e os próprios funcionários que trabalham na área do aterro. No entanto, como a literatura não indica níveis de ruído acima de 70 dB, não haveria prejuízo do ponto devista da saúde ocupacional, uma vez que o ruído permitido pela NR15 para trabalho de 8 horas é de 85 dBA.

Considerando que as fontes estão próximas do solo pode-se esperar uma pequeno efeito de amplificação para cerca 65 dBA. Esta aproximação tende a superdimensionar o ruído total, ao admitir que se comportaria como se todo ele se concentrasse numa única fonte,

o que não é verdade dado que a geração é dispersa.

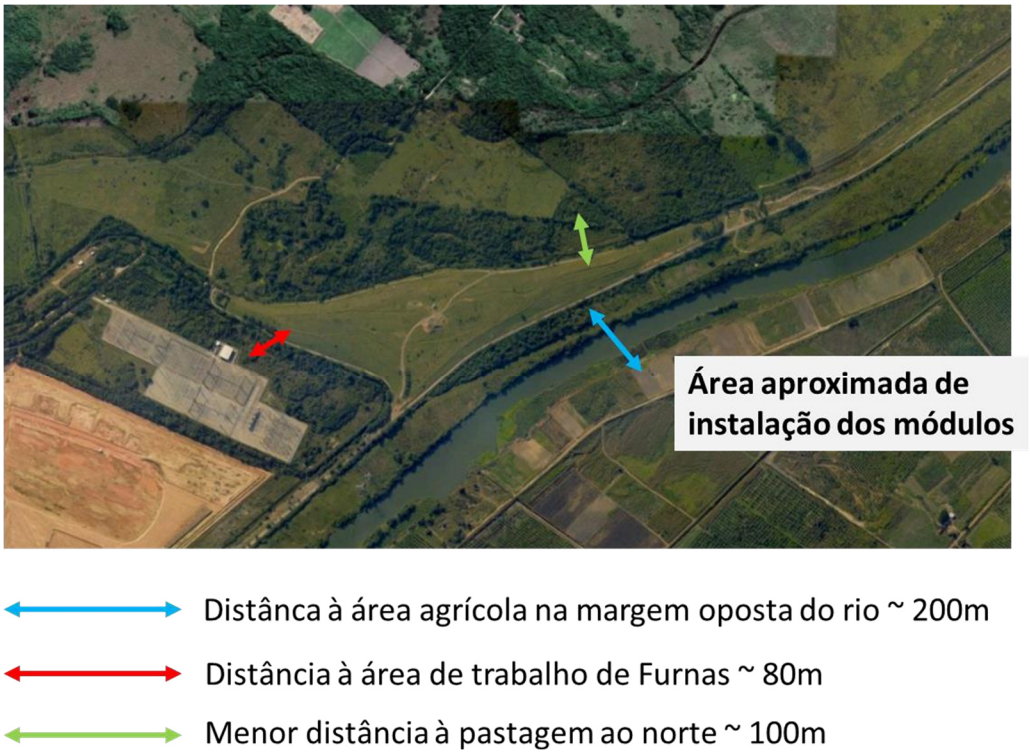


Figura 6 - Distâncias aproximadas da área dos módulos a pontos de interessa para verificação inicial de ruído

O ruído pode ainda eventualmente afugentar animais no período diurno quando estãoem funcionamentos. Isso contribui para a segurança da instalação, possivelmente diminuindo a circulação de fauna no local. Ademais, sendo a área basicamente antropizada e não havendo unidades de conservação, este não parece ser um efeito preocupante.
No caso do ambiente no maciço do aterro, o ruído da ordem de 60 dBA pode afugentar animais, o que por um lado contribui para a segurança da instalação, e por outro diminui o efeito de reconstituição da fauna no local. No entanto, dado o grau de antropização da área do entorno, e com o aterro encerrado já há 20 anos, tal efeito não foi observado, e portanto não se poderia esperar que ocorresse de maneira significativa, de modo que se pode considerar o impacto irrelevante neste sentido.
Outro incômodo a ser cogitado é o ofuscamento devido ao reflexo dos módulos. Estando os módulos voltados para a face Norte do terreno, onde não há vizinhos nasproximidades, não se espera que haja incômodos.
Um ponto de preocupação poderia ser a Base Aérea de Santa Cruz. No entanto, a distância de mais de 4 km leva à recomendação de nenhum estudo adicional sobre ofuscamento, de acordo com os parâmetros de comparação de regras internacionais.

4.6.5. Medidas mitigadoras e compensatórias

Os impactos potenciais identificados foram analisados e sistematizados em forma tabular. Para cada questão ambiental é sugerida uma ou mais medida de preveção, controle ou monitoramento. Os detalhes estão no Apêndice 2.

4.6.6. Fase de implantação

Esta é a fase crítica para o licenciamento ambiental. Conforme entrevista com pessoaldo INEA, o projeto é elegível para dispensa de licenciamento. Neste caso, a autorização ambiental seria emitida pelo município.
Cabe à prefeitura fazer a consulta formal ao INEA a fim de consolidar esta abordagem. Em se confirmando este cenário, será necessário realizar os seguintes estudos para que seja protocolado o pedido de autorização ambiental:

a) Inventário de vegetação, realizado por profissional habilitado, o qual comporá parte da documentação a ser submetida à SMAC conforme o que estabelece a Resolução SMAC 587/2015.
b) Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre, também a ser realizado por profissional habilitado, respeitando os requisitos da Portaria MA/CGCA/GEC n. 2 / 2014.

A Autorização Ambiental emitida pela SMAC poderá conter instruções específicas. Independentemente disso, recomenda-se que as ações de manejo de fauna eventualente necessárias sejam definidas caso a caso em conjunto entre a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e a administração da obra, tendo em vista a espécie envolvida e os eventuais riscos para os equipamentos e para os funcionários envolvidos.
Em particular é importante monitorar a frequência de avifauna, o que podeser feito usando-se gravação de sons, ou com uso de câmeras. É importante tambémmonitorar as fatalidades, que podem ser ou não associadas ao sistema fotovoltaico. As fatalidades podem ser monitoradas identificando-se carcaças não predadas e a ocorrência de penas em transectos para identificar se focos de penas (***feather spots)***podem indicar uma fatalidade. Os focos de penas indicam a possibilidade de uma fatalidade se houver cinco penas de cauda, ou duas penas primárias distantes 5 mentros ou menos uma da outra, ou um total de dez penas (SMITH ***et al***, 2016).
Para a vegetação arbórea retirada, deve-se cogitar que seja transplantada, sepossível. Se não for viável, deve-se buscar aproveitar como produto de madeira, ou então os resíduos podem ser compostados.
Os resíduos de supressão da vegetação devem ser, preferencialmente, reaproveitados, por exemplo por meio de compostagem.
Os demais resíduos desta etapa são considerados resíduos de construção civil.
Quando da contratação de empresa(s) para realização das obras, recomenda-se que

essas mesmas empresas elaborem o Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, de acordo com a Resolução CONAMA 307 e Resolução SMAC 604/2015. O Projeto deverá levar em conta os métodos construtivos específicos tais como existência ou não de preparação e lançamento de concreto na obra, existênciaou não de operações de corte e solda de metais, pintura, entre outras, que não podemser detalhadas neste estágio do desenvolvimento do projeto. Recomenda-se que o termo de referência para a contratação das empresas inclua os requisitos dessas resoluções para a elaboração de tal projeto e para os Relatórios de Implantação e Acompanhamento que devem demonstrar que o gerenciamento de resíduos foi realizado de acordo com o projeto.

Uma vez que a contratação da obra será do tipo "turn-key" com contratação de EPC,é preciso organizar as informações ambientais de modo que os cuidados recomendados sejam contratualmente exigíveis.

Durante a obra, deve haver cuidados também com as questões de erosão e assoreamento, empoçamento de água, controle de efluentes, controle de tráfego e poluição por máquinas e equipamentos, e minimização de ruído. O quadro 7 resume o Programa Ambiental na fase de implantação e suas principais ações. Os planos são conjuntos de ações que, em sua maioria, não precisam ser formalizadas em detalhes, exceto nos casos em que a legislação exige e que estão explicitamente citados.

Ao final da obra, é recomendada a realização de comissionamento da instalação, em que entre outros aspectos se verifica se o projeto foi instalado conforme requerido ese todas as recomendações ambientais foram seguidas. Este processo ocorre rotineiramente por fiscalização dos órgãos ambientais em caso de haverlicenciamento. Não havendo licenciamento, é importante que o contratante da obra faça esta verificação. Esta atividade pode ser realizada por supervisão contratada oupor pessoal capacitado da própria administração municipal.

Quadro 7 - Programa Ambiental do projeto fotovoltaico no Aterro da Sanitário de Santa Cruz – fase implantação

Constituinte do programa	Principais ações
Autorização Ambiental	• Consulta ao INEA para a formalização do "nada a opor". • Inventário de Vegetação conforme o que estabelece a Resolução SMAC 587/2015. • Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre conforme requisitos da Portaria MA/CGCA/GEC n. 2 / 2014. • Submissão, pela COMLURB, da solicitação de Autorização Ambiental junto à SMAC. • Inclusão das determinações da Autorização Ambiental no projeto executivo.
Projeto de gerenciamento de resíduos de construção civil –	• Formalizar o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06, Resolução SMAC 604 /2015 e resolução SMAC 387/2005 • Garantir classificação de acordo com NBR ABNT 10004 e Resolução CONAMA 307, e separação dos resíduos nas categorias definidas pela resolução CONAMA. • Providenciar destinação de acordo com as prioridades definidas na Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06 e Resolução SMAC 604 /2015:

Constituinte do programa	Principais ações
	• Priorizar o uso de materiais reciclados para regularização do terreno • Destinar os resíduos preferencialmente para reciclagem • Usar transportadores credenciados • Priorizar o uso de materiais com vantagens ambientais tais como tintas a base d´água. • Dar prioridade a materiais ambientalmente favoráveis, tais como tintas a base d´água ao invés de base solvente, madeira certificada e equipamentos elétricos com certificação RoHS.
Minimização de ruído	• Priorizar uso de peças pré-montadas para evitar ruído na obra. • Monitoramento periódico do ruído durante a obra conforme Resolução CONAMA 01/90 e ABNT NBR 10151, ao redor do maciço do aterro e na vizinhança, tendo como sugestão inicial de pontos os marcados na Figura 7, a serem confirmados pelo responsável técnico pelo monitoramento. • Monitoramento do ruído na fase de testes dos equipamentos para detectar eventuais necessidades de correções
Gerenciamento de efluentes	• Providenciar disponibilidade de banheiros químicos de empresas devidamente autorizadas para que na retirada o material seja destinado a tratamento apropriado. Não utilizar o tratamento de chorume para esse fim, nem permitir a o despejo dos líquidos na área do aterro. Manter registro a retirada e confirmação de recebimento dos banheiros químicos no destino. • Caso haja necessidade de "viragem" ou lançamento de concreto durante a obra, utilizar caixa de contenção para retenção e posterior envio de águas lavagem para destino apropriado. • Não utilizar o tratamento de chorume para manejo de águas de lavagem de concreto , nem permitir o despejo dos líquiodos na área do aterro.
Gerenciamento de movimento de terra, erosão e empoçamento	• Sempre que houver movimento de terra ou solo nu, cobrir a parte nua de modo a evitar ou minimizar a erosão em caso de chuva • Sempre que a movimentação devido à obra gerar depressões, regularizar para evitar empoçamento. • Sempre que houver solo nu em dias secos, molhar para evitar a suspensão de poeira. • Caso seja importada terra, exigir laudo de caracterização garantindo a terra não é contaminada conforme coluna "prevenção" do Anexo II Resolução INEA 420/2009.

Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica - implantação	• Elaboração do Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre conforme requisitos da Portaria MA/CGCA/GEC n. 2 / 2014 • Inspeções diárias da área de operação visando observar a movimentação e a nidificação na área dos módulos e junto ao cabeamento, conduítes e/ou bandejas, bem como junto ao edifício operacional, conforme o que for estabelecido na Autorização Ambiental conforme o que for estabelecido na autorização ambiental ou de outra forma acordado entre a empresa contratada e partes interessadas. • Cercamento de área para afastar animais domésticos que circulam • Demais cuidados conforme recomendações da SMAC (Autorização ambiental) • Demais cuidados conforme recomendações do Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre, se houver

Constituinte do programa	Principais ações
	• Interação com Secretaria Municipal de Meio Ambiente para definição de ações incluindo resgate, desentocamento e instalação de telas e outras ações a serem definidas conforme a natureza da ocorrência
Manejo de flora	• Realização da supressão com transplante de indivíduos, se indicado na Autorização Ambiental e/ou recomendado por profissional habilitado • Realização da destinação da massa vegetal retirada • Realização de compensação ambiental, conforme definido na Autorização Ambiental • Demais ações requeridas na Autorização Ambiental
Controle e monitoramento de movimentação de materiais	• Organizar a movimentação de materiais para que carga e descarga ocorram na área do aterro, sem acúmulo de veículos do lado de fora. • Exigir dos transportadores o uso de veículos que estejam atendendo os requisitos de emissão de gases e fumaça da Portaria IBAMA 85/96 • Inspecionar diariamente os veículos a diesel e máquinas que movimentam materiais da obra quanto a emissão de fumaça e vazamentos de óleo.
Controle de erosão, assoreamento e empoçamento – implantação e operação	• Inspeção diária da área de instalação dos módulos visando observar eventuais deslocamentos de terra, com registro dos resultados.
Comissionamento ambiental	• Verificação se os aspectos de projeto foram respeitados, tais como facilidade para instalação de telas, fundações e pressupostos do projeto que orientaram este estudo ambiental. • Monitoramento do ruído para confirmar abaixo de 65 dBA nos limites do aterro e dentro dos parâmetros da NBR 10151 na vizinhança

Inspeção, auditoria e ações corretivas	• Inspeção e supervisão do canteiro de obras e da área de implantação tendo como sugestão inicial o Apêndice 3. • Retenção de registros de inspeção e de operação, recomenda-se no mínimo 5 anos. • Realização de auditorias semestrais da gestão ambiental conforme norma ABNT NBR ISO 19011 tendo como critérios de auditoria: o O cumprimento da legislação e da autorização ambiental o O cumprimento das recomendações deste relatório o O cumprimento de demais determinações contratuais e outras assumidas pelos responsáveis pela operação • Realizar as ações corretivas necessárias, incluindo melhorias nas listas de verificação se necessário, e registrar os resultados.

Durante a fase de testes, sugere-se a realização de monitoramento de ruído externo. Embora a área tenha característica rural, convém verificar se o ruído gerado pela instalação em funcionamento está acima dos 65 dBA que foram referidos na literaturae que foi a base para a estimativa de risco baixo para ruído no projeto. Este tipo deestudo geralmente usa a norma ABNT NBR 10151, que se refere a áreas habitadas,e embora a densidade populacional no local seja baixa, é a melhor referência existente no sistema normativo brasileiro. A Figura 7 mostra uma sugestão de pontosde monitoramento a serem veririficados, na ocasião. Caso o ruído resulte acima de65 dBA no perímetro do aterro ou 45 dBA nos pontos de recepção em área rural, a

análise de risco deveria ser repensada e medidas junto à comunidade ou barreiras acústicas adicionais, mediante projeto específico, precisariam ser instaladas.

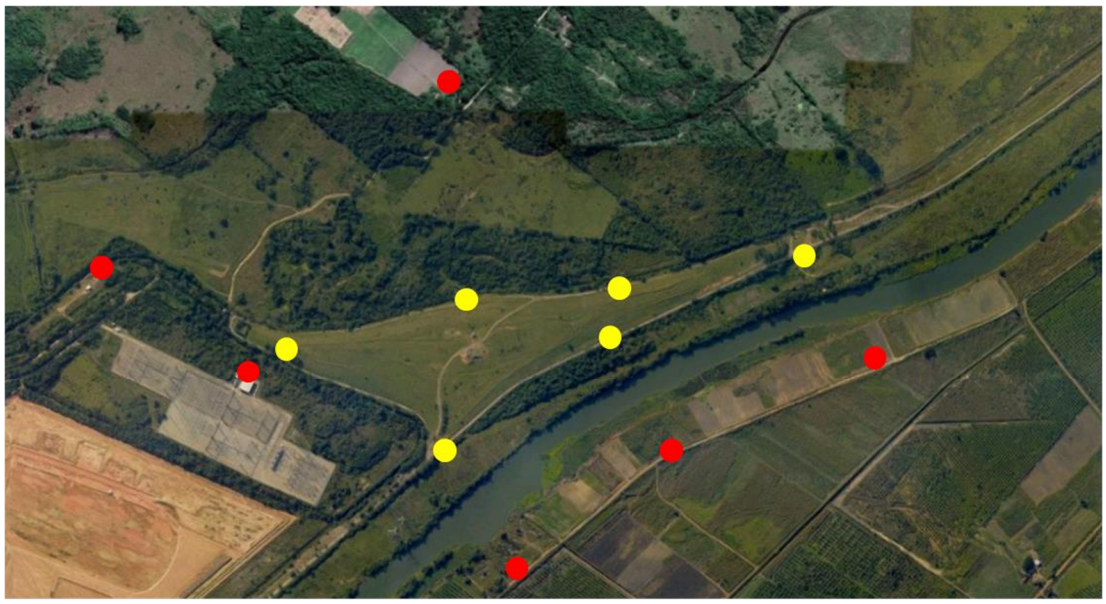


Figura 7 - Sugestão de localização aproximada dos pontos de monitoramento de ruído

O Apêndice 3 mostra uma sugestão de lista de verificação que pode ser usada, no decorrer da obra, para verificação diária das condições ambientais. O formulário pressupõe a realização por pessoal operacional presente na obra, mas a atividade pode ser contratada como supervisão junto a gerenciadoras ou empresas de consultoria ou auditoria ambiental.

4.5.1 Fase de Operação

Na fase de operação, a maior parte dos impactos ambientais potenciais estão relacionados ao manejo da fauna, aos resíduos de manutenção e ao surgimento de irregularidades no terreno por erosão ou acomodação.

No caso da fauna, o monitoramento da presença de animais que circulam para nidificar ou se alimentar é essencial, tanto pelas questões ecológicas quanto porque podem causar dano às instalações. O cercamento da área pode contribuir para minimizar a presença de mamíferos e répteis, mas não impede totalmente a presençade aves e de insetos.

No caso dos resíduos, não havendo licenciamento ambiental e não havendo a geração de resíduos perigosos não há necessidade de formalizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos conforme a Lei 12.305/2010. No entanto, é recomendável que seja elaborado um plano simplificado. O Apêndice 5 mostra uma sugestão de plano simplificado numa forma tabular. Este plano deveria ser elaborado em conjunto com o projeto executivo da instalação, o que permitirá ter de maneiradetalhada as características específicas dos equipamentos, e dados de manutenção conforme informados pelos fabricantes dos equipamentos, tais como peças de reposição, frequência de manutenção e materiais auxiliares utilizados.

No caso da fauna, o monitoramento da presença de animais que circulam para nidificar ou se alimentar é essencial, tanto pelas questões ecológicas quanto porque podem causar dano às instalações. O cercamento da área pode contribuir para minimizar a presença de roedores e alguns répteis, mas não impede a entrada de aves, insetos e primatas.

O comportamento da fauna é pouco previsível, conforme levantado na literatura, e por isso é importante que seja monitorada diariamente. Em particular é importante observar a frequência de avifauna, o que pode ser feito usando-se gravação de sonsou com uso de câmeras. È importante também monitorar as fatalidades que podem ser ou não associadas ao sistema fotovoltaico. As fatalidades podem ser monitoradasidentificando-se carcaças não predadas e a ocorrência de penas em transectos para identificar se focos de penas (***feather spots***) podem identificar uma fatalidade. Focos de penas indicam a possibilidade deuma fatalidade se houver cinco penas de cauda, ou duas penas primárias distantes 5 metros o umenos uma da outra, ou mumtotal de dez penas. (SMITH ***et al***, 2016). Deve-se inspecionar também cabos expostospara identificar eventual presença de roedores.

Por fim, no caso de erosão, assoreamento e empoçamento os cuidados são basicamente com a manutenção da grama e com o monitoramento para observar o surgimento de

irregularidades ou de acomodação do terreno.

O Quadro 8 mostra um resumo das principais ações.

Quadro 8 - Programa Ambiental do projeto fotovoltaico no Aterro da Sanitário de Santa Cruz – fase operação

Constituinte do programa	Principais ações
Minimização de ruído	• Observar eventual aumento de ruído e sua potencial relação com manutenção preventiva e com desgaste de equipamentos
Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica - implantação e operação	• Inspeções diárias da área de operação visando observar a movimentação e a nidificação na área dos módulos e junto ao cabeamento, conduítes e/ou bandejas, bem como junto ao edifício operacional, conforme o que for estabelecido na autorização ambiental ou de outra forma acordado entre a empresa contratada e partes interessadas, tendo como mínimo: ○ Observação de ninhos ○ observação de penas com contagem de ocorrência, local e tipo (corpo ou cauda) conforme Smith et al (2016) ○ Observação da ocorrência de carcaças não predadas ○ Observação de ocorrência de roeduras ○ Conforme o resultado da ocorrência de fauna, instalar câmeras se necessário para monitorar comportamentos • Cercamento de área para afastar animais domésticos que circulam • Interação com Secretaria Municipal de Meio Ambiente para definição de ações incluindo resgate, desentocamento e instalação de telas, entre outras ações a serem definidas conforme a natureza da ocorrência.

Constituinte do programa	Principais ações
Gerenciamento de resíduos	• Formalizar um Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos (ver Apêndice 5 para sugestão), se nada específico for exigido na autorização ambiental, ou Plano de Gerenciamento de Resíduos conforme Lei 12.305/2010, se exigido na Autorização Ambiental. • Garantir a classificação dos resíduos de acordo com ABNT NBR 10004 e a segregação dos resíduos eletroeletrônicos, demais resíduos perigosos (se gerados), recicláveis e comuns. • Priorizar a logística reversa de resíduos eletroeletrônicos, ou de outra forma contratar parceiros para a destinação. • Garantir a destinação diferenciada de eventuais resíduos perigosos. • Priorizar a reciclagem de embalagens vazias e partes metálicas não contaminadas.
Controle de erosão, assoreamento e empoçamento	• Inspeção diária da área de instalação dos módulos visando observar eventuais deslocamentos de terra, com registro dos resultados. • Providenciar ações corretivas em caso de irregularidades. • Manter grama nem excessivamente alta, nem cortar rente demais • Não usar produtos fitossanitários para diminuir a grama (fazer corte somente manual)

Inspeção, auditoria e ações corretivas	• Promover verificação diária, tendo como sugestão inicial o Apêndice 4. • Retenção de registros de inspeção e de operação, recomenda-se no mínimo 5 anos. • Promover auditorias semestrais da operação, tendo como base a norma ABNT NBR ISO 19011 e tendo como critérios de auditoria: o O cumprimento da legislação e da autorização ambiental o O cumprimento das recomendações deste relatório o O cumprimento de demais determinações contratuais e outras assumidas pelos responsáveis pela operação • Realizar as ações corretivas, incluindo melhorias nas listas de verificação se necessário, e registrar os resultados.

Do ponto de vista do controle do dia-a-dia da operação, sugere-se o uso da lista de verificação que está no Apêndice 4, se necessário adaptada a novas condições que surjam ao longo do projeto.
Sugere-se, ainda, que sejam realizadas auditorias periódicas da operação visando dar mais segurança quanto a confiabilidade das ações do programa ambiental. Tal auditoria pode ser realizada por profissionais capacitados da estrutura municipal, ou contratada de empresas externas de consultoria ou auditoria. A realização da auditorias pode ser feita por pessoal qualificado do próprio município, da empresa EPC ou por consultores contratados. Sugere-se qu
e a norma ABNT NBR ISO 19011 seja usada como base para realização dessas auditorias.

4.5.2 Fase de desativação

A fase de desativação deve ser realizada ao final da vida útil da instalação, possivelmente em 25 ou 30 anos, ou mais. Não é possível planejar em detalhes, dadoque as condições tecnológicas, legais e sociais podem ter mudado significativamente.No e ntanto, dois aspectos se destacam: a destinação dos resíduos da desmontagem,e o planejamento e execução de obras para um novo uso para a área.
Atualmente, imagina-se que a melhor solução seja a repotenciação, ou seja, uma recomposição do sistema de geração com tecnologia atualizada. Independentemente de esse ser o

"novo uso", conceitualmente as ações podem ser resumidas como descrito no Quadro 9.

Quadro 9 - Programa Ambiental do projeto fotovoltaico no Aterro da Sanitário de Santa Cruz – fase desativação

Constituinte do programa	Principais ações
Projeto de gerenciamento de resíduos de construção	• Formalizar o Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06 e Resolução SMAC 604 /2015, ou a regulamentação da época. • Garantir classificação de acordo com NBR ABNT 10004 e Resolução CONAMA 307, e separação dos resíduos nas categorias definidas pela resolução CONAMA, ou a regulamentação da época. • Providenciar destinação de acordo com as prioridades definidas na Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06 e Resolução SMAC 604 /2015, ou a regulamentação da época: o Priorizar o uso de materiais reciclados para regularização do terreno. o Destinar os resíduos preferencialmente para reciclagem. o Usar transportadores credenciados. o Atenção especial aos resíduos dos módulos, que serão classificados como resíduos eletroeletrônicos.
Plano de gerenciamento de resíduos dos módulos	• Envio para manufatura reversa (desmontagem), visando aproveitamento dos materiais recicláveis. • Garantir que os rejeitos são aterrados de maneira ambientalmente segura.
Plano de novo uso	• Antes de desativar o sistema, planejar o novo uso. • Após desmontagem, recompor a área para novo uso conforme projeto.

Independente das ações propostas derivadas do projeto fotovoltaico, devem ser mantidas todas as ações requeridas no Termo de Encerramento IN037209 (Anexo 1).

1. LISTA DE LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

Estudando-se as características dos projetos e as bases de conhecimento sobre legislações ambientais aplicáveis conhecidas, foi gerada uma lista de legislações aplicáveis que está no Apêndice 1.

A construção da lista buscou ser mais prática, dando prioridade à legislação específica e regulamentos infralegais, ao invés de focar em legislações mais genéricas. Isso permite uma abordagem mais pragmática ao implantar as medidas preventivas e mitigadoras que são recomendadas em função do estudo dos impactos ambientais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de instalação de usina fotovoltaica no Aterro Sanitário de Santa Cruz e tem questões ambientais que são gerenciáveis com as medidas preventivas e de mitigação propostas neste relatório. Chamam a atenção, como temas "macro", o gerenciamento

de resíduos durante a obra; gerenciamento da fauna silvestre e sinantrópica; a supressão de vegetação; e o movimento de terra e cuidado geotécnicono aterro.
Nota-se que o licenciamento ambiental deve levar em conta o fato de que o órgão ambiental tenha decidido pela dispensa de licenciamento dos projetos, os potenciais impactos ambientais adversos devem ser prevenidos ou mitigados, levando em contaas ações recomendadas no Apêndice 2, a legislação do Apêndice 1, com os destaques das medidas mitigadoras recomendadas. O Quadro 10 resume os principais componentes dos programas ambientais para este projeto, os quais foram detalhados na seção 4.5.

Quadro 10 - Resumo das aplicações dos componentes dos Programas Ambientais

Fase		Componente
Implantação	Preparação	Consulta ao INEA para a formalização do "nada a opor"
		Inventário de vegetação para atendimento a Resolução SMAC 587/2015
		Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre conforme requisitos da Portaria MA/CGCA/GEC n. 2 / 2014
		Obtenção de Autorização Ambiental
		Elaboração do Gerenciamento de resíduos de construção civil – PGRCC - conforme Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06 e Resolução SMAC 604 /2015
		Termos de referência ambientais para fornecedores e prestadores de serviços
	Realização da obra	Minimização de ruído
		Gerenciamento de resíduos, de acordo com o plano elaborado, em cumprimento a Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06 e Resolução SMAC 604 /2015
		Gerenciamento de efluentes
		Gerenciamento de movimento de terra, erosão e empoçamento
		Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica conforme o que for estabelecido na autorização ambiental ou de outra forma acordado entre a empresa contratada e partes interessadas
		Manejo de flora e compensação ambiental, conforme o que for estabelecido na Autorização Ambiental
		Controle e monitoramento de movimentação e materiais
		Comissionamento ambiental
		Inspeção, auditoria e ações corretivas
Operação		Gerenciamento de resíduos conforme Plano Simplificado (vida anexo 5), se nada específico for exigido na autorização ambiental, ou Plano de Gerenciamento de Resíduos conforme Lei 12.305/2010, se exigido
		Minimização de Ruído
		Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica
		Controle de erosão, assoreamento e empoçamento
		Inspeção, auditoria e ações corretivas
Desativação		Elaboração do Gerenciamento de resíduos de construção civil –
		PGRCC - conforme Resolução CONAMA 307, Decreto Municipal 27078/06 e Resolução SMAC 604 /2015 ou equivalente vigente à época da desativação
		Plano de gerenciamento de resíduos dos módulos, conforme legislação vigente à época da desativação
		Plano de novo uso

Cabe ressaltar que, independente das ações propostas derivadas do projeto fotovoltaico, devem ser mantidas todas as ações requeridas no Termo de Encerramento do Aterro de Santa Cruz, e deve ser confirmado o "nada a opor" do INEA para que se prossiga com o licenciamento municipal. A Figura 8 mostra um resumo dos conjuntos de ações ambientais e sua sequência ao longo do ciclo de vidado projeto.

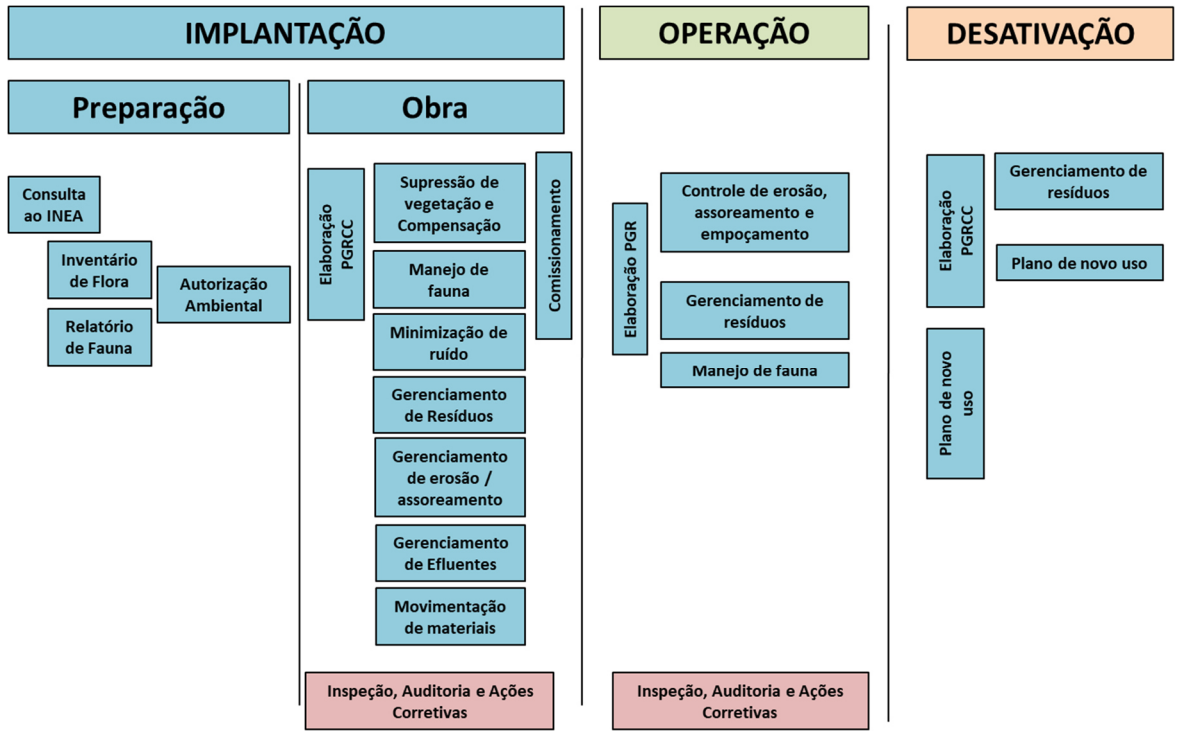


Figura 8 – Encadeamento dos programas ambientais ao longo do ciclo de vida do projeto

É importante que as instituições envolvidas que a gestão ambiental do projeto não se encerra nos estudos ambientais iniciais. Ao longo da implantação podem haver novas informações a serem consideradas. Entre os exemplos estão complementos de informação que neste momento não estão disponíveis tais como detalhamento de engenharia e requisitos de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, inventário de vegetação e identificação de ocorrência de fauna. Informações novas podem alterar as avaliações expressas no Apêndice 2 e, portanto as recomendações. Recomenda-se que o Apêndice 2 seja considerado um "documento vivo", ou seja, sujeito a atualizações ao longo da vida útil do projeto.
Da mesma forma, as interações com partes interessadas, somadas à sua percepção dos impactos ambientais, pode gerar um ambiente colaborativo ou reativo em relaçãoaos projetos. Por isso é recomendado que as instituições se organizem na forma de

um sistema de gestão, em que funções, responsabilidades, recursos, métodos e procedimentos sejam estabelecidos, implementados e mantidos. Na organização do sistema, é recomendado que seja definida uma política socioambiental; que sejam

validados os riscos e impactos identificados; que sejam estabelecidos os programas de gestão; que seja garantida a competência organizacional e das pessoas para execução dos programas; que haja preparação para emergências; que as partes interessadas sejam devidamente envolvidas, e que haja um sistema de monitoramento e avaliação, incluindo sistemáticas de auditoria e ação corretiva.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR** 10004:2004 Resíduos Sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004 a .

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR** 10005:2004. Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduossólido. Rio de Janeiro, 2004b

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR** 10006:2004 Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduossólidos. Rio de Janeiro, 2004c.

AGEVAP (Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul); PROFILL (Profill Engenharia E Ambiente Ltda). Relatório Final do Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, da Guarda e Guandu Mirim, PERH-Guandu.2018.

AZEVEDO, L. P. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos pós- consumo: visão da sustentabilidade**. 2017.Rede Temática de Materiais – UFOP / UEMG. Tese de Doutorado. Engenharia de Materiais

BOTELHO, A. ***et al***. Accounting for local impacts of photovoltaic farms: The applicationof two stated preferences approaches to a case-study in Portugal. **Energy Policy**, v.109, p. 191-198, 2017.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BROWN, F. C. ***et al***. End-of-Life Heavy Metal Releases from Photovoltaic Panels and Quantum Dot Films: Hazardous Waste Concerns or Not?. **ACS Sustainable Chemistry & Engineering**, v. 6, n. 7, p. 9369-9374, 2018.

COMLURB. Análise do lixiviado do Aterro de Santa Cruz e monitoramento das águas superficiais nas suas imediações. 2016.

COMLURB. Aterro Controlado de Santa Cruz. Laudo de Estabilidade Geotécnica.

DEVAULT, T. L. ***et al***. Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: Implications for aviation safety. **Landscape and Urban Planning**, v. 122, p. 122-128,2014.

FRANTÁL, B.; PASQUALETTI, M. J.; VAN DER HORST, D. New trends and challenges for energy geographies: Introduction to the special issue. **MoravianGeographical Reports**, v. 22, n. 2, p. 2-6, 2014.

GOOGLE EARTH. Google Earth. Disponível em: earth.google.com/web/. Acesso em 10 Ago 2020.

HARRISON, C.; LLOYD, H.; FIELD, C. Evidence review of the impact of solar farmson birds, bats and general ecology (NEER012). 2017.

HARRISON, C.; LLOYD, H.; FIELD, C. Evidence review of the impact of solar farmson birds, bats and general ecology (NEER012). 2017.

ecycling process. **Solar Energy**, v. 143, p. 132-141, 2017.
LATUNUSSA, C. ***et al***. Life Cycle Assessment of an innovative recycling process for crystalline silicon photovoltaic panels. **Solar Energy Materials and Solar Cells**, v. 156, p. 101-111, 2016.
MAIA, P. A. ***et al***. O ruído nas obras da construção civil e o risco de surdez ocupacional. 1999.
MCALISTER, G. Potential Impacts of Solar PV Installations on Bird Migration. 2019. Disponível em https://www.linkedin.com/pulse/potential-impacts-solar-pv- installations-bird-greg-mcalister/. Acesso em 08 Jul 2020.
MENEZES JÚNIOR, C. T. ***et al***. Ambiente sonoro em canteiro de obra da construçãocivil: eCstudo de caso: Maringá-PR. 2002.
MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Acordo setorial para implantação desistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seuscomponentes. Disponível em:http://consultaspublicas.mma.gov.br/eletroeletronicos/wp-content/uploads/2019/08/NewAS_LR_EEE_Completo_30_07_2019-compactado.pdf . Acesso em 22 Jun 2019.
MOSTAFA, M. F.A.; ALEEM, Shady HE Abdel; ZOBAA, Ahme F. Risk assessmentand possible mitigation solutions for using solar photovoltaic at airports. In: **2016 Eighteenth International Middle East Power Systems Conference (MEPCON)**. IEEE, 2016. p. 81-88.
PADOAN, F. C.S.M.; ALTIMARI, P.; PAGNANELLI, F. Recycling of end of life photovoltaic panels: A chemical prospective on process development. **Solar Energy**,v. 177, p. 746-761, 2019.
RAMADON, L. F. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL: AREAIS DE SEROPÉDICA Disponível em: http://www.accamtas.com.br/p/degradacao-ambiental- seropedica.html . Acesso em: 20 Set 2020.
RODRIGUES, P. P. ***et al***. Análise dos níveis de ruído em equipamentos da construçãocivil na cidade de Curitiba. **Revista Produção Online**, v. 9, n. 3, 2009.
SAVVILOTIDOU, V.; ANTONIOU, A.; GIDARAKOS, E. Toxicity assessment and feasible recycling process for amorphous silicon and CIS waste photovoltaic panels. **Waste management**, v. 59, p. 394-402, 2017.
SILVA, G. D.; BRANCO, D. A. C. Is floating photovoltaic better than conventional photovoltaic? Assessing environmental impacts. Impact **Assessment and Project Appraisal, v. 36**, n. 5, p. 390-400, 2018.
SINHA, P. Potential environmental hazards of photovoltaic panel disposal: Discussionof Tammaro ***et al***.(2015). **Journal of hazardous materials**, v. 323, p. 733-734, 2017.
SMITH, J. A.; DWYER, James F. Avian interactions with renewable energy infrastructure: An update. **The Condor: Ornithological Applications**, v. 118, n. 2, p.411-423, 2016.

SMITH, T. B ***et al***. **Defining Research Questions1 and MethodologicalApproaches for Addressing Potential Impacts of PV Solar Plants on BirdPopulations**. Disponível em: http://nebula.wsimg.com/4396e64fa7138db30097ad7e6b6ca156?AccessKeyId=41B5B8D5C9059AFDCF09&disposition=0&alloworigin=1 Acesso em 26/08/2020.
SMITHSON-STANLEY, L.; BERGSTROM, L. **Why Solar Power is Good for birds**. January 09, 2017. Disponível em: https://www.audubon.org/news/why-solar-power-good-birds. Acesso em 8 Jul 2020.

TAMMARO, M. ***et al***. Experimental investigation to evaluate the potentialenvironmental hazards of photovoltaic panels. **Journal of hazardous materials**, v. 306, p. 395-405, 2016.

TECH ENVIRONMENTAL. STUDY OF ACOUSTIC AND EMF LEVELS FROM SOLAR PHOTOVOLTAIC PROJECTS. 2012. Disponível em: https://files.masscec.com/research/StudyAcousticEMFLevelsSolarPhotovoltaicProjec ts.pdf . Acesso em 16 Set 2012.

TIAN, W. ***et al***. Effect of building integrated photovoltaics on microclimate of urban canopy layer. **Building and environment**, v. 42, n. 5, p. 1891-1901, 2007.

VISSER, E. The impact of South Africa's largest photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. 2016. Tese de Doutorado. University of Cape Town.

WYBO, J.-L. Large-scale photovoltaic systems in airports areas: safety concerns. **Renewable and sustainable energy reviews**, v. 21, p. 402-410, 2013.

YELLOWHAIR, J.; HO, C. K. Assessment of Photovoltaic Surface Texturing on Transmittance Effects and Glint/Glare Impacts. In: **Energy Sustainability**. AmericanSociety of Mechanical Engineers, 2015. p. V002T11A003.

ZEHNDORFER ENGINEERING. Solar Glare and Glint Project. Kagenfurt, 2019. Disponível em http://www.auc.ab.ca/regulatory_documents/Consultations/2019-11- 21-Rule007-StakeholderComments-Zehndorfer.pdf. Acesso em 22 Jul 2019.

APÊNDICE 1 - LISTA DE LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Licenciamento	Federal	Resolução	CONAMA	1	23/01/1986	Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.	Estabelecerem as definições e critérios para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.	Aplicável a usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW. Necessário elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.
Ruído Externo	Federal	Resolução	CONAMA	1	08/03/1990	Limites para emissão de ruído externo.	Emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.	De acordo com o estabelecido nesta Resolução atender a proibição da emissão de ruídos produzidos por qualquer meio ou de qualquer espécie, considerando o local e horário com vistas a compatibilizar o exercício das atividades com a preservação da saúde e do sossego público. As medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10151 da ABNT.
Licenciamento	Federal	Resolução	CONAMA	6	16/09/1987	Licenciamento Ambiental	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.	Caso o empreendimento esteja enquadrado entre as atividades exemplificadas no artigo 2o da Resolução CONAMA nº 1/86, o estudo de impacto ambiental deverá ser encetado, de forma que, quando da solicitação da LP e concessionária tenha condições de apresentar ao(s) órgão(s) estadual(ais) competente(s) um relatório sobre o planejamento dos estudos a serem executados, inclusive cronograma tentativo, de maneira a possibilitar que sejam fim fixadas as instruções adicionais previstas no parágrafo único do artigo 6o da Resolução CONAMA nº 1/86. As informações constantes de inventário, quando houver, deverão ser transmitidas ao(s) órgão(s) estadual(ais) competente(s) responsável(eis) pelo licenciamento. A emissão da LP somente será feita após a análise e aprovação do RIMA;
Recursos Hídricos	Federal	Resolução	CNRH	16	08/05/2001	Outorga de direito para o uso de recursos hídricos.	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos.	Necessidade de outorga de direito de uso de recursos hídricos para o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, consideradas as legislações específicas vigentes.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Emissões Veiculares	Federal	Portaria	IBAMA	85	17/10/1996	Fumaça Preta.	Dispõe sobre a criação e adoção de um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta a toda Empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou de passageiro	Caso a empresa possua frota própria de transporte de carga ou de passageiro movidos a óleo Diesel, deverá criar e adotar um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta conforme diretrizes constantes no Anexo I da Portaria.
Recursos Hídricos	Federal	Resolução	CNRH	91	05/11/2008	Enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.	Avaliar os impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos advindos da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos, considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazos, e formuladas projeções de acordo com o enquadramento previsto na resolução.
Licenciamento	Federal	Lei	MMA	140	08/12/2011	Fiscalização e licenciamento.	Estabelece normas para a cooperação e competências com relação a proteção do meio ambiente entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.	Informativa.
Fauna	Federal	Instrução Normativa	IBAMA	141	19/12/2006	Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.	Fauna si antrópica: populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida.	Estabelecer plano de controle ou manejo para animais sinantrópicos que se adaptaram a viver junto ao homem, a despeito da vontade deste, diferentemente de animais domésticos. Pessoas físicas ou jurídicas interessadas no manejo ambiental ou controle da fauna si antrópica nociva, devem solicitar autorização junto ao órgão ambiental competente nos respectivos Estados.
Fauna	Municipal	Portaria	MA/CGCA/ GEC	2	14/11/2014	Estabelece os procedimentos e metodologia para apresentação de relatório simplificado de ocorrência de fauna silvestre (RSO)	O relatóri serve como base para definição da necessidade de Autorização Ambiental	Conteúdo mínimo do relatório: I • Caracterização ambiental da área II • Localização da área de estudo III • Metodologia de observação para coleta de dados por grupo taxonômico e descrição dos instrumentos de observação. Obrigatório no mínimo uma coleta diurna e uma noturna. IV • Lista das espécies observadas no local e status de ameaça de extinção e endemismo na Mata Atlântica; V • Fotos coloridas em meio digital e impressas em alta resolução de indivíduos e vestígios encontrados.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
								Relatório com ART Proibida captura de indivíduos para realizar o relatório
Emissões Veiculares	Federal	Resolução	CONAMA	251	12/01/1999	Fumaça Preta.	Estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel, em uso no território nacional.	Procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel da frota própria e contratada.
Resíduos Sólidos	Federal	Resolução	CONAMA	264	26/08/1999	Resíduos de Solventes e Tintas.	Dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos, excetuando-se os resíduos: domiciliares brutos, os resíduos de serviços de saúde, os radioativos, explosivos, organoclorados, agrotóxicos e afins.	O coprocessamento de resíduos deverá atender aos critérios técnicos fixados nesta Resolução, complementados, sempre que necessário, pelos Órgãos Ambientais competentes, de modo a atender as peculiaridades regionais e locais.
Resíduos Sólidos	Federal	Resolução	CONAMA	275	25/04/2001	Coleta Seletiva	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva	Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identifica cação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resíduos de Construção Civil	Federal	Resolução	CONAMA	307	05/07/2002	Gestão dos resíduos da construção.	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção.	Elaborar o PGRCC- Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil. Classificação de resíduos da construção civil e destino. Resíduos contendo amianto são incluídos na categoria "perigosos". Resíduos de gesso incluídos na categoria "reciclável". Alinhamento com a Política Nacional de resíduos. Resíduos de inertes deverão ser reciclados ou enviados para aterros apropriados. Resíduos perigosos gerenciados separadamente e

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
								enviados para fornecedores aprovados pelo órgão ambiental competente.
Resíduos de Construção Civil	Municipal	Decreto	Poder Executivo	27078	27/09/2006	Institui o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e dá outras providências	Critérios de destinação dos resíduos	Os resíduos da construção civil devem ser destinados a ecopontos, teleatendimento para pequenos volumes ou ATTRs (áreas para recepção de grandes volumes), visando triagem, reutilização, reciclagem, reservação ou destinação mais adequada, conforme Resolução CONAMA 307, de 2002. Os resíduos da construção civil só poderão ser dispostos em áreas regulamentadas para tal fim. Os resíduos da construção civil designados como classe A, ou na condição de solos não contaminados, poderão ser utilizados em aterros sanitários com a finalidade de execução de serviços internos ao aterro. Os resíduos devem ser minimizados, reciclados ou reutilizadoas, armazenados (exceto Classe A) ou dispostos em locais autorizados.
Resíduos de construção civil	Municipal	Resolução	SMAC	387	2005	Disciplina apresentação de projeto de gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – RCC.	Quem deve fazer projetos de gerenciamento de resíduos da Construção Civil: - Edificações > 10.000 m2; - Movimento de terra > 5.000 m3; - Demolição de edificios > 10.000 m2 ou movimento de terra > 5.000 m3	Responsabilidade com Anotação de Responsabilidade Técnica no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia Necessário Relatório de Implantação e Acompanhamento Uso de transportadores de resíduos credenciados Destino para resíduos classe A (entulho) e classe B (recicláveis) deve ter triagem (cooperativas,centros de triagem, etc) visando maximixar a reciclagem.
Resíduos de Construção Civil	Municipal	Resolução	SMAC	604	23/11/2015	Disciplina a apresentação de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC – para fins de licenciamento ambiental.	Critérios de documentação e de priorização de reciclagem	Seguir o roteiro para elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil Segregar no canteiro de obras os resíduos dos vários tipos para permitir as destinações mais nobres Manter contato com os receptores de resíduos para garantir a correta destinação Emitir Nota de Transporte de Resíduos (NTR) para resíduos classe A, B e C e Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) para resíduos classe D Em caso de empreendimentos com Licença Municipal de Instalação, emitir Relatório de Implantação e Acompanhamento para baixa das condicionantes Privilegiar reciclagem de resíduos de construção civil tanto no aterramento quanto no bota-fora

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Recursos Hídricos	Federal	Resolução	ANA	308	06/08/2007	Procedimentos para arrecadação de receitas.	Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d' água de domínio da União.	Informativo.
Resíduos Sólidos	Federal	Resolução	CONAMA	362	23/06/2005	Resíduos de óleo lubrificante usado.	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação fi nal, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos
Licenciamento	Federal	Resolução	CONAMA	377	09/10/2006	Efluentes	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário	Ficam sujeitos a procedimentos simplificados de licenciamento ambiental as unidades de transporte e de tratamento de esgoto sanitário, separada ou conjuntamente, de pequeno e médio porte.
Poluição do Ar	Federal	Resolução	CONAMA	382	26/12/2006	Emissões Atmosféricas	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.	A verificação do atendimento aos limites de emissão deverá ser efetuada conforme métodos de amostragem e análise especificados em normas técnicas cientificamente reconhecidas e aceitas pelo órgão ambiental licenciador. § 3º Os resultados das medições devem ser apresentados em relatório com periodicidade definida pelo órgão ambiental licenciador, contendo todos os resultados da medição, as metodologias de amostragem e análise, as condições de operação do processo incluindo tipos e quantidades de combustível e/ou insumos utilizados, além de outras determinações efetuadas pelo órgão licenciador.
Emissões Veiculares	Federal	Resolução	CONAMA	403	11/11/2008	Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE	Dispõe sobre a nova fase de exigência do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores PROCONVE para veículos pesados novos (Fase P-7) e dá outras providências.	Atendimento a partir de 1º de janeiro de 2012 dos novos limites máximos de emissão de poluentes para os motores do ciclo Diesel destinados a veículos automotores pesados novos, nacionais e importados, doravante denominada Fase P-7 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE, conforme tabela constante do Anexo I da Resolução.
Efluentes	Federal	Resolução	CONAMA	430	13/05/2011	Geração de efluentes.	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.	O lançamento indireto de efluentes no corpo receptor deverá observar o disposto nesta Resolução quando verificada a inexistência de legislação ou normas específicas, disposições do órgão ambiental competente, bem como diretrizes da operadora dos sistemas de coleta tratamento de esgoto sanitário.
Licenciamento	Federal	Resolução	CONAMA	436	26/12/2011	Poluentes Atmosféricos	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para	O órgão ambiental licenciador poderá, mediante decisão fundamentada e considerando as condições locais da área de influência da fonte poluidora, determinar limites

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
							fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.	de emissão mais restritivos que os estabelecidos nesta Resolução onde, a seu critério, o gerenciamento da qualidade do ar assim o exigir.
Poluição do Ar	Federal	Resolução	CONAMA	491	19/11/2018	Padrões de qualidade do ar.	Dispõe sobre padrões de atendimento relativos a qualidade do ar.	Verificar o atendimento ao Plano de Controle de Emissões Atmosféricas definido em regulamentação própria pelo órgãos ambientais estaduais e distrital.
Recursos Hídricos	Federal	Resolução	ANA	782	27/10/2009	Dados sobre o uso recursos hídricos sob domínio da União.	Estabelece critérios para o envio dos dados dos volumes medidos em pontos de interferência outorgados em corpos de água de domínio da União.	O usuário cujo empreendimento possuir soma das vazões máximas instantâneas das captações, autorizadas por meio de uma ou mais outorgas de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União, acima dos limites estabelecidos a seguir, fica sujeito ao envio dos dados dos volumes nos termos desta Resolução: I – indústria: 72,0 m^3/h ou 20,0 L/s; II – irrigação: 360,0 m^3/h ou 100,0 L/s; III – saneamento: 72,0 m^3/h ou 20,0 L/s; e IV – demais finalidades de uso: 180,0 m^3/h ou 50,0 L/s.
Resíduos Sólidos	Federal	NBR	ABNT	1004	30/11/2004	Classificação de Resíduos Sólidos	Estabelece a metodologia para a classificação de resíduos sólidos de acordo com a sua periculosidade.	Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como exterminados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.
Fauna	Federal	Lei	Executivo	5197	03/01/1967	Lei de Proteção á Fauna	Dispõe sobre a proteção à fauna / Proíbe a destruição, caça e apanha.	Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais, são propriedades do Estado, sendo proibido a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.
Biodiversidade	Federal	Lei	Executivo	6225	14/07/1975	Lei de Proteção aos Solos	Dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão e dá outras providências.	Informativa.
Áreas de Preservação	Federal	Lei	Executivo	6902	27/04/1981	Política Nacional de Meio Ambiente	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas	Informativa.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
							de Proteção Ambiental e dá outras providências.	
Agrotóxicos	Federal	Lei	Executivo	7802	11/07/1989	Embalagens Vazias	Trata da aquisição, controle da utilização e destino final dos resíduos e embalagens entre outras providências.	Verificar se prestadores de serviço que utilizam estão devidamente registrados junto ao Órgão Estadual ou Municipal de Meio Ambiente. Os prestadores de serviço utilizam produtos agrotóxicos que dispõem de informações toxicológicas e de contaminação ao meio ambiente. Para os casos de descarte de embalagens rígidas vazias, devem ser adotadas medidas de tríplice lavagem ou tecnologia equivalente
Recursos Hídricos	Federal	Lei	Executivo	9433	08/01/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	Estabelece o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.
Agrotóxicos	Federal	Lei	Executivo	9974	06/06/2000	Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989 sobre agrotóxicos.	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.	Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.
Ruído Externo	Federal	NBR	ABNT	10151	31/05/2019	Padrão normativo para avaliação do ruído externo.	Procedimento para avaliação do ruído em áreas externas visando o conforto da comunidade.	O medidor de nível de pressão sonora ou o sistema de medição deve atender às especificações da IEC 60651 para tipo 0, tipo 1 ou tipo 2. Recomenda-se que o equipamento possua recursos para medição de nível de pressão sonora equivalente ponderado em "A" (LAeq), conforme a IEC 60804.
Poluição Visual	Federal	Decreto	Casa Civil	10257	10/07/2001	Estudo de Impacto de Vizinhança	Regulamenta os artes. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Elaboração do EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança. O município definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
								Poder Público municipal. O EIV será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades. A elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental.
Geração de Energia	Federal	Lei	Executivo	10295	17/10/2001	Energia	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.	Informativa.
Solos contaminados	Estadual	Resolução	INEA	420	30/12/2009	Padrões de qualidade para solo e água subterrânea	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas	Em caso de uso de terra de origem externa para regularização de terreno, certificar-se de que atende aos padrões da coluna "prevenção" do Anexo II.
Supressão de Vegetação	Federal	Lei	Executivo	11428	22/12/2006	Bioma Mata Atlântica	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.	Para supressão de vegetação em Mata Atlântica: O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando: a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies; b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão; c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração; d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA;
Resíduos Sólidos	Federal	Lei	Executivo	12305	02/08/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro	Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
							de 1998; e dá outras providências.	perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicasou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.
Supressão de Vegetação	Federal	Lei	Executivo	12651	12/05/2012	Novo Código Florestal	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.	Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei. A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente de que tratam os incisos VI e VII do caput do art. 4º poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda. A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do Sisnama.
Supressão de vegetação	Municipal	Resolução	SMAC	587	16/04/2015	Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados nos casos de Autorização para remoção de vegetação e dá outras providências.	Detalha critérios de inclusão e exclusão de casos em que a compensação é necessária e critérios para compensação,	Quando aplicável, presentar estudo inclindo: I- requerimento de licenciamento/autorização; - cópia do título de propriedade, IPTU, documentos do responsável técnico pelo inventário da getetação, entre outros; - cópia da planta cadastral (aerofotogramétrica) - declaração sobre o destino final do material proveniente da remoção de vegetação incluindo o raizame; - levantamento fotográfico da vegetação existente no lote,árvores numeradas - planta de situação, em duas vias e em escala adequada, detalhada conforme lista que consta na resolução

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Áreas de Preservação	Federal	Decreto	Executivo	99274	06/06/1990	Regulamenta a POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE	Regulamenta a Lei n° 6.902, de 27 de Abril de 1981, e a Lei n° 6.938, de 31 de Agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.	- Os proprietários de terras abrangidos pela Área de Proteção Ambiental poderão mencionar o nome destas nas placas indicadoras de propriedade, na promoção de atividades turísticas, bem assim na indicação de procedência dos produtos nela originados. - As i
Poluição Visual	Federal	Constituição	República	Carta Magna	05/10/1988	Lei Maior	CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988	Menciona em seu art. 182, caput, a "garantia do bem-estar dos habitantes das cidades como objetivo da política de desenvolvimento urbano". Determina a "preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano" (art. 180, inciso III). Ou seja, pela leitura destes dispositivos verifica-se que a Norma Máxima pátria prescreve a proteção ao meio-ambiente, para tanto qualquer forma de ameaça, dentre as quais se pode citar poluição em todos os seus gêneros, deve ser combatida.
Licenciamento	Estadual	Deliberação	CECA	3	28/12/1977	Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP)	Aprova a Norma Administrativa (NA 001), institui o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP).	Informativa.
Efluentes	Estadual	Deliberação	INEA	11	14/06/2010	Caixa de inspeção.	Estabelece o padronização para caixas de inspeção de efluentes líquidos industriais.	- Atender ao padrão para a caixa de inspeção de efluentes industriais com dimensões e funcionalidade.
Resíduos Sólidos	Estadual	Deliberação	INEA	15	27/09/2010	Gerenciamento de embalagens usadas de óleo lubrificante.	- Estão sujeitas à observância desta Deliberação as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de embalagens usadas de óleo lubrificante e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão	- As embalagens plásticas de óleos lubrificantes coletadas no Estado do Rio de Janeiro devem ser segregadas pelos geradores, a fim de viabilizar seu recolhimento, coleta e reciclagem. - As embalagens plásticas devem ser recicladas em empreendimentos licen

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Licenciamento	Estadual	Resolução	SEA/RJ	22	05/06/2007	Inventário de emissão de Gasesde Efeito Estufa (GEE).	Determina às empresas a inclusão de inventário de emissão de Gases de EfeitoEstufa (GEE), nos procedimentos do licenciamento ambiental.	- Inclui a realização de inventário de emissão de gasesde efeito estufa dentre os procedimentos previstos no processo de licenciamento ambiental de atividades poluidoras. - A Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA editará o instrumento
Licenciamento	Estadual	Resolução	INEA	23	30/11/2010	Processos de licenciamento..	Procedimentos para tramitação de processos de licenciamento ambiental.	Informativa.
Licenciamento	Estadual	Diretriz	CECA	28	28/08/1997	Diretriz para o Licenciamento Ambiental	Define a necessidade da elaboração e apresentação de EIA e do respectivo RIMApara a análise técnica da FEEMA.	De interesse conforme abrangência do empreendimento. Licenciamento pela CECA dos projetos de execução e deampliação das seguintes atividades modificadoras do meio ambiente: - Linhas de transmissão de energia elétrica, com capacidade acima de 230 kV (duzentos e trinta quilovolts); - Usinas de geração de energia elétrica (qualquer que seja a fonte de energia primária), com capacidade igualou superior a 10 MW (dez megawatts); - Aterros sanitários, processamento e destino final deresíduos tóxicos e perigosos; - Outras atividades que, por sua localização, porte ou natureza sejam consideradas pela CECA de alto potencial poluidor ou modificador do meio ambiente, combase em parecer técnico da FEEMA. Correrão por conta do responsável pela atividade todasas despesas com: - elaboração e reprodução do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental(RIMA); - publicação em jornais; - análise e emissão de pareceres técnicos relativos aoEstudo de Impacto Ambiental (EIA); - audiências públicas; - gestão ambiental do empreendimento e monitoraçãodos impactos.
Licenciamento	Estadual	Resolução	CONEMA/ RJ	29	04/04/2011	Relatório Ambiental Simplificado - RAS.	Compreende os estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, à instalação, à operação e à ampliação de uma atividade ou de um empreendimento, apresentados como subsídio	- Deverá conter entre outras, as informações o diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, a identificação dosimpactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação. - O Relatório Ambiental S

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
							para a concessão da Licença Prévia.	
Áreas Contaminadas	Estadual	Resolução	CONEMA/RJ	44	14/12/2012	Contaminação do Solo e Águas Subterrâneas	Dispõe sobre a obrigatoriedade da identificação de eventual contaminação ambiental do solo e das águas subterrâneas por agentes químicos, no processo de licenciamento ambiental estadual.	- Estabelece a obrigatoriedade, nos requerimentos de licenciamento ambiental, de apresentação de relatório de identificação da eventual contaminação ambiental do solo e das águas subterrâneas por agentes químicos. Parágrafo Único - O relatório citado no c
Auditoria	Estadual	Diretriz	CECA	56	07/05/2010	Auditoria Ambiental.	Estabelece responsabilidades e aprova os procedimentos e os critérios técnicos para a realização de auditorias ambientais, como instrumento do sistema de licenciamento ambiental. Aprova a DZ-056-R.3 – DIRETRIZ PARA REALIZAÇÃO DE AUDITORIA AMBIENTAL.	- Deverão, obrigatoriamente, realizar auditorias ambientais periódicas anuais as organizações de Classes 4, 5, 6, de acordo com a tabela de classificação dos empreendimentos/atividades do Decreto Estadual nº 42.159/2009, das seguintes tipologias, dentre o
Emissões Atmosféricas	Estadual	Deliberação	CECA	71	26/06/1980	Fumaça Preta.	Aprova a NT 501 - PADRÕES DE EMISSÃO DE FUMAÇA POR VEÍCULOS MOVIDOS A DIESEL	Informativa.
Ruído	Estadual	Lei	Executivo	126	10/05/1977	Proteção contra a poluição sonora.	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora, estendendo, a todo o Estado do Rio Janeiro.	- Constitui infração, a ser punida na forma desta Lei, a produção de ruído, como tal entendido o som puro ou mistura de sons, com 2 (dois) ou mais tons; capaz de prejudicar a saúde, a segurança ou o sossego público. - Para os efeitos desta Lei, consideram
Poluição	Estadual	Decreto	Executivo	134	16/06/1975	Controle da Poluição no Rio de Janeiro.	Dispõe sobre a prevenção e o controle da Poluição do Meio Ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.	Informativo.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Efluentes	Estadual	Diretriz	FEEMA/INEA	215	25/09/2007	Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável.	Estabelece exigências de controle de poluição das águas que resultem na redução de carga orgânica biodegradável de não industrial e sanitária, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP.	- Os níveis mínimos de remoção de carga orgânica, estabelecidos neste Diretriz, correspondem a tecnologiaem uso corrente no País, e variam de 50 a 90%; - O grau de remoção será exigido, dentro desta faixa, emfunção da carga orgânica das atividades polui
Recursos Hídricos	Estadual	Resolução	CERHI	221	29/01/2020	Critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos.	Revoga a Resolução CERHI-RJ nº 9/2003 e estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro.	informativa
Fauna	Municipal	Portaria	MA/CGCA/GEC	2	14/11/2014	Estabelece os procedimentos e metodologia para apresentação de relatório simplificado de ocorrência de fauna silvestre (RSO	Conteúdo Obrigatório do Relatório Simplificado de Ocorrência de Fauna Silvestre: I • Caracterização ambiental da área II • Localização da área III • Metodologia de observação por grupo taxonômico e instrumentos utilizados, e incluir ao menos uma vistoria diurna e uma noturna IV • Lista das espécies observadas e status de ameaça e de endemismo na Mata Atlântica V • Fotos coloridas em meio digital e impressas em alta resolução dos indivíduos e vestígios VI • Referências bibliográficas.	Incluir os elementos obrigatórios no relatórioDescrever populações, caso observadas Descrever áreas de reprodução, alimentação, barreiras epossíveis refúgios naturais, caso observados Identificar no menor nível taxonômico possível Responsabilidade ténica do relatório com anotação deresponsabilidade e registro do profissional Proibido coletar, colher, captura,r apanhar, resgatar etransportar indivíduos durante as inspeções.
Fauna	Estadual	Decreto	Executivo	230	18/07/1975	Normas de controle da Fauna Urbana e outras providências.	Estabelece normas de controle de insetos e roedores nocivos no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.	- A Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA (atualmente IEMA) será o órgão competente dentro de seu âmbito de ação, para exercer, nas áreasurbanas do Estado do Rio de Janeiro, o controle de insetos e roedores nocivos, cabendo-lhe coordenar, orientar e fis

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Recursos Hídricos	Estadual	Portaria	SERLA	307	23/12/2002	Procedimentos para Outorga	Visa estabelecer os procedimentos técnicos e administrativos para fins de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, bem como a sua renovação, alteração, transferência, desistência, suspensão e revogação em corpos d'água sob domínio do Estado do Rio de Janeiro.	- São de responsabilidade exclusiva de todo e qualquer usuário os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, em decorrência de uso dos recursos hídricos em não conformidade com os termos da outorga e da legislação vigente e, ainda, por condições inade
Zoneamento	Estadual	Lei	Executivo	466	21/10/1981	Zoneamento industrial	Dispõe sobre o Zoneamento Industrial na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	Informativa.
Emissões Atmosféricas	Estadual	Diretriz	CECA	545	07/08/1986	Programa de Autocontrole de Emissões para a Atmosfera - PROCON AR.	Estabelece as diretrizes gerais para implantação de um programa denominado PROGRAMA DE AUTOCONTROLE DE EMISSÕES PARA A ATMOSFERA - PROCON AR, no qual os responsáveis pelas atividades poluidoras informam regularmente a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, por intermédio de relatórios específicos os resultados das amostragens periódicas e contínuas em chaminés e da qualidade do ar efetuadas segundo condições predeterminadas, como parte integrante do Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP.	Na hipótese de haver emissões de fontes continuas para a atmosfera deverá observar: - Atender aos padrões de emissão para a atmosfera, aprovados pela Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA. 3.2 - Atender às condições especificadas na Licença de Operação - LO. - Adotar os métodos de amostragem e analise aprovados pela CEGA. Outros métodos poderão ser considerados, desde que previamente submetidos à aprovação da FEEMA.
Efluentes	Estadual	Diretriz	CECA	942	10/10/1990	Efluentes Líquidos	Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos - PROCON Água.	- Os responsáveis pelas atividades poluidoras devem informar regularmente à Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA, por intermédio do Relatório de Acompanhamento de Efluentes Líquidos - RAE, as características qualitativas e quantitativa

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Emissões Atmosféricas	Estadual	Deliberação	CECA	1193	23/11/1987	Fumaça Preta.	Dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a diesel.	- A emissão de fumaça por veículos movidos a diesel deverá atender ao padrão nº 2 da Escala de Ringelman caso o veículo trafegue o tempo todo abaixo da altitude de 500 metros ou o tempo todo acima da altitude de 500 metros. Para os veículos que trafeguem
Resíduos Sólidos	Estadual	Diretriz	CECA	1310	03/09/2004	Sistema de Manifesto de Resíduos.	Dispõe sobre a metodologia do SISTEMA DE MANIFESTO DE RESÍDUOS, de forma a subsidiar o controle dos resíduos gerados no Estado do Rio de Janeiro.	- Estabelecer a metodologia do SISTEMA DE MANIFESTO DE RESÍDUOS, de forma a subsidiar o controle dos resíduos gerados no Estado do Rio de Janeiro, desde sua origem até a destinação final, evitando seu encaminhamento para locais não licenciados, como parte
Auditoria	Estadual	Lei	Executivo	1898	26/11/1991	Auditoria Ambiental.	Dispõe sobre a realização de Auditorias Ambientais.	- Os órgãos governamentais estaduais encarregados da implementação das políticas de proteção ambiental poderão determinar a realização de auditorias periódicas ou ocasionais, estabelecendo diretrizes e prazos específicos; - Nos casos de auditorias periódi
Resíduos Sólidos	Estadual	Lei	Executivo	2011	10/07/1992	Programa de Redução de Resíduos	Dispõe sobre a obrigatoriedade da implementação de Programa de Redução de Resíduos.	Informativa.
Emissões Atmosféricas	Estadual	Lei	Assembleia Legislativa	2457	08/11/1995	Camada de Ozônio	Dispõe sobre a proibição da liberação de gases de refrigeração à base de CFCs - Clorofluorcarbono.	"- Fica proibida a emissão de gases de refrigeração à base de clorofluorcarbonos (CFCs) nos seguintes casos: I - manutenção de sistemas de refrigeração e ar condicionado; II - desativação dos sistemas de refrigeração e ar condicionado; III - transferência de vasilhame para comercialização. "
Efluentes	Estadual	Lei	Executivo	2661	27/12/1996	Tratamento de esgotos sanitários.	Regulamenta o disposto no art. 274 da Constituição do Estado do Rio de Janeiro no que se refere à exigência de níveis mínimos de tratamento de esgotos sanitários, antes de seu lançamento em corpos d´água e dá outras providências.	- Para fins previstos nesta Lei, define-se como tratamento primário completo de esgotos sanitários a separação e a remoção de sólidos em suspensão, tanto sedimentáveis quanto flutuantes, seguida de seu processamento e disposição adequada. - Para lançament
Resíduos	Estadual	Lei	Executivo	3007	09/07/1998	Resíduos tóxicos	Geração, estocagem e destinação de resíduos tóxicos	Informativa.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Recursos Hídricos	Estadual	Lei	Governo do Estado	3239	02/08/1999	Política Estadual de Recursos Hídricos.	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; Cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	- E vedada a instalação de aterros sanitários e depósitos de lixo às margens de rios, lagoas, lagunas, manguezais e mananciais.
Resíduos Sólidos	Estadual	Lei	Executivo	3579	07/06/2001	Produtos que contenham asbestos	Dispõe sobre a substituição progressiva da produção e da comercialização de produtos que contenham asbesto e dá outras providências.	- Fica proibido, em todo o território do Estado do Rio de Janeiro, a extração de asbesto. Art. 3º - Fica proibida a utilização de qualquer tipo de asbesto do .grupo anfibólioe dos produtos que contenham estas fibras; - Fica proibida a pulverização (spray
Resíduos Sólidos	Estadual	Lei	Executivo	4191	30/09/2003	Resíduos Sólidos	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.	Informativa.
Resíduos Sólidos	Estadual	Lei	Assembleia Legislativa	4191	30/09/2003	Política Estadual de Resíduos Sólidos	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.	Atender aos princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Rio deJaneiro, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.
Recursos Hídricos	Estadual	Lei	Executivo	4247	16/12/2003	Cobrança de Recursos Hídricos	Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.	- A cobrança pelos usos de recursos hídricos sujeitos a outorga pelo Estado do Rio de Janeiro obedecerá às diretrizes e aos critérios definidos na presente lei e será implementada pelo órgão responsável pela gestão eexecução da política estadual de recur
Poluição	Estadual	Lei	Executivo	5438	17/04/2009	Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.	- Efetuar o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.
Efluentes	Estadual	Lei	Executivo	5669	25/03/2010	Caixa de inspeção.	Dispõe sobre a obrigatoriedade de empreendimentos emissores de poluentes líquidos instalarem caixa de inspeção.	De interesse para empreendimentos industriais. - Os empreendimentos industriais potencialmente emissores de poluentes líquidos deverão instalar umacaixa de inspeção na saída de efluentes gerados ou contidos em suas instalações, provenientes das atividades industriais que efetuem lançamentos nos corpos receptores.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Resíduos Sólidos	Estadual	Lei	Executivo	6635	18/12/2013	Resíduos sólidos hospitalares.	Dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos hospitalares e dos serviços de saúde no Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências.	Informativa.
Fauna	Estadual	Lei	Executivo	6990	29/04/2015	Fauna Urbana	Dispõe sobre a adoção de medidas para evitar a existência de criadouros para Aedes aegypti e Aedes albopictus, nos locais determinados, e adota outras providências.	Informativa.
Licenciamento	Estadual	Decreto	Executivo	8974	15/05/1986	Regulamenta o Decreto 134 de 1975.	Regulamenta a aplicação das penalidades previstas no Decreto-Lei nº 134, de 16.06.75, e dá outras providências.	- Estão sujeitas às penalidades de multa e interdição,previstas no Art. 9º do Decreto-Lei nº 134/75: a) as pessoas físicas ou jurídicas que causarem poluiçãodas águas, do ar ou do solo; b) as pessoas físicas ou jurídicas que deixarem deobservar as disp
Agrotóxicos	Estadual	Decreto	Executivo	45031	10/11/2014	Destinação de resíduos de agrotóxicos.	Dispõe sobre cadastramento de produtos agrotóxicos e demais aspectos relativos ao adequado uso entre outras providências.	- Deverá ser dada destinação e tratamento adequado àsembalagens, aos restos de produtos técnicos, pré- misturas, agrotóxicos fitossanitários, aos produtos agrícolas e aos restos de culturas, de forma a garantir menor emissão de resíduos sólidos, líquidos
Recursos Hídricos	Estadual	Decreto	Executivo	40156	17/10/2006	Regularização dos usos de água superficial e subterrânea de água entre outras providências.	Estabelece procedimentos a serem observados para a regularização do uso de água subterrânea e de água superficial nas áreas dotadas de serviços de abastecimento público.	- A regularização de usos da água será feita mediantecadastramento dos usuários no CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Água, ou outro sistema que venha a substituí-lo, disponível na página da SERLA (www.serla.rj.gov.br), em sua sede ou em qualquer d
Licenciamento	Estadual	Decreto	Executivo	44820	02/06/2014	Sistema de Licenciamento Ambiental - SLAM	Dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental, regulamentando a legislação pertinente, e dá outras providências.	- Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma,de causar degradação ambiental; - Empreendimentos
Licenciamento	Estadual	Decreto	Executivo	46890	23/12/2019	Procedimentos de Licenciamento e Controle Ambiental	Dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental - SELCA, regulamentando a legislação pertinente, e dá outras providências.	- Atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental: GRUPO XXVIII - SANEAMENTO E SERVIÇOS DEUTILIDADE PÚBLICA Tratamento de percolado em aterros sanitários. Aproveitamento de biogás. Reuso de efluente tratado.Aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos. U

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Geração de Energia	Estadual	Lei	Executivo	7122	03/12/2015	Política Estadual	Institui a Política Estadual deIncentivo ao Uso da Energia Solar.	Informativo. ICMS reduzido
Licenciamento	Municipal	Resolução	SMAC	623	15/08/2016	Centrais de Geração de Energia Elétrica (CGEE).	Estabelece parâmetros parao Licenciamento Ambiental das Centrais de Geração deEnergia Elétrica.	- As Centrais de Geração de Energia Elétrica deverão atender aos seguintes requisitos: I - Observar os padrões de emissão de ruídos que constam na Lei Municipal nº 3268/2001 e no Decreto Municipal 29.881/2008, Regulamento nº 2 do Livro II; II - Possuir si
Poluição	Municipal	Lei	Executivo	111	01/02/2011	Política Urbana e Ambiental	Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro edá outras providências.	São diretrizes da Política de Meio Ambiente: - promoção do manejo dos resíduos orgânicos, em particular dos provenientes dos serviços de manutenção de áreas verdes, para produção de adubo e energia utilizados nas ações de recuperação e conservação ambiental; implantação de projetos-piloto para reaproveitamento do lixo orgânico proveniente da coleta seletiva e reciclagem para a produção de composto orgânico e biogás; - priorização o uso de fontes de energias renováveis como solar, eólica, de biomassas e outras; - adoção e implementação novas formas de energia, priorizando aquelas que não emitem gases do efeito estufa e visando a diminuição da queima de carbono.
Área de Preservação	Estadual	Lei	Assembleia Legislativa	2049	22/12/1992	Proibição de queimadas.	Dispõe sobre a proibição de queimadas no Estado do Riode Janeiro.	Ficam proibidas no Estado do Rio de Janeiro as queimadas de vegetação nas seguintes áreas e locais: - Nas áreas consideradas de preservação permanente, quando assim declaradas por Lei, na totalidade de suas delimitações e ao redor destas numa faixa mínima de 1000 (mil) metros;
Licenciamento	Estadual	Resolução	CONEMA	42	17/08/2012	Fiscalização e licenciamento.	Dispõe sobre as atividades que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativasà proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate à poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na Lei Complementar nº 140/2011,e dá outras providências.	Informativa.

Tema	Esfera	Tipo	Órgão	Número	Data	Ementa ou Resumo	Detalhes Relevantes	Obrigação Empreendedor
Geração de Energia	Estadual	Resolução	INEA	198	22/07/2020	Energia fotovoltaica	Regulamenta o procedimentode controle ambiental de empreendimentos de geraçãode energia elétrica, por fonte solar fotovoltaica, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.	- O controle ambiental levará em consideração o empreendimento como um todo, incluindo a infraestruturaassociada, tais como: sistemas elétricos, subestações, linhas de transmissão ou distribuição, acessos de serviços e demais sistemas associados, vias, o
Geração de Energia	Municipal	Lei	Assembleia Legislativa	N.A.	01/12/2007	Lei Orgânica do Município de Rio de Janeiro	Dispõe sobre a Lei Orgânicado Município de Rio de Janeiro - RJ".	Informativa.

APÊNDICE 2 – ANÁLISE DE IMPACTOS COM RECOMENDAÇÕES DE MITIGAÇÃO

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
Recebimento e expedição de materiais	Ruído	Incômodo a vizinhos	A	Movimentação de veículos. Impacto de ruído pouco frequente devido a movimentação normal de ônibus	1	2	2	Limitar o horário da obra ao horário comercial
	Emissão de material particulado	Poluição local do ar	A	Pode haver o uso de veículos a diesel	2	1	2	(1) Fazer exigência contratual sobre emissões dos veículos (2) inspecionar veículos na chegada
Realização da obra	Ruído	Incômodo a vizinhos	A	Funcionamento e máquinas / equipamentos. Potencialmente pode ficar acima de 90dB dependendo dos equipamentos usados	1	2	2	(1) Limitar horário da obra ao horário comercial (2) priorizar peças pré-montadas no fornecedor
	Tráfego de caminhões	Incômodo a partes interessadas	A	é possível fazer toda a carga e descarga no interior do aterro	1	1	1	Realizar toda a carga e descarga dentro da área do aterro
	Geração de poeira	poluição atmosférica com material particulado	A	Em caso de tempo seco e solo seco, pode haver suspensão de poeira no ar	2	2	4	Prever a umidificação da cobertura de aterro exposta até que seja replantada a grama
	Consumo de água	Diminuição de recursos naturais	A	Baixo consumo	1	1	1	Orientação ao pessoal quanto a importância do uso racional
	Geração de resíduos	Contaminação de solo e água	A	Resíduos de peças de montagem, embalagens de materiais, embalagens de produtos químicos como tintas, solventes, colas Não está prevista a geração de resíduos com telhas de amianto	3	1	3	Preparar Plano de Gestão de Resíduos tendo como base a Resolução CONAMA e a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
Implantação	Emissão de poluentes por veículos	Poluição atmosférica local	A	A movimentação de veículos, principalmente a diesel, é esperada na entrega de materiais e, se houver, em movimento de terra (aterro). A quantidade de movimentação é relativamente pequena e a área tem baixa densidade populacional	3	1	3	Exigir em contrato o cumprimento dos limites legais de emissão e inspecionar veículos por amostragem.
	Recebimento de terra externa para reforço	Alteração da paisagem na origem Reuso de resíduo de outra obra Contaminação da área do aterro	A B A	Caso seja feito reforço com terra de outra obra, é preciso garantir a regularidade da origem e que não seja contaminada	2	3	6	Exigir em contrato e obter evidências sobre a origem regular de terra não contaminada de acordo com Resolução INEA 420/2009
	Vazamento de óleo de veículos	Poluição do solo	A	Pode acontecer de veículos de transporte e máquinas vazarem óleo nas áreas de obra	1	2	2	Inspecionar o veículo na entrada e tomar medidas administrativas de contrato para impedir novos casos. Limpar a área e separar o material resultante como resíduo perigoso
	Remoção de vegetação	Redução e área verde e biodiversidade	A	Vegetação a ser removida apenas gramíneas. Não há inventário das árvores a serem removidas.	3	3	9	(1) Realizar inventário das árvores (2) Planejar compensação de acordo com a legislação (3) Obter a autorização e implementar a compensação (4) Realizar a supressão apenas após autorizada
	Movimentação de terra	Modificação do relevo; erosão / assoreamento	A	Não há estimativa volumétrica do movimento de terra mas tende a ser baixo pois as correções são pontuais	1	2	2	(1) Uso da terra retirada para correção de relevo no próprio aterro, ou em outra obra, se possível (2) se não for possível, destinar para aterro autorizado pela prefeitura (3) durante a obra, cobrir o solo nu com lona plástica quando não houver movimentação

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
	Erosão	Modificação da paisagem e assoreamento	A	Solo exposto temporariamente	1	3	3	(1) Remover grama somente onde necessário (2) Acompanhar a previsão de chuvas e cobrir com lona caso haja previsão
	Danos à cobertura do aterro	Emissão de gases de efeito estufa (biogás)	A	Lançamento de gases sem queimar. De acordo com informações da COMLURB e da IESS, não há geração de gases suficientes para queima. No entanto, ainda há geração de chorume e não convém modificar os drenos de gases.	2	2	4	(1) usar fundações superficiais (2) Não obstruir drenos de gases.
		Criadouros de mosquitos devido a água empoçada	A	Questão a ser organizada na obra	1	3	3	Inspeção diária em particular após ocorrência de chuvas
		Alteração no balanço hídrico	A	Não haverá acréscimo de água circulando. Projeto sem canaletas de drenagem também não deve afetar significativamente absorção	1	2	2	Manter a drenagem natural
	Ocupação de APP	Diminuição de APPS.	A	Não prevista ocupação de APP	1	1	1	Não aplicável
Canteiro de obras	Ocupação de espaço	Modificação da paisagem, erosão e assoreamento	A	A ocupação do canteiro de obras é temporária	1	2	2	Reduzir a área do canteiro ao menor possível, em área plana Recuperar a área após a desmontagem do canteiro
	Geração de resíduos - desmontagem	Desperdício de recursos; ocupação de espaço em aterros	A	Resíduos de estruturas temporárias	3	1	3	Usar estruturas reutilizáveis. Separar resíduos de uso único para reciclagem.
	Geração de resíduos orgânicos	Atração de animais	A	Resíduos de alimentos podem atrair roedores e outros animais	3	2	6	Manter resíduos bem acondicionados, com retirada diária para evitar acesso de animais

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
	Geração de efluentes sanitários - operários	(1) Incômodo aos usuários normais (2) Poluição hídrica	A	No caso do aterro, prevista a presença de cerca de 50 operários.	3	3	9	Uso de banheiros químicos, com requisitos contratuais para destinação e comprovação dodestino a cada retirada
Limpeza dos módulos	Consumo de água	Diminuição da disponibilidade hídrica	A	A previsão é de consumo de 1 litro/m^2 de material fotovoltaico com frequência anual, utilizando equipamento semi-automático	1	2	2	Manter o método previsto no projeto com usode equipamento semi-automático como boa prática paral imitar o uso de água
	Geração de efluentes isentos de agentes de limpeza	Contaminação de corpos d'água com material particulado	A	Não há previsão de uso de produtos químicos para limpeza. Não haverá alteração da poeira depositada ou dos detritos animais (fezes) em relação ao telhado sem módulos	1	1	1	sistema projetado para limpeza somente comágua, sem uso de produtos químicos.
Manutenção do gramado	Geração de resíduos de capina	Contaminação de solo e água	A	Eliminação de excesso de grama entre os módulos	2	1	1	Realização de compostagem das podas degrama
	lançamento de produtos químicos para capina química	Contaminação de solo e água	A	Não previsto como atividade de rotina	1	3	3	Não usar produtos químicos. Realização de capina manual
Drenagem de águas pluviais	Desvio da drenagem normal do aterro	Mudança nos padrões do lixiviado	A/B	Não haverá desvio de águas pluviais, de modo que o total de água infiltrada não muda. Pode haver mudanças em termos de caminhos preferenciais	1	2	2	Monitorar periodicamente a existência de erosão ou empoçamento que possa indicarcaminhos preferenciais.
	Empoçamento de água	Criadouros de mosquitos devido a água empoçada	A	Projeto não prevê empoçamento	1	2	2	Inspeções periódicas e manutenção, senecessário
	Desvio da drenagem da chuva sobre os módulos	Reuso	B/A	O reuso pode alterar a circulação de chorume. Risco de demora na estabilização da matéria orgânica. O consumo de água no aterro é pequeno, o benefício parece insignificante.	2	2	4	Não instalar sistema de reuso de água.

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
Drenagem de biogás	vazamento de gás sem queimar	acidentes; gás de efeito estufa (metano)	A	Não foi observada a geração de gases no aterro. No entanto, havendo ainda a geração de chorume, não se deve modificar ou obstruir a drenagem dos gases.	1	3	3	Não obstrurir os drenos. Continuar com operação normal.
Funcionamento normal dos módulos	Diminuição da emissão de gases de efeito estufa	Conforme estimativa da quantidade	B	No balanço geral o funcionamento dos módulos fotovoltaicos permite geração de energia elétrica com menor emissão de gases de efeito estufa que outras fontes, com vantagens em relação à matriz energética brasileira	3	3	9	Maximizar o benefício operando e mantendo o sistema conforme estabelecido em projeto
Processamento da energia gerada - inversores e transformadores	Geração de ruído	Incômodo a vizinhos	A	Transformador instalado em sala de alvenaria. Sem ruído estimado. Inversores com ruído individual típico de 50 dBA. Numa primeira aproximação, como fonte pontual fica abaixo dos 65 dBA, e com as atenuações previstas é pouco provável que cause incômodo.	1	2	2	Monitoramento de ruído no comissionamento, conforme NBR 10151, para confirmar o risco baixo.
	Geração de resíduos de módulos de silício	Ocupação de espaço em aterros,	A	Módulos de silício mono ou policristalino. Baixa lixiviação de metais pesados. Sem previsão de módulos tipo CdTe ou CuInSe que lixiviariam mais metais	1	3	3	(1) Destinar como resíduo eletroeletrônico, preferencialmente mediante logística reversa (2) manter módulos do mesmo tipo de material ao longo da vida útil da instalação
Manutenção dos equipamentos	Risco de choque elétrico	Morte de animais	A	Cabos de alta tensão aparentes entre os módulos (partes mais altas). Roedores circulam predominantemente próximo a mata, banhados e lagoas de chorume. Na distribuição interna os cabos são conduzidos por conduítes ou bandejas a altura de 1m - 1,5m	1	3	3	Se bandejas forem usadas, cobri-las com material para reduzir o acesso de animais. Entre os módulos cobrir com chapa ou outro material de proteção, ou usar isolamento reforçado, por exemplo com fibra de vidro.

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
	Geração de resíduos contaminados com óleo, solventes e graxa	Contaminação de solo e água	A	Não há previsão de geração sistemática	1	3	3	(1) Evitar o uso de produtos perigosos estudando a Ficha de Informação de Produtos Químicos antes do uso para verificação da classificação conforme ABNT 10004. (2) Prever destinação de resíduo perigoso, caso haja geração de resíduos perigosos.
	Geração de resíduos eletroeletrônicos em geral	Contaminação de solo e água	A	Geração de resíduos somente em caso de defeito que requeira o descarte do equipamento	1	3	3	Destinação preferencialmente conforme logística reversa do fabricante, ou de outro modo destinado a reciclagem.
	Geração de sucata metálica, plástica e outros recicláveis inespecíficos	Contaminação de solo e água	A	Geração em atividades normais de manutenção. Detalhes dependem do projeto executivo e de equipamentos específicos adquiridos no mercado.	1	2	2	Segregação para reciclagem conforme viável no mercado local.
Operação em geral	Geração de energia elétrica	Redução da emissão de gases de efeito estufa	B	A geração de energia fotovoltaica emite menos gases de efeito estufa	3	3	9	Manter o sistema operando satisfatoriamente.
	Mortalidade de aves e morcegos por choque com os módulos	Redução da biodiversidade	A	A literatura não estabelece a instalação de módulos fotovoltaicos como causa significativa de mortalidade de aves e morcegos	1	2	2	Inspeções periódicas e interação com a SMAC, se necessário.
	Presença das estruturas dos sistemas fotovoltaicos sobre o terreno do aterro	Erosão / assoreamento	A	Serão usadas fundações mais superficiais devido a irregularidades na espessura da cobertura do aterro	2	2	4	Inspeções periódicas e manutenção, se necessário (frequência a determinar em cada local).

Atividade específica	Aspecto ambiental	Impactos previstos	B/A	Diagnóstico	Frequência / probabilidade	Severidade	Risco / benefício inerente	AÇÕES DE MITIGAÇÃO (adversos) OU REFORÇO (benéficos)
Desativação	Ofuscamento	Incômodo a vizinhos	A	O ofuscamento é um problema ainda em estudo. A previsão, mesmo com uso de softwares, não é precisa e costuma superdimensionar o efeito. A localização dos módulos não favorece incômodo direto aos vizinhos	1	2	2	Sem recomendação específica
	Absorção e emissão de calor	Alteração no microclima / Ilhas de calor	A	Os módulos utilizados tem eficiência de 20%, que garante impacto menor. Não há previsão de módulos na fachada, o que poderia trazer impactos maiores	1	1	1	Sem recomendações
	Alteração na predação/nidificação de animais silvestres	Deslocamento de fauna para fora ou para dentro da área de implantação dos sistemas fotovoltaicos	A	Áreas sombreadas e estruturas de sustentação podem atrair fauna silvestre.	1	2	2	(1) Cercamento da área dos módulos (2) Monitorar periodicamente e interagir com SMAC caso necessário
	Remoção das estruturas	Erosão / assoreamento	A	Ao remover as estruturas e os módulos fotovoltaicos, se o solo ficar nu pode haver erosão ou assoreamento	3	3	9	O plano de desativação deve prever a revegetação das áreas de intervenção.
	Impacto visual	Incômodo à vizinhança	B	Alteração da paisagem de volta ao estágio, com possibilidade de conexão com fragmentos próximos	3	2	6	O plano de desativação deve prever a revegetação das áreas de intervenção.
	Geração de resíduos eletroeletrônicos em geral	Contaminação de solo e água	A	Resíduos de módulos baseados em silício, inversores e outro equipamentos eletroeletrônicos, gerados somente na desmontagem	3	3	9	Destinação preferencialmente conforme logística reversa do fabricante, ou de outro modo destinado a reciclagem
	Geração de resíduos de construção civil	Contaminação de solo e água	A	A geração é improvável pois a solução mais provável é a repotenciação.	3	2	6	Plano de gerenciamento de resíduos da obra - priorizar reuso e reciclagem.

APÊNDICE 3 – LISTA DE VERIFICAÇÃO AMBIENTAL – FASE IMPLANTAÇÃO (OBRA)

CHECK-LIST DIÁRIO SUPERVISÃO AMBIENTAL DA OBRA	OPERAÇÃO			APROVAÇÃO DA SUPERVISÃO		
	Operador	Visto	DATA	Supervisor	Visto	Data
			/ /			/ /

Constituinte do programa	Principais ações	OK	NÃO OK	Desvios ou problemas (SE APLICÁVEL)	AÇÃO CORRETIVA DESCRIÇÃO	AÇÃO CORRETIVA DATA ENCERRADA
Gerenciamento de resíduos de construção civil	Os resíduos estão organizados nas áreas apropriadas					
	Os resíduos estão segregados corretamente nos tipos A, B, C e D					
	Os resíduos estão sendo destinados conforme previsto					
	Estão sendo retidos os registros de entrega dos resíduos					
	Estão sendo retidos os registros de recebimento pelos locais contratados					
	A destinação está priorizando o reuso e a reciclagem					
	Os transportadores são credenciados pela COMLURB					
Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica	Não há sinais de ninhos de animais (se houver, indicar espécie)					
	O cercamento da área está íntegro					
	Não há restos de animais, incluindo penas de aves (se houver, indicar espécie)					
	Não há sinais de roedura em cabos e estruturas					
	Não há presença de animais domésticos na área dos módulos (se houver, indicar qual)					
	As ações de manejo estão sendo realizadas de acordo com a Autorização Ambiental					
Supressão de vegetação	As árvores previstas para transplante foram retiradas de modo apropriado para esta ação					
	A vegetação não transplantada teve seus resíduos organizados para permitir uso como produto de madeira, quando possível					
	A massa vegetal retirada foi destinada à compostagem ou outra forma de reúso					
	Foram retidos os comprovantes de retirada dos resíduos de vegetação					

Constituinte do programa	Principais ações	RESULTADO DA INSPEÇÃO			AÇÃO CORRETIVA	
		OK	NÃO OK	Desvios ou problemas (SE APLICÁVEL)	DESCRIÇÃO	DATA ENCERRADA
	Foram retidos os comprovantes de recebimento dos resíduos no local de destinação					
Controle de erosão, assoreamento e empoçamento	Não há depressões e irregularidades					
	Não há poças de água na área dos módulos					
	Em caso de empoçamento, não há larvas de mosquitos					
Minimização de ruído	As peças vem pré-montadas a vim de minimizar o uso de ferramentas na área do aterro					
Movimentação de materiais	Carga e descarga são realizadas na área interna, sem incomodar a área externa					
	Veículos não emitem excesso de fumaça					
	Veículos e máquinas não estão vazando óleo					
	Movimentação de terra não permite suspensão de poeira					
Gerenciamento de efluentes	Existem banheiros químicos apropriados					
	Os banheiros são mantidos e retirados por empresa autorizada					
	Lavagem de equipamentos a água usada é retida e levada para tratamento externo					

APÊNDICE 4 – LISTA DE VERIFICAÇÃO AMBIENTAL (FASE OPERAÇÃO)

CHECK-LIST DIÁRIO AMBIENTAL DE OPERAÇÃO	OPERAÇÃO			APROVAÇÃO DA SUPERVISÃO		
	Operador	Visto	DATA	Supervisor	Visto	Data
			/ /			/ /

Constituinte do programa	Principais ações	RESULTADO DA INSPEÇÃO			AÇÃO CORRETIVA	
		OK	NÃO OK	DESVIOS OBSERVADOS (SE APLICÁVEL)	DESCRIÇÃO	DATA ENCERRADA
Monitoramento e manejo de fauna silvestre e doméstica	Não há sinais de ninhos de animais					
	O cercamento da área está íntegro					
	Não há restos de animais, incluindo penas de aves					
	Não há sinais de roedura em cabos e estruturas					
	Não há presença de animais domésticos na área dos módulos					
	As ações de manejo estão sendo realizadas de acordo com recomendações da Secretaria de Meio Ambiente ou de profissionais contratados					
Plano de gerenciamento de resíduos	Os resíduos estão organizados nas áreas apropriadas					
	Os resíduos estão segregados corretamente nos tipos de materiais recicláveis e não recicláveis					
	Os resíduos estão sendo destinados conforme previsto					
	Estão sendo retidos os registros de entrega dos resíduos					
	Estão sendo retidos os registros de recebimento pelos locais contratados					
	A destinação está priorizando o reuso e a reciclagem					
Controle de erosão, assoreamento e empoçamento	Não há depressões e irregularidades					
	Não há poças de água na área dos módulos					
	Manutenção de gramado não deixa grama nem alta, nem baixa demais, e não é usado produto químico para manutenção					
	Em caso de empoçamento, não há larvas de mosquitos					

APÊNDICE 5 – SUGESTÃO DE PLANO SIMPLIFICADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (FASE OPERAÇÃO)

Etapa da operação	Nome do Resíduo	Quantidade de resíduo estimada (anual)	Unidade (kg, m³, unidades	Método de minimização, se aplicável (controle de validade, manutenção preventiva, etc)	Tipo de acondicionamento (caçamba, tambor, etc)	Frequência recolhimento interno (diário, semanal, esporádico, etc)	Frequência de retirada	Empresa de coleta	Tipo de Tratamento (reciclagem, incineração, etc)	Empresa de tratamento	Empresa de Disposição final em aterro (se aplicável)	Responsável (cargo)
Atividade 1	Resíduo 1											
	Resíduo 2											
	...											
	Resíduo N											
Atividade 2	Resíduo 1											
	....											

ANEXO 1 – Termo de Encerramento do Aterro



Secretaria do Ambiente

inea instituto estadual do ambiente

TERMO DE ENCERRAMENTO

TE Nº IN037209

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 4 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 41.628, de 12 de janeiro de 2009, e suas modificações posteriores e em especial do Decreto nº 44.820, de 2 de junho de 2014 que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental, concede o presente Termo de Encerramento a

COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA - COMLURB

CNPJ/CPF:42.124.693/0001-74 **Código INEA:** UN011483/31.30.10

Endereço: RUA MAJOR ÁVILA, 358 - TIJUCA - RIO DE JANEIRO - RJ

para encerramento do aterro controlado de Santa Cruz.-x-x-x-x-x-x-

no seguinte local:

RODOVIA RIO - SANTOS, KM 4,5 - QUADRA VIII - F DO PAL 35631 - DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ, município RIO DE JANEIRO

Condições de Validade Gerais

1- Este Termo diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais exigíveis por lei;
2- Este Termo não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificado, sob pena de perder sua validade;
3- Manter os estudos e análises durante um período de 05 (cinco) anos, após a emissão deste Termo, considerando o tempo já decorrido de seu encerramento das atividades e de suas análises para o processo de monitoramento ambiental da unidade;
4- Eliminar, nas dependências da empresa, todas as formas de acúmulo de água que propiciem a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, vetor de diversas doenças;
5- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos);
6- Não realizar queima de qualquer material ao ar livre, conforme dispõe a Lei Estadual nº 2.049/92;

Este Termo de Encerramento é concedido com base nos documentos e informações constantes do Processo nº E-07/201938/2006 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2016

PUBLICADO NO BOLETIM DE SERVIÇO

Nº 135 AO INEA EM 04/11/16

Pag: 1 de 2

mariana palagano

MARIANA PALAGANO RAMALHO SILVA
DIRETORA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

inea

ANEXO 2 – Licença de Instalação do Projeto de Remediação e Encerramento do Aterro de Santa Cruz

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE

LICENÇA DE INSTALAÇÃO

LI Nº FE011794

A Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Decreto-Lei nº 134, de 16 de junho de 1975 e pela Deliberação nº 003 de 28/12/77 e de acordo com o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, instituído através do Decreto nº 1633, de 21 de dezembro de 1977, concede a presente Licença de Instalação, que autoriza

COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA - COMLURB

CNPJ/CPF:42.124.693/0001-74 **Código FEEMA:** UN011483/31.30.10

Endereço: RUA MAJOR ÁVILA, 358 - TIJUCA - RIO DE JANEIRO - RJ

a realizar obras de remediação complementar de encerramento do aterro sanitário de Santa Cruz-x-x-x-x-x-x-

no seguinte local:

RODOVIA RIO - SANTOS, KM 4,5 - QUADRA VIII - F DO PAL 35631 - SANTA CRUZ, município RIO DE JANEIRO

Condições de Validade Gerais

1- Publicar comunicado de recebimento desta licença no Diário Oficia do Estado do Rio de Janeiro e em jornal diário de grande circulação no Estado, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de concessão desta licença, enviando cópias das publicações à FEEMA, conforme determina a NA-0052.R-1, aprovada pela Deliberação CECA nº 4.093 de 21.11.01 e publicada no D.O.R.J. de 29.11.01;

2- Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais licenças e autorizações federais, estaduais e municipais exigíveis por lei;

3- Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;

Esta Licença é válida até 10 de outubro de 2009 , respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo FEEMA nº E-07/201938/2006 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 10 de outubro de 2006

ISAURA FRAGA
PRESIDENTE FEEMA

Pag: 1 de 5

ANEXO 3 – Monitoramento do Aterro de Santa Cruz – água bruta do Canal do Rio São Francisco

Fonte: COMLURB (2016)

Identificação dos pontos	À montante do aterro	À juzante do aterro	Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos NT-202.R-10 - INEA
PARÂMETROS	PONTO 01	PONTO 02	
pH	6,88	7,42	5,0 a 9,0
DQO (mg O_2/L)	20,69	13,79	***
Oxigenio Dissolvido (mg O_2/L)	9,3	10,36	
N-Amoniacal (mg N-NH_3/L)	0,44	0,5	Máximo 5,0
Nitrito (mg/L)	ND	ND	
Condutividade (µS/cm)	100,8	100,2	
Alcalinidade (mg $CaCO_3$/L)	24,5	24	***
Dureza Total	ND	ND	
Fósforo	ND	ND	
Turbidez (NTU)	2,15	2,54	
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	<0,1	<0,1	Máximo 1,0
Sólidos Totais (mg/ml)	259,3	211,3	
*Niquel (mg/L)	ND	ND	Máximo 1,0
*Chumbo (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5
*Zinco (mg/L)	ND	ND	Máximo 1,0
*Cobre (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5
*Ferro (mg/L)	ND	ND	Ferro solúvel Máximo 15,0
*Cadmio (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,1
*Cromo (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5

ND = Não Determinada

ANEXO 4 – Monitoramento do Aterro de Santa Cruz – poçosde monitoramento próximos à lagoa do lixiviado e entrada do aterro

Fonte: COMLURB (2016)

Identificação dos pontos	Poço de monitoramento próximo à lagoa de lixiviado	Poço de monitoramento na entrada do aterro	Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos NT-202.R-10 - INEA
PARÂMETROS	PONTO 03	PONTO 04	
pH	5,95	6,89	5,0 a 9,0
DQO (mg O_2/L)	68,97	68,97	***
Oxigenio Dissolvido (mg O_2/L)	5,6	5,51	
N-Amoniacal (mg N-NH_3/L)	22,5	172,5	Máximo 5,0
Nitrito (mg/L)	ND	ND	
Condutividade (µS/cm)	392	372,5	
Alcalinidade (mg $CaCO_3$/L)	83,3	949,33	***
Dureza Total	ND	ND	
Fósforo	ND	ND	
Turbidez (NTU)	53,40	28,5	
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	1,5	5,1	Máximo 1,0
Sólidos Totais (mg/ml)	488	1664,7	
*Niquel (mg/L)	ND	ND	Máximo 1,0
*Chumbo (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5
*Zinco (mg/L)	ND	ND	Máximo 1,0
*Cobre (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5
*Ferro (mg/L)	ND	ND	Ferro solúvel Máximo 15,0
*Cadmio (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,1
*Cromo (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5

ANEXO 5 – Monitoramento do Aterro de Santa Cruz – poço de monitoramento na saída do aterro e na lagoa delixiviado

Fonte: COMLURB (2016).

Identificação dos pontos	Poço de monitoramento na saída do aterro	Lagoa de lixiviado	Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos NT-202.R-10 - INEA
PARÂMETROS	PONTO 05	PONTO 06	
pH	6,03	8,18	5,0 a 9,0
DQO (mg O_3/L)	344,83	275,86	***
Oxigenio Dissolvido (mg O_2/L)	4,01	2,14	
N-Amoniacal (mg N-NH_3/L)	47,6	1.396,8	Máximo 5,0
Nitrito (mg/L)	ND	ND	
Condutividade	599	113,70	
Alcalinidade (mg $CaCO_3$/L)	296,66	ND	***
Dureza Total	ND	ND	
Fósforo	ND	ND	
Turbidez (NTU)	53,2	N.D	
Sólidos Sedimentáveis (ml/L)	21	ND	Máximo 1,0
Sólidos Totais (mg/ml)	802,7	6654,7	
*Niquel (mg/L)	ND	ND	Máximo 1,0
*Chumbo (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5
*Zinco (mg/L)	ND	ND	Máximo 1,0
*Cobre (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5
*Ferro (mg/L)	ND	ND	Ferro solúvel Máximo 15,0
*Cadmio (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,1
*Cromo (mg/L)	ND	ND	Máximo 0,5

ND = Não Determinada

6. APÊNDICE 2 – ESTUDOS DE IMPACTO SOCIAL

SOBRE O CFF

O C40 Cities Finance Facility (CFF) é uma colaboração da C40 Cities Climate Leadership Group e da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. O CFF apóia cidades em economias em desenvolvimento e emergentes a desenvolver projetos e encontrar financiamento para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, ajudando a limitar o aumento da temperatura global a 1,5 ° C e fortalecendo a resiliência contra os impactos do aquecimento do clima. O CFF é financiado pelo Ministério Federal Alemão para o Desenvolvimento Econômico e Cooperação (BMZ), a Children's Investment Fund Foundation (CIFF),o Governo do Reino Unido e a Agência dos Estados Unidos para o DesenvolvimentoInternacional (USAID).

Preparado por:
C40 Cities Finance Facility

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Endereço:
Bonn and Eschborn, Germany

As obras Classe I e Classe Ii deverão ser formalizadas através de comunicação interna aos setores de SCIRAS E SESMT e direção técnica, com antecedência mínima de 24 horas úteis antes do início da mesma.
As obras Classe III e Classe IV necessitam de avaliação prévia da direção técnica, SCIH e SESMT, com antecedência mínima de 72 horas úteis antes do início da mesma.
Obras para manutenções preventivas deverão seguir a mesma classIflcação e cuidados
recomendados nesse documento, demais obras que estiverem no planejamento, formalizar conforme orientação acima.
É necessário o envio semestral do cronograma de atividades planejadas para obras e reformas para a direção técnica, SCIRAS E SESMT
E contact@c40cff.orgW c40cff.org

Consultoria:

Elaboração deste produto:
Nelson Novaes Pedroso Junior – *Greenn Socioambiental*

Vivian Paes Barretto Smith – *Greenn Socioambiental*

ÍNDICE

SOBRE O CFF 2
1. INTRODUÇÃO 9

1.1. Escopo de avaliação 10
1.2. Marco normativo de referência da avaliação 12
1.3. Fontes de informação e atividades realizadas 12
2. DESCRIÇÃO DO PROJETO 14

2.1. Atividades do Projeto 14

2.1.1. Pré-Implantação (Planejamento) 14
2.1.2. Implantação 15
2.1.3. Operação 17
2.1.4. Descomissionamento ou Repotenciação 18

2.2. Requisitos do Projeto 18
3. ANÁLISE DE ADERÊNCIA DOS EMPREENDIMENTOS AO ARCABOUÇO NORMATIVO 20

3.1. Principais Políticas Internacionais de Salvaguarda Social Passíveis de Aplicação ao Projeto Solário Carioca 21

3.1.1. Padrões de Desempenho (PD) da IFC 23
3.1.2. Diretrizes Gerais e Específicas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da IFC 24
3.1.3. Princípios e Direitos Fundamentais do Trabalho - OIT 24

4. ANÁLISE DO CONTEXTO SOCIAL DO PROJETO 25

4.1. Definição de Escopo 26
4.2. Linha de Base: Aspectos Socioeconômicos 28

4.2.1. Aterro Sanitário Santa Cruz 29
4.2.2. Normas de Uso e Ocupação do Solo 30
4.2.3. Caracterização Socioeconômica Regional 35

4.2.3.1. Histórico de Ocupação 35
4.2.3.2. Aspectos socioeconômicos da região de Santa Cruz 37

4.2.4. CARACTERIZAÇÃO DO USO DO SOLO NO ENTORNO DO ATERRO SANTA CRUZ .. 42

5. ANÁLISE DAS PARTES INTERESSADAS

44

5.1. Mapeamento das Partes Interessadas 48

5.2. Análise Das Partes Interessadas Do Núcleo Gestor Do Empreendimento EEsfera De Influência Decisória *58*

5.2.1 Fase De Pré-Implantação 60

5.2.2. Percepções Sobre A Fase De Construção (Implantação) 62

5.2.3. Percepções Sobre A Fase De Operação 66

5.2.4. Percepções Sobre A Fase De Descomissionamento OuRepotenciação 71

5.3. Comunicação Com Partes Interessadas *72*

6. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS IMPACTOS SOCIAIS E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO 73

6.1. Saúde E Segurança Do Trabalhador 75
6.2. Saúde E Segurança Da Comunidade 79
6.3. Desenvolvimento Local E Emprego 82
6.4. Riscos Para O Projeto 83

6.4.1. Avaliação E Gestão Dos Riscos E Impactos Sociais 85

6.4.2. Linha De Distribuição 86

6.4.3. Incertezas Em Relação Ao Licenciamento Ambiental 87

6.4.4. Incertezas Em Relação Aos Passivos Socioambientais Do Aterro Santa Cruz 87

6.4.5. Riscos E Responsabilidade Civil 87

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 88

8. REFERÊNCIAS 95

9. ANEXOS 98

9.1. ANEXO 1: Legislação e normativa federal, estadual e municipal aplicávelao Projeto Solário Carioca no seu contexto social 98

9.2 ANEXO 2: Análise preliminar de aplicação dos Padrões de Desempenhoda IFC *103*

9.2. ANEXO 3: Diretrizes gerais e específicas de meio ambiente, saúde esegurança do Banco Mundial/IFC 110

9.3. ANEXO 4: Diretrizes para a elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas, parte importante de processos de avaliação de impacto *social e de governança e que deve acompanhar as fases de planejamento, implantação e operação de um empreendimento. Inclui subsídios para a definiçãode estratégia de comunicação social e consulta pública acerca das ações do projeto* *120*

9.4. ANEXO 5: Lista de partes interessadas entrevistadas entre 01/07/2020 e 03/08/2020 127

9.6. ANEXO 6: Protocolo Geral para as entrevistas 128

.... 130

SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento consiste no Relatório de Avaliação Social do Projeto Solário Carioca, sob a responsabilidade da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro e com a assistência técnica, legal, financeira e institucional do programa C40 Cities Finance Facilities - CFF.
O escopo da Avaliação Social do Projeto Solário Carioca restringe-se ao componente que prevê a instalação e operação de sistema fotovoltaico (FV)conectados à rede em solo sobre um aterro sanitário encerrado (Aterro de Santa Cruz), baseando-se nas informações técnicas do projeto, na revisão da documentação disponibilizada e em entrevistas com representantes de órgãos públicos municipais, de empresas prestadoras de serviços sociais e ambientais. Emrazão da pandemia da Covid-19 e das medidas de distanciamento social, oscontatos com representantes das partes interessadas foram realizados remotamente por meio de ligações telefônicas e de plataformas online para videoconferência.
A avaliação social preliminar parte de uma análise preliminar de conformidade coma legislação aplicável ao Projeto e com os padrões de desempenho e salvaguarda sociais internacionais, em especial os dos Princípios do Equador, IFC (sigla para ***International Finance Corporation***, a Corporação Financeira Internacional membro do Grupo Banco Mundial), Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).
Em suma, o presente relatório é parte de um processo contínuo de avaliação socialdo Projeto, que, com base em dados socioeconômicos das áreas de influência, na percepção das partes interessadas e nas normas, salvaguardas e boas práticas, nacionais e internacionais, visa à proposição de ações e estratégias de prevençãode riscos, mitigação de impactos e aprimoramento da gestão do Projeto, apontandotambém diretrizes necessárias para o detalhamento e aprofundamento futuro daavaliação e monitoramento de riscos e impactos sociais em outras fases do empreendimento. Mais que isso, os resultados apontam para ações que visam àincorporação de questões sociais no sistema de gestão do Projeto.
Os resultados encontrados sinalizam oportunidades e riscos para o projeto. Primeiramente, faz-se necessário o aprofundamento da avaliação socioambientaldo Projeto para resultar na elaboração e manutenção, em coordenação com outrosórgãos governamentais responsáveis e com terceiros, conforme apropriado, de umSistema de Avaliação e Gestão Ambiental e Social (SGAS) apropriado à natureza e às dimensões do Projeto e compatível com o nível de seus riscos e impactos socioambientais. É recomendado que um SGAS para esse fim incorpore os seguintes elementos de forma dinâmica e contínua: (i) política; (ii) identificação de

riscos e impactos; (iii) programas de gestão; (iv) capacidade e competência organizacional; (v) preparação e resposta a emergência; (vi) engajamento das partes interessadas; e (vii) monitoramento e análise.

Em relação ao contexto social, o SGAS deve abranger um Plano ou Sistema de Gestão dos Impactos Sociais e documentos de gestão relacionados como, por exemplo, um plano ou conjunto de ações de saúde e segurança da comunidade e do trabalhador, de engajamento das partes interessadas, de comunicação social,de prevenção e resposta a situações de emergência, dentre outras que oferecem coletivamente um conjunto integrado de ações para gerir as questões sociais suscitadas pelo projeto. Esse sistema deve ser articulado com outros órgãos públicos e entidades envolvidas na perspectiva de integrar planos, programas eações já existentes e que possuam intersecção com o Projeto, bem como incorporarações definidas em conjuntos quando necessárias.

O SGAS deve prever mecanismo para monitoramento, revisão e avaliação das ações, bem como propiciar condições para uma gestão flexível de aprendizado e adaptação capaz de responder a eventos e situações imprevistas e informações novas.

A avaliação social é um processo que tem como um de seus objetivos subsidiar os responsáveis pelo Projeto no planejamento, no preparo de competências e no iníciodo engajamento com partes interessadas. Nesse sentido, é recomendado que o SGAS inclua um conjunto de ações para engajamento com partes interessadas, quepodem partir da elaboração de uma versão preliminar de um Plano de Engajamentode Partes Interessadas - PEPI. O empreendimento apresentou posicionamento favorável das partes interessadas, o que não dispensa o engajamento, mas sim reforça a necessidade de ampliar o diálogo com equipes técnicas, esferas de influência decisórias e partes interessadas afetadas para potencializar os benefíciospercebidos e gerenciar os riscos. Recomenda-se atualizar o plano (PEPI) e o mapeamento de partes interessadas conforme avançam as decisões técnicas sobreo empreendimento.

A ausência de comunicação formal do empreendimento com partes interessadas afetadas apresenta risco de invisibilidade de impactos e consequente baixo desempenho ambiental e social. Esse aspecto é ainda mais relevante no entorno imediato do empreendimento, uma vez que os riscos e impactos adversos são maislimitados ao contexto local. Assim, é importante investigar as estruturas municipaisde visita aos territórios e em relacionamentos contínuos com lideranças comunitárias e outras partes interessadas. Por isso, sugere-se a investigação junto a esta rede de relacionamento já instalada para compreensão e aprofundamento domapeamento e análise de partes interessadas, principalmente a identificação das

comunidades afetadas e respectivos impactos, como também o planejamento, capacitação e aplicação do engajamento propriamente dito.
Os usos múltiplos do terreno do aterro são considerados riscos, uma vez que estesusos podem não ser compatíveis com o empreendimento, em qualquer uma de suasfases gerando impactos negativos mútuos ao empreendimento e às partes interessadas afetadas do entorno. Assim, recomenda-se que o núcleo gestor dê continuidade aos contatos, formalizando o processo de engajamento com as partesinteressadas afetadas do entorno. O posicionamento atual do vizinho, pequeno produtor rural, é de estranheza e desconfiança frente ao empreendimento, com preocupação de como irá impactar sua produção de leite. Há necessidade urgente de esclarecimento dos impactos e realização de consulta.
As medidas de mitigação dos riscos e impactos sociais do Projeto relacionam-secom dois temas centrais: saúde e segurança do trabalhador e saúde e segurançada comunidade. Para ambos os temas é recomendado que as medidas de mitigaçãoestejam sistematizadas em Planos específicos para cada tema ou em instrumentos similares de gestão para as fases de construção e operação, devendo estar incorporados também no SGAS. As medidas de potencialização dos benefícios doProjeto focam principalmente na geração de mão-de-obra local e dinamização daeconomia.
Em relação às medidas potencializadoras, são recomendadas ações de fomento ao desenvolvimento local, o que pode se dar por meio da priorização da contratação de mão de obra local para a construção e operação, bem como ações voltadas ao recrutamento e contratação de mulheres na construção e operação. A capacitação da mão de obra local para construção e a qualificação profissional para a fase de operação também são medidas potencializadoras de potenciais impactos benéficos do projeto, como capinagem e manutenção do terreno; fiscalização e segurança; evistoria, fiscalização, limpeza e manutenção dos módulos fotovoltaicos e equipamentos associados.
As medidas recomendadas mostram-se adequadas também para endereçar os riscos e impactos conhecidos do projeto para população afetada e sociedade emgeral. Somente os riscos causados por eventos climáticos extremos tais como incêndios, alagamentos, soltura e/ou deslocamentos de peças com rajadas de vento, mostraram-se irreversíveis e imprevisíveis. Mesmo assim, é possível mitigar os danos com desenho e execução de ações e medidas no contexto pós desastre, elaborado com engajamento das partes interessadas afetadas por estes impactos. Essas ações e medidas devem estar associadas às outras ações de prevenção eresposta a situações de emergência decorrentes de falhas humanas e técnicas.

A potencialização de impactos benéficos e a prevenção e mitigação de riscos e impactos tendem a ser mais efetivas quando se inicia a articulação institucional e ativação prévias à fase de construção. Portanto, recomenda-se elaborar e iniciar a execução do plano de comunicação institucional e social do Projeto Solário Carioca, respeitando as restrições do período eleitoral. É recomendado também envolver e capacitar o canal 1746 para esclarecer sobre o Programa e o empreendimento, ou criar canal próprio.

A avaliação social apontou também pontos específicos de atenção sobre riscos parao projeto em si. São riscos relacionados: (i) ao processo contínuo de avaliação e gestão dos riscos sociais e ambientais; (ii) ao traçado da linha de distribuição e localização de subestação; (iii) à eventual necessidade de anuência doDepartamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA); (iv) ao risco de herdar o passivo ambiental do Aterro Sanitário Santa Cruz; (v) à responsabilidade civil e socioambiental da PCRJ e terceiros executores das Fases e Construção e Operação; e (vi) ao engajamento tardio e/ou insuficiente com partes interessadas.

Esses riscos podem causar ao empreendimento (i) aumento de custo; (ii) atraso/ampliação do tempo previsto para construção e instalação; (iii) insegurança jurídica; (iv) inviabilidade de partes do projeto; (v) oposição de partes interessadas; (vi) invisibilidade de impactos previsíveis e potenciais; e (vii) desinteresse de investidores.

São riscos gerenciáveis por meio de medidas preventivas tais como: (i) articulação institucional, transparência e acordos entre autoridades e demais partes interessadas; (ii) estabelecimento de instância de governança e/ou colegiado multipartes interessadas para tomada de decisão e gestão; (iii) aprofundamento de estudos; (iv) engajamento e comunicação com partes interessadas; e (v) redesenho,complementação e/ou adequação do projeto.

6.1. Introdução

Este documento consiste no Relatório de Avaliação Social do Projeto Carioca, soba responsabilidade da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ) e com a assistência técnica, legal, financeira e institucional do programa C40 Cities Finance Facilities - CFF. O projeto "Solário Carioca" possui como escopo a instalação de Sistema Fotovoltaico (FV) conectado à rede em solo sobre o aterro sanitário Santa Cruz, já encerrado.

O processo de avaliação social visa contextualizar os aspectos sociais relacionados ao empreendimento em conformidade com as principais normativas nacionais e

padrões de desempenho e salvaguarda sociais internacionais, de forma a avaliar preliminarmente os riscos e impactos sociais dos projetos e estabelecer medidas de mitigação. Faz-se importante ressaltar que a avaliação social, ou avaliação de impactos sociais, não se resume a um produto resultado da identificação, avaliaçãoe gestão de impactos sociais para subsidiar a implantação e operação de um Projeto. Segundo Vanclay e colaboradores (2015), igualmente importante é o seu papel de contribuição para a gestão contínua de questões sociais em todo o ciclode desenvolvimento do projeto, desde a concepção até o pós-encerramento. Ou seja, a avaliação de impactos sociais é um processo que deve acompanhar todo o ciclo de vida de um projeto, sendo constantemente atualizado e complementado. Segundo Kvam (2017), uma implicação importante na compreensão da avaliação de impactos sociais como processo e não como estudo ou relatório isolado é que elementos diferentes podem ser sequenciados durante todo o ciclo do projeto, ou seja, embora a avaliação como processo deva começar o quanto antes possível, diferentes partes dela serão, em geral, feitas em momentos diferentes.

O presente relatório representa uma etapa inicial desse processo, precisando ser aprimorado par e passo com a maturação do planejamento e caracterização do Projeto e da execução das suas etapas, conforme novas informações vão sendo definidas e detalhadas, bem como vão sendo colocadas novas demandas e desafios.

As informações de base para a elaboração do relatório contemplaram a documentação existente relacionada à concepção e à estruturação do Projeto Solário Carioca, bem como à implantação, à operação e ao encerramento do aterroSanta Cruz. Complementam as informações aquelas levantadas junto aos diferentes atores e entidades contatados para a elaboração do presente relatório. Odetalhamento dessas informações encontra-se na **Seção 1.3**.

6.2. Escopo de avaliação

O escopo da Avaliação Social do Projeto Solário Carioca restringe-se ao componente que prevê a instalação e operação de Sistema Fotovoltaico (FV) conectado à rede em solo sobre um aterro sanitário encerrado (aterro Santa Cruz) e inclui todos os aspectos descritos no **Capítulo 4**, baseando-se nas informações técnicas do projeto, na revisão da documentação disponibilizada e em entrevistas com representantes de órgãos públicos municipais, de empresas prestadoras de serviços sociais e ambientais.

Somam-se à avaliação da documentação citada anteriormente, o levantamento dos quadros institucionais e as atuais condições ambientais, sociais, de saúde e segurança e riscos associados ao Projeto. As principais dimensões sociais analisadas são aquelas que dizem respeito às relações humanas com o meio ambiente; ao patrimônio cultural; à saúde e segurança do trabalhador; à saúde e segurança da comunidade; à consulta às partes interessadas; às cadeias desuprimento; e aos temas sociais aplicáveis, tais como: povos indígenas, reassentamento involuntário, igualdade de gênero, direitos humanos, inclusãosocial e grupos vulneráveis. Foram consideradas também as medidas de mitigação e controle social já previstas no Projeto ou recorrentes em projetos similares. Em razão da pandemia da Covid-19 e das medidas de distanciamento social, os contatos com representantes das partes interessadas foram realizados remotamente por meio de ligações telefônicas e de plataformas online para videoconferência.

A avaliação social preliminar parte de uma análise prévia de conformidade com a legislação aplicável ao Projeto e com salvaguardas sociais internacionais, emespecial as dos Princípios do Equador, IFC (sigla para *International Finance Corporation*, a Corporação Financeira Internacional membro do Grupo Banco Mundial), Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF) e BancoInteramericano de Desenvolvimento (BID). Os resultados obtidos poderão subsidiarprocesso de dispensa de licenciamento ou de obtenção de licença única ou prévia, de implantação e de operação, bem como de avaliação socioambiental específica (ou devida diligência) para atendimento às políticas internacionais de salvaguarda social com o objetivo de obter financiamento por instituição financeira (banco) comprometida com padrões socioambientais de alto desempenho. Mais que isso,**os resultados apontam para ações que visam à incorporação de questões sociais no sistema de gestão do Projeto.**

Em suma, o presente relatório é parte de um processo contínuo de avaliação socialdo Projeto. Dado o estágio inicial do Projeto, o prazo para realização da avaliação social e o período de distanciamento social em razão da pandemia da Covid-19, o presente relatório concentrou esforços em considerar uma maior gama de normas,salvaguardas e boas práticas, nacionais e internacionais, para propor ações e estratégias de prevenção de riscos, mitigação de impactos e aprimoramento da gestão do Projeto, apontando também diretrizes necessárias para o detalhamentoe aprofundamento futuro da avaliação e monitoramento de riscos e impactos sociaisem outras fases do empreendimento para que estejam aderentes e atendam às normativas nacionais e internacionais.

6.3. Marco normativo de referência da avaliação

O presente relatório baseia-se na avaliação de conformidade do empreendimento com os seguintes requisitos:

- Legislação Federal, Estadual (Rio de Janeiro) e Municipal (Rio de Janeiro);
- Princípios do Equador;
- Padrões de Desempenho da IFC;
- Estrutura Ambiental e Social (ESF na sigla em inglês para Environmental and Social Framework) do Banco Mundial;
- Diretrizes de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da IFC/Banco Mundial (Diretrizes Gerais em SSM, ou ***EHS General Guidelines***);
- Diretrizes para Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica da IFC / Banco Mundial;
- Princípios Voluntários sobre Segurança e Direitos Humanos – MIGA (***Multilateral Investment Guarantee Agency***) / Banco Mundial;
- Nota técnica sobre Avaliação de impacto social (AIS) da Unidade de Salvaguardas Ambientais e Sociais do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID);
- Diretrizes para Salvaguardas Sociais e Ambientais do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF);
- Princípios e Direitos Fundamentais do Trabalho - Organização Internacional do Trabalho (OIT);
- Convenções da Organização das Nações Unidas (ONU)
- Convenção sobre a proteção aos direitos dos trabalhadoresmigrantes e dos membros de suas famílias;
- Convenção sobre os direitos das crianças, Art. 32.1.

- Código de Conduta da ONU para os responsáveis pela aplicação das leis.

1.1. Fontes de informação e atividades realizadas

As informações utilizadas para a presente avaliação social foram obtidas por meio da verificação: i) da documentação produzida ao longo do processo de elaboração do Programa Solário Carioca, ii) da documentação relacionada à implantação, à operação e ao encerramento do Aterro Sanitário Santa Cruz; iii) da documentação adicional e de informações e percepções levantadas junto aos diferentes atores e entidades representantes das partes interessadas; iv) dos principais requisitos internacionais relacionados à gestão e ao monitoramento dos aspectos sociais, de saúde e segurança do trabalho do Projeto, conforme listado nos **Anexos 2 e 3**.

Durante os trabalhos, a equipe verificou com os técnicos os projetos relacionados a:

- Canteiro de obras, incluindo centrais de concreto, área para estoque de agregados, central de armações, áreas de armazenamento de resíduos, almoxarifado de EPIs, áreas de vivências, carpintaria e ambulatório;
- Alojamentos dos trabalhadores, incluindo dormitórios,sanitários/vestiários, áreas de vivência e lavanderia;
- Refeitórios;
- Escritórios administrativos;
- Instalação e operação dos sistemas fotovoltaicos.

Em razão da pandemia da Covid-19 e das medidas de distanciamento social, os contatos com representantes das partes interessadas foram realizados remotamente por meio de ligações telefônicas e de plataformas online para videoconferência. Foram realizadas 21 entrevistas de forma remota, de caráter exploratório, entre os dias 13 de julho e 26 de agosto e no dia 16 de setembro de 2020, com representantes do poder público municipal, com técnicos responsáveis pela avaliação do projeto e demais partes interessadas. No **Anexo 5** encontra-se a lista de instituições entrevistadas. O resumo dos principais pontos abordados nas entrevistas realizadas durante o estudo encontra-se no **Capítulo 5. Análise de Partes Interessadas**, deste relatório.

6.4. Descrição do projeto

O Projeto Solário Carioca prevê a instalação e operação de um Sistema Fotovoltaico(FV) no Aterro Sanitário de Santa Cruz (encerrado), localizado no município do Rio de Janeiro.

- Localização: face norte do Aterro Sanitário Santa Cruz, localizado no Bairro Santa Cruz, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro.

- Tamanho da área: a área do aterro a ser utilizada para implantação da usinaestá em fase de finalização de estudo e ocupará entre 10 a 12 ha. Estima-seque uma usina solar fotovoltaica em solo com potência 6 MWp. (c.c.- correntecontínua) ocupe uma área de aproximadamente 12 hectares (estimativa de2 ha por MW).

- Principais Instalações: o sistema fotovoltaico demanda, na Fase de Implantação, canteiro de obras, espaço para armazenamento dos materiaise equipamentos, refeitório e vestiário. Não são previstos alojamentos no local. Para a Fase de Operação será necessária área para controle de acesso e segurança patrimonial, bem como espaço de conexão do sistema com a rede de distribuição de energia local (como subestação).
- Geração: a usina terá potência instalada de 6 MWp (c.c.) / 5 MW (c.a. - corrente alternada).

7. Atividades do Projeto

7.1.1. Pré-Implantação (Planejamento)

- ocalização: a localização da usina no aterro Santa Cruz foi definida previamente, antes da realização do presente estudo. Inicialmente a Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro manifestou interesse em instalar a usina no aterro encerrado de Gericinó, Zona Oeste, mas um entrave de ordem fundiária resultou na decisão pela substituição da localização. A escolha alternativa do aterro encerrado de Santa Cruz, localizado dentro do Distrito Industrial de Santa Cruz, foi favorecida pela existência de certidão doRGI (Registro Geral de Imóveis) do terreno em nome da Prefeitura da Cidadedo Rio de Janeiro e pelas condições técnicas do aterro encerrado que foram consideradas boas.

- Diagnósticos e estudos de viabilidade: estudos técnicos estão sendo realizados para atestar a viabilidade da área, incluindo topografia, geotecniae radiação solar, bem como rede elétrica disponível;
-
- Obtenção de licenças e permissões: a identificação das licenças e permissões necessárias para os órgãos licenciadores e certificações e outrosdocumentos necessários ou desejáveis foram consideradas de forma menos exaustiva neste relatório e na Avaliação de Impacto Ambiental (Produto 7). Buscou-se observar preliminarmente os aspectos sociais usualmenteconsiderados em licenciamentos similares. Deverá ser verificado junto à Coordenadoria de Licenciamento da SMU as condições para licenciamentodas construções nas diversas fases e indicação das normas pertinentes;

- Aquisição de terra: apesar de se tratar de terreno pertencente à PCRJ, são observados aspectos relacionados, tais como situação fundiária, uso e ocupação do solo, necessidade ou não de desapropriação ou deslocamento de pessoas, necessidade ou não de servidão de passagem de linha de distribuição, existência de patrimônio histórico ou arqueológico, mecanismosde reclamação e engajamento das partes interessadas etc;

- Premissas e diretrizes para a contratação e operação: processo de estabelecimento de diretrizes e exigências para a construção e operação com base no design final do Projeto e das avaliações sociais e ambientais.

7.1.2. Implantação

Mobilização de trabalhadores: a construção do sistema fotovoltaico será realizada por uma empreiteira (EPCista), por meio de contrato que pode compreender em um só instrumento a construção, a compra deequipamentos e a montagem para a obra. Dependendo do plano de negóciospara a usina do aterro, é possível que o EPCista fique responsável também pela operação durante o estágio inicial de funcionamento da usina

(o que pode se estender por um ou mais anos), quando então é passada para a Prefeitura. A duração da construção está estimada em cerca de seis meses, o que poderá envolver até 70 funcionários ao longo desse período, com picodiário de até 50 pessoas circulando no canteiro de obras. Os aspectos de construção e manutenção da(s) linha(s) de distribuição na usina ainda não estão definidos, tendo sido protocolado na Light solicitação de informação deacesso;
Adequação de vias de acesso: trata de eventual indicação de abertura oualterações de vias de acesso ao local e à área onde serão instalados os módulos fotovoltaicos. A princípio será utilizado o acesso para o aterro apartir da Avenida João XXIII, tanto pela própria via, que cruza a BR 101 peloviaduto de transposição do Rio Guandu, como pela sua intersecção com aBR 101. Da Avenida João XXIII o aterro é acessado pela Rua Sete, AvenidaGal Ulhôa Cintra (via canal do Rio Guandu) e Estrada do Dique;

Preparação do local: algumas ações são necessárias para preparar a área para receber os módulos fotovoltaicos, equipamentos associados eestruturas de apoio. No aterro será feita fundação em blocos de concreto pré-fabricados para a estrutura metálica de apoio dos módulos fotovoltaicos ser fixada. Os blocos de concreto serão superficiais, para não comprometer os resíduos sólidos aterrados.

Transporte de materiais para a construção: não envolverá quantidade significativa de viagens e de veículos pesados, apenas para materiais necessários para fabricação de concreto ou para concreto pré-usinado, bem como vigas, tijolos, telhas, tábuas e ripas de madeira para construção de edificações, cerca e instalações provisórias durante a construção;

Construção de instalações provisórias: envolve as obras de construção civil para a construção e operação do canteiro de obras, das áreas de vivência (se houver: escritório da obra, refeitório, área de lazer, vestiário, sanitários, almoxarifado, guarita de vigia, portaria etc.), bem como das áreas dearmazenamento, posto de produção de argamassa e concreto, vias decirculação, disposição de entulho etc.;

Construção de instalações permanentes administrativas e operacionais: envolve as obras de construção civil para a construção e operação das edificações para abrigar os pontos de conexão e talvez seja necessária aconstrução de portaria e guarita de vigilância. Já existe uma guarita edificada,mas é preciso avaliar as possibilidades de aproveitamento integral da estrutura, de aproveitamento parcial com reformas e/ou ampliação e até da demolição e construção de uma nova. O aterro já é cercado, embora o controle de acesso permita o trânsito de caminhões e veículos entre os areaise a BR-101. Será instalada outra cerca metálica para delimitar a área elétricada usina;

Transporte dos módulos fotovoltaicos, equipamentos associados e estruturasde apoio: é a atividade que envolve a maior parte das viagens de veículos pesados para transporte dos módulos fotovoltaicos, cabos, inversores, transformadores, tubulações, estruturas metálicas de apoio e blocos de concreto;

Instalação de estruturas de apoio: no aterro as estruturas metálicas de apoioserão chumbadas nos blocos de concreto instalados sobre o solo;

Armazenamento da entrega dos módulos fotovoltaicos e sua instalação, incluindo conexões elétricas internas, inversores e transformadores: o armazenamento dessas estruturas demanda proteção contra sol, chuva epoeira, bem como contra roubos e depredação. A instalação dos módulos será por meio da fixação nas estruturas metálicas de apoio e o cabeamento até o ponto de conexão, que seguirá enterrado em algumas áreas e em outras áreas por cima do solo dentro de eletrodutos metálicos e/ou conduletes de plástico;

- Construção de subestação e linhas de distribuição: no aterro o ponto de conexão consiste em pequena central elétrica que demanda a construção deuma edificação em alvenaria, provavelmente feita de concreto pré-usinado ou fabricado no canteiro de obra. A edificação será construída sobre o aterro,próxima aos módulos fotovoltaicos. A linha de distribuição para conexão da usina fotovoltaica no aterro será de média tensão, construída em padrão urbano com postes de concreto. Na etapa de elaboração do projeto deverãoser priorizadas áreas já impactadas, evitando ao máximo o corte de vegetação. Ressalta-se também a importância de analisar, quando o traçadoestiver definido, se a(s) linha(s) atravessará(ão) propriedades particulares e se haverá ou não a necessidade de eventual negociação de servidões de passagem para a(s) mesma(s).

7.1.3. Operação

- Mobilização de trabalhadores: Dependendo do plano de negócios para a usina no aterro, é possível que o EPCista fique responsável também pelaoperação durante o estágio inicial de funcionamento (o que pode se estenderpor um ou mais anos), quando então será passada para a Prefeitura. A definição dos responsáveis pela operação, fiscalização e manutenção dosmódulos fotovoltaicos, equipamentos associados e estruturas de apoio, incluindo quantitativo, qualificação e origem, bem como saúde e segurança do trabalhador serão de responsabilidade da empresa construtora obedecendo a legislação e diretrizes estabelecidas pela Prefeitura;

- Limpeza dos módulos fotovoltaicos, equipamentos associados e estruturas de apoio: A limpeza dos módulos fotovoltaicos é feita com água e em uma periodicidade anual. Em razão de estar localizada em região industrial, com maior concentração de poluentes e particulados em suspensão, é possível que seja definido periodicidade menor entre as limpezas, talvez semestralmente;

- Controle da vegetação: será feito controle de vegetação no aterro, nos módulos fotovoltaicos do aterro e nas servidões de passagem da linha de distribuição;

- Inspeção e manutenção dos módulos fotovoltaicos, equipamentos associados e estruturas de apoio: será feita inspeção e manutenção periódica da usina. A incidência de falhas dos módulos é rara e pontual,

demandando reposição imediata. Os inversores possuem vida útil de pelomenos 10 anos, podendo ser substituídos após esse período. Como os módulos e inversores são estruturas modulares, a substituição pontual desses não demanda obras e ações significativas;

- Operação, inspeção e manutenção de instalações auxiliares, como subestação de energia e linhas de distribuição: inclui a inspeção e manutenção periódica dos postes e linhas de distribuição, bem como a limpeza das áreas de servidão de passagem.

7.1.4. Descomissionamento ou Repotenciação

- Remoção dos módulos e os demais equipamentos e estruturas: para o descomissionamento, essa fase demanda equipe técnica capaz de desmontar a usina e dar um destino adequado das peças e equipamentos que compõem o sistema fotovoltaico, seja para descarte ou algum tipo de reuso ou reciclagem, bem como do reaproveitamento ou descarte da fundação de concreto sobre o aterro, e restos materiais das estruturas e edificações. Antes do descomissionamento seria necessário o estudo da melhor alternativa de recomposição da área ou utilização para outro fim, o que envolveria a necessidade de remoção ou de permanência da fundação de concreto sobre o solo.

- Substituição dos módulos e adequação das estruturas de apoio: os módulos possuem garantia de 25 anos, com potencial de funcionamento que pode chegar e ultrapassar 40 anos. A repotenciação é uma opção de continuar a operação da usina por meio da substituição dos módulos e adequação das estruturas de apoio e das instalações e equipamentos elétricos associados (cabos, inversores, transformadores), uma vez que é muito provável que emdécadas a tecnologia, a produção e os valores dos componentes da usina terão mudado significativamente, e é difícil prever neste momento a viabilidade e as condições para a repotenciação. O que se prevê, além da manutenção do tipo de uso do espaço, é a substituição dos módulos e descarte adequado ou destinação para segundo uso por terceiro.

7.2. Requisitos dSo Projeto

Necessidade de água para construção e operação: a demanda de água na construção é baixa, uma vez que maior parte das estruturas são pré-moldadas. Na operação a demanda é maior nos momentos de limpeza dos módulos. A água para as obras no aterro e para a limpeza dos módulos fotovoltaicos na fase de operação será fornecida por caminhão pipa. Na fasede operação, para a limpeza dos módulos estima-se meio litro de água por

metro quadrado. Uma usina de 6 MWp (cc), como a do Aterro Sanitário SantaCruz, demandará cerca de 60.000 litros de água por limpeza;

- Necessidade de matéria prima para a construção e operação: os módulos e equipamentos, bem como os blocos de concreto, são pré-fabricados. Materiais para fabricação de concreto, bem como vigas, tijolos, telhas, tábuase ripas de madeira serão adquiridos pela empreiteira responsável pelaconstrução;

- Necessidade de energia para a construção e operação: na fase de construção talvez sejam necessários geradores a diesel, mas durante a operação da usina não haverá qualquer backup para contingências. Em casos de interrupção da geração de energia a usina permanece inativa até conseguir voltar a operar;

- Emissões atmosféricas da construção e da operação: na construção as emissões atmosféricas de poluentes e gases de efeito estufa se resumem à movimentação de veículos e operação de máquinas e geradores. Na operação as emissões são praticamente nulas. Tanto na construção comona operação da usina fotovoltaica será continuada a emissão natural de biogás do aterro, que é queimado;

- Geração de resíduos sólidos na construção e na operação: os resíduos sólidos das obras serão em grande parte oriundos das instalações provisórias dos canteiros de obras. Na operação consistem em módulos eequipamentos que precisarão ser substituídos;

- Geração de efluentes na construção e na operação: Na construção existegeração de efluente pelo uso de água nas obras e presença de sanitáriospara os trabalhadores. Na operação, a geração de efluente se concentra na limpeza dos módulos, que será realizada com água, sem uso de produtosquímicos. No caso do aterro, já existe a produção de chorume do lixo enterrado, que é tratado por sistema específico e que é monitorado peloInstituto Estadual do Ambiente (INEA) e é desejável que seja acompanhadopelo sistema de gestão da usina fotovoltaica;
- Emissões de ruído na construção e na operação: o ruído gerado na

construção se concentra na movimentação e operação de veículos e maquinário e montagem das estruturas que compõem o sistema fotovoltaico.Na operação os ruídos se limitam aos eventos periódicos de limpeza dos módulos, ao funcionamento dos inversores e à substituição pontual de peçase equipamentos.

7.3. Análise de aderência dos empreendimentosao arcabouço normativo

A análise de aderência do empreendimento ao arcabouço normativo nacional e internacional se deu por meio de mapeamento normativo, o que inclui legislação nacional, estadual e municipal, bem como tratados e acordos internacionais considerados em políticas de salvaguarda e padrões de desempenho aplicáveis ao projeto no que diz respeito aos aspectos sociais relacionados.
O presente relatório baseia-se na avaliação de conformidade do Projeto com os seguintes requisitos, no que diz respeito aos aspectos sociais:

- Legislação Federal, Estadual (Rio de Janeiro) e Municipal (Rio de Janeiro);
- Princípios do Equador;
- Padrões de Desempenho da IFC;
- Estrutura Ambiental e Social (ESF na sigla em inglês para Environmental andSocial Framework) do Banco Mundial;
- Diretrizes de Saúde, Segurança e Meio Ambiente da IFC/Banco Mundial (Diretrizes Gerais em SSM, ou ***EHS General Guidelines***);
- Diretrizes para Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica do Banco Mundial/IFC;
- Princípios Voluntários sobre Segurança e Direitos Humanos – MIGA (***Multilateral Investment Guarantee Agency***) / Banco Mundial;
- Nota técnica sobre Avaliação de impacto social (AIS) da Unidade de Salvaguardas Ambientais e Sociais do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID);
- Diretrizes para Salvaguardas Sociais e Ambientais do Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF);
- Princípios e Direitos Fundamentais do Trabalho - Organização Internacional do Trabalho (OIT);
- Convenções da Organização das Nações Unidas (ONU)
- Convenção sobre a proteção aos direitos dos trabalhadores migrantes e dos membros de suas famílias;
- Convenção sobre os direitos das crianças, Art. 32.1.
- Código de Conduta da ONU para os responsáveis pela aplicação das leis.

Para a análise de aderência do empreendimento ao arcabouço normativo foirealizado mapeamento normativo, o que inclui legislação nacional, estadual e municipal aplicável ao projeto no que diz respeito aos aspectos sociais relacionados(**Anexo 1**).

7.4. Principais Políticas Internacionais de Salvaguarda Social Passíveis de Aplicação ao Projeto Solário Carioca

A IFC (sigla para *International Finance Corporation*) é a Corporação Financeira Internacional membro do Grupo Banco Mundial que atua em mais de 100 países em desenvolvimento, contribuindo para que empresas e instituições financeiras criem empregos, gerem receitas, melhorem a governança corporativa e o desempenho ambiental, além de contribuir para o desenvolvimento das comunidades locais. A IFC elaborou um guia para desenvolvedores de projetos para instalação e operação de usinas fotovoltaicas (IFC, 2015) com o objetivo de aprimorar a capacidade de compreensão de como desenvolver, financiar, construir e operar usinas de energia solar fotovoltaica. A fim de entregar um projeto que seráaceitável para instituições de crédito internacionais (por exemplo, para permitir o financiamento), avaliações ambientais e sociais devem ser realizadas de acordo com os requisitos chave de normas e princípios internacionais, nomeadamente os Princípios do Equador e Padrões de Desempenho da IFC, bem como de normas e padrões nacionais e locais, que podem ser mais rigorosos. O desenvolvimento de qualquer projeto solar terá ambas implicações: ambientais e sociais. A escala e a natureza desses impactos dependem de uma série de fatores, incluindo o tamanho da planta, a localização, a proximidade de assentamentos humanos e os requisitos ambientais aplicáveis.

A IFC estabelece critérios para classificação do projeto com base no potencial e na magnitude dos riscos e impactos ambientais e sociais, de forma a atender aos Princípios do Equador. Segundo essa classificação, os projetos podem se enquadrar em uma das três categorias descritas a seguir:

- Categoria A: projetos com potencial significativo a impactos socioambientais adversos, e que sejam diversificados, irreversíveis ou sem precedentes;

- Categoria B: projetos com potencial limitado a impactos socioambientais adversos, e que sejam em menor número, geralmente restritos ao local de implantação do projeto, em grande parte reversíveis e prontamente resolvidos por meio de medidas de mitigação;

- Categoria C: projetos com risco mínimo ou nulo de causar impacto socioambiental.

A partir de análise preliminar do Projeto de implantação e operação do sistema fotovoltaico no Aterro Sanitário de Santa Cruz do Programa Solário Carioca, observa-se que o projeto seja classificado na Categoria B, por (i) possuir potencial limitado a impactos socioambientais adversos e restritos ao local de implantação do projeto, em grande parte reversíveis e prontamente resolvidos por meio de medidas

de mitigação; (ii) não prever o deslocamento forçado de pessoas para a implantaçãodo projeto, dado que o terreno do aterro não é habitado; (iii) existirem projetos similares em outros locais do Brasil e do mundo, com algum grau de previsibilidadedos principais impactos sociais e ambientais. A definição da categoria é realizada pela equipe da instituição financeira e se baseia na magnitude relativa dos riscos e impactos identificados e avaliados em processo de devida diligência (***Due Diligence***)ou avaliação socioambiental específica do Projeto que vise à análise de aderência às salvaguardas internacionais necessárias para obtenção de financiamento. A categorização aqui apresentada é o indicativo mais provável para o projeto, com base nas informações do Projeto disponíveis no momento da realização da avaliação preliminar de impactos sociais e, assim, direcionando seu escopo a partir dos requisitos previstos pela IFC para a categoria[1].
De acordo com a classificação de risco socioambiental do Banco de Desenvolvimento da América Latina o projeto se enquadraria na Categoria B, uma vez que, no que diz respeito à implantação de projetos de energia eólica e solar, se enquadram na Categoria C os projetos de micro ou pequena escala que geram até 3 MW. De acordo com a classificação do CAF, a Categoria B corresponde a projetoscom moderado potencial de causar impactos sociais e ambientais adversos, geralmente limitados em escala ao local das instalações e do seu entorno imediato,podendo ser identificados com razoável grau de confiança e reversíveis por meioda aplicação de boas práticas, medidas mitigadoras e engajamento das partes interessadas durante a implantação do projeto. Ainda que a geração prevista, de 5MW (c.a.), seja próxima do limite máximo de geração para a Categoria C (3 MW), recomenda-se, nesse momento inicial de planejamento do Projeto, uma posturaconservadora de classificar o Projeto na Categoria B. O atendimento dos requisitos dessa categoria pode ser dimensionado de acordo com as características do empreendimento e os riscos socioambientais potenciais, o que permite asimplificação das ações e medidas de prevenção e mitigação, bem como do sistemade gestão necessário para avaliá-las e monitorá-las. Pelas mesmas razões de classificação apresentadas anteriormente para IFC e CAF, o projeto em tela também se enquadraria na Categoria B do Banco Interamericanode Desenvolvimento (BID), cujos projetos apresentam potenciais impactos socioambientais adversos localizados e no curto prazo.

De forma geral, Projetos das Categorias A e B demandam a realização de avaliaçãodos riscos e impactos socioambientais pertinentes, bem como da proposição de

Ver: IFC (2012) Nota de Interpretação sobre Categorização Social e Ambiental. Disponível em: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f873da60-4adf-4fa0-83ec-729227aa5511/Interpretation+Note+on+E+and+S+Categorization.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mU tZ0yc

medidas para minimizar, mitigar e compensar impactos negativos de modo pertinente e compatível com a natureza e a escala do Projeto. A documentação de avaliação de projetos da Categoria A e, quando apropriado, também os da Categoria B, deve incluir um Estudo de Impacto Socioambiental (ESIA, na sigla em inglês para ***Environmental and Social Impact Assessment***). É possível, também, queum ou mais estudos especializados tenham que ser feitos. Em outros Projetos, poderá ser conduzida uma avaliação social ou ambiental de escopo limitado oufocado (como, por exemplo, uma auditoria), ou uma simples análise de questõesespecíficas, como análise locacional, dos níveis de poluição, tipologia do projeto ouimpactos da construção.

Para todos os Projetos das categorias A e B, o empreendedor precisará desenvolverou manter um Sistema de Gestão Ambiental e Social e demonstrar o engajamento efetivo das partes interessadas, como um processo contínuo, estruturado e culturalmente apropriado, junto às comunidades afetadas e, quando pertinente, junto às outras partes interessadas. Quando o Projeto tiver potencial de gerar impactos adversos significativos sobre as comunidades afetadas, o cliente deverá promover um processo de consulta e participação informada. Este processo deve ser livre de manipulação externa, interferências, coerção ou intimidação. Quando apropriado, o empreendedor precisará criar um mecanismo de reclamação para receber comentários e queixas quanto ao desempenho socioambiental do Projeto efacilitar a busca de soluções para tais demandas.

7.4.1. Padrões de Desempenho (PD) da IFC

De forma geral, os Padrões de Desempenho da IFC de 1 a 8 definem os objetivose requisitos para prevenir e minimizar os riscos e impactos para os trabalhadores, para as comunidades afetadas e para o meio ambiente, requerendo uma adequada compensação nos casos de impactos residuais decorrentes das atividades do Projeto que não puderem ser efetivamente mitigados.
Os Princípios do Equador estabelecem que o processo de avaliação de Projetos localizados em países não-designados[2], como o Brasil, deve verificar aconformidade com os Padrões de Desempenho de Sustentabilidade Socioambientalda IFC aplicáveis ao caso e com as Diretrizes de Saúde, Segurança e MeioAmbiente da IFC/Banco Mundial (Diretrizes Gerais em SSM, ou ***EHS General Guidelines***). O **Anexo 2** traz o conteúdo de cada um dos 8 Padrões de Desempenhoe uma análise preliminar da aplicabilidade dos mesmos ao empreendimento,enquanto o **Anexo 3** apresenta uma análise preliminar de aplicabilidade do Projeto

1.1. Países designados são aqueles considerados como tendo robusta governança socioambiental, sistemas legislativos e capacidade institucional concebida de modo a proteger seu povo e o ambiente natural. Os países designados estão listados em: http://www.equator-principles.com/index.php/ep3/designated-countries. Países não designados são os que não constam na lista acima mencionada.

às Diretrizes Gerais em SSM da IFC. O intuito das análises apresentadas nos **Anexos 2** e **3** é o de prever minimamente as salvaguardas internacionais associadas ao projeto de forma a subsidiar o planejamento do mesmo e o processocontínuo de avaliação socioambiental durante seu ciclo de desenvolvimento.

7.4.2. Diretrizes Gerais e Específicas de Saúde, Segurança eMeio Ambiente da IFC

Conforme recomendado pela IFC, durante um processo de devida diligência (***Due Diligence***) o Consultor Socioambiental Independente deve se apoiar nos principais requisitos de Meio Ambiente, Saúde e Segurança especificados nas "Diretrizes Gerais sobre Saúde, Segurança e Meio Ambiente" (Diretrizes Gerais em SSM, ou***General EHS Guidelines*** em Inglês) como fonte técnica de informação para avaliação do processo de gerenciamento de perigos e riscos, aspectos e impactos ambientais do Projeto.

As Diretrizes Gerais em SSM da IFC apresentam os níveis e as medidas dedesempenho ambiental e de saúde e segurança que são normalmente aceitáveis para a IFC e que geralmente são consideradas viáveis em novas instalações, a um custo razoável e com as tecnologias atualmente disponíveis, estando em linha comas melhores práticas internacionais.

Em todos os casos em que a legislação e as normas brasileiras relacionadas a meio ambiente e saúde e segurança forem diferentes dos padrões, níveis e medidas especificados nas Diretrizes Gerais em SSM da IFC, espera-se que o Projeto cumpra com os padrões mais exigentes entre as duas opções.

Os requisitos de Segurança e Saúde Ocupacional estão descritos na Seção 2.0 das Diretrizes Gerais em SSM da IFC, enquanto os requisitos para a Segurança e Saúdeda Comunidade são apresentados na Seção 3.0 desse mesmo documento. Os principais requisitos para Meio Ambiente, Segurança e Saúde dos Trabalhadores e Comunidade são discutidos no **Anexo 3**.

7.4.3. Princípios e Direitos Fundamentais do Trabalho - OIT

Em 1998, a OIT adotou a Declaração Relativa aos Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho e seu Seguimento, que constitui uma reafirmação universal do compromisso dos Estados-Membros da Organização, e da comunidade internacional em geral, de respeitar, promover e atingir um padrãomínimo de princípios e direitos no trabalho.
Os princípios e direitos da OIT são regidos por oito convenções fundamentais que abrangem a liberdade sindical, o reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva, a eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório, a

eliminação efetiva do trabalho infantil e a eliminação da discriminação em matéria de emprego e profissão. Essas convenções estão listadas a seguir.

Ressalta-se que os padrões mínimos estabelecidos pelas ConvençõesFundamentais da OIT são compatíveis com o regime de contratação brasileira "CLT"(Consolidação das Leis de Trabalho) e devem ser adotados tanto pelo Empreendedor como pelo EPCista.

- Convenção OIT 29 (Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 87 (Liberdade Sindical e a Proteção do Direito Sindical);
- Convenção OIT 98 (Direito de Sindicalização e de Negociação Coletiva);
- Convenção OIT 100 (Remuneração equivalente para trabalhadoresmasculinos e femininos por trabalho equivalente);
- Convenção OIT 105 (Abolição do Trabalho Forçado);
- Convenção OIT 111 (Discriminação – Emprego e Profissão);
- Convenção OIT 138 (Idade Mínima para Admissão a Emprego);
- Convenção OIT 182 (Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil ea Ação Imediata para a sua Eliminação).

Para as diferentes fases do Projeto, e em especial para a construção, devem ser observadas todas as normas nacionais de saúde e segurança do trabalho aplicáveisao Projeto (incluindo NRs e legislação trabalhista) e que contemplam os requisitos estabelecidos nos padrões de desempenho (3.1.1), nas diretrizes gerais sobre meio ambiente e saúde e segurança (3.1.2) e nos princípios e direitos fundamentais do trabalho da OIT (3.1.3).

7.5. Análise do contexto social do projeto

A análise do contexto social do projeto tem como objetivo dimensionar preliminarmente as questões sociais relevantes para os projetos de acordo com sua complexidade. Para projetos com risco e complexidade mais baixos, o esforço deveser direcionado para a realização de uma avaliação de impacto social mais simplificada e eficiente, voltada a uma compreensão básica do projeto e a umaestratégia de consulta centrada na transparência e acesso à informação pelo público. Essa etapa abrange i) a definição do escopo por meio do estudo do projetoe da sua localização e da análise preliminar das interações prováveis entre as fasese elementos do Projeto e os riscos e impactos comuns a empreendimentos similares; ii) levantamento de dados secundários sobre as regiões de entorno dos empreendimentos com ênfase em mapas de uso e ocupação do solo e levantamento de aspectos demográficos, culturais e socioeconômicos, incluindoidentificação prévia de marcadores de pobreza e vulnerabilidade social.

7.6. Definição de Escopo

A definição preliminar do escopo da avaliação de impacto social foi realizada por meio do estudo do projeto e da sua localização e a análise preliminar das interaçõesprováveis entre as fases e elementos do Projeto e os riscos e impactos comuns a empreendimentos similares. Como já mencionado no Item 1.1, dado o estágio inicialdo Projeto, o prazo para realização da avaliação social e o período de distanciamento social em razão da pandemia da Covid-19, o presente relatório concentrou esforços em considerar uma maior gama de normas, salvaguardas e boas práticas, nacionais e internacionais, para propor ações e estratégias de prevenção de riscos, mitigação de impactos e aprimoramento da gestão do Projeto,apontando também diretrizes necessárias para o detalhamento e aprofundamento futuro da avaliação e monitoramento de riscos e impactos sociais em outras fases do empreendimento para que estejam aderentes e atendam às normativas nacionais e internacionais.
O primeiro passo para a definição do escopo foi analisar a descrição do projeto edas suas etapas e atividades, conforme apresentado no capítulo 2, e relacioná-lacom interações com possíveis riscos e impactos sociais, adversos ou positivos, conforme apresentado na Tabela 1. Trata-se apenas de um primeiro exercício paradefinição do escopo, sendo que as interações apontadas são reavaliadas e detalhadas nas etapas seguintes, com base nos resultados da caracterização dalinha de base, consulta às partes interessadas, andamento dos processos e articulações com poder público e técnicos, avaliação dos impactos etc.

Tabela 1 - Interações entre as fases do Projeto com possíveis impactos sociais

	Pré-implantação
Localização	- Aproveitamento de área degradada
Aquisição de terra	Mudanças no uso do solo Possibilidade de servidão de passagem para linha de distribuição
	Construção (implantação)
Mobilização de trabalhadores	Economia local e emprego Saúde e segurança do trabalho
Adequação de vias de acesso	Saúde e segurança do trabalho Saúde e segurança da comunidade
Preparação do local	Impactos no solo Impactos na qualidade do ar Impactos na qualidade da água e efluentes Aumento nos níveis de ruído Saúde e segurança do trabalho
Transporte de materiais para a construção	Impactos no solo Impactos na qualidade do ar

	- Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade
Construção de instalações provisórias e permanentes	- Impactos no solo - Impactos na qualidade do ar - Impactos na qualidade da água e efluentes - Impactos visuais - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho
Transporte dos módulos fotovoltaicos, equipamentose estruturas	- Impactos no solo - Impactos na qualidade do ar - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade
Armazenamento e instalação dos módulos fotovoltaicos	- Impactos na qualidade do ar - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho
Instalação de linha de distribuição	- Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade
Operação	
Mobilização de trabalhadores	- Economia local e emprego - Saúde e segurança do trabalho
Limpeza dos módulos fotovoltaicos	- Impactos na qualidade da água e efluentes - Saúde e segurança do trabalho
Controle da vegetação	- Saúde e segurança do trabalho
Inspeção e manutenção dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e estruturas	- Saúde e segurança do trabalho
Inspeção e manutenção de subestação e linha de distribuição	- Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade
Descomissionamento ou repotenciação	
Remoção ou substituição dos módulos	- Mudança no uso do solo (no caso de descomissionamento) - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade
Remoção dos demais equipamentos	- Impactos no solo - Impactos na qualidade do ar - Impactos visuais - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade

A partir da análise das interações entre as etapas do Projeto com os riscos possíveisde impactos sociais, foi realizada análise exploratória dos potenciais impactos sociais, adversos e positivos, passíveis de ocorrerem na construção e operação do Projeto no Aterro Sanitário Santa Cruz, por tipo de impacto socioambiental identificado acima (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise exploratória e justificativa dos potenciais impactos sociais.

Impactos	Aterro Sanitário Santa Cruz
Mudanças no uso do solo	Uso de área degradada para geração de energia
Impactos no solo	- As obras podem afetar a estabilidade do solo e causar danos à única via de acesso interno; - As obras e estrutura em operação podem afetar a estabilidade dosolo e lixo que sustentam a usina e/ou sofrerem impactos pela instabilidade natural do solo de aterros encerrados
Impactos na qualidade doar	O movimento de veículos, operação de máquinas e atividades de construção podem emitir poluentes no ar. Pode ocorrer eventual emissão de gases do aterro sem queima.
Impactos na qualidade da água e efluentes	Água utilizada na construção pode carrear contaminantes para o solo ou sistema de efluentes, principalmente em caso de vazamentode óleos, combustíveis e outros contaminantes dos veículos, máquinas e geradores.
Aumento nos níveis de ruído	O movimento de veículos, operação de máquinas e atividades de construção podem gerar ruído excessivo. Na operação, ruídos dos inversores, da limpeza dos módulos e de obras de reparo e substituição de peças.
Impactos visuais	Em algumas áreas habitadas ou em vias do entorno será possível visualizar as obras e a usina.
Saúde e segurança do trabalho	São muitos os fatores de riscos à saúde e segurança dos trabalhadores durante as obras, incluindo operação de máquinas, manuseio dos módulos e cabos, movimentação de veículos, dentre outros. Na operação os riscos estão mais centralizados nas atividades de manutenção, limpeza e vistoria das instalações.
Saúde e segurança da comunidade	Os riscos à saúde e à segurança da comunidade estão mais restritosao trânsito de veículos pesados durante a construção, principalmente para as pessoas que residem ou trabalham nos locais do entorno que só são acessados pela via de acesso que conecta o aterro à Avenida João XXIII e BR-101.
Economia local e emprego	As obras de construção podem empregar mão de obra local. A fasede operação envolve quadro pequeno de funcionários, mas é possível prever a qualificação de mão de obra local.
Patrimônio cultural	Não se aplica

7.7. Linha de Base: Aspectos Socioeconômicos

A linha de base apresenta os aspectos socioeconômicos atuais da área do Projeto pretendida para a instalação dos módulos fotovoltaicos, o aterro Santa Cruz, bem como da região de entorno.

7.7.1. Aterro Sanitário Santa Cruz

O terreno do aterro de Santa Cruz possui uma área de aproximadamente 114.369,74 m² e está localizado na Quadra VIII-F da Planta Cadastral do Projeto Aprovado de Alinhamento (PAA) nº 9852 e de Loteamento (PAL) nº 35631, às margens do Canal do São Francisco (Rio Guandu), Zona Industrial de Santa Cruz, na cidade do Rio de Janeiro. O aterro operou por um período de 13 anos, entre 1986e 1999, tendo recebido um total de 2.639.477 toneladas de resíduos.
Em 2006 a FEEMA (órgão estadual de meio ambiente responsável pelo licenciamento ambiental, atual INEA) emitiu Licença de Instalação (LI) nº FE011794autorizando a Companhia Municipal de Limpeza Urbano do Rio de Janeiro (COMLURB) a realizar obras de remediação complementar de encerramento do aterro sanitário de Santa Cruz. Das 38 condicionantes estabelecidas na LI, destacam-se: (i) apresentar laudo geotécnico após implantação do projeto de remediação do aterro; (ii) apresentar trimestralmente análises de monitoramento ambiental (lençol freático, águas superficiais, percolado); (iii) manter o cercamentode todo o perímetro do aterro em perfeitas condições, de forma a evitar a entrada de animais e o acesso de pessoas estranhas; (iv) manter programa de manutençãoe controle da remediação por tempo indeterminado até que haja autorização da FEEMA para cessar tais atividades; (v) não realizar queima de qualquer material aoar livre; (vi) submeter previamente à FEEMA, para análise e parecer, qualquer alteração no projeto.
A COMLURB apresentou em abril de 2009 o Relatório Final das Obras Complementares para o Encerramento do Aterro de Santa Cruz (COMLURB, 2009),contendo descritivo das ações implementadas para o encerramento do aterro, bemcomo dos resultados da primeira campanha de monitoramento da qualidade das águas sob influência do maciço de resíduos, compreendendo a análise do monitoramento de águas do Rio São Francisco, à montante e à jusante do aterro, bem como dos poços de monitoramento de lençol freático implantados no local. Dentre as ações realizadas, incluem (i) a implementação de dreno cego de chorumede pé de talude, impermeabilizado com manta PEAD, em todo o perímetro do maciço de resíduos; (ii) a ampliação do sistema de drenagem de biogás existente;
(iii) a construção de dois poços de reunião de chorume, dotados de casas de bombas para recalque do chorume para as valas de recirculação; (iv) a implantaçãode tanque impermeabilizado de recepção de chorume; (v) a implantação de valas de recirculação de chorume; (vi) a implantação de poços de monitoramento de lençol freático; (vii) a recuperação das vias internas de acesso; dentre outras. Combase no relatório da

COMLURB, o INEA, órgão ambiental do Estado do Rio de Janeiro, emitiu o Relatório de Vistoria RV nº 3213/09 de 05/10/2009 atestando o cumprimento das condicionantes estabelecidas na LI nº FE011794 de 2006.
Em 2016 a COMLURB apresentou Laudo de Estabilidade Geotécnica (COMLURB, 2016a) e Análise do Lixiviado do Aterro de Santa Cruz e Monitoramento das Águas Superficiais nas suas Imediações (COMLURB, 2016b). No mesmo ano, o INEA concedeu à COMLURB o Termo de Encerramento TE nº IN037209 em 25/10/2016,no que diz respeito aos aspectos ambientais, determinando a manutenção dos estudos e análises durante um período de cinco anos para o processo de monitoramento ambiental da unidade.

7.7.2. Normas de Uso e Ocupação do Solo

O atual Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro foi instituído pela Lei Complementar nº 111 de 2011 e, segundo as determinações da Constituição Federal de 1988, da Lei Federal nº 10.257 de 2001 e da Lei Complementar nº 111 de 2011, deve ser revisado a cada dez anos. Desde2018 a PCRJ, por meio da Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU), deu início ao processo de revisão do Plano Diretor em janeiro de 2018. Desde março de 2020 asreuniões presenciais foram suspensas em virtude da necessidade de isolamento social causada pela pandemia e a equipe da SMU vem desenvolvendo estudos paraembasar a revisão através de trabalho remoto. De março a julho de 2020 foram concluídos os estudos de vulnerabilidade social e, com base neles, bem como nos estudos e diagnósticos elaborados anteriormente, a proposta de macrozoneamentofoi atualizada e avançou-se em uma proposta de mesozoneamento. Estas propostas estão em processo de discussões internamente na SMU e a retomada dos debates com os membros do Comitê Técnico de Acompanhamento do Plano Diretor (CTPD) e do Grupo de Interlocutores está prevista para agosto de 2020[3].
No Plano Diretor vigente o aterro e toda sua região de entorno estão inseridos na Macrozona de Ocupação Assistida, "onde o adensamento populacional, o incremento das atividades econômicas e a instalação de complexos econômicos deverão ser acompanhados por investimentos públicos em infraestrutura e por medidas de proteção ao meio ambiente e à atividade agrícola" (Art. 32). Em relaçãoaos vetores de crescimento da cidade, "os parâmetros urbanísticos, as normas de controle ambiental e as condições de infraestrutura das Macrozonas de Ocupação Incentivada e Ocupação Assistida, especialmente as regiões de Santa Cruz e Campo Grande, deverão estar adequadas à instalação de indústrias e equipamentos de grande porte, considerada a necessidade de incremento do uso residencial e o fortalecimento das atividades econômicas desta natureza nesta região" (§ 2º do Art. 33).

1.2. Informações obtidas no site da PCRJ sobre a revisão do Plano Diretor Municipal: https://plano-diretor-pcrj.hub.arcgis.com/

O Zoneamento vigente para o Município do Rio de Janeiro foi regulamentado pelo Decreto nº 322 de 3 de março de 1976. Neste, a área onde está localizado o aterroSanta Cruz pertence à Zona Industrial 2 (ZI-2). Tanto o aterro quanto a usina fotovoltaica constituem usos compatíveis com as normas previstas para a ZI-2.

O Plano Diretor de 2011 também prevê a instituição de Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), por meio de Lei Complementar, que tenha como um dos seus objetivos estabelecer o zoneamento de todo o território municipal, atualizando, unificando, simplificando e sistematizando as normas reguladoras de utilização do espaço urbano vigentes. Alguns projetos de lei foram criados com esse intuito, masnenhum foi promulgado até a presente data. O mais recente é o Projeto de Lei Complementar nº 57 de 2018, que propõe a regulamentação do uso e ocupação dosolo na Cidade do Rio de Janeiro. Neste, o aterro Santa Cruz está inserido na Zonade Uso Estritamente Industrial (ZEI), zona "destinada à instalação de indústrias cujaoperação pode causar prejuízos e impactos significativos ao ambiente urbano, cabendo planejamento específico para sua implantação, admitindo convivência limitada com usos de comércio e serviços complementares ao seu funcionamento, não sendo permitido o uso residencial".
A área adjacente ao aterro Santa Cruz, na outra margem do Rio Guandu, possui uso predominantemente agrícola. No entanto, no zoneamento proposto pelo Projetode Lei Complementar nº 57/2018[4] a referida área está inserida na Zona deDesenvolvimento Econômico Metropolitano (ZDM), "destinada ao desenvolvimento do setor industrial e logístico, com alcance além do território municipal, pressupondotratamento diferenciado, podendo conviver com os demais usos urbanos". Já a áreaentre o aterro e o Distrito Industrial de Santa Cruz, onde estão os bairros e favelasmais próximos do aterro, está inserida na Zona Residencial Multifamiliar 2 (ZRM - 2), "caracterizada pela predominância do uso residencial multifamiliar, em edificação única no terreno ou em grupamentos, admitidas algumas atividades de comércio e serviços de apoio e complementaridade ao uso residencial".
Além das discussões acerca do uso e ocupação do solo no Município do Rio de Janeiro e do seu respectivo zoneamento, o cenário econômico do Estado do Rio deJaneiro dos anos 2000 provocou a emergência da discussão metropolitana, que foi,segundo Quanta-Lerner (2018a), resultado de uma série de grandes investimentosrealizados naquele momento que despertaram a urgência de ampliação e adequação da infraestrutura da RMRJ. Destacam-se nesse contexto a implantação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ (2008), no município de Itaboraí, a instalação da Companhia Siderúrgica do Atlântico - TKCSA (2010), no

[4] Segundo informações obtidas com a Gerência de Planejamento Local - AP 5 da Coordenadoria Geral de Planejamento e Projetos da PCRJ (U/SUBU/CGPP/CPL-GPL5), as propostas atuais para o Macro e Mesozoneamento, apresentadas por esta Coordenadoria e em discussão através do Comitê Técnico de Acompanhamento do Plano Diretor (CTPD), divergem das propostas contidas nesse PLC, em especial para as áreas agrícolas, adjacentes ao aterro Santa Cruz.

Distrito Industrial de Santa Cruz, além da reestruturação do Porto de Itaguaí e dosestaleiros da Baía de Guanabara, no município de Niterói e na capital, entre outros grandes projetos. Em 2017, a TKCSA foi adquirida pela empresa multinacional Ternium.

Em 2018 foi sancionada pelo Estado do Rio de Janeiro a Lei Complementar 184que dispõe sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, criada em 1974. Dentreos instrumentos de planejamento e gestão metropolitana previstos na lei, o Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado possui o objetivo de definir um conjunto de elementos de referência para orientar o processo de tomada de decisões por parte do órgão deliberativo, do Poder Executivo Estadual e dos Poderes Executivos Municipais.
No mesmo ano, foi concluída a elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - PDUI/RMRJ (Quanta-Lerner 2018a; Quanta-Lerner 2018a). O PDUI/RMRJ identificou, dentre outras coisas, as centralidades urbanas da RMRJ, caracterizadascomo áreas de alta concentração de atividade econômica, intensa circulação de pessoas e diversidade econômica, bem como os vetores que se formam no territórioa partir do conjunto das centralidades identificadas. Segundo o PDUI/RMRJ (Quanta-Lerner 2018a), um dos vetores no município do Rio de Janeiro segue em direção à Zona Oeste, o que foi visto com certa preocupação pelo estudo em razãodo espraiamento da mancha ocupada por sobre áreas com outras vocações e sem um desenho claro de ocupação, composto por Taquara, Realengo, Bangu, Campo Grande e Santa Cruz.
O PDUI/RMRJ definiu também as Zonas de Interesse Metropolitano (ZIM), com o objetivo de sublinhar o interesse metropolitano no desenvolvimento de ações em determinadas porções territoriais da RMRJ. As ZIMs podem envolver um ou mais municípios, e, nesses territórios delimitados, pretende-se que o interesse metropolitano prevaleça sobre as proposições locais e se sobreponha às demais zonas urbanísticas, quer sejam municipais, quer de caráter metropolitano. Nas ZIMsprevistas pelo PDUI/RMRJ, de maneira articulada com os municípios, prevê-se que poderá ser adotado um zoneamento urbanístico específico, com objetivo de apoiar projetos de desenvolvimento territorial, de maneira a viabilizar ações previstas no Plano, a exemplo dos projetos integrados nos quais se prevê a captura de mais valiapor meio de operações urbanas consorciadas. As Zonas de Interesse Metropolitanosão classificadas em Ambientais, Urbanas e Econômicas, segundo as suas características mais relevantes e estão vinculadas a uma ou mais ações que tratamda implementação de propostas integradas, pretendidas para aquele território. As ZIMs mencionam as ações necessárias às atividades relativas ao seu desenvolvimento territorial (Quanta-Lerner, 2018b).

No PDUI/RMRJ três zonas se relacionam diretamente com a área do aterro Santa Cruz. A "ZIM-A 1: Cavas de Seropédica" (Figura 1), abrange as cavas localizadas nos municípios de Seropédica e Itaguaí, ocupando 41km², resultantes da extração de areia, o que constituiu um grande conjunto de lagos, dispostos lado a lado, entrea RJ 099, Alameda Campo Lindo, Rio Guandu e BR 101. Para essa área prevê-sea elaboração de estudo e a proposição e articulação de medidas que visem à implantação de um parque ambiental e de espaços para uso habitacional e comercial, levando renovação e requalificação urbana para a região. Planeja-se também a unificação de lagos formados pelas cavas existentes e a utilização dos recursos hídricos para abastecimento de água bruta para o polo industrial de SantaCruz-Itaguaí, oferecendo segurança hídrica para a região. A área da ZIM está relacionada com a ação MS 14: "Incentivar a recuperação do passivo ambiental de mineração de areia em Seropédica, por meio da implantação de parque ambientale utilização de áreas adjacentes para uso habitacional e comercial; uso da reserva de água bruta para segurança hídrica do polo industrial de Itaguaí" (Quanta-Lerner,2018b). Essa Zona está inserida no Distrito Areeiro de Seropédica-Itaguaí, considerado um dos maiores do Brasil, com mais de oitenta empresas de mineração, que abastece aproximadamente 90% da areia para a construção civil daRegião Metropolitana do Rio de Janeiro (Marques 2006).

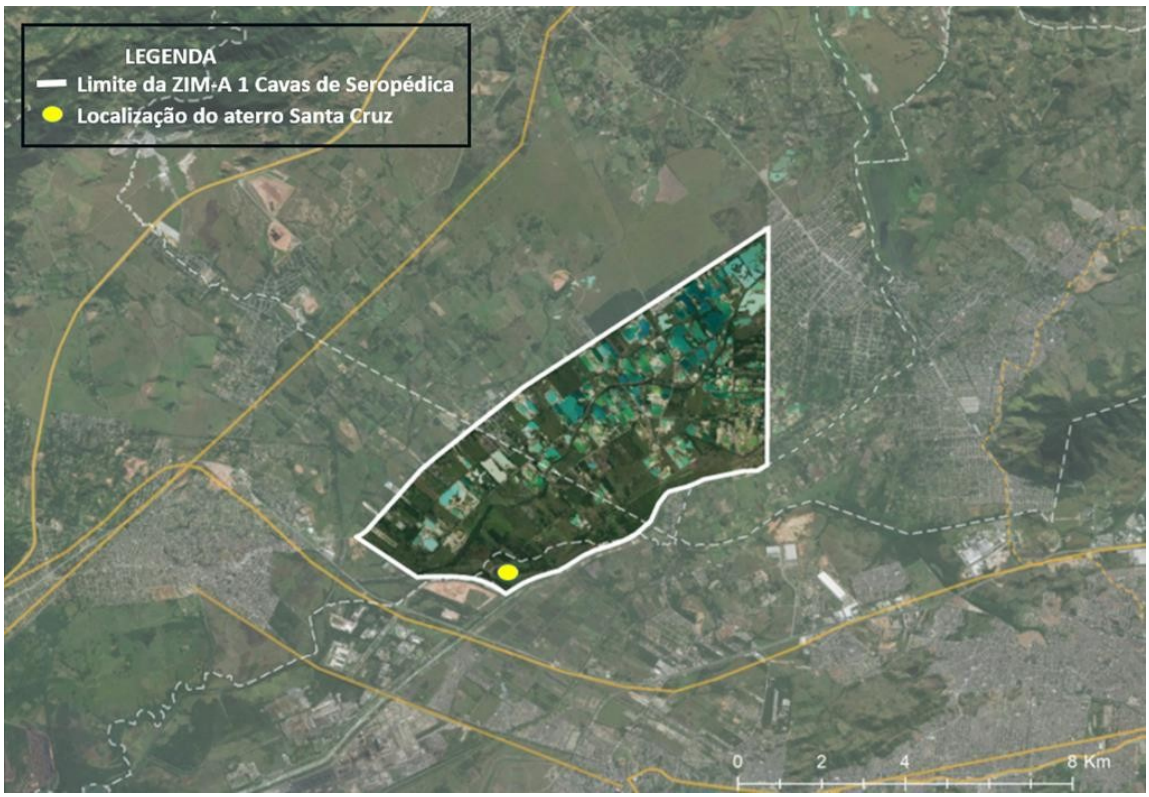


Figura 1 - Imagem com a delimitação da ZIM-A 1: Cavas de Seropédica (Fonte: PDUI/PMRJ 2018. Adaptadopor Greenn Socioambiental)

A outra zona de interesse metropolitano relacionada ao aterro Santa Cruz é a ZIM- E 3: Zona de Interesse Econômico Itaguaí/Santa Cruz (Figura 2), que abrange um conjunto de áreas portuárias, retroportuárias, industriais e de logística nos municípios de Itaguaí e Região Oeste do Rio de Janeiro (Santa Cruz). Prevê-separa essa ZIM a aplicação de incentivos econômicos e outros a definir. A área da ZIM está relacionada com a ação MI 02: "Incentivar a instalação de indústrias de cadeias produtivas de interesse da RMRJ - em áreas geradoras de empregos, por meio de adoção de legislação específica voltada a incentivar cadeias produtivas de interesse da área de pesquisa, desenvolvimento e inovação , aumentando oprocesso de cooperação entre os agentes que atuam na RMRJ, especialmente em locais de grande potencial, incluindo incentivos econômicos previstos em lei, capazes de promover o estímulo necessário para o desenvolvimento de toda a cadeia industrial relacionada ao conhecimento e incentivar setores tradicionais; utilizar o poder de compra do estado como um instrumento de incentivo econômico. Também é importante destacar apoio aos distritos industriais reconhecidos pela RMRJ. Prevê-se a elaboração de Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável - PDES" (Quanta-Lerner, 2018b).



Figura 2 - Imagem com a delimitação da ZIM-E 3: Zona de Interesse Econômico Itaguaí/Santa Cruz(Fonte: PDUI/PMRJ 2018. Adaptado por Greenn Socioambiental)

A terceira zona relacionada é a ZIM-A 5: Margem dos Rios para implantação de Cinturão Sanitário, composta por faixa lateral com 100 metros ao longo dos

principais rios e demais corpos hídricos contribuintes da bacia da Baía de Guanabara a de Sepetiba, dentre os quais o Rio Guandu, limítrofe ao aterro Santa Cruz. Essa ZIM deverá servir para favorecer a implantação de rede de captação de esgotos hoje lançados nos rios e corpos hídricos, que são poluídos e poluem a Baíade Guanabara e a de Sepetiba. Essa rede deverá promover o direcionamento do esgoto para Estações de Tratamento de Efluentes.

7.7.3. Caracterização Socioeconômica Regional

7.7.3.1. Histórico de Ocupação

O bairro Santa Cruz, onde está localizada a área para implantação da usina fotovoltaica, tem sua história relacionada com a Fazenda Santa Cruz, imenso latifúndio que durante os séculos XVII e XVIII possuía milhares de escravos, cabeças de gado e variados tipos de cultivo, manejados com técnicas avançadas para a época. Segundo Oliveira (2017), os jesuítas compravam fazendas e arrendavam outras próprias, mas sempre mantendo o controle total sobre apropriedade, impondo uma organização social e produtiva produzida que legou à região obras de engenharia, como a abertura de canais e a construção de diques epontes para a regularização do rio Guandu, o escoamento dos produtos da FazendaSanta Cruz, oriundos do cultivo da cana-de-açúcar e da produção de carne bovina, que era feito através da Estrada da Fazenda dos Jesuítas, posteriormente Estrada Real da Fazenda de Santa Cruz, que ia até São Cristóvão e se interligava com outros caminhos e vias fluviais que chegavam até o centro da Cidade. Entre elas destaca-se a famosa "Ponte dos Jesuítas", de cantaria, erguida em 1752 com a finalidade de regular o volume de água do rio Guandu, existente até hoje e tombadocomo monumento histórico pelo patrimônio histórico e artístico nacional (PCRJ, 2020[5]). A Ponte dos Jesuítas está localizada a cerca de 2 km a leste do aterro SantaCruz.
Com a expulsão dos jesuítas, a fazenda, assim como suas demais propriedades,foi confiscada pelo governo português e ficou subordinada ao Vice-rei (Oliveira, 2017). Com a chegada da Família Real no Brasil, em 1808, a fazenda se transformou num local de veraneio para Dom João VI e, desse modo, o antigo convento foi adaptado as funções de Paço–Real e passou a ser chamado de PalácioReal de Santa Cruz. Também nessa época foi introduzida na fazenda a cultura do chá, de ótima qualidade, feita por chineses, no local conhecido hoje como "Morro do Chá". No reinado de Dom Pedro II, a fazenda se transformou na Fazenda Nacional de Santa Cruz (PCRJ, 2020). Gozando o prestígio que a presença real

[5] História do Bairro Santa Cruz, disponível no site da PCRJ: https://pcrj.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=7fe1b0d463e34b3b9ca2fafd50c3d f76#

conferia as terras de Santa Cruz, a região viveu momentos de glórias sendo o palcode ocorrências como as inaugurações da primeira agência fixa dos Correios do Brasil, em 1842, e do matadouro, em 1881, além de ter o único hangar de dirigíveisdo mundo, construído em 1936 (Oliveira, 2017). Com a Proclamação da República,Santa Cruz perdeu seu prestígio "imperial", mas já era uma cidade, com palacetes,solares, comércio e logradouros. Vieram então os imigrantes estrangeiros, árabese italianos que expandiram o comércio local e os japoneses que foram trabalhar naagricultura (PCRJ, 2020).
O trem chegou com a inauguração do ramal de Mangaratiba até a estação de Santa Cruz, em 2 de dezembro de 1879. Destinava-se ao transporte especial de carnesdo novo matadouro até a estação da Corte e ao transporte de passageiros. Além doramal do Matadouro, inaugurado em 1884 por Dom Pedro II, e do ramal da Base Aérea, a linha férrea prolongava-se para Itaguaí, chegando até Mangaratiba (RJ). Atualmente esses ramais foram extintos, passando Santa Cruz a ser a última estação dos trens elétricos vindos da Estação Central Dom Pedro II (PCRJ, 2020).
No governo Getúlio Vargas (década de 1930), foram feitas grandes obras de saneamento e criadas colônias agrícolas. Em 1938, famílias japonesas se estabeleceram em lotes nas estradas da Reta do Rio Grande e de São Fernando, produzindo quantidade expressiva de alimentos, que conferiram a Santa Cruz o apelido de "celeiro" do Distrito Federal.
Com o advento da aviação, surgiria a época dos grandes dirigíveis do Conde Zeppelim, para um dos quais, o "Hindenburg", se construiriam em 1934 enormes hangares, um deles existente até hoje e que deu origem ao aeroporto Bartolomeu de Gusmão e à atual Base Aérea de Santa Cruz (PCRJ, 2020).

A partir dos anos 1960, a reforma urbana orientou a expansão no sentido Oeste a fim de ocupar áreas menos habitadas e amenizar os efeitos negativos da concentração das atividades e da população nas zonas norte, sul e centro, utilizando a especulação imobiliária e os investimentos industriais como importantesvetores desse processo, o que resultou no surgimento de loteamentos e distritos industriais em áreas antes destinadas à agropecuária (Santos, 1990; Damas, 2008).O Estado e as políticas públicas tiveram um papel central nessa trajetória, cujo marco foi a criação da Companhia Progresso Industrial da Guanabara (COPEG) em 1961 e de distritos industriais, sob a responsabilidade do Departamento de Zonas Industriais (DEZIN), instalados em Palmares, Paciência, Santa Cruz e CampoGrande. Enquanto os distritos de Fazenda Botafogo, Campo Grande, Palmares e Paciência estavam destinados à implantação de pequenas e médias empresas, ao distrito de Santa Cruz foram destinadas as indústrias de grande porte (PACS, 2015).Assim, nos antigos campos de lavoura surgiriam indústrias, como a nova Companhia Siderúrgica Nacional (COSIGUA – Grupo Gerdau) na década de 1970,a Usina Termelétrica de Santa Cruz, o Distrito Industrial de Santa Cruz (1975), a

Casa da Moeda do Brasil, a White Martins, a Valesul (alumínio) e outras empresas (PCRJ, 2020).

Paralelo ao processo de constituição dos distritos industriais na Zona Oeste,projetos de habitação social foram sendo implementados, assim como assentamentos espontâneos irregulares, clandestinos, ilegais, precários e/ou inapropriados, em particular no entorno das áreas industriais (Chalfun, 2010). Nas décadas de 1970/1980 a CEHAB construiu diversos conjuntos habitacionais na periferia de Santa Cruz, destacando-se os conjuntos de Antares, Pistóia, Otacílio Camará (Cesarão), Olímpio dos Santos (Urucânia), Boa Esperança, João XXIII, Guandu, Miécimo da Silva, São Fernando, Rio Grande, Novo Mundo, Alvorada, entre outros (PCRJ, 2020). As ocupações informais e as favelas foram se instalandoem áreas ambientais frágeis, nominalmente protegidas por lei com fortes restriçõesde uso, em áreas desprezadas pelo mercado imobiliário formal e em áreas industriais desocupadas.
Como ocorre em outras regiões do Estado e do país, grandes empreendimentos acabam por atrair contingentes de pessoas que passam a habitar seu entorno, massem necessariamente criar condições para absorção desta mão de obra local. Muitoembora se perceba uma certa especialização industrial na região, a indústria nãotem se destacado como a atividade econômica que mais gera emprego na região, que perde para o comércio varejista e atividades informais na área de serviços e deatividades agropecuárias e pesqueiras (LA ROVERE E SILVA, 2010). A baixa qualificação da mão de obra local determinou que os empregos gerados para apopulação local fossem restringidos àquelas atividades que requerem uma menor qualificação (e que possuem menores salários) e se refletindo, portanto, em um altograu de informalidade do mercado de trabalho da região do entorno do polo industrial (PACS, 2015).

7.7.3.2. Aspectos socioeconômicos da região de Santa Cruz

O município do Rio de Janeiro está dividido em cinco áreas de planejamento (Figura3), estabelecidas pela divisão do território municipal a partir de critérios de compartimentação ambiental, de características histórico-geográficas e de uso e ocupação do solo. As áreas de planejamento estão subdivididas em regiões Administrativas - RA, formadas por um ou mais bairros, com fins administrativos. Aárea do Aterro de Santa Cruz está inserida no bairro de Santa Cruz, pertencente à Área de Planejamento 5 (AP 5) e à Região Administrativa XIX (RA XIX), que abrange os bairros de Santa Cruz, Paciência e Sepetiba. A região vizinha, também pertencente à AP 5, está inserida na RA XXVI, que corresponde aos bairros de Guaratiba, Barra de Guaratiba e Pedra de Guaratiba.



Figura 3 - Mapa com a delimitação das Áreas de Planejamento (AP) do município do Rio de Janeiro (Fonte:Instituto Pereira Passos. Adaptado por Greenn Socioambiental)

O Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro (LC nº 111/2011) instituiu as regiões de planejamento (RP) estabelecidas pelo grupamento de Regiões Administrativas (Figura 4) e pela subdivisão das Áreas de Planejamento e segundo critérios de homogeneidade específicas, visando apoiar a organização das informações e a integração da ação descentralizada dos órgãos municipais na implementação de políticas públicas setoriais. A região de planejamento RP 5.3 - Santa Cruz abrange apenas uma RA, a RA XIX, assim como a região de planejamento RP 5.4 - Guaratiba também abrange uma única RA, a XXVI. Ainda de acordo com o Plano Diretor, o Artigo 68 prevê a instituição de Planos de Estruturação Urbana (PEUs), elaborados por Lei própria e de iniciativa exclusiva do Poder Executivo, como um instrumento que estabelece as diretrizes para o desenvolvimento local e, segundo as quais, atualiza e aprimora a legislação urbanística para um bairro ou um conjuntode bairros. No Artigo § 2º do Artigo 36, o Plano Diretor estabelece que, para a elaboração de Planos de Estruturação Urbana "poderão ser instituídas Unidades Espaciais de Planejamento que correspondem a um ou mais bairros em continuidade geográfica, bem como a bacias ou sub-bacias hidrográficas, facilitandoa articulação entre o planejamento urbano e a gestão dos recursos hídricos".



Figura 4 - Mapa com a delimitação das Regiões Administrativas (RA) da Área de Planejamento 5 (AP 5) domunicípio do Rio de Janeiro (Fonte: Instituto Pereira Passos. Adaptado por Greenn Socioambiental)

A Área de Planejamento 5 (AP 5) abrange uma extensão de 592,33 km² (48,4% daárea da cidade do Rio de Janeiro) e está subdividida em 4 regiões, englobando os 21 bairros da Zona Oeste da cidade, nos quais moravam 1,758 milhão de pessoas em 2014 (Ex Ante, 2015).

A Secretaria Municipal de Assistência Social e Direitos Humanos do Rio de Janeiro (SMASDH) possui coordenadorias divididas por território. A 10ª Coordenadoria de Assistência Social e Direitos Humanos (10ª CASDH) abrange os 6 bairros pertencentes à RA XIX (RP 5.3) e à RA XXVI (RP 5.4): Barra de Guaratiba, Guaratiba, Paciência, Pedra de Guaratiba, Santa Cruz e Sepetiba. De acordo como Censo demográfico 2010, esse território possuía 491.648 habitantes (7,8% do total da cidade) e 150.242 domicílios particulares permanentes (7,0% do total da cidade), uma relação de aproximadamente 3,3 pessoas por domicílio. Dentre os bairros mais populosos, destaca-se Santa Cruz com mais de 200 mil habitantes, além de Guaratiba e Paciência, ambos com mais de 90 mil habitantes. Houve uma perda de características rurais com a construção acelerada de muitos condomínios do Programa Minha Casa, Minha Vida, gerando pressões para oferta e melhoria naspolíticas de saneamento básico, transporte, saúde, educação e assistência social.

Ainda de acordo com o Diagnóstico Socioterritorial Participativo SMASDH da 10ª CASDH[6] estas duas regiões administrativas apresentam índices expressivos de vulnerabilidade social, sendo que Guaratiba é a RA com o menor índice dedesenvolvimento social - IDS de todo o município (0,493), seguido da RA de Santa Cruz (0,528). O território também é caracterizado por uma situação de aumento deviolência, com áreas comandadas pelo tráfico e milícia, inclusive com a atuação nosnovos empreendimentos residenciais, o que se agrava com a falta de serviços e segurança pública. Os constantes conflitos armados nos territórios, entre os diversos poderes paralelos existente configuram-se como um grave obstáculo. Assim, as principais vulnerabilidades consistem em falta de saneamento básico, número insuficiente de vagas em creches e Espaços de Desenvolvimento Infantil, bem como a violência.
Com base nos dados de favelas do Sistema de Assentamentos de Baixa Renda (SABREN/IPP), a 10ª CASDH abrange aproximadamente 104 favelas, sendo 12 delas classificadas como de grande porte (mais de 500 domicílios), abrigando mais de 85.000 pessoas em mais de 25.000 domicílios particulares permanentes. Destacam-se a favelas Rio Piraquê, Bairro Barro Vermelho, Nova Jersei, Divinéia e Três Pontos, todas com população maior que 4.000 habitantes. Os bairros Guaratiba e Santa Cruz concentram grande parte das favelas da CASDH.

No 4º trimestre de 2019, a 10ª CASDH contava com 76.200 famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), o que representa 13,72% do total de famílias inscritas na cidade no mesmo período. A maioria destas famílias têm perfil de renda de até R$ 89,00 per capita (37.452 famílias ou 49,1% do total de cadastros no território). O bairro com o maior númerode famílias inscritas é Santa Cruz com o total de 32.186 famílias cadastradas, sendo15.761 famílias com renda per capita de até R$ 89,00.

Dos 491.648 habitantes das RAs XIX e XXVI, apenas 42.940 possuem empregos formais, o que corresponde por aproximadamente 2,0% dos empregos formais da Cidade, com destaque para o bairro Santa Cruz que concentra 29.255 desses postos de trabalho (1,3% do total da Cidade e 68,1% do total da CASDH).

De acordo com estimativas feitas pelo IPP[7], a partir dos dados divulgados pelo IBGEsobre os aglomerados subnormais do Censo de 2010, que no caso do município doRio de Janeiro correspondem às favelas ou comunidades urbanizadas, a populaçãoresidente nesses tipos de habitações nos bairros de Paciência e Santa Cruz era de

[6] Diagnóstico Socioterritorial Participativo SMASDH da 10ª CASDH. Disponível no link: https://siurb.rio/portal/apps/sites/#/diagnostico-smasdh/pages/casdh10 (acessado em agosto de 2020)

[7] Contribuições do IPP, de 09/07/2019, ao Relatório de Diagnóstico do PEU Santa Cruz, vol. 1, de dezembro de 2016 (*no prelo*)

35.862 e 16.951 habitantes, respectivamente (Quadro 1). A partir desses dados estima-se que cerca de 25% da população do bairro de Paciência reside em favelasou comunidades em complexos. Já em Santa Cruz esse percentual cai para 7,8%,e as duas favelas mais populosas são a Novo Camarão e Luiz Fernando VictorFilho. O complexo Três Pontes, o mais populoso localizado na região, integra seis favelas que estão situadas nos bairros de Paciência e Santa Cruz, por isso a estimativa populacional foi feita considerando todo o complexo e não as favelas deforma isolada.

Quadro 1 - População residente em favelas e comunidades em complexos no bairro de Santa Cruz.

Bairro	Favelas e comunidades em complexos	População em domicílios particulares permanentes
Santa Cruz	Avenida João XXIII, nº 300	660
	Bairro Canaã (Rua 66 (Cesarão), Nova Palestina, Bairro Canaã)	1.431
	Barreira	1.256
	Beco do Carcará	237
	Comunidade Jardim da Vitória	1.085
	Coréia (RA - Santa Cruz)	221
	Higienópolis	1.333
	Luis Fernando Victor Filho	2.550
	Margem do Canal de São Francisco	215
	Margem do Canal do Cação Vermelho	1.422
	Mario Loroza	426
	Novo Camarão	3.520
	Parque Horto Florestal	1.113
	Rio - Santos	136
	Vala do Sangue	1.346
	Rua Iconha	82
Paciência e Santa Cruz	Três Pontes (Divinéia, Roberto Morena, Comunidade Jardim Paulista, São Gomário, Três Pontes, Nova Brasília-Três Pontes)	10.639

Quanto ao aspecto da segurança pública, os bairros da RA Santa Cruz são servidospor instituições das esferas municipal, estadual e federal. Na esfera municipal, a atuação se faz pelo 14ª Inspetoria da Guarda Municipal do Rio de Janeiro baseada

no bairro de Santa Cruz. Sob a ação do estado, a segurança é realizada pela 36ª Delegacia de Polícia e o 27º Batalhão de Polícia Militar, os dois localizados em Santa Cruz. O Corpo de Bombeiros Militar encontra-se sediado no bairro de CampoGrande e possui dois destacamentos na área do PEU, um localizado em Santa Cruze outro situado especificamente no Distrito Industrial em Santa Cruz.
Diferentemente de outras áreas da cidade do Rio de Janeiro, a Zona Oeste do Rio de Janeiro é por excelência o lugar da cidade da produção agrícola, comportando ainda hoje quase a totalidade da agricultura municipal e uma porção significativa daprodução metropolitana. Importantes produtores do município encontram-se em Santa Cruz. Além deles manterem uma produtividade regular, que compõe significativamente a renda dessa parte do município, caracterizam física, cultural e socialmente a região com essa atividade. Nesse contexto, o bairro de Santa Cruz mantém a atividade agrícola, que remonta da ocupação desse território, destacando-se a Colônia Japonesa na região. Atualmente, a atividade agrícola está voltada à horticultura, destacando-se a olericultura e a fruticultura, realizadas por agricultores familiares a pequenos produtores. De acordo com o IPP, a partir de informações disponibilizadas no mapa de Uso dos Solos de 2015, o bairro de SantaCruz possui aproximadamente 3.009,92 ha dos seus 12.504,42 ha utilizados como áreas agrícolas, que correspondem a cerca de 25% da área total do bairro e 76% das áreas agrícolas do município do Rio de Janeiro.

7.7.4. Caracterização do Uso do Solo no Entorno do AterroSanta Cruz

O entorno imediato da área do Aterro de Santa Cruz, dentro do raio de 1 km, é cortado pelo rio Guandu (Canal de São Francisco) no sentido nordeste-sudoeste, sendo que a área que acompanha a sua margem esquerda é ocupada pela colônia agrícola, enquanto que na margem direita está localizado o aterro e, ao seu redor, uma área ocupada por propriedades rurais, na sua vertente norte, e pelo Distrito Industrial de Santa Cruz, na porção oeste-sudoeste (Figura 5). Os terrenos limítrofesao aterro são as propriedades rurais a norte, uma pequena propriedade rural a sudoeste, a poucos metros da portaria do aterro, e a Subestação Santa Cruz de Furnas a oeste, que por sua vez é confrontante com o terreno onde está sendo construído o Complexo Industrial de Biotecnologia em Saúde da Fundação OswaldoCruz (Fiocruz). Pouco mais de 1 km a jusante do rio Guandu, a partir do aterro, o canal é atravessado, no sentido leste-oeste, pela BR 101/Avenida Brasil. Entre o aterro e o rio Guandu existe uma estrada de terra que o conecta à BR 101 e que é utilizado por caminhões para escoar parte da produção de algumas empresas areeiras mais próximas.

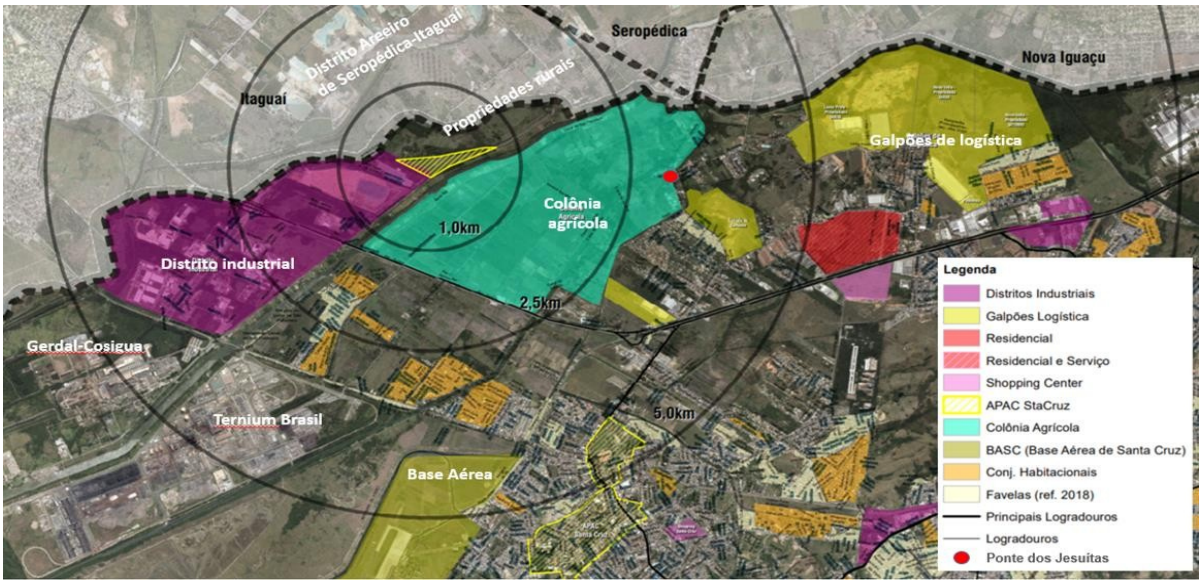


Figura 5 - Mapa de uso e ocupação do solo no entorno do aterro de Santa Cruz (Fonte: SMU/PCRJ).

O Complexo Industrial de Biotecnologia em Saúde (CIBS) da Fiocruz obtevea Licença Municipal Prévia (LMP) em 13 de março de 2015 pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC), com recursos do governo federal para terraplanagem, estaqueamentos de toda área, construções dos blocos e cintas e aquisição de equipamentos. Em setembro de 2020, a Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro (Codin) e a Fiocruzcelebraram um acordo para a instalação do CIBS, que será a maior fábrica de vacinas da América Latina. A unidade vai ocupar uma área de 580 mil metros quadrados e terá capacidade de produção de 120 milhões de frascos de vacinas e biofármacos por ano. A expectativa é de que as obras gerem 5 mil empregos diretose que estejam prontas em 2023. O complexo a ser construído terá nove prédios, englobando setores de processamento, embalagem, armazenamento de matéria- prima e produtos finais, controle e garantia da qualidade, e centrais de tratamento de resíduos e efluentes.

Considerando um raio de 2,5 km ao redor do Aterro, a porção norte já engloba a parte sul do Distrito Areeiro de Seropédica-Itaguaí, já em área pertencente ao município de Itaguaí, enquanto a porção leste-sudeste segue com áreas ocupadas pela colônia agrícola e a porção oeste-sudoeste pelo Distrito Industrial de Santa Cruz. Já as áreas mais ao sul são ocupadas por conjuntos habitacionais, favelas e loteamentos irregulares e clandestinos de baixa renda. Ao estender o raio para 5 km ao redor do Aterro, destacam-se os areais de Itaguaí e Seropédica ao norte, o início da área urbana de Itaguaí a oeste, grandes indústrias como a Gerdal-Cosiguae Ternium Brasil, a sudoeste, a Base Aérea de Santa Cruz ao sul, o início da área urbana do bairro Santa Cruz a sudeste, e áreas de galpões e logística a leste (Figura6).

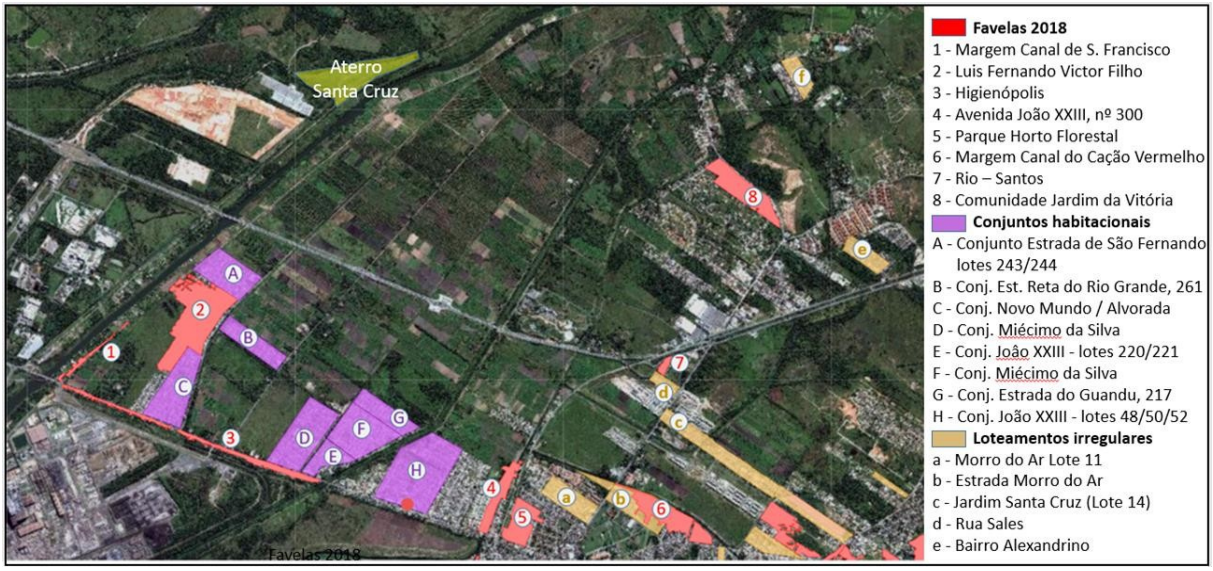


Figura 6 - Imagem com localização de favelas, conjuntos habitacionais e loteamentos irregulares e clandestinos de baixa renda no raio de 5 km do Aterro de Santa Cruz (Fonte: PCRJ - Mapa Digital AnáliseTerritorial SMASDH - 10ª CASDH. Adaptado por Nelson Novaes Pedroso Jr.)

7.8. Análise das partes interessadas

A análise das partes interessadas tem como objetivo mapear as instituições, atorese grupos de interesse e levantar suas percepções sobre o projeto e eventuais benefícios, riscos e impactos. Conforme os requisitos de avaliação de conformidadedo empreendimento utilizados no presente estudo, o mapeamento e análise das partes interessadas é o primeiro passo para processos de engajamento que promovam transparência, acesso à informação, prestação de contas, participação social e canais de reclamação e denúncia sobre o empreendimento. De acordo comos Padrões de Desempenho da IFC, o engajamento com as partes interessadas é considerado como base para estabelecimento de relacionamentos construtivos e sólidos, essenciais para gestão bem-sucedida dos impactos sociais e ambientais deum projeto (IFC, 2012). A partir das referências internacionais aqui contempladas, define-se parte interessada (ou interessados) como "indivíduos ou grupos que: (i) são afetados ou provavelmente serão afetados pelo projeto (partes afetadas pelo projeto), e (ii) podem ter interesse no projeto (outras partes interessadas) (WB, 2018). O termo "partes afetadas pelo projeto" inclui aquelas que provavelmente serão afetadas pelo projeto devido a impactos reais ou riscos potenciais ao seu ambiente físico, saúde, segurança, práticas culturais, bem-estar ou meios desubsistência. Essas partes interessadas podem incluir indivíduos ou grupos, considerando comunidades locais - "comunidades afetadas" e funcionários. Com atenção ao entorno do empreendimento e situações de vulnerabilidade social.

O termo "outras partes interessadas" refere-se a indivíduos, grupos ou organizaçõescom interesse no projeto devido às suas características, tais como: (i) local do projeto, (ii) características técnicas, (iii) impactos ou (iv) questões relacionadas ao interesse público. Dentre essas partes interessadas podem estar presentes reguladores, áreas do governo relacionadas ao empreendimento, setor privado, comunidade científica, sindicatos, projetos parceiros, organizações de mulheres - eoutras minorias - organizações da sociedade civil, organizações não- governamentais, instituições locais e grupos culturais (EP, 2020; WB, 2018; IFC, 2017). As partes interessadas tradicionalmente mapeadas por empreendedores também são consideradas, como fornecedores, investidores, clientes e organizações gestoras do projeto.

A estratégia de mapeamento e análise das partes interessadas do presente estudo consistiu no mapeamento e análise baseados na hierarquia de gestão do projeto a fim de atender as demandas do processo de avaliação social dos territórios e impactos do empreendimento na fase atual de planejamento do projeto técnico. O núcleo gestor do projeto e respectivo corpo técnico de instituições e autoridades foipriorizado com o objetivo de coletar dados primários e secundários para a etapa dedefinição do escopo do estudo. A partir dos tomadores de decisão, demais instituições do governo municipal e organizações parceiras foram mapeadas, dentroda esfera de influência decisória do núcleo gestor, ampliando as fontes de dados para elaboração do estudo. Foram coletadas também percepções sobre riscos e benefícios a partir do conhecimento atual da descrição do projeto e de experiênciasanteriores com sistemas fotovoltaicos.

O mapeamento e análise procurou também compreender o empreendimento em interação com o território. Isto é, aprofundar a caracterização socioeconômica do entorno do território em que o empreendimento se faz presente –antigo Aterro Sanitário de Santa Cruz. Nesse ponto, não foram considerados apenas o local do projeto, mas também as instalações afins conhecidas, rotas de transportes, áreas potencialmente afetadas pelos impactos cumulativos ou desenvolvimentos não- planejados, mas previsíveis. O desafio foi estabelecer o entendimento de comunidade do entorno de forma remota e a partir de dados secundários, para então futuramente determinar quem poderá ser afetado e de que forma isso se daránas fases de instalação, operação e descomissionamento do empreendimento.

A escolha desta estratégia justifica-se por três aspectos: (i) estudo realizado em período de pandemia, com restrições sanitárias de visita a campo para reconhecimento do entorno do empreendimento e contato presencial com partes interessadas, o que impossibilitou uma abordagem de chegada ao território em quefossem estabelecidas condições de confiança, transparência e proximidade com as partes interessadas potencialmente afetadas pelo empreendimento, principalmentecomunidades do entorno; (ii) caráter preliminar do estudo social, com curta duraçãode tempo para coleta de dados, impossibilitando o estabelecimento de metodologiasde mobilização social suficientes para alcançar a pluralidade de atores locais e

compreensão profunda das dinâmicas sociais presentes nos territórios, e; (iii) momento atual do ciclo de vida do projeto, em que equipe gestora do empreendimento está em formação, elaboração do desenho técnico recém iniciadae equipes formais do projeto de comunicação e engajamento com partes interessadas serão mobilizadas.

Esses três aspectos justificam a falta de condições adequadas para que o mapeamento de partes interessadas afetadas do entorno imediato do empreendimento fosse realizado em profundidade, principalmente ao se levar em consideração que a abordagem com as comunidades precisaria ser presencial e/ouintermediada por representantes do poder público municipal, demandaria mais tempo para mobilização e teria que estar respaldada por um processo inicial de engajamento e comunicação social apoiado pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Dessa forma, a estratégia adotada buscou evitar riscos de ruídos de comunicação, geração de expectativas inadequadas sobre o empreendimento e o estudo, além de prevenir situações de atração de atores sociais externos ao entornodo empreendimento em busca de oportunidades idealizadas.

Por outro lado, buscou priorizar a identificação de lacunas e riscos e a proposição de recomendações para preparação interna da equipe, ações prévias ao engajamento com partes interessadas atingidas e comunidades do entorno, como forma de fortalecer a gestão do projeto. Neste sentido, durante visita técnica de campo das equipes de elétrica e estrutura da consultoria foi possível abordar o proprietário da propriedade vizinha ao local do empreendimento e estabelecer contato. Com o intuito de identificar riscos sociais, a equipe de análise social realizou entrevista remota com o proprietário, uma consulta inicial, a ser detalhadaadiante no presente estudo.

As metodologias escolhidas para o mapeamento e análise das partes interessadas foram: (i) análise de dados secundários para levantamento de atores-chave envolvidos direta e indiretamente com o empreendimento a partir de relatórios públicos, comunicação institucional das organizações gestoras do projeto, coberturamidiática e documentos oficiais do projeto; (ii) análise dos dados do projeto, documentos e bibliografia sobre os aspectos socioeconômicos das áreas de entornodos locais do empreendimento; (iii) identificação geográfica de atores-chave a partirdo estudo dos territórios via mapas documentais e plataformas digitais, como ***Google Maps*** e ***Google Earth***, e; (iv) agendamento e realização de entrevistas de forma remota, via telefone e plataformas digitais (utilizou-se ***Doodle***, ***Zoom***, ***Skype***,***Google Meet*** e ***WhatsApp***) para o levantamento de informações sobre o projeto, osterritórios, expectativas, percepções sobre riscos e benefícios; e (v) identificação departes-interessadas por meio de indicação e/ou recomendação dos entrevistados, durante entrevista, e via comunicação direta (fonte primária - método bola de neve).

Foram conduzidas 21 entrevistas de forma remota, de caráter exploratório, entre osdias 13 de julho e 26 de agosto e no dia 16 de setembro de 2020. Partes

interessadas integrantes do núcleo gestor do projeto Solário Carioca foram entrevistadas juntamente com colegas da prefeitura indicadas(os) pelo seu conhecimento e experiência com aspectos chave do projeto Solário Carioca e/ou doaterro Santa Cruz. Foram realizadas conversas com representantes da Secretaria Municipal de Assistência Social e Direitos Humanos – SMASDH, Secretaria Municipal da Casa Civil – CVL, RIOURBE, Secretaria Municipal do Meio Ambiente

- SMAC, Secretaria Municipal de Urbanismo - SMU, Subsecretaria de Comunicação Governamental – SUBCG, Instituto Pereira Passos – IPP, COMLURB, GIZ e C40 CFF, além das(os) especialistas do Estudo de Gênero, da consultoria de comunicação contratada pelo C40 CFF e dos estudos coordenados pelo IESS. Foi entrevistado também um morador do entorno imediato do aterro, de forma remota,a partir de contato presencial realizado pela oportunidade de uma visita técnica a campo da equipe de elétrica e estrutura da consultoria do projeto, na qual encontrou com o morador na vizinhança. A lista detalhada de partes interessadas entrevistadas encontra-se no **Anexo 5**.

As entrevistas foram baseadas em um Protocolo Geral de aplicação, contendo blocos de temas de interesse e perguntas orientadoras como exemplo, adequadasa cada contexto da parte interessada entrevistada. Os objetivos das entrevistas foram: (i) primeiro contato com entrevistada(o), (ii) conhecer expectativas sobre o empreendimento e histórico de relacionamento, (iii) levantar informações técnicas sobre o projeto, (iv) identificar percepções de riscos e benefícios, (v) mapear fontesde dado secundário para estudo social e, (vi) mapear partes interessadas relevantes.

De forma qualitativa, a análise dos dados primários seguiu o respectivo passo a passo metodológico: (i) abertura da conversa com apresentações pessoais e do propósito do encontro, acordos iniciais, como Termos de Consentimento, lido e esclarecido no momento (***check-in***); (ii) apresentação de perguntas orientadoras para iniciar a conversa; (iii) visita aos blocos temáticos conforme relevância para o papel da parte interessada no projeto e seus interesses; (iv) registro das falas por escrito, sem gravação de áudio ou vídeo; (v) elaboração de relato a partir da estrutura do Protocolo Geral; (vi) análise qualitativa das narrativas e; (vii) sistematização qualitativa dos achados. O Protocolo Geral encontra-se disponívelno **Anexo 6.**

A descrição detalhada da realidade do entorno dos territórios do empreendimento, junto a identificação de comunidades locais afetadas, e respectivas lideranças, apresenta-se como limitação nesta análise. Devido a impossibilidade de realizar visitas a campo da equipe social, notou-se a dificuldade de acessar informações específicas, dados desagregados e/ou atualizados de forma remota. Em alguns casos encontram-se documentos disponíveis somente em meio físico e/ou as fontesprimárias são narrativas orais ainda pouco registradas em documentos e mídias digitais abertas. O distanciamento social físico imposto pela crise sanitária causada pela pandemia gerou também restrições de acesso às pessoas e informações,

como o trabalho remoto (teletrabalho) de profissionais e servidores públicos, ao depender de estrutura, equipamento e serviços tecnológicos, muitas vezes de uso pessoal e/ou indisponíveis, para conectar com os atores sociais. Na dimensão sutil,percebeu-se que a aproximação aos atores de forma totalmente digital, à distânciae em meio a quarentena – junto aos demais efeitos da pandemia – acabou por demandar mais tempo para estabelecer espaços de confiança - fundamentais para articulação social, acesso a dados e compartilhamento de percepções.

7.9. Mapeamento das Partes Interessadas

O projeto Solário Carioca propõe empreendimentos de geração de energia limpa a partir de módulos fotovoltaicos, capitaneado pela Casa Civil da Prefeitura da Cidadedo Rio de Janeiro. O empreendimento localizado no antigo aterro sanitário de SantaCruz encontra-se em fase de planejamento e elaboração de projeto técnico com apoio do C40 ***Cities Finance Facility*** - ***CFF*** e ***GIZ*** - ***Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit***, como assessores técnicos e articuladores do financiamento. Em fevereiro de 2020 o C40 CFF junto com a Prefeitura iniciou a fase atual do empreendimento de contratação dos estudos técnicos, cujos financiadores são Ministério Federal Alemão para o Desenvolvimento Econômico e Cooperação (BMZ), Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial do Reino Unido (BEIS) e Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID).
A coordenação do projeto Solário Carioca é liderada pelo Escritório de Planejamento (EPL), órgão que integra a Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados (SUBPAR) da Secretaria Municipal da Casa Civil (CVL); com a colaboração de demais secretarias municipais e partes interessadas chave na gestão do empreendimento. Segundo relatado em entrevista, no mês de julho ainda não havia sido formado oficialmente o grupo de trabalho. Os ofícios haviam sido emitidos, no entanto foi relatada lentidão incomum nos trâmites devidoaos impactos da pandemia nas atividades da prefeitura. No presente estudo esta equipe multidisciplinar será denominada como núcleo gestor do empreendimento. Sua composição segue descrita no Quadro 2 a seguir, listada em ordem alfabética.

Quadro 2 - Lista de partes interessadas integrantes do núcleo gestor do empreendimento.

Partes Interessadas – núcleo gestor
C40 Cities Finance Facility - CFF
Companhia Municipal de Energia e Iluminação – RioLuz
Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ
Procuradoria Geral do Município - PGM
Secretaria Municipal da Casa Civil - Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados – SUBPAR - CVL
Secretaria Municipal da Fazenda – SMF

A partir das narrativas coletadas foi possível traçar a trajetória do projeto SolárioCarioca e identificar partes interessadas relevantes na construção do projeto e presentes em processos de tomada de decisão. Identificou-se o embrião do projetocomo uma demanda da Casa Civil (CVL) ao Instituto Fundação João Goulart (IFJG),a partir do Programa Líderes Cariocas (PLC) no qual são formados Grupos Transversais de Trabalho (GTT) para atender a demandas de estudos realizada porórgãos da prefeitura. O Programa Líderes Cariocas é uma iniciativa da prefeitura - Secretaria Municipal da Fazenda via IFJG - para formação de servidores públicoscom perfil e ambição de liderança. Busca-se melhorar o desempenho e produtividade da prefeitura. O primeiro ciclo de aprendizagem é de dois anos nosquais, além do treinamento, os servidores são convidados a desenvolver estudospara clientes "internos" da prefeitura por meio dos GTTs. No mínimo três órgãosdevem compor o GTT, sendo o "cliente" o titular do órgão ou o Prefeito. As ideiassão apresentadas ao "cliente" que escolhe aquelas de maior interesse para potencial implantação.

No contexto desta demanda encontram-se o Plano de Desenvolvimento Sustentável(PDS) e o Plano de Ação Climática - liderados pela Subsecretaria de Planejamentoe Acompanhamento de Resultados (SUBPAR) da Secretaria da Casa Civil (CVL). Como histórico tem-se o engajamento da PCRJ na agenda climática desde 2007 - quando a cidade se tornou membro da rede C40, a formulação do Plano Municipal de Mudança Climática em 2011 e o início da elaboração do Plano de Ação Climáticaem 2018 - cuja meta é zerar, até 2050, as emissões de gases causadores do efeitoestufa. O Plano de Desenvolvimento Sustentável tem por objetivo construir uma visão de cidade para 2050 de forma participativa e definir objetivos para 2030 em alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

O pedido ao IFJG foi de criação de um GTT para o desenvolvimento de um programa de energia fotovoltaica com elaboração de estudo em busca da redução dos custos do município com energia, "até zerar. Assim formou-se o GTT Solário Carioca, com abertura oficial em 14 de junho de 2019, composto por cincoservidores municipais dos órgãos Fundação Planetário; Secretaria Municipal deMeio Ambiente – SMAC; RIOURBE; Secretaria Municipal de Urbanismo, Infraestrutura e Habitação – SMIHC; e, Empresa Municipal de Informática S/A – IPLANRIO (IFJG; LÍDERES CARIOCAS, 2019).

O Programa de Energia Fotovoltaica apresentou várias possibilidades de implantação de fazendas solares distribuídas pela cidade para atender a demanda municipal de energia, pois não haveria um espaço grande suficiente para uma única

fazenda solar que abastecesse o conjunto de edificações da administração municipal. O estudo realizou levantamento de todo o consumo de energia da prefeitura e a demanda de geração necessária. A secretaria com maior consumo deenergia na época era a Secretaria de Educação (59%) e em segundo lugar a Secretaria de Saúde (17%). Foram registradas apenas as edificações com consumode baixa tensão, portanto hospitais não participaram do estudo. Como benefícios, oestudo apontou a saber: (i) geração de energia a partir de fonte limpa e renovável;

(ii) redução de emissões de gases efeito estufa; (iii) eficiência energética; (iv) programa de energia fotovoltaica para oportunizar o setor e gerar emprego nas regiões; (v) fomento de formação de jovens das regiões para fazer manutenção dosmódulos solares; (vi) contratação de mão-de-obra para construção (fase de instalação); e, (vii) incentivos sociais para promover as oportunidades de formaçãoprofissional e contratação.

O estudo foi apresentado ao "cliente" SUBPAR-CVL e de forma extraordinária ao Comitê de Inovação, ao BNDES, à RioLuz e à Delegação Londres, Munich Copenhagen. Foi apreciado pela PCRJ e obteve interesse de vários gestores. Parao desafio identificado na época, de viabilizar investimentos, foi sugerido linhas de crédito especiais como do BNDES, concessões e parcerias público privadas. Conforme relato em entrevista, houve alto interesse de empresas no projeto, porémhavia o impedimento de contratação direta. O estudo apresentou oito locais dentrodo município como oportunidades de instalação de usinas, a saber: (i) Cidade das Crianças; (ii) Parque dos Atletas; (iii) Rio das Pedras; (iv) Cidade do Samba; (v) Aterro de Gericinó-COMLURB; (vi) Linha Vermelha; (vii) Paulo de Frontin; e, (viii) Transolímpica. Após apresentações e entrega de relatório ao "cliente" (novembro de 2019), foram oferecidos novos estudos de levantamento e viabilidade de custo, no entanto não houve continuidade, o GTT foi desmobilizado e servidores continuaram o treinamento no Programa Líderes Cariocas. Somente SMAC continuou participando ativamente do núcleo gestor do projeto Solário Carioca. Segundo relatos, os demais integrantes do GTT Solário Carioca foram chamados pela SUBPAR-CVL para colaborarem com o avanço do desenho do projeto Solário Carioca de forma pontual. O estudo realizado pelo GTT Solário Carioca recebeu prêmio do IFJG, em 2019, pelo primeiro lugar na categoria Inovação e segundo lugar na categoria Destaque do Ano.

Um segundo momento do projeto Solário Carioca foi o interesse e acordo de investimento via C40 CFF. Desde início de 2020, o CFF C40 articula o patrocínio da primeira etapa do projeto, que consiste na contratação de consultorias especializadas para produção de estudos e detalhamento técnico e econômico-financeiro do projeto. Conforme o estudo da SUBPAR-CVL, o aterro encerrado de Gericinó, Zona Oeste, era uma das áreas propostas para construção das usinas fotovoltaicas e foi escolhido como localização para instalação da primeira usina do projeto Solário Carioca. Alguns estudos foram realizados sobre o território do

empreendimento, como análise jurídica e estudo de gênero. No entanto, um entravede ordem fundiária resultou na decisão pela substituição do local.
O terceiro momento do projeto Solário Carioca marca a escolha de nova localizaçãopara o empreendimento, o aterro encerrado de Santa Cruz, Zona Oeste. Localizadodentro do Distrito Industrial de Santa Cruz, a certidão do RGI (Registro Geral de Imóveis) do terreno está em nome da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro e as condições técnicas do aterro encerrado foram consideradas boas. A usina fotovoltaica planejada para o aterro de Santa Cruz é a primeira a ser desenhada noâmbito do projeto Solário Carioca; almeja-se a construção futura de mais usinas fotovoltaicas em outros aterros, em coberturas de edificações próprias municipais edemais localizações já estudadas.
A trajetória do projeto Solário Carioca demonstra uma articulação institucional relevante para o empreendimento, que fortalece o vínculo entre os órgãos municipais em torno do projeto. Esta oportunidade torna-se mais significativa no contexto da gestão pública municipal brasileira, em que arranjos institucionais se tornam necessários para o fortalecimento de iniciativas a fim de ganharem perenidade e sobreviverem às mudanças políticas e institucionais dos órgãos públicos. Um dos principais riscos ao projeto seria sua descontinuidade em caso de mudança de prioridades da agenda pública, devido a troca de equipes técnicas e lideranças do governo municipal, principalmente no momento atual de eleições municipais. Relatos apontam para uma percepção favorável ao empreendimento, inclusive com a defesa de sua ideia central e benefícios. Acredita-se que, independente da pessoa que ocupe o cargo de prefeito, o valor do projeto para prefeitura é justificado em si mesmo. Visto que algumas partes entrevistadas não estavam a par da mudança de localização do empreendimento e/ou as razões para tal, e nem de outros pontos do detalhamento técnico, sugere-se canal de comunicação para manter o grupo atualizado para que possam continuar contribuindo para a articulação institucional e garantir a transversalidade benéfica à perenidade do projeto.
Pois, as partes interessadas envolvidas no projeto, desde o início da concepção das fazendas solares até o momento, são consideradas partes interessadas relevantese presentes na esfera de influência do empreendimento. Estão localizadas na esferade influência decisória, institucional e/ou operacional, da prefeitura. Sua presença na fase de planejamento do empreendimento é considerada relevante para melhorcompreender os impactos sociais, ambientais e econômicos, além de antecipar riscos, ampliar a capacidade de planejar medidas corretivas e mitigadoras, potencializar oportunidades e capacitar-se para dar resposta no momento oportuno.Entende-se por presença o esclarecimento das questões técnicas e impactosconhecidos do empreendimento e a escuta de expectativas, riscos e benefícios percebidos. A colaboração entre partes interessadas e o empreendimento deve seriniciada na fase de planejamento, a tempo de sugestões e ajustes serem acolhidospelo desenho técnico do projeto.
Há também a necessidade de iniciar engajamentos prévios à Fase de Construção (instalação) para alcançar benefícios de médio e longo prazo, como parcerias para capacitação profissional e contratação de mão-de-obra - com Instituições de Ensinoe Pesquisa e Centros Técnicos - e compras locais junto a micro, pequenas e médiasempresas e prestadores de serviços do entorno - parcerias com agências de fomento local e organizações ativadoras de empreendedorismo.

O Quadro 3 a seguir apresenta o mapeamento preliminar de partes interessadas daesfera de influência do núcleo gestor (em ordem alfabética), sugeridas pararealização imediata de atividades de esclarecimento e consulta sobre o empreendimento. As interfaces identificadas com o núcleo gestor e o empreendimento justificam a aproximação nesta fase de elaboração do projeto técnico. **Faz-se necessário que o núcleo gestor do projeto Solário Carioca se prepare para as interações e abertura de informações sobre oempreendimento para partes interessadas internas e externas ao corpo executivo e técnico da prefeitura.**

Quadro 3 - Lista de partes interessadas da esfera de influência do empreendimento.

Partes Interessadas – esfera de influência	Interfaces com núcleo gestor e empreendimento
10ª Coordenadoria de Assistência Social e Direitos Humanos (10ª CASDH)	Atua conjuntamente com prefeitura e secretarias, possui conhecimento do território e canais de comunicação com comunidades afetadas. Abrange os 6 bairros pertencentes à RA XIX (RP 5.3) e à RA XXVI (RP 5.4), localização do bairro de SantaCruz.
Área de Planejamento 5 (AP 5) e Região Administrativa XIX (RA XIX)	Atua conjuntamente com prefeitura e secretarias, possui conhecimento do território e canais de comunicação com comunidades afetadas.
Câmara Técnica - Bacia Drenante à Baía de Sepetiba do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CONSEMAC)	Atua no acompanhamento dos problemas ambientais da área do Município delimitada pela Bacia Drenante à Baía de Sepetiba e as ações desenvolvidas pelo Poder Público para enfrentá-los, propondo soluções alternativas para os mesmos, quando for o caso.
Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (Comitê Guandu-RJ)	Atua por meio de estudos, programas de educação ambiental, de mobilização social, projetos e obras que visam a melhoria da quantidade e qualidade das águas das Bacias dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, que abastecem parte significativa dos habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ).
Comitê Técnico de Acompanhamento do Plano Diretor - CTPD	Atua conjuntamente com Secretaria Municipal de Urbanismo na revisão do Plano Diretor
Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDR)	Atua na promoção da articulação entre as atividades desenvolvidas pelo Poder Executivo Municipal e as dos demais órgãos e entidades públicas e privadas, voltadas para o desenvolvimento socioeconômico dos setores agropecuário, pesqueiro e correlatos.
Consultoria de Comunicação contratada pela C40-CFF	Responsável pela elaboração das ações de comunicação do empreendimento.
Instituto Estadual do Ambiente - INEA -	Agência ambiental estadual do Rio de Janeiro reguladora sobre Meio Ambiente

Instituto Fundação João Goulart	Secretaria Municipal da Fazendo, promotor do Programa Líder Carioca e do GTT Solário Carioca
Instituto Pereira Passos - IPP	Atua conjuntamente com prefeitura e secretarias na produção de estudos e diretrizes para o município
Fundação Planetário	Membro do GTT Solário Carioca, atualmente desmobilizado
Light	Empresa responsável pela distribuição da energia gerada na usina fotovoltaica.
RIOURBE	Secretaria Municipal de Urbanismo, Infraestrutura e Habitação – SMIHC – membro do GTT Solário Carioca, atualmente desmobilizado.
Secretaria Municipal de Assistência Social e Direitos Humanos – SMASDH / Subsecretaria de Políticas para Mulher – SUBPM	Atua conjuntamente com prefeitura e secretarias, possui conhecimento do território e canais de comunicação com comunidades afetadas. Responsável pelo atendimento das questões de Direitos Humanos e Gênero
Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU	Atua conjuntamente com prefeitura e secretarias nos temas de uso e ocupação do solo, zoneamento e plano diretor.
Subsecretaria de Comunicação Governamental – SUBCG	Secretaria Municipal da Casa Civil – CVL – responsável pelas ações de comunicação institucional e assessoria de imprensa da PCRJ

O empreendimento apresenta alguns impactos e riscos cujas ações preventivas e mitigadoras demandam articulação institucional, mobilização social, comunicação social e construção de planos de forma colaborativa com as partes interessadas. Este é o caso para dois riscos identificados pelas partes interessadas, a saber: (i) risco de acidentes elétricos e incêndios; e, (ii) risco de violência e roubo dos materiais fotovoltaicos. Assim, o mapeamento de partes interessadas identificou atores da esfera de influência do núcleo gestor com interfaces relevantes para segurança pública, segurança patrimonial, prevenção, combate e resposta a acidentes, incêndios e desastres, como pode ser observado no Quadro 4.

Quadro 4 - Lista de partes interessadas relevantes para cooperação no combate a violência e roubo; e,prevenção, resposta a acidentes, incêndios e desastres.

Partes Interessadas – esfera de influência	**Interfaces com núcleo gestor e empreendimento**
27º Batalhão de Polícia Militar	Autoridade policial no território, atua na segurança e atendimento ao cidadão, possui mandato de prisão e conhecimento do território.
Centro de Operações Rio - COR	Quartel general de integração das operações urbanas do município para monitorar, prevenir e responder a emergências
Corpo de Bombeiros Militar	Atua conjuntamente com demais órgãos nas ações de prevençãoe resgate em situações de incêndio e acidentes.
Defesa Civil	Atua conjuntamente com demais órgãos nas ações de prevenção e resgate em situações de acidentes, emergências e desastres.
36ª Delegacia de Polícia	Autoridade policial no território, atua na segurança e atendimento ao cidadão, possui mandato de prisão e conhecimento do território.
14ª Inspetoria da Guarda Municipal do Rio de Janeiro	Atua conjuntamente com prefeitura e secretarias na segurança e atendimento ao cidadão, possui conhecimento do território.

As partes interessadas entrevistadas, em sua maioria, posicionaram-se de forma favorável ao empreendimento. Mesmo com dúvidas sobre o status do projeto e detalhamento técnico há o entendimento de que por tratar de geração de energia solar e em um território isolado "sem comunidade do entorno" os riscos sociais sãomínimos ou inexistentes. As oportunidades de formação profissional – em escala mirando os demais empreendimentos futuros do projeto solário carioca – são significativas e devem ser aproveitadas, como também geração de empregos diretos e indiretos na região.
No entanto, com o avanço do mapeamento de partes interessadas foi possível identificar servidores da PCRJ atuantes no campo cuja percepção do empreendimento e descrição do território alertou para interações com o entorno imediato pouco conversadas no âmbito do núcleo gestor do empreendimento.
Dois alertas significativos foram relatados sobre o território considerados como situações geradoras de risco: (i) usos múltiplos do terreno do aterro pela vizinhança,não oficial, em desconformidade com as normas vigentes e potencialmente inadequados à construção e ao funcionamento da usina fotovoltaica, e (ii)

desconhecimento da comunidade do entorno sobre o empreendimento e os respectivos impactos negativos diretos em suas atividades produtivas, tais como impedimento de realização de suas atividades ou interrupção do acesso ao terreno do aterro. O desconhecimento destas situações por grande parte do núcleo gestor corrobora a afirmação de que a ausência de comunicação com e entre partes interessadas do

empreendimento apresenta risco de invisibilidade de impactos e consequente baixo desempenho ambiental e social. Benefícios potenciais como geração de mão-de-obra local e dinamização da economia demandam articulação institucional e ativação prévias à fase de construção. O mesmo se aplica aos riscos que podem ser gerenciados e à preparação de ações de resposta aos impactos imprevistos. Assim, há a **necessidade de ampliar a disseminação das informações do projeto e criar espaços de diálogo entre as equipes para identificação de riscos, esclarecimentos e acolhimento das sugestões, uma vez que as equipes se apresentaram entusiasmadas com os benefícios do projeto Solário Carioca.**

O empreendimento está localizado dentro do Distrito Industrial de Santa Cruz, polo industrial da Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro – CODIN, com a presença de 14 grandes indústrias instaladas e cerca de 15 mil empregos diretos e 2,5 mil empregos indiretos gerados[8]. No entanto, o entorno imediato ao aterro é de predominância rural, com vizinho com criação de gado leiteiro e pequenos agricultores do outro lado da margem do Rio Guandu. As demaispropriedades do entorno são a Subestação de Furnas, a futura fábrica Bio- Manguinhos/Fiocruz em construção - Complexo Industrial de Biotecnologia em Saúde (CIBS) - e um conjunto de empresas de mineração que compõe parte do Distrito Areeiro de Itaguaí – Seropédica. O Quadro 5 apresenta a lista de partes interessadas do entorno imediato do empreendimento.

Quadro 5 - Lista de partes interessadas do entorno do empreendimento.

Partes Interessadas – esfera de influência	**Interfaces com núcleo gestor e empreendimento**
Empresas de mineração para extração de areia do entorno	Empresas formais e informais de extração de areia localizados no entorno do empreendimento. Funcionários e terceirizadosutilizam estrada interna do aterro para transporte de material com caminhões.
Associação das Empresas do Distrito Industrial de Santa Cruz - AEDIN	Sindicato de empresas localizadas no Distrito Industrial de Santa Cruz
Base Aérea de Santa Cruz - BASC	Base aérea militar distante 2 km do aterro. Não há portaria publicada pela ANAC que estabeleça requisitos mínimos ou a necessidade de comunicação prévia para a instalação de usinas FV nas proximidades de aeroportos.
Colônia Agrícola Japonesa de Santa Cruz - RJ	Grupo de produtores rurais de origem japonesa que fazem parte da história agrícola de Santa Cruz e que ocupam áreas de cultivo próximas ao aterro Santa Cruz, na outra margem do Rio Guandu.
Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro (Codin)	Fundadora e proprietária do Distrito Industrial de Santa Cruz
Complexo Industrial de Biotecnologia em Saúde - CIBS da Fiocruz	Futura fábrica da Bio-Manguinhos/Fiocruz para produção de vacinas vizinha ao aterro, em fase de construção

Distrito Areeiro Itaguaí-Seropédica	Espaço urbano dedicado a produção de areia com presença de diversas empresas do setor. Rodeia o aterro e caminhões utilizam Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra como vias de acesso à BR 101.
Distrito Industrial de Santa Cruz: administração e empresas integrantes	Espaço urbano dedicado a empreendimentos industriais
Sindicato dos Mineradores de Areia do Estado do Rio de Janeiro – SIMARJ	Sindicato de empresas de extração de areia localizadas no Distrito Areeiro de Itaguaí – Seropédica, incluindo as que utilizam a Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra como vias de acesso à BR 101.
Subestação de Furnas	Vizinha, entorno imediato do aterro
Vizinho – pequeno produtor rural	Morador em propriedade localizada em frente à portaria do aterro. Utiliza terreno do aterro como pastagem de seus animais.
Vizinhos - demais propriedades	Propriedades presentes no entorno do aterro ainda não mapeadas potencialmente impactadas pelo empreendimento.

Disponível em: https://odia.ig.com.br/economia/2020/08/5979049-distrito-industrial-de-santa-cruz- esta--sitiado.html#foto=1. Acessado em 30/08/2020

Os usos múltiplos do terreno do aterro são considerados riscos, uma vez queestes usos podem não ser compatíveis com o empreendimento, em qualqueruma de suas fases gerando impactos negativos mútuos ao empreendimento e às partes interessadas afetadas do entorno.

O primeiro uso identificado foi o do terreno como local para pastagens de animais. Conforme relatado em entrevista realizada com vizinho do aterro, este uso é corrente e acontece há mais de uma geração na mesma família, aproximadamente50 anos. A propriedade pertence ao pai, e os filhos - hoje adultos com suas famíliasformadas - residem na propriedade e dão continuidade às atividades produtivas da família. A propriedade, segundo o morador entrevistado, tem 3.000 metros de extensão de terra por 100 metros de frente e está localizada a sudoeste da portariaprincipal do aterro. O proprietário informou que possui boas relações com o entorno.Dentro de sua propriedade há três torres de transmissão de energia, servidão de passagem concedida à Furnas e à antiga CSA; além da Fiocruz/Rio Manguinhos teradquirido porção de sua propriedade para área de instalação do novo CIBS.

Oficialmente é proibida a entrada de animais no aterro de Santa Cruz, desde à época em que estava em funcionamento, inclusive é item do monitoramento descritono plano de encerramento do aterro. Apesar da vigilância 24 horas realizada no aterro, o entrevistado relata nunca ter sido questionado ou impedido de utilizar a área. Considerada atividade

econômica principal da família, a produção de leite e de queijos artesanais só é possível com a extensão de terra proporcionada pelo usodo terreno do aterro, uma vez que são 150 cabeças leiteiras entre vacas e bezerros.O vizinho do aterro adquiriu recentemente, há dois meses, gado de leite compradoem Minas Gerais e investiu R$150.000,00. A atividade familiar conta com uma pequena unidade de produção de queijo artesanal localizada na cidade de Seropédica. Produzem 500 litros/dia de leite e de 74 a 80 queijos/dia. Os produtos são vendidos na fábrica em Seropédica, em Itaguaí, em Campo Grande e na própriapropriedade nos finais de semana. A comunidade já conhece a produção familiar identificada como queijo e leite da "Dona Tânia", mãe do entrevistado. **Caso o usodo terreno venha a ser impedido, o produtor rural considera um grande prejuízo pela interrupção temporária de suas atividades, até encontrar outra localidade para colocar seus animais, talvez com custo inacessível para a produção familiar. Considera o local como "melhor coisa que tem" para vivere produzir. Informou que é um local tranquilo, sem perturbações.**

A PCRJ e a COMLURB não realizaram consulta com a vizinhança do empreendimento. O produtor rural tomou conhecimento do plano de construção dausina fotovoltaica ao ouvir conversas entre técnicos que visitaram o aterro para realização dos estudos preparatórios da fase de planejamento. Ele relatou que em um momento durante a visita o segurança da portaria foi questionado pelo técnico sobre a presença de animais dentro do aterro e respondeu não saber de quem eramos animais. Informação incorreta, segundo entrevistado, que afirma ciência do segurança sobre o uso do aterro como pastagem há muitos anos. Esta falta de comunicação dos empreendedores com o produtor familiar é fonte de insatisfaçãoe questionamento. Sem saber da substituição recente da localização pretendida, doaterro de Gericinó para o de Santa Cruz, para ele a COMLURB já sabia do projeto há meses e poderia tê-lo avisado, inclusive isto teria influenciado na decisão da família em investir na compra de mais gado leiteiro, realizada há apenas dois meses.

O segundo uso encontrado foi a passagem de caminhões pela estrada do Dique,via que contorna parte do aterro e margeia o Rio Guandu, conectando os areais pelos fundos do aterro – lado noroeste – passando pela portaria para acessar o anel rodoviário e a BR 101. São cerca de 50 caminhões diários aparentemente de diferentes empresas de extração de areia. A rua interna, segundo entrevistas coma COMLURB, foi aberta como via temporária durante obras da siderúrgica CSA e acabou por permanecer em uso até os dias de hoje. Diferentemente do relato do morador do entorno, a via é considerada uma estrada pública, registrada em mapa

Estrada do Dique - sem histórico de impedimento de passagem de carros e nem caminhões. A justificativa para o uso da Estrada do Dique é o ganho na economia de quilometragem e consequentemente combustível. Foram relatados também ususdo aterro como área verde de lazer, descanso e pesca.

Entende-se que a regra de isolamento do aterro, conforme exigido no licenciamento,não tem sido cumprida, apesar dos relatórios de monitoramento e auditoria atestarem o contrário. **Recomenda-se ação imediata do núcleo gestor do empreendimento junto às partes interessadas afetadas do entorno para aprofundamento da compreensão destes diversos usos.** Primeiramente, o núcleo gestor do empreendimento deve verificar junto à Secretaria Municipal de Assistência Social e Direitos Humanos – SMASDH e à coordenação de atividadesda AP 5 os órgãos que possuem conhecimento do território e

canais de comunicação com comunidades afetadas. Em segundo lugar, realizar a escuta presencial e cadastramento rápido das propriedades do entorno e dos areais que utilizam a estrada interna regularmente. Após a escuta, faz-se necessário compreender quais as possibilidades encontradas para adequar a usina fotovoltaicaaos diferentes usos do aterro previamente estabelecidos antes da chegada do empreendimento. Importante mapear os impactos do empreendimento e também avaliar os impactos reversos dos distintos usos nas fases do empreendimento, tais como levantamento de poeira dos caminhões e acúmulo de pó sobre os módulos fotovoltaicos ou trepidação do terreno; como também qualquer distúrbio ou risco deacidentes provocado por animais e visitantes. **Essas ações junto às partes interessadas afetadas do entorno imediato devem estar contextualizadas e integrar o Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI) do empreendimento.**

7.10. Análise Das Partes Interessadas Do Núcleo Gestor Do Empreendimento E Esfera De Influência Decisória

A análise de partes interessadas do núcleo gestor do empreendimento, realizadano presente estudo, seguiu a estratégia escolhida de mapeamento dos atores sociais denominada "hierarquia de gestão". Aplicou-se a análise qualitativa das falascoletadas durante o estudo a fim de identificar narrativas contendo percepções de benefícios, riscos e impactos do empreendimento. Foram buscadas também informações que subsidiaram a elaboração do contexto, descrição da linha de basee compreensão do histórico e características do empreendimento. A sistematizaçãoapresentada a seguir busca enriquecer a análise social a partir da visão das partes interessadas participantes do grupo gestor do projeto e seus colegas de trabalho distribuídos nas diversas instituições da prefeitura, atuantes ou não com o projeto Solário Carioca.
Um dos insumos fundamentais de uma avaliação de impacto social de empreendimentos são as consultas realizadas junto às partes interessadas (interessados), tanto pela ampliação da pluralidade de visões para compreensão dos impactos de forma sistêmica, quanto pela legitimidade destas vozes serem ouvidas e contempladas no processo de desenho técnico e definições do empreendimento, quando este causar riscos e impactos conhecidos e potenciais a elas.
O 5º Princípio dos Princípios do Equador refere-se ao Engajamento com Partes Interessadas (*Stakeholder Engagement*), definido como um processo contínuo de engajamento, de forma estruturada e culturalmente apropriada, com asComunidades Afetadas, trabalhadores e outras partes interessadas relevantes (Princípios do Equador, 2020). Para projetos classificados como Categoria B este requisito é obrigatório, no qual o empreendedor deve demonstrar o engajamento efetivo com as partes interessadas. O engajamento inicia-se com o Mapeamento seguido da Consulta Informada e instalação de meios e processos de Comunicaçãoe de Participação. O extrato de partes interessadas escolhidas para as entrevistas no presente estudo não objetivou o alcance das Comunidades Afetadas do empreendimento; no entanto, **a falta de conhecimento de informações técnicassobre o empreendimento entre pessoas entrevistadas integrantes das equipes técnicas, cujos escopos de trabalho são influenciados e influenciamdiretamente o próprio empreendimento, apresenta-se como risco inerente para a gestão dos impactos**

sociais e ambientais dos projetos integrantes doprojeto Solário Carioca. Pois impactos são visualizados a partir da compreensão sobre o empreendimento e seus fatores ambientais, sociais e econômicos. Há o risco de impactos não serem identificados e/ou gerenciados pela ausência de partesinteressadas afetadas e relevantes engajadas na gestão do empreendimento.

As partes entrevistadas analisadas neste estudo são consideradas partes afetadase outras partes interessadas relevantes, conforme (i) nível de interesse no empreendimento, (ii) impacto previsto e potencial no empreendimento e vice-versa,

(iii) poder decisório e esfera de influência, e, (iv) posicionamento de sua atuação nofluxo de atividades previstas e/ou necessárias para a elaboração e execução do empreendimento.

O momento atual de elaboração do projeto técnico é de estudos iniciais paralelos ao processo contínuo de tomada de decisão sobre o detalhamento das questões técnicas e operacionais. Isto dificultou às(aos) entrevistadas(os) explanar com assertividade sobre riscos e benefícios percebidos. As(os) entrevistadas(os), mesmo sendo parte do núcleo gestor do projeto Solário Carioca, apresentaram dúvidas e incertezas sobre o projeto técnico, no entanto com explanação de interesses e recomendações de encaminhamento. Isto sugere a compreensão pelas partes interessadas, em diferentes níveis, de que o empreendimento irá afetarsuas atividades e rotinas de trabalho. E alguns casos mostraram-se abertas a engajar-se nos processos de definição e detalhamento técnico do empreendimento.

A pouca participação das equipes diretamente afetadas pelas atividades do empreendimento - seja por gerirem o equipamento público para o qual o empreendimento é projetado, ou por gerirem as iniciativas de prevenção, mitigação e recuperação que poderão ser acionadas no caso da confirmaçãodos impactos - apresenta-se como risco pois resulta na invisibilidade dos impactos do empreendimento.

Uma vez não identificados, impossibilita-se a avaliação dos riscos, planejamento de ações e desenho de medidas de monitoramento. Exemplo encontrado no presente estudo foi a invisibilidade dos riscos sociais do entorno imediato, tanto relacionados ao produtor rural quanto paraao trânsito de caminhões que transportam areia.

As percepções coletadas foram sistematizadas a partir das narrativas das(os) entrevistadas(os) ao descreverem o funcionamento dos equipamentos públicos urbanos com detalhamento dos fluxos operacionais e decisórios, além das dinâmicas sociais dos espaços públicos e suas relações com o entorno. Estão agrupadas conforme as fases do empreendimento e as interfaces com possíveisimpactos sociais identificadas no Capítulo 4, a fim de apresentar uma correlaçãoentre as percepções das partes interessadas e o levantamento técnico preliminardo presente estudo, a saber: (i) Fase de Pré-implantação, (ii) Fase de Construção (implantação), (iii) Fase de Operação e, (iv) Fase de Descomissionamento ou Repotenciação. As percepções apresentadas a seguir são fruto do exercício qualitativo de análise destas falas, sem a pretensão de exaurir o tema ou considerara análise como descrição universal dos posicionamentos e opiniões das(os) entrevistadas(os).

7.10.1. Fase De Pré-Implantação

O primeiro conjunto de percepções refere-se às atividades desenvolvidas na Fase de Pré-implantação do empreendimento, cujo interesse das(os) entrevistadas(os) foi relatar o histórico do projeto Solário Carioca e os benefícios na redução dos gastos com energia e a geração de emprego. A Tabela 3 apresenta as percepções sobre benefícios e riscos sobre o Aterro de Santa Cruz segundo as partes interessadas em relação a fase de pré-implantação.

Tabela 3 - Percepções sobre benefícios e riscos sobre Aterro de Santa Cruz (encerrado) segundo narrativasdas partes interessadas entrevistadas sobre a Fase de Pré-implantação.

Narrativas	Percepções
Pré-implantação	***Aterro de Santa Cruz***
Localização	
Critérios de escolha econômicos e técnicos, baseados na eficiência energética e no aproveitamento de área degradada, com disponibilidade do equipamento público ter um novo uso. Contribuir para redução de gastos da prefeitura e promover energia limpa e renovável para a cidade. Vizinho e usuário do terreno para atividades produtivas – pequeno produtor rural –surpreendido com visitas técnicas e planos para o aterro.	- Autossuficiência energética ou redução de gasto com energia elétrica - Desconhecimento do novo local do empreendimento e respectivas características do entorno - Ausência de comunicação e consulta com entorno imediato - Posicionamento surpreso e negativo sobre o empreendimento de parte interessada afetada do entorno imediato
Obtenção de licença	
Pedido formal de obtenção ou dispensa de licença ainda não requerido. Licenciamento favorável, com envolvimento de órgãos públicos municipais relacionados. Preocupação com o estado do aterro e seu passivo ambiental.	- Licenciamento favorável ou dispensa de licença - Passivo ambiental do aterro -
Aquisição de terra	
Decisão em andamento sobre subestação a ser utilizada no projeto e linhas de distribuição. Não foram apresentadas alternativas até o momento.	- Incerteza sobre necessidade e traçado de linha de distribuição

Legenda:
Verde: benefícios percebidos.Vermelho: riscos percebidos.

A mudança do local do empreendimento não ser de conhecimento por parte das(os) entrevistadas(os) apresentou-se como incerteza na escolha da localização e risco pelo pouco conhecimento do entorno imediato pelo núcleo gestor, com julgamentos preliminares de que não haveria comunidade do entorno a ser afetada.

Partes interessadas como a Base Aérea Militar e a fábrica da Fiocruz/Rio Manguinhos em fase de construção devem ser contatadas para escuta e compreensão dos impactos. No caso da base aérea, foi relatado em entrevista a necessidade de obtenção de anuência da ANAC. Entretanto, não há portariapublicada pela ANAC que estabeleça requisitos mínimos ou a necessidade de comunicação prévia para a instalação de usinas FV nas proximidades de aeroportos. Em relação a proximidade do sistema FV com a base aérea, o único possível risco mapeado é o ofuscamento de aeronaves em trânsito devido a reflexãodos módulos FV. Desta forma, levando em consideração a preocupação levantada, foi realizada uma consulta ao Departamento de Controle de Espaço Aéreo (DECEA)para identificar a necessidade de estudos complementares sobre o ofuscamento. Contudo, não se tem conhecimento da exigência deste estudo para nenhum dos sistemas FV instalados no Brasil nas proximidades de aeroportos. Até o fechamentodeste relatório, não se obteve um posicionamento oficial do DECEA.

O presente estudo iniciou contato com morador vizinho ao aterro, no qual foi possível levantar as primeiras informações sobre o produtor familiar. **Recomenda- se que o núcleo gestor dê continuidade ao contato, formalizando o processo de engajamento com as partes interessadas afetadas do entorno. O posicionamento atual do vizinho é de estranheza e desconfiança frente ao empreendimento, com preocupação de como irá impactar sua produção de leite. Há necessidade urgente de esclarecimento dos impactos e realização de consulta.**

Como continuidade do mapeamento é sugerido a articulação com órgãos atuantes na AP 5, em especial a RA XIX (RP 5.3), para identificação preliminar das demais propriedades, organizações e moradores do entorno do empreendimento, sejam associações de moradores, propriedades particulares, igrejas, estabelecimentos comerciais, equipamentos urbanos, grupos e coletivos informais e indivíduos potencialmente considerados como comunidade afetada. Isso é fundamental para que a visita aos territórios - após o término das restrições sanitárias – seja coordenado com as ações regulares de mobilização social desempenhadas pela prefeitura municipal e não cause sobrecarga de agenda as partes interessadas ou ruídos de comunicação.
Visitas aos territórios são requeridas para validação e complementação da identificação das partes interessadas afetadas pelo empreendimento. As articulações locais e mobilização social potencializam os benefícios do empreendimento, melhoram o desempenho social e ambiental e antecipam riscos ao garantir a comunicação dos aspectos e impactos do projeto técnico e consultar os interesses e percepções das comunidades afetadas no início do ciclo de vida do empreendimento. Por meio das consultas aos órgãos municipais responsáveis pelo atendimento a estas comunidades é possível mapear, a distância, as partes afetadas mais salientes. No entanto, casos de vulnerabilidade e vozes de minorias correm o risco de não serem captadas sem que haja uma visita presencial ao território, considerada preparatória para o estabelecimento do processo de engajamento de partes interessadas requerido pelas normativas internacionais. O mapeamento e análise de partes interessadas iniciado neste estudo reitera o caráter contínuo e dinâmico dos estudos envolvendo partes interessadas, como o de análise de impacto social.

7.10.2. Percepções Sobre A Fase De Construção (Implantação)

A fase de construção foi comentada extensivamente durante as entrevistas, com destaque para os pontos (i) qualidade das vias internas do distrito industrial de Santa Cruz, inclusive via de acesso ao aterro; (ii) segurança patrimonial dos materiais e equipamentos; e (iii) capacitação e contratação de mão-de-obra, comprade materiais e fornecimento de serviços.

A expectativa de geração de mão-de-obra e dinamização da economia local foram os principais benefícios percebidos. A efetivação deste desejo depende que ações de engajamento e articulação sejam iniciadas com antecedência, para promover a formação das competências necessárias a tempo de serem absorvidas pelo empreendimento. Parte dos empregos gerados pelo setor de energia fotovoltaica requer mão-de-obra qualificada, uma vez que falhas humanas no momento da instalação, devido a inexperiência ou despreparo, são fontes de risco para acidentes e incêndios durante a operação do empreendimento.

Sugere-se realizar ações de apresentação do empreendimento, explicitando os impactos potenciais, esclarecendo dúvidas com escuta de interesses, expectativase posicionamentos com potenciais fornecedores de produtos e serviços. Assim que o projeto técnico obter a descrição preliminar da demanda de compras e contrataçãode serviços as ações de engajamento devem adentrar nessa temática, antes deiniciar atividades de prospecção a fornecedores de grande porte ou distantes doterritório. Pois a priorização de compras e contratação de serviços locais requerplanejamento, em geral, tempo extra para adequação dos fornecedores. Primeiramente recomenda-se a articulação com as AP 5 para o mapeamento e aanálise da adequação dos potenciais fornecedores locais conforme a demanda de compras e contratação de serviços, sem que seja necessário aguardar o processo de licitação do empreendimento. Outras partes interessadas são relevantes paraativar a economia local e recomenda-se que sejam consultadas, tais como Instituições de Ensino Superior (IES) e Institutos de Pesquisa, empreendedores e associações do setor, agências de desenvolvimento, Sistema S, SEBRAE, Federações da Indústria e do Comércio, entre outros.

A preocupação com a segurança patrimonial dos materiais e equipamentos para construção do sistema fotovoltaico também pode ser endereçada com a articulação institucional e local. O engajamento de partes interessadas locais desde o início do ciclo de vida do empreendimento proporciona apropriação do espaço público, gera significado às comunidades do entorno para que participem de forma favorável na sua proteção e manutenção. Há de se considerar normativas internacionais para osserviços de segurança dos espaços e assim prevenir-se do risco de situações de violência, abuso de poder e violações de direitos humanos. A Tabela 4 apresenta as percepções sobre benefícios e riscos sobre o Aterro de Santa Cruz segundo as partes interessadas em relação a fase de construção.

Tabela 4 - Percepções sobre benefícios e riscos no Aterro de Santa Cruz sobre a Fase de Construção(implantação), segundo narrativas das partes interessadas entrevistadas.

Narrativas	Percepções
Construção (implantação)	***Aterro de Santa Cruz***
Mobilização de trabalhadores	
Ativação da economia local e setor empreendedor de energia renovável no município. Formação de profissionais para trabalhar nesse empreendimento e em outras usinas futuras da PCRJ. Geração de empregosdiretos e indiretos. Inclusão de gênero e de grupos vulneráveis como critérios de capacitação e contratação. Incerteza sobre como seguirão as funções e interações dos atuais funcionários do aterro com a usina fotovoltaica.	- Economia local - Inclusão de Gênero - Capacitação profissional para comunidade do entorno - Geração de empregos diretos e indiretos para comunidade do entorno - Ausência de comunicação e consulta com entorno imediato - Saúde e segurança do trabalho - Desmobilização dos empregos atuais do aterro - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente dentro do aterro
Adequação de vias de acesso	
Vias internas do Distrito Industrial de Santa Cruz em mal estado de manutenção. Parte da estrada de acesso asfaltada e outra não. Estrada não é iluminada.	- Via oficial disponível - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Má qualidade de conservação da estrada de acesso ao aterro - Falta de iluminação aumenta vulnerabilidade de pedestres, ciclistas e insere-se na questão de gênero (mulheres mais suscetíveis a sofrer atos de violência) - Saúde e segurança da comunidade - Saúde e segurança do trabalho - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro
Preparação do local	
Nenhuma observação	
Transporte de materiais para a construção	

Decisões sobre materiais e canteiro de obra estão em andamento. Potencial para compras locais. Preocupação com segurança patrimonial dos materiais e equipamentos	- Espaço disponível para canteiro de obras - Estímulo para compras locais e promoção de desenvolvimento local do entorno do aterro - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Saúde e segurança da comunidade - Saúde e segurança do trabalho - Risco de roubo, furto e/ou vandalismo - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Construção de instalações provisórias e permanentes	
Decisões sobre instalações provisórias e permanentes estão em andamento. Potencial para compras locais. Preocupação com segurança patrimonial dos materiais e equipamentos	- Estímulo para compras locais e promoção de desenvolvimento local do entorno do aterro - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Saúde e segurança da comunidade - Saúde e segurança do trabalho - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Transporte dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e estruturas	
Decisões sobre transporte dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e estruturas estão em andamento. Há preocupação com segurança patrimonial, por serem considerados materiais de alto valor monetário.	- Equipe de vigilância 24 horas - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Distúrbios no trânsito do entorno - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Risco de roubo, furto e/ou vandalismo - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Armazenamento dos módulos fotovoltaicos	

Decisões sobre fluxo de compra/recebimento e armazenamento dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e estruturas estão em andamento. Há preocupação com segurança patrimonial, por serem considerados materiais de alto valor monetário.	- Equipe de vigilância 24 horas - Espaço disponível para armazenamento. - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Risco de roubo, furto e/ou vandalismo - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Instalação dos módulos fotovoltaicos	
Utilização de máquinas como furadeiras, parafusadeiras e ferramentas manuais para instalação das estruturas metálicas e fixação dos módulos fotovoltaicos. Instalação de fiação e sistema elétrico. Fluxo de trabalhadores circulando nos espaços públicos.	- Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Interrupções no fornecimento de energia - Risco de acidentes e incêndio - Transtorno para comunidades do entorno - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Instalação de linha de distribuição	
Decisões sobre a subestação a ser utilizada e respectiva demanda de instalação de linha de distribuição estão em andamento. Há preocupação sobre potenciais impactos na região do entorno e a necessidade de comunicar e engajar com o local.	- Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro

Legenda: Verde: benefícios percebidos.Vermelho: riscos percebidos.

7.10.3. Percepções Sobre A Fase De Operação

O conhecimento técnico sobre o funcionamento de uma usina fotovoltaica e suas rotinas se mostrou ainda inicial ou inexistente entre as(os) entrevistadas(os). Assim,o terceiro conjunto de percepções sobre riscos e benefícios, específicos da Fase deOperação do empreendimento, aponta principalmente para a busca de geração dE empregos diretos e indiretos, com expectativa de criação de vagas para todas as atividades da operação. Ainda é desconhecido o nível de automação das operaçõese qualificação técnica necessária para mão-de-obra, como também o quanto essa atividade demandará de participação das equipes gestoras da PCRJ e demais partes interessadas atuantes nos equipamentos públicos urbanos.

Os benefícios da geração de energia limpa nos equipamentos públicos urbanos foram percebidos e celebrados, entre eles a redução do custo de energia para as contas municipais. As percepções de benefícios enfatizadas para a Fase de Operação foram a geração de empregos, dinamização da economia local, oportunidade de ressignificar a identidade do espaço, e simultaneamente de todo bairro, e oferecer novos usos para o espaço público como local de desenvolvimentode atividades de Educação Ambiental com visitas monitoradas. Foi observado também o potencial de parceria com programas sociais das comunidades próximase projeto de revitalização urbana do entorno

A preocupação com segurança patrimonial manteve-se, devido ao alto valor dos módulos fotovoltaicos e demais materiais. Para prevenção de acidentes elétricos e incêndios foram consideradas como pontos fundamentais as atividades de inspeçãoe manutenção dos módulos fotovoltaicos, equipamentos, estruturas, subestação e linhas de distribuição e a qualificação da mão-de-obra deste a Fase de Construção (implantação).

Nota-se que a lacuna de compreensão sobre o funcionamento de sistemas de geração de energia via módulos fotovoltaicos pode causar a invisibilidade de impactos relevantes do empreendimento pelas equipes da prefeitura. Focaram principalmente na dimensão dos recursos humanos, desconsiderando demais aspectos operacionais como uso de recursos hídricos, geração de resíduos perigosos, entre outros.

Os riscos de acidentes elétricos e incêndios foram apontados como preocupantes.O desafio para prevenção e combate a incêndios, já explicitado anteriormente, situa-se na demanda de coordenação compartilhada entre as atividades de monitoramento do aterro encerrado, de responsabilidade da PCRJ. Somado a essas partes interessadas sugere-se a presença de autoridades municipais, Defesa Civil, comunidade do entorno e demais partes interessadas relevantes para elaboração de políticas e ações de prevenção e combate a incêndio e conjunto deações de resposta (plano de contingência, rotas de fuga, plano de emergência,comunicação de crise, entre outros).

Sobre o reiterado risco de segurança dos materiais e equipamentos integrantes do sistema fotovoltaico, reforça-se mais uma vez a necessidade da articulação institucional e local para auxiliar na prevenção de furtos e danos à infraestrutura. A geração de empregos locais e dinamização da economia também contribuem para construção de significados, de responsabilidade e de cuidado com espaços públicos.

A Tabela 5Tabela 4 apresenta as percepções sobre benefícios e riscos

sobre o Aterro de Santa Cruz segundo as partes interessadas em relação a fase de operação.

Tabela 5 - Percepções sobre benefícios e riscos sobre a usina fotovoltaica no Aterro de Santa Cruz sobreFase de Operação, segundo narrativas das partes interessadas entrevistadas.

Narrativas	**Percepções**
Operação	***Aterro de Santa Cruz***
Mobilização de trabalhadores	
Ativação da economia local e setor empreendedor de energia renovável no município. Geração de empregos diretos e indiretos. Inclusão de gênero e de grupos vulneráveis como critérios de capacitação e contratação.	- Economia local - Inclusão de Gênero - Capacitação profissional para comunidade do entorno - Geração de empregos diretos e indiretos para comunidade do entorno - Potencial parceria com programas sociais da comunidade do entorno e projeto de revitalização urbana do entorno - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas. - Saúde e segurança do trabalho - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Operação dos módulos fotovoltaicos	

Redução da conta de energia da prefeitura e sugestão de destinação do recurso para região do entorno e/ou setor de energia renovável. Pouco conhecimento sobre funcionamento de uma usina fotovoltaica e suas rotinas. Decisões sobre as atividades operacionais em andamento. Nível de automação das operações desconhecido. Há preocupação com segurança patrimonial, por serem considerados materiais de alto valor monetário, e segurança das pessoas. Equipe de vigilância terceirizada pela empresa terceirizada de manutenção do Aterro. Equipe de vigilância armada e motorizada, 24 horas por dia. Necessidade de articular com responsáveis, comunidades afetadas, autoridades e partes interessadas relevantes a adequação do espaço para prevenção de acidentes e incêndios vinculados à usina fotovoltaica.	- Redução do custo de energia para prefeitura - Valores economizados redirecionados para investimento municipal - Economia local e emprego - Inclusão de Gênero - Inclusão de grupos vulneráveis - Educação Ambiental - Turismo científico - Valorização do local - Equipe de vigilância 24 horas - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas - Aumento nos níveis de ruído - Impactos visuais - Acidentes elétricos - Incêndios - Roubo, furto e/ou vandalismo - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Limpeza dos módulos fotovoltaicos	
Pouco conhecimento sobre funcionamento de uma usina fotovoltaica e suas rotinas. Decisões sobre as atividades operacionais em andamento. Há a expectativa de geração de empregos diretos e indiretos em todas as atividades.	- Economia local e emprego - Inclusão de Gênero - Inclusão de grupos vulneráveis - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Controle da vegetação	

Pouco conhecimento sobre funcionamento deuma usina fotovoltaica e suas rotinas. Decisões sobre as atividades operacionais em andamento. Há a expectativa de geração de empregos diretos e indiretos em todas as atividades.	- Economia local e emprego - Inclusão de Gênero - Inclusão de grupos vulneráveis - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro
Inspeção e manutenção dos módulos fotovoltaicos, equipamentos e estruturas	
Rotinas de inspeção e manutenção consideradas fundamentais para prevenção de acidentes elétricos e incêndios. Há a expectativa de geração de empregos diretos e indiretos em todas as atividades	- Economia local e emprego - Inclusão de Gênero - Inclusão de grupos vulneráveis - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Alto trafego de caminhões de areia atualmente dentro do aterro - Presença de animais dentro do aterro
Inspeção e manutenção de subestação e linha de transmissão	
Rotinas de inspeção e manutenção consideradas fundamentais para prevenção de acidentes elétricos e incêndios. Há a expectativa de geração de empregos diretos e indiretos em todas as atividades	- Economia local e emprego - Inclusão de Gênero - Inclusão de grupos vulneráveis - Apresentações dos impactos e escutas formais junto ao entorno não foram realizadas - Aumento nos níveis de ruído - Saúde e segurança do trabalho - Saúde e segurança da comunidade - Alto tráfego de caminhões de areia atualmente pela Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro - Presença de bovinos e equinos dentro do aterro

Legenda:
Verde: benefícios percebidos.Vermelho: riscos percebidos.

7.10.4. Percepções Sobre A Fase De DescomissionamentoOu Repotenciaçåo

As partes interessadas entrevistadas mostraram-se posicionadas a favor do empreendimento, com visão de futuro benéfica para os equipamentos públicos urbanos, região do entorno e município em geral. Percebem o empreendimento como fortalecimento da inserção do município em uma agenda climática, com a expectativa de que outras edificações e espaços públicos possam receber similar investimento.
Talvez por isso observações referentes à Fase de Descomissionamento do empreendimento não tenham sido levantadas espontaneamente. A garantia dos módulos solares é de cerca de 25 anos, com potencial de funcionamento que pode chegar e ultrapassar 40 anos. Mostra-se como uma oportunidade a ampliação do conhecimento das equipes da prefeitura sobre a Fase de Descomissionamento e a possibilidade de repotenciação para que colaborem com o desenho do projeto técnico do empreendimento e possam planejar as ações necessárias.
A invisibilidade dos impactos desta fase, por parte da equipe da prefeitura, pode acarretar em riscos na disposição inadequada de resíduos, impactos visuais, desmobilização desnecessária de mão-de-obra, interrupção na geração ou fornecimento de energia e demais transtornos para partes interessadas usuárias e atuantes nos equipamentos públicos, comunidade do entorno e rede de fornecedores e parceiros do empreendimento. Por outro lado, há um conjunto de benefícios a serem explorados, como a facilidade de reaproveitamento e reciclagemdos materiais e equipamentos (por exemplo elementos condutores e metálicos, células fotovoltaicas e placas de vidro) abrindo uma variedade de possibilidades para mão-de-obra, indústria e comércio local. A Tabela 6 apresenta as percepções sobre benefícios e riscos sobre o Aterro de Santa Cruz segundo as partes interessadas em relação a fase de construção.

Tabela 6 - Percepções sobre benefícios e riscos sobre o Aterro de Santa Cruz sobre Fase de Descomissionamento ou Repotenciação, segundo narrativas das partes interessadas entrevistadas.

Narrativas Descomissionamento	***Percepções Aterro de Santa Cruz***
Remoção dos módulos	*Nenhuma observação*
Remoção dos demais equipamentos	*Nenhuma observação*

Legenda:

Verde: benefícios percebidos.Vermelho: riscos percebidos.

7.11. Comunicação Com Partes Interessadas

Como parte do estudo de mapeamento e análise das partes interessadas, buscou- se identificar os canais existentes de comunicação disponibilizados pela prefeitura para o empreendimento e o status atual das ações de comunicação.
O empreendimento, dentro do projeto Solário Carioca, é divulgado por meio notíciasna mídia, resultado do esforço de assessoria de imprensa da Casa Civil sob a coordenação da Subsecretaria de Comunicação Governamental – SUBCG. Foi possível observar que matérias circularam em períodos com eventos institucionais mobilizados pela prefeitura, desde 2018, como visitas técnicas de equipe internacional, celebrações de acordos, recebimento de prêmio e articulações político-institucionais.
Não existe canal para recebimento de perguntas, sugestões e reclamações sobre o empreendimento ou o projeto Solário Carioca. E não foi possível identificar se ocanal de comunicação da prefeitura - 1746 - tem sido acionado para tratar de questões sobre o empreendimento. Observou-se a ausência de canais e mecanismos de comunicação formais do empreendimento para partes interessadas, como ações de disseminação de informação e esclarecimentos. Oprocesso de engajamento formal, via consulta, não foi iniciado. O empreendimentoestá em etapa de contratação de equipe dedicada para a comunicação. A ausência de canais de comunicação e participações formais disponíveis para comunidadesafetadas e outras partes interessadas mostra-se como um risco, pois é esperado deum empreendimento Categoria B, desde o início do desenho técnico do projeto, queas partes interessadas possam se informar, esclarecer dúvidas e compreender os riscos e impactos a que estão sujeitas, inclusive acessar mecanismos dereclamações e denúncias de forma segura e confiável.
Como oportunidade tem-seos canais formais da prefeitura – e até o momento informais para o empreendimento
– atuando continuamente na mobilização social de projetos do município. Com intuito de sanar estas lacunas recomenda-se a elaboração de Plano de Comunicação Social e Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI) de forma articulada com as equipes de mobilização social municipais, alocadas via Administração Regional. Principalmente para atender às partes interessadas afetadas do entorno imediato.
O município do Rio de Janeiro realiza no momento processos de mobilização social via plataforma digital para construção do Plano de Desenvolvimento Sustentável. Sugere-se avaliar essa plataforma como mais um canal de comunicação do empreendimento.
Importante investigar as estruturas municipais de visita aos territórios e em relacionamentos contínuos com lideranças comunitárias e outras partes interessadas. Apesar do segundo semestre de 2020 mostrar-se como um desafio para comunicação e engajamento com partes interessadas do empreendimento - devido às restrições impostas à comunicação de atividades da prefeitura durante o período eleitoral - **sugere-se a investigação junto a esta redede relacionamento já instalada para compreensão e aprofundamento do mapeamento e análise de partes interessadas, principalmente a identificaçãodas comunidades afetadas e respectivos impactos, como também oplanejamento,**

capacitação e aplicação do engajamento propriamente dito.

7.12. Avaliação preliminar dos impactos sociais emedidas de mitigação

A avaliação preliminar dos impactos sociais prevê a identificação dos benefícios, oportunidades e principais riscos e impactos sociais esperados nas fases de implantação e operação, temporários e permanentes, resultados da natureza e do contexto operacional do Projeto. A avaliação dos riscos e impactos subsidiam a proposição de medidas de mitigação que são traduzidas em ações de prevençãodos riscos e mitigação dos impactos identificados e de gerenciamento dos riscos e impactos sociais residuais depois de aplicadas as medidas de prevenção e mitigação, como compensação ou neutralização. Indicam, também, arranjos institucionais necessários para as medidas de mitigação e gerenciamento de riscos,o que pode incluir dimensionamento de pessoal e necessidade de capacitação. Sãosugeridas também medidas para aproveitamento e potencialização de impactospositivos, incluindo benefícios e oportunidades, tanto dos projetos em si como das comunidades afetadas. De acordo com metodologia de Avaliação de Impacto Social sugeridas pelo BID[9], um aspecto chave da gestão de riscos é o grau de controle, alavancagem e responsabilidade que o projeto tem para com os diferentes tipos de risco. Ao decidirsobre as ações a adotar em relação ao plano e implementação do projeto, é útil, portanto, considerar as quatro categorias de risco apresentadas no item anterior sobre identificação dos riscos. Essas categorias requerem abordagens de gestãode risco diferenciadas. As expectativas em relação a um projeto podem serresumidas da forma a seguir:

I. Riscos de impacto adverso que um projeto pode causar: o pressuposto neste caso é que os impactos são totalmente atribuíveis ao projeto, que tem responsabilidade total pelos resultados. Dentre os riscos de impacto adverso que um projeto pode causar diretamente e que são atribuíveis a ele, estão: reassentamento involuntário; riscos aos povos indígenas; impactos relacionados a gênero; impactos sobre o patrimônio cultural; riscos aos trabalhadores e operários; e riscos à comunidade local relacionados a saúde, segurança e impactos do influxo de trabalho e da migração interna.

[8] Kvam, Reidar. Avaliação de impacto social: como integrar questões sociais a projetos de desenvolvimento.BID, 2017

i. Riscos de impacto adverso para o qual um projeto pode contribuir: nestecaso, o projeto é parcialmente responsável pelos resultados. Os riscos devem ser avaliados e o projeto deve usar os melhores esforços para garantir que a contribuição do próprio projeto aos impactos adversos gerais seja mantida em um mínimo, e colaborar com outras agências e instituições, usando a alavancagem einfluência disponíveis e razoáveis para minimizar os impactos adversos gerais;
ii. Riscos contextuais: o projeto tem responsabilidade limitada ou nula em relação à situação existente, já que não causou ou contribuiu diretamente para as situações de conflito, fragilidade, questões históricas ou outros riscos contextuais. No entanto, o projeto é responsável pela forma como os riscos contextuais são manejados, porque a associação ou ligação com esses riscos pode afetar negativamente o projeto. Os riscos contextuais podem também exacerbar osimpactos adversos pelos quais o projeto é diretamente responsável. Portanto, é preciso avaliar esses riscos contextuais e determinar como eles devem ser administrados, o que pode incluir a consideração de alternativas à localização do projeto ou a associação com situações inaceitáveis;
iii. Riscos relacionados a desempenho e capacidade: dependendo da situação, o projeto pode ter responsabilidade total ou parcial por riscos relacionadosao desempenho. Restrições de capacidade e necessidade de recursos relacionadas à gestão do processo de avaliação de impacto social devem ser consideradas e resolvidas a partir dos estágios iniciais de preparação do projeto. Nos casos em que o desempenho geral do projeto dependa também de outras agências, deve-se estabelecer a coordenação o quanto antes possível.

Para esse relatório, a avaliação de riscos sociais e a elaboração de medidas de mitigação leva em consideração metodologias usuais de avaliação de impacto social (Hanna ***et al.***, 2016; Mahmoudi ***et al.***, 2013; Rowan, 2009; UK Department forCommunities and Local Government, 2009) e passa por cinco etapas: (i) Identificação dos tipos de riscos e impactos já previstos na análise do projeto, do escopo, da linha de base e da percepção das partes interessadas; (ii) Avaliação dosimpactos por meio da consideração da sua significância, incluindo a sensibilidade de cada um com base em vulnerabilidades; (iii) Proposição de medidas para mitigarimpactos adversos e potencializar impactos positivos; (iv) Avaliação de impacto residual, se houver, para avaliar a significância dos impactos assumindo a implementação efetiva das medidas de mitigação.

- Tipo do Impacto

Consiste na característica do impacto que indica a sua relação com o Projeto (em termos de causa e efeito), podendo ser (i) Direto: impacto que resulta de uma interação direta entre o Projeto e o recurso ou receptor; (ii) Indireto: impacto que resulta de outras atividades que podem acontecer ou serem potencializadas em razão do Projeto; ou (iii) Cumulativo: impacto que ocorre em conjunto com outrosimpactos (incluindo aqueles de atividades de terceiros) e que afetam os mesmos recursos ou receptores do Projeto.

- Avaliação do impacto

A avaliação do impacto social identificado é apoiada por uma análise da "***significância***" do impacto, que pode ser alta, média, baixa ou insignificante. Para determinar o grau de significância é preciso levar em consideração a sua "***consequência***", que pode ser alta,

média, baixa ou irrelevante e a sua "*probabilidade"* de ocorrer, podendo ser certa, alta, média, baixa ou improvável.

A *"consequência"* leva em consideração quatro fatores que devem ser analisados conjuntamente; (i) ***Severidade ou magnitude***: o grau de mudança nos aspectos socioambientais, que pode ser muito alta, alta, média, baixa ou mínima; (ii)***Reversibilidade***: a capacidade o receptor se recuperar após a ocorrência doimpacto, que poderá ser reversível, parcialmente reversível ou irreversível; (iii) ***Duração:*** o tempo de prevalência do impacto, que poderá ser permanente, de longaduração, de média duração, curta duração ou temporária; e (iv) ***Extensão***: a área física e as partes interessadas que serão afetadas pelo impacto, que poderá ser local, regional, nacional ou internacional.

- Medidas mitigadoras e potencializadoras

Para os impactos significativos identificados são propostas medidas de mitigação adequadas e implementáveis que podem ser incorporados na concepção e planejamento do projeto, de modo a evitar ou reduzir os impactos negativos ou aumentar os impactos positivos. Uma vez que a avaliação de impacto é um processo contínuo ao longo do ciclo de desenvolvimento do Projeto, as medidas demitigação podem ser constantemente reavaliadas, detalhadas e ajustadas.

- Medidas mitigadoras e potencializadoras

Os impactos residuais são aqueles que permanecem mesmo com a implementação efetiva das medidas de mitigação, o que demanda a reavaliação do impacto, nova classificação de significância e proposta de nova medida mitigadora.

7.13. Saúde E Segurança Do Trabalhador

A maior parte dos riscos se relaciona com impactos adversos e concentrados principalmente no decorrer do período das atividades relacionadas à construção,com menor probabilidade na operação e no descomissionamento. São muitos osfatores de riscos à saúde e segurança dos trabalhadores durante as obras, incluindoriscos de atropelamentos e acidentes na movimentação de veículos e operação de máquinas, bem como riscos de acidentes e choques elétricos no manuseio dos módulos e cabos, dentre outros. Para a instalação da linha de distribuição de energia, o trabalho em altura oferece risco de queda que deve ser observado. Naoperação os riscos estão mais centralizados nas atividades de manutenção e

vistoria das instalações, como acidentes envolvendo quedas, choques elétricos e ferimentos com peças e equipamentos. O risco de incêndio, falhas estruturais e situações de emergência são possíveis tanto na fase de implantação como de operação e descomissionamento.

As principais causas são (i) condições inadequadas de trabalho, (ii) falta decapacitação adequada do trabalhador; (iii) baixa qualidade dos materiais e equipamentos; (iv) falha de gestão e coordenação das atividades; (v) falha na gestão de riscos à saúde e segurança do trabalhador (o que inclui também fatores externos ao Projeto).
Condições inadequadas de trabalho envolvem jornadas de trabalho excessivas; falta de quantidade e/ou qualidade de equipamentos de proteção individual (EPIs);veículos, máquinas e equipamentos em condições precárias de manutenção, uso e operação; condições inadequadas de alojamento fora do canteiro de obras; instalações inadequadas para refeitório, sanitário e áreas de lazer e descanso; emissões excessivas de gases e ruídos das máquinas e veículos.
Falta de capacitação adequada potencializam os riscos à saúde e segurança do trabalhador por comprometer o manuseio de peças e equipamentos, a operação de máquinas e veículos e o cumprimento de normas e orientações de saúde e segurança pessoal e dos demais colaboradores.

Baixa qualidade dos materiais e equipamentos adicionam riscos quando são inadequados para cumprir suas funções operacionais e contribuírem para causa de acidentes e falhas operacionais. Como, por exemplo, durabilidade, resistência a altas temperaturas e humidade, capacidade de suporte a peso e pressão, isolamento térmico e elétrico, precisão, entre outros critérios de qualidade.

Falhas de gestão das atividades durante as obras e a operação podem ocorrer em razão do dimensionamento impreciso dos canteiros de obras, do pessoal e das máquinas, veículos e equipamentos; do planejamento ineficiente das ações e do cronograma físico e financeiro; da falta de articulação e coordenação entre empreiteiros, empreendedor e outras entidades e instituições envolvidas; de falhasna gestão de pessoal e no monitoramento das ações; dentre outras.
As falhas mencionadas acima podem ser evitadas pelo cumprimento efetivo de normas e diretrizes relacionadas às condições de trabalho, ao planejamento e execução de obras e à operação de uma usina fotovoltaica. No entanto, impactos àsaúde e segurança do trabalhador podem ocorrer sem uma gestão apropriada de riscos que envolve a identificação e a avaliação de riscos; a definição e execuçãode medidas mitigadoras; o planejamento de ações de prevenção e de resposta à emergências; e a gestão e monitoramento dos riscos e da implementação das medidas mitigadoras. Conferem riscos adicionais aqueles externos ao Projeto,

como assaltos, intempéries climáticas, emissão de gases e movimentos de solo do aterro, dentre outros.

A maior parte dos riscos e impactos são diretamente associados à construção e operação da usina fotovoltaica, embora riscos e impactos indiretos e cumulativos decorrem de passivos do aterro desativado.

A significância dos riscos e impactos é baixa, uma vez que com o cumprimento das normas e boas práticas das condições de trabalho e da implementação das medidas mitigadoras a probabilidade de ocorrerem é baixa ou improvável e a consequência é baixa em razão da curta duração das obras, período mais suscetível a impactos,e da extensão local do impacto. A severidade pode ser média, alta ou muito alta emrazão da probabilidade, ainda que baixa, de ocorrerem acidentes e fatalidades sofridas por trabalhadores durante a construção, operação e descomissionamento.

Medidas mitigadoras:

- Cumprimento das normativas e adoção de boas práticas para garantir a saúde e segurança do trabalhador, incluindo instalação de áreas de vivênciatais como vestiário, refeitório, cozinha (se o preparo da comida for no local),sanitários e áreas de descanso no canteiro de obras ou no entorno próximo.Para os trabalhadores que não residirem no local, deve ser oferecido alojamento próximo em condições adequadas e arranjos apropriados para odeslocamento entre alojamento e trabalho. Exigência de empresa legalmentehabilitada e com experiência;
- Gerenciamento dos impactos na qualidade do ar (previsto na Avaliação de Impacto Ambiental - Produto 7);

- Gerenciamento dos ruídos causados pelas obras (previsto na Avaliação de Impacto Ambiental - Produto 7). Para controle dos níveis de ruído ocupacional as Diretrizes Gerais sobre EHS da IFC , estabelece os seguintes métodos que devem ser considerados no projeto: (*i*) seleção deequipamentos com menor potencial gerador de ruído; (*ii*) instalação de silenciadores de isolamento de vibração em equipamentos mecânicos; (*iii*) limite de horas de operação de específicas atividades e equipamentos, principalmente de fontes móveis; (*iv*) instalação de barreiras físicas; (*v*) alocação de instalações permanentes distante de comunidades; (*vi*) desenvolvimento de mecanismos de consulta pública e registro de reclamações, segundo pertinente;

- Gerenciamento de riscos durante o transporte e manipulação de produtos perigosos;

- Gerenciamento dos riscos de contaminação dos trabalhadores por meio de levantamento dos tipos de resíduos descartados no aterro, com ênfase no eventual descarte de material contaminado;

- Elaboração de um Plano de Prevenção e Resposta para Situações de Emergência para casos de desastres, acidentes e quaisquer situações deemergência, que deve incluir:

- Adoção de práticas adequadas para prevenção de acidentes e emergências, tais como: atividades de construção e manutenção realizadas durante o dia; uso de equipamentos de proteção individual(EPI); proteção do canteiro de obra contra a entrada de pessoas não autorizadas; disponibilização de materiais de primeiros socorros nocanteiro de obras; interrupção de trabalhos elétricos e de manutençãodurante tempestades e condições climáticas adversas; operação demáquinas e equipamentos de elevação somente por pessoas treinadas e autorizadas;
- Atualização e complementação constante dos riscos prováveis;

- Adoção de medidas de prevenção e resposta para acidentes e emergências, tais como treinamento sobre as ações e medidas desaúde e segurança para todos os trabalhadores, incluindo terceirizados e subcontratados, durante a fase de construção e descomissionamento, e sobre as políticas e procedimentos de saúdee segurança do trabalhador adotadas pelo Responsável pela operação durante a fase de operação; monitoramento do desempenhodas ações e medidas de saúde e segurança, incluindo auditorias externas (isso se aplica também à fase de operação, para manutençãoe reposição de peças);
    - Adoção de medidas de contingência para resposta às situações de emergência;
- Inclusão das empresas terceirizadas e parceiras, atuantes no espaço do aterro, nas medidas de prevenção e resposta para acidentes e emergências;

- Articulação institucional com autoridades e outras partes interessadas do município responsáveis pela prevenção e combate a incêndios e resposta a desastres;

- Elaboração de Plano de Engajamento com Partes Interessadas (PEPI) com vistas a dar transparência às informações do empreendimento, ampliar a compreensão sobre impactos, consultar as partes interessadas afetadas, adequar o empreendimento às demandas das partes afetadas, prevenir e

mitigar impactos, e estabelecer canal de reclamações e denúncia. Referências sobre a elaboração do PEPI estão disponíveis no Anexo 4: Diretrizes para a elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas;

- Elaboração de Plano de Comunicação Social com detalhamento de: (i)estratégias de comunicação; (ii) objetivos; (iii) categorias de partes interessada à serem atendidas; (iv) ações de comunicação; (v) metodologiase processos; (vi) mídias e veículos; (vii) infraestrutura e materiais; (viii) canaisde acesso e comunicação; (ix) indicadores de processo e de resultado; (x) dimensionamento de equipe; (xi) capacitação e preparação; (xii) cronograma;

(xiii) orçamento; e (xv) revisão do plano.

7.14. Saúde E Segurança Da Comunidade

Os riscos à saúde e à segurança da comunidade estão mais restritos ao trânsito de veículos pesados durante a construção, principalmente na Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro e de trânsito de caminhões transportadores de areia, além de reposição de peças e obras de manutenção na fase de operação. A hospedagem de funcionários das obras durante a fase de implantação na região do entorno também oferece riscos como transmissão de doenças, exploração sexual, consumo de álcool e entorpecentes, dentre outros.

A maior parte dos riscos se relaciona com impactos adversos concentrados principalmente no decorrer do período das atividades relacionadas à construção,com menor probabilidade na operação e descomissionamento. São alguns os fatores de riscos à saúde e segurança da comunidade durante as obras, incluindo riscos de atropelamentos e acidentes no trânsito de veículos, emissão de ruídos e gases poluentes, bem como pela presença de trabalhadores do Projeto em hospedagens do entorno. Na operação os riscos são quase inexistentes, tendendoa aumentar no descomissionamento ou repotenciação em razão do trânsito de veículos para retirada e eventual substituição da estrutura.

As principais causas prováveis de impactos são (i) condições inadequadas de trabalho, (ii) falta de capacitação adequada do trabalhador; (iii) falha de gestão e coordenação das atividades; (iv) falha na gestão de riscos à saúde e segurança da comunidade (o que inclui também fatores externos ao Projeto).

Condições inadequadas de trabalho aumentam a probabilidade de ocorrerem impactos que afetem a comunidade, como jornadas de trabalho excessivas; veículos, máquinas e equipamentos em condições precárias de manutenção, uso e operação; condições inadequadas de alojamento fora do canteiro de obras; emissões excessivas de gases e ruídos das máquinas e veículos, dentre outras.

Falta de capacitação adequada potencializam os riscos à saúde e segurança da comunidade por comprometer a condução de veículos, a adoção de normas de conduta adequadas e de prevenção de acidentes e atos ilícitos.
Falhas de gestão das atividades durante as obras podem ocorrer em razão das condições inadequadas de alojamento e alimentação dos trabalhadores na comunidade do entorno e falta de monitoramento dessas condições e da conduta dos trabalhadores.
As falhas mencionadas acima podem ser evitadas pelo cumprimento efetivo de normas e diretrizes relacionadas às condições de trabalho e ao planejamento e execução de obras que adotem critérios voltados à saúde e segurança da comunidade. No entanto, impactos à saúde e segurança da comunidade podem ocorrer sem uma gestão apropriada de riscos que envolve a identificação e a avaliação de riscos; a definição e execução de medidas mitigadoras; o planejamentode ações de prevenção e de resposta à emergências; e a gestão e monitoramento dos riscos e da implementação das medidas mitigadoras.
A maior parte dos riscos e impactos são diretamente associados à construção da usina fotovoltaica, embora riscos e impactos indiretos e cumulativos decorrem de passivos do aterro desativado.
A significância dos riscos e impactos é baixa, uma vez que com o cumprimento das normas e boas práticas das condições de trabalho e da implementação das medidas mitigadoras a probabilidade de ocorrerem é baixa ou improvável e a consequência é baixa em razão da curta duração das obras, período mais suscetível a impactos,e da extensão local do impacto. A severidade pode ser média, alta ou muito alta emrazão da probabilidade, ainda que baixa, de ocorrerem acidentes e fatalidades causadas aos moradores e usuários da Estrado do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra e vias secundárias no entorno durante a construção, como a Rua Sete.
Além disso, existem riscos contextuais relacionados à localização do empreendimento sobre um aterro encerrado. O projeto tem responsabilidadelimitada em relação à situação existente, já que não causou ou contribuiu diretamente para as situações de conflito, fragilidade, questões históricas ou outrosriscos contextuais do aterro. No entanto, o projeto é responsável pela forma como os riscos e impactos do aterro são manejados, porque a associação ou ligação comesses riscos pode afetar negativamente o projeto. O monitoramento dos passivos ambientais, como a contaminação do solo e do Rio Guandu pelo chorume, é condicionante do Termo de Encerramento TE nº IN037209 que o INEA concedeu àCOMLURB em 25/10/2016, determinando a manutenção dos estudos e análises durante um período de cinco anos para o processo de monitoramento ambiental daunidade, por isso vigente até pelo menos outubro de 2021. Assim, esse processo deve ser acompanhado pelos responsáveis pela usina fotovoltaica. Os riscos contextuais podem também exacerbar os impactos adversos pelos quais o projetoé diretamente responsável. No caso de curto circuito e/ou incêndio dos módulos

fotovoltaicos ou estruturas e instalações associadas, um eventual vazamento de gás emitido pelo aterro e sem queima pode potencializar os impactos.

Medidas mitigadoras:

Para a construção e descomissionamento devem ser previstas ações e medidas de prevenção e resposta a emergências que incluam:

- Gerenciamento dos impactos na qualidade do ar (previsto na Avaliação de Impacto Ambiental - Produto 7);
- Gerenciamento dos ruídos causados pelas obras (previsto na Avaliação de Impacto Ambiental - Produto 7);
- Gerenciamento de riscos durante transporte e manipulação de produtos perigosos durante o transporte e interceptação de comunidades;
- Segurança no tráfego de veículos e equipamentos, em especial na Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra, vias de acesso ao aterro a partir da Avenida João XXIII e BR 101;
- Prevenção de doenças que possam ser induzidas pelo projeto, em especial as doenças endêmicas, relacionadas a impactos esperados ou não pelo Projeto (ex: alterações na qualidade do ar por poeira, ruído e vibrações),doenças sexualmente transmissíveis, etc.;
- Treinamento de trabalhadores para segurança no tráfego de veículos, prevenção de riscos à saúde e à segurança das comunidades, sensibilização sobre promoção da igualdade de gênero e prevenção de exploração e abusosexuais[10], principalmente para trabalhadores alojados temporariamente durante as obras;
- Cumprimento de normas nacionais e salvaguardas internacionais no caso da necessidade de contratação de serviços de vigilância (ver Padrão de Desempenho 04 da IFC – parágrafos 12 a 14 e Manual sobre Boas Práticas: Uso de Forças de Segurança: da IFC[11]);
- Articulação social com lideranças e representantes das comunidades afetadas do entorno do aterro para prevenção de acidentes;
- Articulação institucional com autoridades e outras partes interessadas do município responsáveis pela prevenção e combate a incêndios e resposta a desastres;

[9] ver The World Bank, 2017. Global Gender-Based Violence Task Force Working Together to Prevent Sexual Exploitation and Abuse: Recommendations for World Bank Investment Projects.

[10] ver IFC, 2017. Manual sobre Boas Práticas: Uso de Forças de Segurança: Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos.

- Elaboração de Plano de Engajamento com Partes Interessadas (PEPI) com vistas a dar transparência às informações do empreendimento, ampliar a compreensão sobre impactos, consultar as partes interessadas afetadas, adequar o empreendimento as demandas das partes afetadas, prevenir e mitigar impactos, e estabelecer canal de reclamações e denúncia. Referências sobre a elaboração do PEPI estão disponíveis no **Anexo 4**: Diretrizes para a elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas;
- Elaboração de Plano de Comunicação Social com detalhamento de: (i) estratégias de comunicação; (ii) objetivos; (iii) categorias de partes interessada à serem atendidas; (iv) ações de comunicação; (v) metodologiase processos; (vi) mídias e veículos; (vii) infraestrutura e materiais; (viii) canaisde acesso e comunicação; (ix) indicadores de processo e de resultado; (x) dimensionamento de equipe; (xi) capacitação e preparação; (xii) cronograma;

(xiii) orçamento; e (xv) revisão do plano.

Para a fase de operação devem ser definidas ações e medidas para prevenção e resposta para situações de emergência abrangendo todos os prováveis cenários ou hipóteses acidentais que possam afetar, direta ou indiretamente, a segurança e a saúde da comunidade. Procedimentos e práticas para preparação e resposta a emergências químicas devem ser exigidos em contrato de fornecedores de produtos perigosos em geral, conforme requerido no arcabouço legal brasileiro. Nocaso da necessidade de contratação de serviços de vigilância, devem ser cumpridasas normas nacionais e salvaguardas internacionais (ver Padrão de Desempenho 04da IFC – parágrafos 12 a 14 e Manual sobre Boas Práticas: Uso de Forças de Segurança: da IFC).

7.15. Desenvolvimento Local E Emprego

Ainda que as obras na fase de implantação não irão mobilizar grande quantitativo de mão de obra, não priorizar a contratação de mão de obra e de fornecedores locais é um risco adverso do Projeto, mas potencialmente reversível para impacto positivo se as obras de implantação puderem empregar mão de obra local e utilizarserviços e fornecedores locais. A fase de operação envolve quadro pequeno de funcionários, mas é possível prever a qualificação de mão de obra local para esse fim.

A maior parte da população do entorno do aterro habita ocupações irregulares e apresenta altos índices de pobreza e vulnerabilidade social.

Medidas potencializadoras:

- Priorização da contratação de mão de obra local para a construção e operação;

- Ações voltadas ao recrutamento e contratação de mulheres na construção e operação;
- Capacitação da mão de obra local para construção e de qualificação profissional para a fase de operação, incluindo capinagem e manutenção doterreno; fiscalização e segurança; vistoria, fiscalização, limpeza e manutenção dos módulos fotovoltaicos e equipamentos associados;
- Priorização da aquisição de materiais de construção produzidos e comercializados na região de entorno;
- Priorização da aquisição de fornecedores locais para as obras, incluindo para a alimentação dos trabalhadores e a hospedagem daqueles que, em razão da indisponibilidade de mão-de-obra local, forem oriundos de outras áreas da cidade.
- Articulação institucional com autoridades, agências de apoio e fomento ao empreendedorismo, instituições de ensino e pesquisa, centros de formação, Sistema S, e outras partes interessadas no desenvolvimento local do entornodo aterro e do setor de energia renovável;
- Articulação social com lideranças e representantes das comunidades afetadas do entorno do empreendimento potenciais beneficiárias das medidas potencializadoras;
- Elaboração de Plano de Engajamento com Partes Interessadas (PEPI) com vistas a dar transparência às informações do empreendimento, ampliar a compreensão sobre impactos, consultar as partes interessadas afetadas, adequar o empreendimento as demandas das partes afetadas, prevenir e mitigar impactos, e estabelecer canal de reclamações e denúncia. Referências sobre a elaboração do PEPI estão disponíveis no **Anexo 4**: Diretrizes para a elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas;
- Elaboração de Plano de Comunicação Social com detalhamento de: (i)estratégias de comunicação; (ii) objetivos; (iii) categorias de partes interessada à serem atendidas; (iv) ações de comunicação; (v) metodologiase processos; (vi) mídias e veículos; (vii) infraestrutura e materiais; (viii) canaisde acesso e comunicação; (ix) indicadores de processo e de resultado; (x) dimensionamento de equipe; (xi) capacitação e preparação; (xii) cronograma;

(xiii) orçamento; e (xiv) revisão do plano.

7.16. Riscos Para O Projeto

Os riscos de impactos apresentados anteriormente representam os riscos doProjeto causar danos às pessoas, o que inclui tanto os riscos de impactos adversoscausados diretamente pelo Projeto, como riscos indiretos e cumulativos de contribuição. No entanto, existem riscos para o projeto que, segundo BID (Kvam, 2017) representam riscos do contexto social ligado ao Projeto e sua operação que possam comprometer o alcance dos seus objetivos. Isso inclui risco contextual, como conflito, fragilidade e violência; questões históricas; governança e corrupção.

No entanto essas duas categorias (riscos do Projeto e riscos para o Projeto) não são independentes, podendo uma influenciar a outra. Por exemplo, o risco contextual, como a prevalência de conflito ou violência ou a corrupção generalizadapodem exacerbar o dano causado às pessoas por um projeto, e tornar ainda mais difícil a implementação de medidas de mitigação. Por outro lado, o capital social robusto e a entrega efetiva de serviços podem abrandar os impactos adversos induzidos por um projeto. A Figura 7 a seguir ilustra esse ponto:

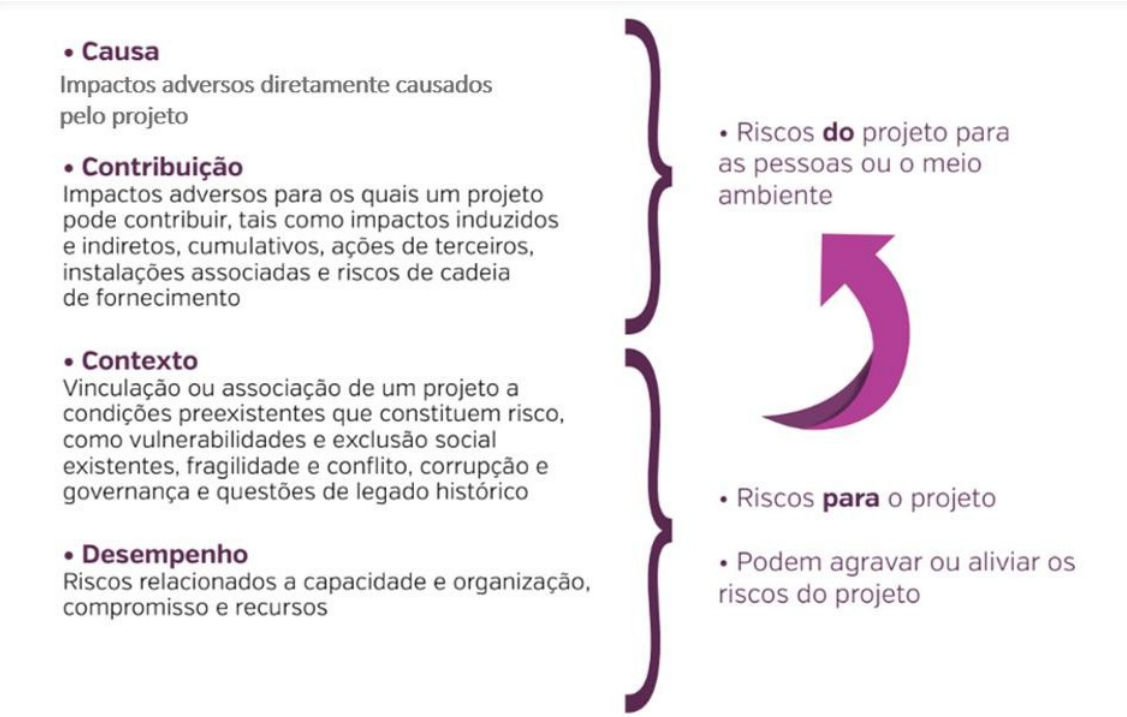


Figura 7 - Categorias de risco relacionadas a pessoas segundo metodologia de Avaliação de Impacto Socialdo BID (Fonte: Kvam, Reidar. Avaliação de impacto social: como integrar questões sociais a projetos de desenvolvimento. BID, 2017).

Figura 7 – Categorias de risco relacionadas a pessoas segundo metodologia de Avaliação de Impacto Socialdo BID (Fonte: Kvam, Reidar. Avaliação de impacto social: como integrar questões sociais a projetos de desenvolvimento. BID, 2017)

Dessa forma, são listados a seguir alguns pontos de atenção que podem representar riscos para o Projeto:

7.16.1. Avaliação E Gestão Dos Riscos E Impactos Sociais

A avaliação de impactos sociais não se resume a um produto resultado da identificação e avaliação dos riscos e impactos sociais para subsidiar a implantaçãoe operação de um Projeto. Segundo Vanclay e colaboradores (2015), igualmente importante é o seu papel de contribuição para a gestão contínua de questões sociaisem todo o ciclo de desenvolvimento do projeto, desde a concepção até o pós- encerramento. Ou seja, a avaliação de impactos sociais é um processo que deve acompanhar todo o ciclo de vida de um Projeto, sendo constantemente atualizadoe complementado. Segundo Kvam (2017), uma implicação importante na compreensão da avaliação de impactos sociais como processo e não como estudo ou relatório isolado é que elementos diferentes podem ser sequenciados durante todo o ciclo do projeto, ou seja, embora a avaliação como processo deva começaro quanto antes possível, diferentes partes dela serão, em geral, feitas em momentosdiferentes.
O presente relatório representa uma etapa inicial desse processo, precisando ser aprimorado par e passo com a maturação do planejamento e caracterização do

Projeto e da execução das suas etapas, conforme novas informações vão sendo definidas e detalhadas, bem como vão sendo colocadas novas demandas e desafios. Mesmo para um Projeto com desenho final completo, os impactos sãodifíceis de serem previstos com grau significativo de certeza. Para o Projeto CuritibaMais Energia, em que a definição do seu desenho se encontra em andamento, aincertezas em relação a parte dos impactos são inevitáveis. Nesses casos onde taisincertezas são prementes, a avaliação de impacto social adota postura conservadora quando necessário, por precaução, considerando uma gama maisampla de impactos prováveis e de medidas de mitigação necessárias.

Assim, os riscos para o Projeto estão relacionados às eventuais falhas na continuidade da avaliação e gestão dos riscos sociais e, consequentemente, na suacapacidade de identificar e mitigar impactos potenciais causados pelo Projeto edaqueles que o Projeto pode contribuir, bem como dos riscos contextuais e dosassociados a desempenho e capacidade. Ou seja, além dos riscos e impactos sociais do Projeto, é preciso levar em consideração instalações associadas, comolinha(s) de distribuição; contextos locais, como o histórico do aterro e seus passivossocioambientais; e demais entes responsáveis, já que a Prefeitura da Cidade do Riode Janeiro, principal responsável pelo Projeto, é composta por diversos setores esecretarias, assim como a construção e operação da usina se relaciona com açõese responsabilidades de outros órgãos, articulação e ações de outros órgãos governamentais e entidades, como COMLURB, INEA, empreiteiros (EPCista), subcontratados e fornecedores, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, dentre outros.Nesse caso, a gestão dos riscos e impactos depende do desempenho e capacidadeinstitucional do(s) responsável(is) pelo Projeto de mapear as entidades envolvidas,

definir papéis e responsabilidades, manter um fluxo de governança e comunicação e implementar e monitorar ações.
Dessa forma, ao invés de um relatório convencional de impactos sociais, a avaliaçãosocial tem maior potencial de contribuição para o Projeto como um processo queoferece subsídios para a elaboração, implantação e monitoramento de um Sistema ou Plano de Gestão de Impactos Sociais e documentos de gestão relacionados,como, por exemplo, um plano ou conjunto de ações de saúde e segurança da comunidade e do trabalhador e um plano ou conjunto de ações para engajamento das partes interessadas, que oferecem coletivamente um conjunto integrado deações para gerir as questões sociais suscitadas pelo projeto. Essa medida deve ser integrada a um plano de gestão de impactos ambientais, ou algo similar, bem comoser articulada com outros órgãos públicos e entidades envolvidas na perspectiva deintegrar planos, programas e ações já existentes ou concebidos em conjunto. Porisso, a criação de um Sistema de Avaliação e Gestão Ambiental e Social (SGAS)do Projeto Solário Carioca seria desejável, facilitando a gestão de planos, programas e ações socioambientais específicos do Projeto e partilhados com outrosentes.

7.16.2. Linha De Distribuição

Para a geração de energia no Aterro Santa Cruz é necessária a instalação de linha de distribuição para conectar a unidade geradora com uma subestação. A definiçãodo traçado é de responsabilidade da Light e o que for escolhido deverá ser submetido a uma avaliação de impacto social e anexado a esse relatório. A linha dedistribuição para conexão da usina fotovoltaica no aterro será de média tensão,construída em padrão urbano com postes de concreto. Na etapa de elaboração do projeto deverão ser priorizadas áreas já impactadas, evitando ao máximo o corte devegetação.
Ressalta-se também a importância de analisar, quando o traçado estiver definido, se a(s) linha(s) atravessará(ão) propriedades particulares e se haverá ou não a necessidade de eventual negociação de servidões de passagem para a(s) mesma(s), mesmo antevendo que não precisará de desapropriação. Nesses casos, devem ser considerados na avaliação de impacto social os requisitos estabelecidos no Padrão de Desempenho nº 5 da IFC, como a realização de consultas públicas e outras ações de divulgação de aspectos específicos do Projeto, bem como observadas as diretrizes de saúde, segurança e meio ambiente da IFC/Banco Mundial para distribuição e transmissão de energia elétrica, que incluem informações relevantes à transmissão de energia entre uma instalação de geraçãoe uma subestação localizada dentro de uma rede elétrica, além da distribuição de energia de uma subestação para consumidores localizados em áreas residenciais, comerciais e industriais. A avaliação de impactos sociais da instalação e operação da linha de distribuição não é parte do escopo do presente estudo.

7.16.3. Incertezas Em Relação Ao Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento ambiental está sendo tratado na esfera municipal, maso pedido formal de obtenção ou dispensa de licença ainda não foi requerido.

7.16.4. Incertezas Em Relação Aos Passivos Socioambientais Do Aterro Santa Cruz

A legislação ambiental existente no Brasil carece de bases legais e institucionaispara garantir aos empreendedores interessados em investir em áreas ociosas edegradadas (como um aterro encerrado), a segurança de que não serãoresponsabilizados pelo passivo ambiental (Leite, 2005). Nesse sentido, uma preocupação na reutilização desses espaços reside, principalmente, na responsabilização futura com relação ao tratamento do passivo ambiental existente,que ainda é um assunto juridicamente bastante controverso (Barros, 2011).

No caso do Aterro de Santa Cruz, qualquer alteração na produção de chorume ou de biogás, ou nos níveis de contaminação do solo ou da água, ou na estabilidade do terreno ou mesmo a ocorrência de acidente, como explosão local, poderá ser parcialmente associada à construção ou operação da usina nos casos em que não for possível comprovar a inexistência de nexo causal.

A área onde será construída a usina fotovoltaica está em terreno de posse da Prefeitura, responsável, assim, tanto pela usina como pelo aterro desativado. Dessaforma, é recomendado que o sistema de gestão ambiental e social da usina fotovoltaica preveja ações de acompanhamento do monitoramento dos passivos socioambientais do aterro encerrado. Os eventuais riscos do sistema fotovoltaico contribuir com impactos ambientais do aterro, como produção de chorume, emissãode biogás sem queima e a instabilidade do terreno estão avaliados no Relatório ambiental e precisam ser mitigados e monitorados quando necessário

7.16.5. Riscos E Responsabilidade Civil

Uma avaliação de impactos sociais deve considerar não apenas os riscos técnicos(ou seja, os riscos físicos, estruturais, de engenharia e ambientais), como também os riscos não técnicos, aquele que se referem às questões administrativas, jurídicas,sociais e políticas que se colocam a um projeto (Vanclay et al, 2015). É precisoentender todos os riscos, assim como os papéis e responsabilidades dos atoresenvolvidos no planejamento, instalação e operação das usinas fotovoltaicas. O desempenho das diferentes fases do ciclo do projeto depende também da capacidade e organização desses atores para reagir aos riscos identificados. Se aPrefeitura do Rio de Janeiro é a entidade responsável pela concepção do projeto e depois pela operação da usina, a possibilidade de a construção e talvez os primeiros anos de operação ficarem sob a responsabilidade de uma empresa ou consórcioconstrutor (EPCista) não exime a Prefeitura dos riscos e impactos que podem ocorrer nesse período.

A responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente e a terceiros é solidária e será cobrada dos diferentes atores envolvidos. A depender dos contratoscelebrados entre a Prefeitura e o EPCista será possível ação de regresso apenasnos casos em que for

possível identificar que apenas um desses atores causou eventual dano. Além da responsabilidade civil, também poderá ser aplicada a responsabilidade administrativa e penal, dependendo do caso.
Um dano ao meio ambiente ou a terceiro é geralmente complexo, de difícil dimensionamento, podendo ter efeitos cumulativos.
A maior parte dos riscos do Projeto são previstos para a fase de instalação e início da operação, quando a maior parte das falhas pode ocorrer, justamente o período em que o Projeto poderá estar sob responsabilidade de um terceiro, provavelmentede natureza privada. Sendo assim, é importante que a Prefeitura possa não só identificar todos os riscos, mas também as formas de prevenção e mitigação, especialmente relacionados às operações de terceiros.

7.17. Considerações finais

A avaliação preliminar dos impactos sociais buscou identificar os principais benefícios, oportunidades, riscos e impactos sociais à luz de salvaguardas ambientais e sociais de referência; a fim de estabelecer requisitos de avaliaçãorobustos, internacionalmente reconhecidos e alinhados às exigências socioambientais para o gerenciamento de impactos de projetos semelhantes aoempreendimento. Diretrizes da IFC, Banco Mundial, BID e CAF, utilizadas na análise de impacto, são unânimes em apontar a importância da inclusão de parâmetros socioambientais elevados, transparência sobre os dados do projeto eengajamento com partes interessadas desde o início do ciclo de desenvolvimentodo Projeto.
O Projeto Solário Carioca encontra-se no momento de elaboração de desenho técnico do empreendimento, fase de planejamento oportuna para adequação dos aspectos socioambientais necessários. As salvaguardas, normativas, análises e medidas mitigadoras descritas neste estudo servem para as características do empreendimento já conhecidas; quanto aquelas a serem desenhadas, destaque-se à importância de analisar de forma contínua os riscos potenciais revelados no avanço do desenho técnico do projeto, de acordo com salvaguardas e normativas aqui utilizadas.
Os resultados encontrados sinalizam oportunidades para o projeto. Foram identificados riscos do projeto para partes interessadas, como também riscos parao projeto em si. Ao endereçar os riscos e respectivas medidas mitigadoras, amplia-

se a capacidade do empreendimento de (i) gerenciar seus impactos sociais; (ii) obter uma licença social junto à comunidade do entorno; (iii) atrair investimentos internacionais; e (iv) consolidar o posicionamento do Programa Solário Carioca dentro da agenda nacional e internacional de Combate às Mudanças Climáticas.

Primeiramente, se faz necessário estabelecer a base da atuação socioambiental do empreendimento. A partir de um processo de avaliação socioambiental, elaborar e manter, em coordenação com outros órgãos governamentais responsáveis e com terceiros, conforme apropriado, um Sistema de Avaliação e Gestão Ambiental e Social (SGAS) apropriado à natureza e às dimensões do Projeto e compatível como nível de seus riscos e impactos socioambientais. O SGAS incorporará os seguintes elementos de forma dinâmica e contínua: (i) política; (ii) identificação deriscos e impactos; (iii) programas de gestão; (iv) capacidade e competênciaorganizacional; (v) preparação e resposta a emergência; (vi) engajamento das partes interessadas; e (vii) monitoramento e análise.

Em relação ao contexto social, o SGAS deve abranger um Plano ou Sistema de Gestão dos Impactos Sociais e documentos de gestão relacionados como, por exemplo, um plano ou conjunto de ações de saúde e segurança da comunidade e do trabalhador, de engajamento das partes interessadas, de comunicação social,de prevenção e resposta a situações de emergência, dentre outras que oferecem coletivamente um conjunto integrado de ações para gerir as questões sociais suscitadas pelo projeto. Esse sistema deve ser integrado aos planos ou sistema de gestão de impactos ambientais, ou algo similar, bem como ser articulado com outrosórgãos públicos e entidades envolvidas na perspectiva de integrar planos, programas e ações já existentes ou concebidos em conjunto.

A avaliação social, como já apresentado, é um processo que tem como um de seus objetivos subsidiar os responsáveis pelo Projeto no planejamento, no preparo de competências e no início do engajamento com partes interessadas. Nesse sentido, recomenda-se que o SGAS inclua um conjunto de ações para engajamento com partes interessadas, que podem partir da elaboração de uma versão preliminar de um Plano de Engajamento de Partes Interessadas - PEPI. O empreendimento apresentou posicionamento favorável das partes interessadas, o que não dispensa o engajamento, mas sim reforça a necessidade de ampliar o diálogo com equipestécnicas, esferas de influência decisórias e partes interessadas afetadas para potencializar os benefícios percebidos e gerenciar os riscos. Recomenda-se atualizar o plano (PEPI) e o mapeamento de partes interessadas conforme avançamas decisões técnicas sobre o empreendimento.

A ausência de comunicação com partes interessadas do empreendimentoapresenta risco de invisibilidade de impactos e consequente baixo desempenhoambiental e social. Benefícios potenciais como geração de mão-de-obra local e dinamização da economia demandam articulação institucional e ativação prévias a fase de construção. O mesmo se aplica a riscos que podem ser evitados e preparação de ações de resposta daqueles imprevistos. **Portanto, recomenda-se elaborar e iniciar a execução do plano de comunicação institucional e social do Programa**

Solário Carioca, respeitando as restrições do período eleitoral. É imperativo envolver e capacitar o canal 1746 para esclarecer sobre oPrograma e o empreendimento, ou criar canal próprio.

As medidas recomendadas acima, combinadas com as medidas de mitigação descritas ao longo do estudo, mostram-se adequadas para endereçar os riscos e impactos conhecidos do projeto para população afetada e sociedade em geral. Somente os riscos causados por eventos climáticos extremos tais como incêndiose soltura e/ou lançamento de peças mostraram-se irreversíveis e imprevisíveis.Mesmo assim, é possível mitigar os danos com desenho e execução de ações emedidas no contexto pós desastre, elaborado com engajamento das partes interessadas afetadas por estes impactos. Essas ações e medidas devem estar associadas às outras ações de prevenção e resposta a situações de emergênciadecorrentes de falhas humanas e técnicas.

O SGAS deve prever mecanismo para monitoramento, revisão e avaliação das ações, bem como propiciar condições para uma gestão flexível de aprendizado e adaptação capaz de responder a eventos e situações imprevistas e informações novas.

A avaliação social apontou pontos específicos de atenção sobre riscos para o projeto em si. São riscos relacionados: (i) ao processo contínuo de avaliação e gestão dos riscos sociais e ambientais; (ii) ao traçado da linha de distribuição e localização de subestação; (iii) à eventual necessidade de anuência doDepartamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA); (iv) ao risco de herdar o passivo ambiental do Aterro Sanitário Santa Cruz; (v) à responsabilidade civil e socioambiental da PCRJ e terceiros executores das Fases e Construção e Operação; e (vi) ao engajamento tardio e/ou insuficiente com partes interessadas.

Esses riscos podem causar ao empreendimento (i) aumento de custo; (ii) atraso/ampliação do tempo previsto para construção e instalação; (iii) insegurança jurídica; (iv) inviabilidade de partes do projeto; (v) oposição de partes interessadas; (vi) invisibilidade de impactos previsíveis e potenciais; e (vii) desinteresse de investidores.

São riscos gerenciáveis por meio de medidas preventivas tais como: (i) articulação institucional, transparência e acordos entre autoridades e demais partes interessadas; (ii) estabelecimento de instância de governança e/ou colegiado multi partes interessadas para tomada de decisão e gestão; (iii) aprofundamento de estudos; (iv) engajamento e comunicação com partes interessada; e (v) redesenho,complementação e/ou adequação do projeto.

O Quadro 6 apresenta uma síntese das recomendações da avaliação social preliminar.

Quadro 6 - Síntese das recomendações da avaliação social preliminar.

Componentes da avaliação social do Projeto	Recomendação
Avaliação de impacto social para projetos categoria A ou B (IFC, CAF e BID)	É recomendada a elaboração de Estudo de Impacto Socioambiental (ESIA, na sigla em inglês para *Environmental and Social Impact Assessment*) que resulta em plano de gestão ambiental e social.
Sistema de Gestão Ambiental e Social (SGAS)	Imperativo para projetos das categorias A e B, o empreendedor precisará desenvolver ou manter um Sistema de Gestão Ambiental e Social e demonstrar o engajamento efetivo das partes interessadas, como um processo contínuo, estruturado e culturalmente apropriado, junto às comunidades afetadas e, quando pertinente, junto às outras partes interessadas. Quando apropriado, precisará criar um mecanismo de reclamação para receber comentários e queixas quanto ao desempenho socioambiental do Projeto e facilitar a busca de soluções para tais demandas.
Processo de consulta e participação informada	Requisito para o PD5 IFC, caso haja negociação de servidão de passagem para a(s) linha(s) de distribuição, o empreendedor deverá promover um processo de consulta e participação informada.
Plano de saúde e segurança do trabalhador	Recomenda-se que as medidas mitigadoras apresentadas no capítulo 6.1 deste Relatório sejam sistematizadas em um Plano de saúde e segurança do trabalhador ou instrumento similar de gestão. Recomenda-se também que as medidas sejam sistematicamente avaliadas e complementadas por um processo contínuo de avaliação de riscos e impactos sociais.
Plano de saúde e segurança da comunidade	Recomenda-se que as medidas mitigadoras apresentadas no capítulo 6.2 deste Relatório sejam sistematizadas em um Plano de saúde e segurança da comunidade ou instrumento similar de gestão. Recomenda-se também que as medidas sejam sistematicamente avaliadas e complementadas por um processo contínuo de avaliação de riscos e impactos sociais.
Plano de Prevenção e Resposta a Emergências	As ações e medidas de prevenção e resposta a situações de emergência decorrentes de falhas humanas e técnicas e de eventos climáticos não esperados devem estar sistematizadas em Planos específicos ou compartilhados. Recomenda-se que essas ações sejam parte do SGAS e integradas aos Planos de Saúde e Segurança do Trabalhador e da Comunidade.

Plano de Desenvolvimento Local	Ainda que as obras na fase de implantação não irão mobilizar grande quantitativo de mão de obra, empregar mão de obra locale utilizar serviços e fornecedores locais é uma medida que pode potencializar impactos positivos locais do Projeto, conforme apresentado no capítulo 6.3 deste Relatório.
Plano de Comunicação Social	Com intuito de sanar as lacunas apresentadas no Capítulo 5, recomenda-se a elaboração de Plano de Comunicação Social. É recomendado envolver e capacitar o canal 1746 para esclarecer sobre o Programa e o empreendimento, ou criar canal próprio.
Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI)	O Engajamento com Partes Interessadas (*Stakeholder Engagement*) é obrigatório para empreendimento Categoria B. O engajamento inicia-se com o Mapeamento seguido da Consulta Informada e instalação de meios e processos de Comunicação e de Participação que podem estar sistematizados em um Plano de Engajamento de Partes Interessadas (PEPI)

Continuidade do processode avaliação social do Projeto	**Recomendação**
Avaliação de riscos e impactossociais	Recomenda-se dar continuidade ao processo de avaliação e gestão dos riscos sociais e ambientais iniciados pelos Produtos 7e 8, o que pode ser feito pelas equipes técnicas da PCRJ e parceiros. No caso de análise de conformidade de salvaguardas internacionais por exigência de instituição financiadora (banco), deve ser contratada uma Consultoria Independente. As medidas de prevenção e mitigação dos riscos e impactos adversos e de potencialização dos impactos positivos para trabalhadores e comunidade devem ser constantemente reavaliadas e complementadas.
Engajamento das partes interessadas	Como continuidade do mapeamento de riscos e impactos e de partes interessadas é sugerido a visita aos territórios - após o término das restrições sanitárias - para identificação das organizações e moradores do entorno do empreendimento, sejam associações de moradores, propriedades particulares, igrejas, estabelecimentos comerciais, equipamentos urbanos, grupos e coletivos informais e indivíduos potencialmente considerados como comunidade afetada. Conforme descrito no Capítulo 5.
Engajamento das partes interessadas - entorno imediato	Os usos múltiplos do terreno do aterro e da Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra que margeia o aterro e o conecta à BR-101 são considerados riscos, uma vez que estes usos podem não ser compatíveis com o empreendimento ou configurar risco

	potencial, em qualquer uma de suas fases, de causar impactos negativos mútuos ao empreendimento e às partes interessadas afetadas do entorno. Faz-se necessário compreender quais os riscos e impactos, bem como as possibilidades encontradas para adequar a usina fotovoltaica aos diferentes usos do aterro previamente estabelecidos antes da chegada do empreendimento. Primeiro, é preciso identificar o uso múltiplo do terreno e propriedades confrontantes. O proprietário do terreno localizado antes da portaria do aterro, criador de gado leiteiro, precisa ser envolvido no processo, uma vez que a restrição repentina de acesso dos seus animais à área do aterro pode acarretar prejuízos socioeconômicos e abalos psicológicos evitáveis por meio de ações de engajamento e medidas de compensação adequadas. Segundo, é preciso um diagnóstico do tráfego de caminhões transportadores de areias na Estrada do Dique e Avenida General Ulhôa Cintra que passam diariamente pela portaria do aterro. É preciso identificar também os areais responsáveis pelos caminhões para ações de engajamento voltados à prevenção de acidentes, principalmente na Fase de Construção, bem como de medidas para evitar ou mitigar a suspensão de poeira resultado dotráfego desses veículos.
Avaliação e gestão dos riscos para o Projeto	A avaliação social apontou pontos específicos de atenção sobre riscos para o projeto em si (Capítulo 6.4). Para cada um, recomenda-se: (i) avaliar os riscos e impactos sociais da instalação e operação da(s) linha(s) de distribuição entre a usina no aterro e a subestação (capítulo 6.4.2); (ii) buscar articulação necessária, bem como acompanhar e apoiar o monitoramento ambiental do aterro, incluindo investigações adicionais que se façam necessárias para avaliar eventual contribuição da construção e operação da usina nos impactos ambientais do aterro, bem como a avaliação do risco do Projeto herdar o passivo ambiental do aterro (capítulo 6.4.5).
Engajamento das partes interessadas - equipes técnicas relacionadas com o Projeto	Recomenda-se ampliar a disseminação das informações do projeto, bem como criar espaços de diálogo para esclarecimentos e acolhimento das sugestões, entre integrantes das equipes cujos escopos de trabalho são influenciados e influenciam diretamente o próprio empreendimento, uma vez que as equipes se apresentaram entusiasmadas com os benefícios do Programa Solário Carioca.
Engajamento das partes interessadas - comércio local no entorno do aterro	Para o Plano de Desenvolvimento Local, devem ser adotadas medidas potencializadoras como as previstas no capítulo 6.3,como priorizar na etapa de construção, a utilização de serviços e aquisição de produtos do bairro Santa Cruz, como restaurantes,

	lanchonetes, lojas de material de construção, etc. Recomenda-se que o engajamento com estas partes interessadas ocorra assim que o projeto técnico obter a descrição preliminar da demanda de compras e contratação de serviços, antes de iniciar atividades de prospecção a fornecedores de grande porte ou distantes do território, pois a priorização de compras e contratação de serviços locais requer planejamento, em geral, tempo extra paraadequação dos fornecedores. Primeiramente recomenda-se o mapeamento e a análise da adequação dos potenciais fornecedores locais conforme a demanda de compras e contratação de serviços, sem que seja necessário aguardar o processo de licitação do empreendimento.
Procedimentos de garantia (*Compliance Assurance*)	A responsabilidade pela implementação e gestão das medidas de prevenção e mitigação dos riscos e impactos adversos e de potencialização dos impactos positivos para trabalhadores e comunidade é do Empreendedor. Por essa razão, oEmpreendedor deve contar com procedimentos de garantia (*Compliance Assurance*) que efetivamente controlem a correta implementação e cumprimento de todos os requisitos ambientais,sociais e de saúde e segurança da fase de construção por parteda empresa responsável pela construção (EPCista) e também na fase de operação, principalmente se na definição dos planos de negócios para as usinas o EPCista ficar responsável também pela operação durante o estágio inicial de funcionamento (o que pode se estender por um ou mais anos). O processo de *Assurance* devecontar com procedimentos para o manejo de não-conformidades, tanto com relação aos padrões locais quanto às exigências adicionais da IFC. Esse sistema é aplicável não somente ao contrato principal de construção, mas também aos demais serviços contratados diretamente pelo empreendedor (fornecedores primários da cadeia de fornecimento do Projeto). **Assim, os requisitos ambientais, sociais e de saúde e segurança do trabalhador e da comunidade devem ser repassados ao EPCista por meio do plano de negócios e respectivo contrato.**

7.18. Referências

BARROS, L. H. S. 2011. REQUALIFICAÇÃO DOS ATERROS DESATIVADOS (BROWNFIELDS) NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO: PARQUES (GREENFIELDS)RAPOSO TAVARES E JARDIM PRIMAVERA. 2011. TESE (DOUTORADO EM PAISAGEM E AMBIENTE) - FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, 2011.

C40 CFF -CITIES FINANCE FACILITY; KUHNER, TOBIAS; NEULINGER, MICHAEL, 2019. STAKEHOLDER MAP. RIO DE JANEIRO.

EBRD - EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT, 2014. ENVIRONMENTAL AND SOCIAL POLICY. EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT, LONDON, ENGLAND.

EP - THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION, 2020. THE EQUATOR PRINCIPLES. A FINANCIAL INDUSTRY BENCHMARK FOR DETERMINING, ASSESSING AND MANAGING ENVIRONMENTAL AND SOCIAL RISK INPROJECTS. THE EQUATOR PRINCIPLES ASSOCIATION, ESSEX, ENGLAND. DISPONÍVEL EM: HTTPS://EQUATOR-PRINCIPLES.COM/WP- CONTENT/UPLOADS/2020/05/THE-EQUATOR-PRINCIPLES-JULY-2020-V2.PDF

HANNA, P., VANCLAY, F., LANGDON, E.J., ARTS, J., 2016. THE IMPORTANCEOF CULTURAL ASPECTS IN IMPACT ASSESSMENT AND PROJECT DEVELOPMENT: REFLECTIONS FROM A CASE STUDY OF A HYDROELECTRIC DAM IN BRAZIL. *IMPACT ASSESS. PROJ. APPRAIS.* 34 (4),306–318.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2007A. STAKEHOLDER ENGAGEMENT: A GOOD PRACTICE HANDBOOK FOR COMPANIES DOING BUSINESS IN EMERGING MARKETS. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON DC.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2007B. ENVIRONMENTAL,HEALTH, AND SAFETY GUIDELINES. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON, DC.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2007C. ENVIRONMENTAL,HEALTH, AND SAFETY GUIDELINES FOR ELECTRIC POWER TRANSMISSIONAND DISTRIBUTION. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON, DC.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2007D. PARTICIPAÇÃO DOS INTERESSADOS: MANUAL DE MELHORES PRÁTICAS PARA FAZER NEGÓCIOS EM MERCADOS EMERGENTES. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON DC. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.IFC.ORG/WPS/WCM/CONNECT/D2401E07-F705-4EA5-80A7-F1623BF764F5/IFC_STAKEHOLDERENGAGEMENT_PORTUGUESE.PDF?MOD=AJPERES&CVID=JQEKRQE

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, EBRD - EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT, 2007. WORKERS' ACCOMMODATION: PROCESSES AND STANDARDS - A GUIDANCE NOTE BY IFC AND THE EBRD.

IFC, 2012A. PERFORMANCE STANDARDS ON ENVIRONMENTAL AND

SOCIALSUSTAINABILITY.INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON,DC. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.IFC.ORG/WPS/WCM/CONNECT/C02C2E86-E6CD-4B55-95A2-B3395D204279/IFC_PERFORMANCE_STANDARDS.PDF?MOD=AJPERES&CVID=KTJHBZK

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2012B. NOTA DE INTERPRETAÇÃO SOBRE CATEGORIZAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2014. A STRATEGIC APPROACH TO EARLY STAKEHOLDER ENGAGEMENT: A GOOD PRACTICE HANDBOOK FOR JUNIOR COMPANIES IN THE EXTRACTIVE INDUSTRIES. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON DC.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2015. A PROJECT DEVELOPER'S GUIDE TO UTILITY-SCALE SOLAR PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON DC.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, 2017. MANUAL SOBRE BOAS PRÁTICAS: USO DE FORÇAS DE SEGURANÇA: AVALIAÇÃO E GESTÃO DE RISCOS E IMPACTOS. INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION, WASHINGTON DC.

KVAM, R., 2017. AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOCIAL: COMO INTEGRARQUESTÕES SOCIAIS A PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO. BID - BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO).

LEITE, T. M. C. 2005. ENTRAVES ESPACIAIS: BROWNFIELDS CARACTERIZADOS POR ATERROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DESATIVADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - SP. 2005. VII, 130 F. TESE (DOUTORADO) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS, 2005. DISPONÍVEL EM: <HTTP://HDL.HANDLE.NET/11449/104385>.

MAHMOUDI, H. ET AL., 2013. A FRAMEWORK FOR COMBINING SOCIAL IMPACT ASSESSMENT AND RISK ASSESSMENT. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT ***REVIEW*** 43, 1-8.ROWAN, M. 2009. REFINING THE ATTRIBUTION OF SIGNIFICANCE IN SOCIAL IMPACT ASSESSMENT. I***MPACT ASSESSMENT & PROJECT APPRAISAL*** 27 (3), 185-191.

THE WORLD BANK, 2016. WORLD BANK ENVIRONMENTAL AND SOCIAL FRAMEWORK. WORLD BANK, WASHINGTON, DC.

THE WORLD BANK, 2017. GLOBAL GENDER-BASED VIOLENCE TASK FORCE.WORKING TOGETHER TO PREVENT SEXUAL EXPLOITATION AND ABUSE: RECOMMENDATIONS FOR WORLD BANK INVESTMENT PROJECTS. WORLDBANK, WASHINGTON, DC.

THE WORLD BANK, 2018. GUIDANCE NOTE FOR BORROWERS. ENVIRONMENTAL & SOCIAL FRAMEWORK FOR IPF OPERATIONS. ESS10:STAKEHOLDER ENGAGEMENT AND INFORMATION DISCLOSURE. WORLD BANK, WASHINGTON, DC. DISPONÍVEL EM:HTTP://DOCUMENTS1.WORLDBANK.ORG/CURATED/EN/476161530217390609/ESF-GUIDANCE-NOTE-10-STAKEHOLDER-ENGAGEMENT-AND- INFORMATION-DISCLOSURE-ENGLISH.PDF

UK DEPARTMENT FOR COMMUNITIES AND LOCAL GOVERNMENT, 2009. MULTI-CRITERIA ANALYSIS: A MANUAL. HTTP://WWW.COMMUNITIES.GOV.UK/PUBLICATIONS/CORPORATE/MULTICRITERIAANALYSISMANUAL

VANCLAY, F.; ESTEVES, A.M. (EDS) 2011 NEW DIRECTIONS IN SOCIAL IMPACT ASSESSMENT: CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL ADVANCES. CHELTENHAM (UK): EDWARD ELGAR.
VANCLAY, F., ESTEVES, A.M., AUCAMP, I., FRANKS, D., 2015. SOCIAL IMPACT ASSESSMENT: GUIDANCE FOR ASSESSING AND MANAGING THE SOCIALIMPACTS OF PROJECTS. INTERNATIONALASSOCIATION FOR IMPACTASSESSMENT, FARGO ND. HTTPS://WWW.IAIA.ORG/UPLOADS/PDF/SIA_GUIDANCE_DOCUMENT_IAIA.P DF

7.19. ANEXOS

7.19.1. ANEXO 1: Legislação e normativa federal, estadual e municipal aplicável ao Projeto Solário Carioca no seu contexto social

9.1

Política Urbana, Uso do Solo e Índices Urbanísticos		
Federal	Lei nº 10.257/2001	Estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Prevê o estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) como instrumento de política urbana aplicável aos empreendimentos e às atividades privados ou públicos em área urbana.
Estadual Rio de Janeiro	Lei Complementar nº 184/2018	Dispõe sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, sua composição, organização e gestão, define as funções públicas e serviços de interesse comum, cria a autoridade executiva da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e dá outras providências.
	Portaria do CDRM Nº 176/1983	Delimita e classifica as Zonas de Uso Estritamente Industrial – ZEIs (Zoneamento Industrial do Estado), de acordo com a Lei Complementar 14, de 08/06/1973.
	Decreto Estadual nº 38763/2006	Altera a descrição da ZEI do Distrito Industrial de Santa Cruz.
Municipal Rio de Janeiro	Decreto nº 322/1976	Aprova o regulamento do zoneamento do Município do Rio de Janeiro que acompanha o Decreto.
	Lei Complementar nº 111/2011	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro.
	Projeto de Lei Complementar nº 57/2018	Institui a Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Rio de Janeiro.

	Lei Complementar nº 198/2019	Institui o Código de Obras e Edificações Simplificado do Município do Rio de Janeiro - COES
Requisitos de Gestão Ambiental – Contaminação do Solo / Gestão de Resíduos Sólidos		
Federal	Lei nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Regulamentadapelo Decreto mº 7.404 de 2010. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos sólidos resíduos industriais, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos de serviços de saúde e resíduosde mineração (inciso I do art. 13).
	Resolução CONAMA Nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Classifica os resíduos em quatro categorias (A, B, C e D). Os objetivos desta lei são a redução do volume de resíduos na construção civil, o estímulo à reciclagem e a disposição adequada para os resíduos para os quais não se dispõe ainda de tecnologias de reciclagem aplicável ou economicamente viável. Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota-fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos ou em áreas protegidas por lei. Portanto, a NBR 15113:2004, que estabelece diretrizes para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes, deverá ser consultada.
	Resolução CONAMA nº 362/05	Estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado. Todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de refino (Art. 3º).
	Resolução CONAMA nº 420/2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. A avaliação da qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas deve ser efetuada com base nos Valores Orientadores de Referência de Preservação e de Investigação, apresentados no Anexo II da resolução (Art. 7º).
Estadual Rio de Janeiro	Lei Estadual nº 19.261/17	Cria o Programa Estadual de Resíduos Sólidos Rio de Janeiro Resíduos.
	Resolução CEMA nº 094/14	Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.
Municipal Rio de Janeiro	Decreto nº 1.068/04	Institui o Regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Rio de Janeiro.
Requisitos de Gestão Ambiental – Controle do Nível de Ruído e Vibração		
Federal	Resolução CONAMA Nº 01/90	O Art. 1º da Resolução CONAMA No 01/90 estabelece que aemissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões,

	Resolução CONAMA Nº 02/90	critérios e diretrizes por ela estabelecidos. Tanto essa Resolução quanto a CONAMA No 02/90, que delegou a regulamentação da poluição sonora ao IBAMA, adotaram os padrões das NBR 10.151 (Avaliação dos Níveis de Ruído em Áreas Habitadas) e 10.152 (Níveis de Ruído para Conforto Acústico) para controle da poluição sonora.
	NBR 10.151/04	A Norma ABNT NBR 10.151 dispõe sobre avaliação de ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. A Norma ABNTNBR 10.152 também define níveis de ruído interno aceitáveis segundo alguns tipos de uso ou atividade, como: restaurantes(refeitório), escritórios e usos residenciais. No caso do
	NBR 10.152/04	
		empreendimento, esses níveis máximos deverão ser respeitados nas áreas no entorno das obras e refeitórios dos canteiros de obras.
Estadual Rio de Janeiro	Lei nº 126/77	Dispõe sobre a proteção contra a poluição sonora, estendendo, a todo o Estado do Rio de Janeiro, o disposto no Decreto-Lei nº 112, de 12 de agosto de 1969, do ex-estado da Guanabara.
Municipal Rio de Janeiro	Lei nº 3.268/01	Institui no Município do Rio de Janeiro as condições básicas de proteção da coletividade contra a poluição sonora.
Saúde e Segurança Ocupacional		
Federal	Lei Nº 6.514/77	Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho. De acordo com o Art 157, cabe às empresas: I - cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho; II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais; III - adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente; IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.
	Portaria MTb Nº 3.214/78	Aprova as Normas Regulamentadoras (NRs) do Capítulo V, Título II da CLT.
	Resolução SS Nº 317/94	Dispõe sobre o diagnóstico da perda auditiva induzida por ruído, e sobre a redução e o controle do ruído nos ambientes e postos de trabalho.
	Portaria MS nº 2.914/11	Estabelece os padrões de potabilidade da água.
	NR 01	Dispõe sobre o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e saúde no trabalho e as diretrizes e os requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais e as medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho - SST
	NR 04	Dispõe sobre a obrigatoriedade, nas empresas privadas e públicas, que possuam empregados exigidos pela CLT, de manutenção de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT).

	NR 05	Dispõe sobre a obrigatoriedade de manutenção, pelas empresas privadas, públicas, etc., de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA.
	NR 06	Dispõe sobre a utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelos trabalhadores.
	NR 07	Dispõe sobre a elaboração e implementação, pelas empresas, de Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.
	NR 08	Dispõe sobre edificações, definindo os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas mesmas.
	NR 09	Dispõe sobre a elaboração e implementação, pelas empresas, de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho.
	NR 10	Dispõe sobre instalações e serviços em eletricidade.
	NR 11	Dispõe sobre transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.
	NR 12	Dispõe sobre máquinas e equipamentos, em especial aquelas normas referentes a pisos, dispositivos de acionamento, partida e parada de máquinas e equipamentos.
	NR 15	Dispõe sobre atividades e operações insalubres.
	NR 16	Dispõe sobre atividades e operações perigosas.
	NR 17	Dispõe sobre ergonomia, definindo parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores.
	NR 21	Dispõe sobre trabalho a céu aberto.
	NR 23	Dispõe sobre proteção contra incêndios.
	NR 24	Dispõe sobre condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, incluindo instalações para higiene pessoal e descanso.
	NR 27	Dispõe sobre registro profissional do técnico de segurança do trabalho no Ministério do Trabalho.
	NR 28	Dispõe sobre fiscalização e penalidades.
	NR 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.
	NR 33	Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.
	NR 35	Estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura.
Condições do Trabalho		

Federal	Decreto Lei Nº 5.452/43	Aprova a Consolidação das Leis de Trabalho (CLT). A legislação estipula normas que regem contratos de trabalho por prazo indeterminado e as relações de trabalho individuais e coletivas, incluindo especificações sobre regime de trabalho; período de descanso, férias, licença; remuneração de horas adicionais e por trabalho noturno; idade mínima do trabalhador; demissão; organização sindical; contribuição do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS); garantia ao trabalhador de recebimento de equipamento de proteção individual gratuito e adequado; e outros direitos dos trabalhadores.
	Constituição Federal de 1988	Assegura os direitos sociais e individuais dos cidadãos brasileiros.
		Além dos direitos do trabalhador estabelecidos pela CLT, a Constituição Federal Brasileira assegura aos trabalhadores outros direitos sociais e individuais como: • Um bônus anual é compulsório (décimo terceiro), equivalente a um mês de salário e pago até Dezembro; • Indenização compulsória no caso de dispensa sem justa causa (seguro desemprego); • Seguro contra acidentes de trabalho, a cargo do empregador; • Proibição de diferença de salários, de exercício de funções e de critério de admissão por motivo de sexo, idade, cor ou estado civil; • Proibição de qualquer discriminação no tocante a salário e critérios de admissão do trabalhador portador de deficiência; • Igualdade de direitos entre o trabalhador com vínculo empregatício permanente e o trabalhador avulso.
	Lei Nº 8.069/90	Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente. Os direitos da criança e do adolescente estão assegurados pelo art. 7, item XXXIII da Constituição Brasileira, pelo art. 405 da CLT e pelo art. 67 do Estatuto da Criança e do Adolescente, bem como pelas convenções 138 e 182 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e pela Convenção da ONU pelos Direitos da Criança. Crianças e adolescentes com menos de 16 anos estão proibidos de trabalhar, a não ser como aprendizes (artigo 428).
	Lei Nº 8.213/91	Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Inclusão social de pessoas com deficiência - O artigo 93 da Lei N° 8.213 estabelece que empresas com mais de 1.000 empregados devem ocupar 5% de seus cargos com pessoas portadoras de deficiência habilitadas.

7.20. ANEXO 2: Análise preliminar de aplicação dos Padrões de Desempenho da IFC

De forma geral, os Padrões de Desempenho da IFC de 1 a 8 definem os objetivose requisitos para prevenir e minimizar os riscos e impactos para os trabalhadores, para as comunidades afetadas e para o meio ambiente, requerendo uma adequada compensação nos casos de impactos residuais decorrentes das atividades doProjeto que não puderem ser efetivamente mitigados. A seguir é apresentado o conteúdo de cada um dos 8 Padrões de Desempenho e uma análise preliminar da aplicabilidade dos mesmos ao empreendimento.

IFC PD1: Sistema de Gerenciamento e Avaliação Socioambiental

Para atender ao Padrão de Desempenho Nº 01 da IFC (IFC PD1), no que tange aos principais requisitos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente requeridos pela IFC, o empreendedor deverá conduzir um estruturado e abrangente processo de identificação e avaliação de riscos e impactos socioambientais para as atividadesde construção e operação do empreendimento, com base nas melhores práticas internacionais[12] do setor. Conforme princípios e diretrizes da Gestão Ambiental e da Saúde e Segurança do Trabalho, a IFC PD1 requer a estruturação e implantação de um ***Sistema de Gerenciamento*** composto por pelo menos os seguintes elementos:

- Avaliação Ambiental e Social;
- Programas de Gerenciamento;
- Capacidade Organizacional;
- Treinamento;
- Participação da comunidade;
- Monitoramento;
- Relatórios.

Para cumprir com esses requisitos, o empreendedor, juntamente com empresas contratadas e fornecedores primários da cadeia de suprimentos do Projeto, deverá estruturar um *Sistema Integrado de Gestão Ambiental, Social e de Saúde e Segurança* que inclua, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Política Ambiental, Social e de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Identificação de Riscos e Impactos Ambientais, Sociais e de Saúde e Segurança do Trabalho e da Comunidade;
- Ações e medidas de Gestão Ambiental, Social e de Saúde e Segurança doTrabalho e da Comunidade;
- Capacidade e Competências Organizativas;
- Treinamentos;

[11] Recomenda-se que o empreendedor se paute na metodologia referenciada nas Normas ISO 14001 e OSHAS18001 (ou ISO 45001), além das metodologias internacionalmente reconhecidas para levantamento, identificação e gerenciamento de riscos, tais como HAZOP, APP, FMEA, etc., segundo aplicável às diversas etapas de construção e operação do Sistema

Foltovoltaico.

- Participação e envolvimento dos trabalhadores;
- Procedimentos para registro, análise crítica e ações preventivas e corretivaspara não-conformidades;
- Procedimentos de Controle Operacional para atividades de risco;
- Comunicações externas e mecanismos para recebimento e tratamento de queixas e reclamações;
- Gerenciamento dos riscos ambientais e de saúde e segurança dos trabalhadores e comunidades potencialmente afetadas, o que pode exigir consulta e comunicação estruturada no âmbito da IFC PD4 (Saúde e Segurança da Comunidade);
- Análise contínua do desempenho ambiental e de saúde e segurança durantetodo o ciclo do Projeto, com envolvimento da alta direção e participação dostrabalhadores e da comunidade;
- Emissão de relatórios periódicos de implantação do Sistema Integrado deGestão Ambiental, Social e de Saúde e Segurança, contendo os principais resultados alcançados e uma avaliação de desempenho por meio de indicadores de resultados.

Nos casos onde uma empresa subcontratada não tiver estrutura para atender e cumprir com os requisitos acima elencados, o empreendedor deve disponibilizar à mesma recursos e assessoria técnica para o atendimento, utilizando-se das ferramentas de gestão do Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Sociale de Saúde e Segurança.

O Sistema de Gestão Integrado deve possibilitar a coordenação do gerenciamento de todas as ações e medidas socioambientais e de saúde e segurança e assegurar que a análise crítica de resultados seja processada oportunamente, resultando na ativação de estratégias corretivas no momento adequado. As ações e medidas socioambientais e de saúde e segurança da construção e da operação que apresentarem correlação entre si devem possuir mecanismos para interação deseus resultados, com a troca efetiva de informações.

Planos de Contingência

Planos de Contingência para atendimento a situações emergenciais com consequências ou riscos sociais ou ambientais devem ser previstos como parte do Sistema de Gestão do Projeto. Diversas situações de emergência envolvem o Projeto, tanto na fase de construção como de operação, e cada uma dessas situações deverá contar com um compreensivo e bem estruturado ***Plano de Prevenção e Resposta a Situações de Emergência***. As Guias Gerais de EHS da IFCapresentam especificações técnicas relacionadas com este tema e que são discutidas no **Anexo 3**.

Assurance Interno (Supervisão, Auditoria, Relatórios)

Para atender a este requisito, o empreendedor deve contar com procedimentos de garantia (***Compliance Assurance***) que efetivamente controlem a correta implementação e cumprimento de todos os requisitos ambientais, sociais e de saúde e segurança da fase de construção por parte da empresa responsável pela construção (EPCista[13]) e também na fase de operação, principalmente se nadefinição dos planos de negócios para as usinas o EPCista ficar responsáveltambém pela operação durante o estágio inicial de funcionamento (o que pode se estender por um ou mais anos). O processo de ***Assurance*** deve contar com procedimentos para o manejo de não-conformidades, tanto com relação aos padrões locais quanto às exigências adicionais da IFC. Esse sistema é

aplicávelnão somente ao contrato principal de construção, mas também aos demais serviçoscontratados diretamente pelo empreendedor (fornecedores primários da cadeia de fornecimento do Projeto).

Gestão Socioambiental e de Saúde e Segurança na Construção – Equipe e Organograma

A área socioambiental e de saúde e segurança da entidade responsável pela construção, para o caso de não ser o empreendedor, deve ter linha direta com os responsáveis pelo empreendimento. Todo subcontratado deve contar com um preposto ambiental e de saúde e segurança. O dimensionamento da equipe de saúde e segurança deve atender à legislação. A equipe ambiental deve ser suficiente para garantir conformidade com todos os itens ambientais da Construçãoe exigências adicionais da IFC aplicáveis.

IFC PD2: Trabalho e Condições de Trabalho

O Padrão de Desempenho Nº 2 da IFC (IFC PD2) aplica-se a todos os trabalhadores diretos, contratados por empresas parceiras e por fornecedores primários da cadeia de fornecimento do Projeto. O IFC PD2 traz em seu escopo requisitos específicos de Saúde e Segurança do Trabalho que serão apresentadosa seguir.

Gestão da Saúde e Segurança do Trabalhador

De forma geral, o IFC PD2 requer que o empreendedor proporcione a todos os trabalhadores do Projeto um padrão mínimo que garanta um ambiente de trabalho seguro e saudável. Para isso, deve-se levar em conta a necessidade de realizar umextenso e abrangente processo de levantamento de perigos e avaliação de riscos para cada uma das principais etapas do Projeto, tanto para a fase de construção quanto de operação, envolvendo a cadeia de fornecimento primária do Projeto.

A estrutura de avaliação desses riscos deve ser pautada nas boas práticas internacionais do setor e deve cobrir os principais riscos que possam relacionar-se com os perigos físicos, químicos e biológicos (ver detalhe no **Anexo 3**). O Sistema Integrado de Gestão Ambiental, Social e de Saúde e Segurança deverá incluir medidas destinadas a evitar acidentes, lesões e doenças que possam estar relacionadas ao Projeto ou que possam ser induzidas pelo mesmo.

[12] EPCista, termo derivado de EPC, sigla em inglês para "*Engineering, procurement and construction*", ou Engenharia, Gestão de Compras e Construção, em português. A contratação do EPCista pode compreender em um só instrumento a construção, a compra de equipamentos e a montagem para a obra.

A hierarquia de gerenciamento de riscos relativos à saúde e Segurança dosTrabalhadores e da Comunidade sugerida pelo IFC PD2 prioriza a eliminação da fonte de risco, através da modificação, substituição ou eliminação de condições de trabalho perigosas / inaceitáveis ou eliminação de substância perigosa ou potencialmente perigosa à saúde e à vida. A identificação e a eliminação ou reduçãodos riscos que possam constituir-se em ameaça à vida deve ser uma prioridade na gestão da Saúde e Segurança do Trabalhador e da Comunidade.

É fundamental que a gestão da Segurança e Saúde conte com um procedimento de *Assurance* Interno (Supervisão, Auditoria e Relatórios), conforme mencionado anteriormente no IFC PD1. Os procedimentos de gestão da Saúde e Segurança devem incluir rotinas para verificação sistemática da observância da Política de Segurança e Saúde do responsável pela construção, tanto por pessoal interno quanto por auditores externos e outros fornecedores primários relevantes, para assegurar conformidade com os requisitos da IFC.

No caso de usinas fotovoltaicas para minigeração distribuída, os riscos tendem aser maiores na fase de construção, por isso um Programa ou Plano de Saúde eSegurança já nessa fase é desejável para a gestão de ações e medidas que atendam aos requisitos da IFC PD2. Deve ser parte do Sistema de Gestão e incluir tanto o responsável pela construção quanto outros prestadores de serviços e fornecedores primários do empreendedor. O Empreendedor deve elaborar ações emedidas de emergências médicas e primeiros socorros voltadas a atender à população trabalhadora, para cada um dos cenários emergenciais incluídos no Plano de Preparo e Resposta a Emergência, conforme requer o IFC PD1 (parágrafo20), IFC PD2 (parágrafo 22) e IFC PD4 (parágrafo 11).

Requisitos adicionais de Saúde e Segurança do Trabalhador e da Comunidade que devem fazer parte do Sistema de Gestão da Saúde e Segurança das fases de construção e operação são incluídos nas Diretrizes Gerais de SSM da IFC, apresentadas no **Anexo 3**.

Requisitos para Alojamento de Trabalhadores

Aplica-se à fase de construção. A referência para o padrão de alojamento de trabalhadores da IFC é apresentada na publicação "*Workers' accommodation: processes and standards*", elaborada pela IFC em parceria com o European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) em 2009.

Os padrões das instalações dos alojamentos e áreas de vivência são importantes para permitir aos trabalhadores descansar adequadamente e manter bons padrões de higiene. Esses aspectos também têm um impacto sobre a produtividade dos trabalhadores e podem inclusive influenciar na redução dos acidentes de trabalho. Esses padrões são aplicáveis também a alojamentos oferecidos pelo empreendedore/ou construtor em hospedagens já existentes próximas ao empreendimento.

Instalações Sanitárias

A higiene das instalações sanitárias é essencial para permitir aos trabalhadoresmanter um bom padrão de higiene pessoal e também para evitar contaminação e apropagação de doenças que resultem de instalações sanitárias inadequadas.

As instalações sanitárias devem contar com vasos sanitários, mictórios, lavatóriose chuveiros. Instalações sanitárias também devem ser construídas de materiais quesejam facilmente laváveis, além de garantir a privacidade. Instalações sanitárias nunca deverão ser compartilhadas entre os residentes do sexo masculino e feminino, exceto na acomodação familiar. Os principais requisitos para estasinstalações são apresentados a seguir:

- O piso do chuveiro / banheiro deverá ser feito de material lavável antiderrapante.

- Um número adequado de lavatórios deverá ser fornecido para os trabalhadores. Padrões de referência internacional variam de 1 unidade paracada 15 pessoas a 1 unidade para cada 6 trabalhadores. Os lavatórios devem contar com pelo menos uma torneira conectada a uma pia e um sistema de coleta de efluentes, sabão e papel toalha para secagem das mãos.
- Os padrões internacionais indicam o fornecimento de no mínimo 1 vaso sanitário para cada 20 trabalhadores.
- Um número adequado de chuveiros deverá ser fornecido para os trabalhadores. Padrões variam de 1 unidade para cada 15 pessoas a 1 unidade para cada 6 pessoas.

Um Sistema de Gestão da Saúde e Segurança para a Fase de Operação deveráser preparado pelo Empreendedor.

IFC PD3: Prevenção e redução de poluição

O Padrão de Desempenho Nº 03 da IFC (IFC PD3) tem como objetivo minimizar impactos adversos sobre a saúde humana e o meio ambiente por meio da minimização da poluição e da redução de emissões que contribuem para asmudanças climáticas. O IFC PD3 recomenda levar em consideração as condições ambientais do ciclo de vida do projeto durante seu planejamento, e aplicar as tecnologias e práticas (técnicas) de prevenção e controle da poluição mais apropriadas para evitar ou, quando impossível, minimizar ou reduzir os impactos adversos sobre a saúde humana e sobre o ambiente e, ao mesmo tempo, conservando-se técnica e financeiramente viável e custo-eficiente. As Diretrizes Gerais em SSM da IFC de 2007 para a avaliação e seleção de técnicas de prevenção e controle da poluição para Projetos devem ser utilizadas (**Anexo 3**).

IFC PD4: Segurança e Saúde da Comunidade

Divulgação de Riscos e Orientação em Casos de Emergência

Devem ser previstas medidas de divulgação de riscos e orientação à populaçãopara casos de emergência, tanto na fase de construção quanto na de operação.Essas medidas devem ser parte de um abrangente Programa ou Plano de Gerenciamento de Riscos da

Comunidade e podem ser divulgadas no âmbito doPrograma Comunicação Social, ou a outros com função similar.

Requisitos adicionais para o gerenciamento de riscos de Saúde e Segurança da Comunidade que devem fazer parte do Sistema de Gestão da Saúde e Segurança da Comunidade são incluídos nas Diretrizes Gerais de SSM da IFC, apresentadasno **Anexo 3**.

Segurança Patrimonial e Vigilância Armada.

O Padrão de Desempenho Nº 04 da IFC (IFC PD4) requer que políticas relacionadasao uso da força sejam cuidadosamente concebidas. Antes de implementar quaisquer medidas de segurança, o Empreendedor deve conduzir uma abrangente avaliação de riscos, respeitando as melhores práticas internacionais, incluindo principalmente os requisitos da IFC PD4 e EBRD[14] aplicáveis. Especial atençãodeve ser dada à segurança e à proteção das mulheres trabalhadoras.

Atenção especial deverá ser destinada à contratação de empresas para a realizaçãode segurança patrimonial com uso de armas de fogo. O IFC PD4 exige que critériosrígidos de seleção e contratação desses prestadores de serviço sejam previstos. Oscontratos com essas empresas devem incluir a exigência de avaliação psicológicade candidatos a

esses postos, normas claras e rígidas de conduta, especificaçãode requisitos de formação e habilitação técnica, normas para uso de equipamentose supervisão das atividades, entre outras questões.

O pessoal de segurança deve ser cuidadosamente selecionado para garantir queos mesmos não tenham sido implicados em crimes ou abusos anteriores. Sempreque necessário deve-se prever a contratação de pessoal de segurança de ambosos sexos. Uma avaliação completa dos requisitos legais aplicáveis deverá ser conduzida pelo Empreendedor, através do apoio de suas empresas subcontratadas, objetivando assegurar conformidade com a legislação local aplicável e com os Padrões de Desempenho da IFC.

IFC PD5: Aquisição de terra e remanejamento involuntário de populações Este Padrão de Desempenho não é aplicável ao Projeto no que se refere ànecessidade de aquisição de terras e reassentamento de população. Se aplica casohaja processo de negociação da servidão de passagem da linha de distribuição,envolvendo ou não a indenização pelo uso da terra adquirida por servidão medianteacordos negociados ou judicializados com proprietários de imóveis ou com aquelesque tenham direito legal a ela. Nesse caso, além dos requisitos estabelecidos peloPD5 devem ser observadas também as diretrizes de saúde, segurança e meioambiente da IFC para distribuição e transmissão de energia elétrica, que inclueminformações relevantes à transmissão de energia entre uma instalação de geraçãoe uma subestação localizada dentro de uma rede elétrica, além da distribuição deenergia de uma subestação para consumidores localizados em áreas residenciais,comerciais e industriais.

IFC PD6: Preservação da biodiversidade e manejo sustentável de recursosnaturais

O Padrão de Desempenho Nº 06 da IFC (IFC PD6) requer o equilíbrio entre conservação da biodiversidade e promoção do manejo sustentável dos recursos

13 European Bank for Reconstruction and Development (EBRD)

naturais. Os requerimentos da IFC PD6 são aplicados ao projeto em todos os habitats, a despeito de seu histórico anterior de degradação e de serem ou não legalmente protegidos.

IFC PD7: Povos indígenas

O Padrão de Desempenho Nº 07 da IFC (IFC PD7) assegura que o processo de desenvolvimento respeite a dignidade, os direitos humanos, as aspirações, culturase a forma de vida baseada nos recursos naturais dos Povos Indígenas. O termo "Povos Indígenas" é usado em sentido amplo para referir-se a grupos sociais e culturais distintos, que apresentam, em diferentes graus, características como: (i) autoidentificação como membros de um grupo cultural indígena distinto e reconhecimento dessa identidade por outros; (ii) ligação coletiva com habitats ou territórios ancestrais geograficamente distintos dentro da área do projeto e com osrecursos naturais neles existentes; (iii) instituições culturais, econômicas, sociais oupolíticas tradicionais, separadas daquelas da sociedade ou cultura dominante; ou
(iv) idioma ou dialeto distinto, geralmente diferente do idioma ou idiomas oficiais dopaís ou da região onde residem.
Para o Projeto Solário Carioca o PD7 não é aplicável por não haver indígenas na região de entorno que possam ser afetados pelo empreendimento.

IFC PD8: Patrimônio Cultural

O Padrão de Desempenho Nº 08 da IFC (IFC PD8) visa proteger o patrimônio cultural dos efeitos adversos das atividades relacionadas ao projeto e auxiliar em sua preservação e promover a partilha equitativa dos benefícios provenientes do uso do patrimônio cultural em atividades comerciais. Para o Projeto Solário Cariocao PD8 não é aplicável por não haver patrimônio cultural no entorno que possa ser afetado pelo empreendimento.

7.21. ANEXO 3: Diretrizes gerais e específicas de meio ambiente, saúde e segurança do Banco Mundial/IFC

As Diretrizes Gerais sobre EHS da IFC apresentam os níveis e as medidas de desempenho ambiental e de saúde e segurança que são normalmente aceitáveis para a IFC e que geralmente são consideradas viáveis em novas instalações, a um custo razoável e com as tecnologias atualmente disponíveis, estando em linha comas melhores práticas internacionais.
Em todos os casos em que a legislação e as normas brasileiras relacionadas a meio ambiente e saúde e segurança forem diferentes dos padrões, níveis e medidas especificados nas Diretrizes Gerais sobre Meio Ambiente e Saúde e Segurança daIFC, espera-se que o Projeto cumpra com os padrões mais exigentes entre as duasopções.

Meio Ambiente

Emissões atmosféricas e qualidade do ar

A Seção 1.1 das Diretrizes Gerais sobre Meio Ambiente, Saúde e Segurança da IFC (***IFC General EHS***) apresenta os requisitos e diretrizes aplicáveis a empreendimentos e projetos com potencial geração de impactos sobre a qualidadedo ar em todas as fases de seu ciclo de vida, incluindo orientações específicas parao gerenciamento e monitoramento dos impactos. Vale ressaltar que os padrões de qualidade do ar estabelecidos pela IFC (Tabela 1.1.1 da IFC ***General EHS***) são maisrestritivos que os previstos na legislação brasileira (Resolução CONAMA 03/90), bem como os padrões de emissões de fontes fixas.
As principais fontes de emissões atmosféricas identificadas para o ***Projeto Solário Carioca*** serão oriundas, para a fase de construção, de fontes móveis como veículose maquinário pesado, e de fontes fixas originadas por processos específicos, tais como produção de concreto. Instalações de geração de energia elétrica por combustão durante as fases iniciais de mobilização de canteiro também podem serincluídas nesta categoria.
O controle das emissões de material particulado durante a construção inclui ações-padrão de controle ambiental, tais como a prática de umectação das vias de acessoe de pilhas de armazenamento de materiais, além dos equipamentos de controle dematerial particulado que devem ser previstos na central de concreto. Com relação às fontes móveis de poluição, a IFC recomenda a manutenção de máquinas, equipamentos e veículos em bom estado de conservação e a realização regular de revisão e reparo, treinamento dos motoristas, substituição de veículos antigos por novos, utilização de combustíveis menos poluentes, entre outras ações.
Recomenda-se também a continuidade dos programas de monitoramento da concentração de material particulado de equipamentos de ciclo diesel, bem comode poeira gerada pela circulação de máquinas, equipamentos e veículos nas viasde acesso, áreas de escavação de solo e desmonte de rocha, central de concreto, entre outras instalações emissoras de material particulado, com a finalidade deproporcionar informações necessárias para avaliação da eficiência das estratégias

de gerenciamento dos impactos, inclusive aqueles relacionados com a saúde e segurança dos trabalhadores da construção.

Qualidade da Água e Efluentes

De acordo com as Diretrizes Gerais em SSM da IFC, os projetos com potencial geração de efluentes, esgoto sanitário e águas derivadas de escoamentos superficiais devem incorporar precauções necessárias para evitar, reduzir e controlar impactos adversos.

Assim, a gestão ambiental deve incluir estratégias de conhecimento da qualidade, quantidade, frequência e das fontes de efluentes, planejar e realizar a segregação dos efluentes, identificar oportunidades de prevenção e/ou redução da poluição, e estar sempre em conformidade com os padrões de lançamento da IFC (Tabela 1.3.1das Diretrizes Diretrizes Gerais em SSM da IFC). Associado a isso, outras medidas podem ser aplicadas, como o uso eficiente da água, redução das perdas e do uso de materiais tóxicos, e uso de técnicas de tratamento.

Os sistemas de tratamento de efluentes devem seguir os padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA 430/2011 e pelas diretrizes da IFC, utilizando, para cada parâmetro, os limites mais restritivos de ambas.

As recomendações da IFC para efluentes sanitários contemplam a segregação das águas residuárias, para garantir compatibilidade com o sistema de tratamento escolhido e o pré-tratamento de óleos e graxas. Além disso, a disposição do lodo proveniente do sistema de tratamento deverá ser realizada somente em áreas autorizadas.

A qualidade da água e dos efluentes deve ser objeto de Programas de Monitoramento, com adequados recursos e gestão, considerando os seguintes elementos: parâmetros de qualidade indicadores de poluição, frequência de monitoramento de acordo com as frequências de lançamentos e variações sazonais, pontos de coleta com representativa localização e adequados métodosde coleta e análise.

Conservação dos Recursos Hídricos

As diretrizes para Conservação dos Recursos Hídricos previstas nas Diretrizes Gerais em SSM da IFC visam a promover a redução continuada do consumo e aeconomia dos custos dos processos de bombeamento, tratamento e disposição.Como recomendações gerais, a IFC destaca a coleta e o uso de água pluvial; concepção de projetos de controle de perdas e vazamentos; monitoramento doconsumo de água, em especial em áreas que apresentam maiores usos, visando à identificação de vazamentos e à proposição de metas de redução.

A adoção de Boas Práticas Internacionais da indústria de construção também pode garantir reduções do consumo, como, por exemplo, manutenção regular dos encanamentos, identificação e reparo de vazamentos, interrupção do abastecimento de áreas inutilizadas, instalação de equipamentos com baixo consumo de água, como com fechamento automático, baixo fluxo e pressão.

Gerenciamento de Materiais e Substâncias Perigosas

As diretrizes apresentadas pela IFC ***General EHS Guidelines*** para este tema aplicam-se a projetos que utilizam, armazenam ou manuseiam substâncias que representem riscos à saúde, ao meio ambiente e à propriedade. Para a construção do Projeto em questão, os principais materiais perigosos utilizados ou gerados são formados por hidrocarbonetos e derivados em geral, aditivos químicos de concreto,e outras substâncias químicas com menores volumes de utilização, tais como tintas,solventes, lâmpadas fluorescentes, resíduo de serviços de saúde e materiais contaminados por óleos e graxas. Não existe previsão de uso de equipamentos e materiais que utilizam metais pesados. No entanto, segundo o Produto 7, é possívela presença de chumbo e estanho devido às soldas e outros materiais usados normalmente em componentes eletroeletrônicos como cádmio e cobre, entre outros.Visando a evitar e minimizar a geração de materiais perigosos e a ocorrência de acidentes, algumas medidas devem ser aplicadas, tais como: evitar ou minimizar ao máximo o uso de substâncias perigosas; utilizar técnicas de engenharia de controle (alarmes, equipamentos de contenção); e implantar gerenciamento de controle (procedimento de inspeções, comunicação e treinamentos).
A IFC estabelece como diretriz a definição do nível dos riscos associados a cada substância ou material perigoso a partir de uma avaliação detalhada da FISPQ (Ficha de Informação sobre Segurança de Produto Químico), considerando o tipo equantidade dos materiais necessários para o projeto, análise do potencial de derramamento e emissão, análise do potencial de reações não controláveis e análise do potencial das consequências, baseada nas características dassubstâncias e da área do projeto, nas áreas sensíveis, distâncias a outros estabelecimentos e nos recursos naturais.
Nas instalações em que houver riscos de derramamentos de materiais perigosos, deve-se elaborar um Plano Emergencial de Prevenção e de Resposta, que inclua:
(i) treinamento dos trabalhadores; (*ii)* programas de inspeção para manutenção da integridade mecânica e funcionamento dos equipamentos; (*iii*) elaboração depadrões para procedimentos operacionais; (*iv*) identificação da localização dos materiais perigosos e atividades associadas em um Mapa do Plano Emergencial;
(*v*) descrição escrita das Atividades de Resposta; (*vi*) documentação sobre os equipamentos de proteção individual disponíveis, para controle de emergência e equipamentos de resposta; (*vii*) processo escrito dos parâmetros de segurança (riscos e perigos de substâncias químicas, especificações dos equipamentos de segurança); (*viii*) uso de acessórios e equipamentos para armazenamento, utilização e transporte adequados para cada tipo de material.
Além dessas medidas, recomenda-se a segregação de materiais reativos, inflamáveis e explosivos; instalação de dispositivos automáticos de controle de chamas; previsão de aterramento e proteção contra raios para tanques e outros equipamentos com substâncias inflamáveis, com proibição de qualquer fonte de ignição; adequação dos volumes de materiais armazenados com as diretrizeslegais. Em especial para tanques enterrados, recomendam-se paredes duplas ou revestidas, a aplicação de métodos de identificação de vazamentos, a instalação de

estruturas impermeáveis abaixo dos tanques, o monitoramento da superfície quantoa movimentos de terra, a integridade do tanque e a verificação da qualidade da água subterrânea.

Outras ações importantes para a gestão de substâncias perigosas identificadas pelaIFC são a participação dos trabalhadores nos programas de prevenção de acidentes, e a existência de mecanismos de controle que garantam a conformidadedos procedimentos de gestão das empresas contratadas com o Plano de Gestão demateriais perigosos elaborado para o projeto.

Ruído

Os padrões brasileiros e os da IFC estabelecidos para níveis de ruído ocupacional são compatíveis, conforme apresentado no Anexo 2. De acordo com as Diretrizes Gerais em SSM da IFC, os seguintes métodos de controle de ruído devem ser considerados no projeto: (*i*) seleção de equipamentos com menor potencial geradorde ruído; (*ii*) instalação de silenciadores de isolamento de vibração em equipamentos mecânicos; (*iii*) limite de horas de operação de específicas atividadese equipamentos, principalmente de fontes móveis; (*iv*) instalação de barreiras físicas; (*v*) alocação de instalações permanentes distante de comunidades; (*vi*) desenvolvimento de mecanismos de consulta pública e registro de reclamações, segundo pertinente.

Gestão de Resíduos

Os resíduos incluem lodo de sistemas de tratamento de água e efluentes e dos sistemas de separação de água e óleo (SAO), resíduos sólidos não perigosos (domésticos, de construção e demolição) e resíduos perigosos (Classe I, segundoa NBR 10.004/04). a IFC estabelece diretrizes gerais para instalações que geramou armazenam resíduos, as quais devem incluir medidas de controle ambiental proporcionais aos riscos e impactos decorrentes, e estabelecer a gestão de resíduos baseada na hierarquia: prevenção, redução, reuso, restauração,reciclagem, coleta, e, finalmente, disposição.

Nas Diretrizes Gerais em SSM da IFC são apresentadas sugestões para o planejamento da gestão dos resíduos, que incluem: (*i*) caracterização quanto suacomposição, fonte, taxa de geração e requisitos legais; (*ii*) coleta de dados sobre osprocessos e fluxos de resíduos nas instalações; (*iii*) identificação de oportunidades de redução do volume gerado, de reuso e de reciclagem; (*iv*) definição de procedimentos operacionais de controle dos depósitos; e (*v*) definição de opções, procedimentos e controle operacional para o tratamento e disposição final.

A gestão de resíduos deve seguir prioritariamente a estratégia da prevenção e redução de resíduos gerados, a partir de substituição de materiais por outros menosperigosos ou tóxicos, instituição de melhores práticas ambientais e práticas operacionais, incluindo inventário de controle e segregação dos resíduos. Ospróximos níveis hierárquicos no sistema de gestão são reuso, restauração e reciclagem e, para tanto, deve-se avaliar os processos geradores de resíduos e identificar materiais com potencial para reaproveitamento ou reciclagem,

estabelecimento de metas de reciclagem associadas ao oferecimento de treinamentos e incentivos.

Caso não seja possível a adoção das estratégias citadas anteriormente, os resíduos restantes devem ser objeto de tratamento e disposição final, de acordo com suas características e requisitos legais locais, devendo ser definidos métodosapropriados para cada categoria de resíduos. Com relação aos resíduos perigosos,a IFC indica como princípios a compreensão dos riscos associados, medidas de controle que garantam a conformidade dos procedimentos de tratamento e disposição utilizados por empresas contratadas, a aplicação de boas práticasinternacionais e a compatibilidade entre as regulamentações locais e internacionais.O armazenamento de resíduos perigosos deve prevenir contaminação acidental do meio ambiente e o contato entre resíduos incompatíveis, e ser realizado emrecipientes fechados e não submetidos a sol, vento ou chuva. Devem ser fornecidasinformações sobre a compatibilidade química aos funcionários.

Deve-se também restringir o acesso a áreas de armazenamento e promover a sua clara demarcação, evitar tanques/recipientes enterrados e realizar inspeções periódicas dessas áreas. Os recipientes de armazenamento secundário devem ter volumes no mínimo 110% maiores que os recipientes principais ou 25% dacapacidade total de armazenamento. Além disso, na ausência de operadoreslicenciados e qualificados para disposição dos resíduos perigosos, os empreendedores devem considerar instalar no terreno sistemas de tratamento e reciclagem, e aterros sanitários.

As Diretrizes Gerais em SSM da IFC apresentam ainda, como diretrizes, o monitoramento contínuo das medidas de controle, fontes geradoras, áreas de armazenamento e disposição, sistema de tratamento e a qualidade da águasubterrânea, segundo pertinente.

Áreas Contaminadas

De acordo com Diretrizes Gerais em SSM da IFC, uma área é considerada contaminada quando possui concentrações de óleos ou de substâncias perigosas acima dos padrões locais e apresenta riscos à saúde e ao meio ambiente. Como já mencionado, deve-se evitar a contaminação por meio de medidas preventivas e de controle. Contudo, quando houver suspeita ou confirmação de contaminação, devem ser identificadas e corrigidas as causas.

Construção e Descomissionamento

Meio Ambiente

No caso da usina fotovoltaica no Aterro Sanitário Santa Cruz, nas fases de construção e descomissionamento é comum a ocorrência de processos erosivosacarretados pela exposição do solo, o que pode ocasionar assoreamento e, consequentemente, impactos sobre a qualidade dos corpos d'água e sistemas biológicos associados. A fim de evitar a ocorrência desses impactos, recomenda-se uma série de medidas, tais como estabilização das áreas expostas com aplicaçãode cobertura vegetal; construção de valas, canais, bacias de contenção e sistemaadequado de drenagem; limitação do uso das vias de acesso, reduzindo a indução

de processos erosivos; planejamento das atividades, de modo a evitar períodos de chuva forte; contorno ou minimização dos comprimentos e declividades de encostas; aplicação de medidas de curto prazo para estabilização de taludes e controle de sedimentos até a aplicação de medidas definitivas (ver Produto 7).

> Para a redução e controle das emissões e geração de resíduos e efluentes nas fases de construção e descomissionamento, devem ser consideradas as técnicas e recomendações mencionadas nas seções "*Qualidade do Ar*", *"Gestão de Resíduos"*e "*Qualidade da Água e Efluentes*" das Diretrizes Gerais em SSM da IFC.

Quanto ao potencial de liberação de produtos derivados do petróleo, devem ser empregadas técnicas de prevenção, redução e controle dos impactos decorrentes. Recomenda-se a utilização de equipamentos adequados para contenção de combustíveis e para armazenamento temporário de lubrificantes e óleos; uso de superfícies impermeabilizadas em áreas de abastecimento e transferência de fluídos; treinamento dos trabalhadores quanto ao manejo correto dessas substâncias; e fornecimento de equipamentos portáteis de contenção de vazamentoe de limpeza. Com relação às áreas contaminadas, recomenda-se a adoção de algumas estratégias de gestão, principalmente antes das fases de construção e descomissionamento, como a compreensão prévia do histórico de uso e ocupação da região e a potencial presença de contaminação; a preparação de planos e procedimentos de resposta em casos de identificação de contaminação.

Saúde e Segurança da Comunidade

Os projetos devem implementar estratégias de gestão de riscos à comunidade associados às atividades de construção e descomissionamento, em conformidade com o IFC PD4. Essas estratégias devem incluir a definição de áreas de acessorestrito através de medidas administrativas e institucionais de controle, remoção decondições perigosas nas áreas de construção e que não podem ser efetivamentecontroladas pela restrição do acesso, bem como aplicação de medidas para prevenção de doenças e acidentes com veículos.

Saúde e Segurança do Trabalhador

De acordo com as Diretrizes Gerais sobre EHS da IFC, os trabalhadores e supervisores são obrigados a observar todas as medidas destinadas a eliminar,prevenir, reduzir e controlar os riscos relacionados à saúde e segurança dos trabalhadores. Ainda que os principais requisitos descritos nas Diretrizes Geraissobre EHS da IFC tenham foco na operação de projetos, muitos desses aplicam-se também à fase de construção e descomissionamento.

Saúde e Segurança do Trabalhador

Para todas as fases do Projeto, a hierarquia de priorização de ações para o gerenciamento de riscos é plenamente compatível com o requerido pela Norma OSHAS 18001, e o Cliente deverá seguir a seguinte sequência de prioridades de atuação:

- Eliminação do perigo / risco, através da remoção da atividade do processo de trabalho;

- Controle de perigos / riscos e das suas fontes, através de medidas decontrole de engenharia;
- Minimização de perigos / riscos através da implementação de sistemas deproteção coletiva e medidas de cunho administrativo;
- Fornecimento e uso de equipamentos de Proteção Pessoal (EPIs). Conforme mencionado anteriormente, a aplicação das medidas de eliminação,prevenção, redução e controle de perigos e riscos relacionados com a segurança esaúde dos trabalhadores deve ser baseada em um estruturado e abrangenteprocesso de identificação de perigos e avaliação de riscos, com base em umametodologia internacionalmente reconhecida para a avaliação da probabilidade econsequência dos riscos avaliados.

Os principais requisitos relacionados à operação de canteiros de obras e instalações definitivas do Projeto são:

- Integridade das estruturas do ambiente de trabalho, que devem ser projetadas para serem fáceis de limpar, possuir boas características de conforto térmico, iluminação, acústica e resistência a propagação de chamasem caso de incêndios;
- *Layout* e mobiliário ergonomicamente adequados, incluindo, sempre quepossível, medidas de acessibilidade a deficientes físicos;
- Iluminação e sirenes para alertas de emergência, indicação de rotas de fugae saídas de emergências bem dimensionadas e sinalizadas;
- Requisitos para encerramento e desmobilização de instalações, em especial naquelas onde são armazenados produtos químicos, resíduos sólidos e líquidos, instalações de serviço de saúde, entre outras;
- Medidas de proteção passiva e ativa de instalações para prevenção e combate a incêndios e explosões, tais como distanciamento de edificações, segregação de instalações que contenham fontes perigosas, uso de divisória

/ parede corta fogo, uso de rede de detectores de fumaça, sistema de alarmecontra incêndio e rede de hidrantes e/ou extintores de incêndios, etc;

- Instalações sanitárias e áreas de vivência adequadamente dimensionadas e operadas;
- Fornecimento de água potável;
- Instalações de cozinha e refeitórios adequadamente dimensionadas eoperadas;
- Fornecimento de recursos humanos, materiais e metodológicos paraatendimento a primeiros socorros e emergências médicas;
- Instalação de ventilação geral exaustora / diluidora em ambientes confinados ou enclausurados.

Os principais requisitos de treinamento na área de Saúde e Segurança requeridospelas Diretrizes Gerais de EHS da IFC são:

- Treinamentos de integração e específicos de Segurança e Saúde para os trabalhadores;

- Orientação e acompanhamento de visitantes;
- Isolamento / identificação de áreas de risco (físicos, químicos, biológicos e radiológicos);
- Sinalização de advertência e controle de acesso em áreas com riscos específicos, tais como: ruído, poeira, risco de acidentes com veículos, riscos químicos, riscos de incêndios e explosões, riscos elétricos, etc.

Com relação ao gerenciamento das exposições dos trabalhadores a riscos ocupacionais diversos, as Diretrizes Gerais sobre EHS da IFC requerem que o Cliente assegure:

- Gerenciamento de exposições ocupacionais a agentes físicos, com especial atenção a: (*i*) ruído ocupacional; (*ii*) vibrações; (*iii*) riscos elétricos; (*iv*) exposição a vapores metálicos e radiação não ionizante decorrentes de serviços de solda e trabalhos a quente; (*v*) riscos de acidentes com veículos,máquinas e equipamentos em geral; (*vi*) aspectos ergonômicos no ambientede trabalho, tais como temperatura de conforto térmico, trabalhos repetitivos,levantamento de peso e iluminação no ambiente de trabalho; (*vi*) riscos elétricos, incluindo adoção de medidas de controle de riscos como a etiquetagem e bloqueio[15] (*locked out andtagged out*).
- Gerenciamento de exposições ocupacionais a agentes químicos, com especial atenção a: (*i*) manuseio de produtos químicos potencialmente tóxicos, oxidativos, corrosivos, explosivos ou reativos; (*ii*) gerenciamento da exposição a agentes químicos decorrentes de atividades de manuseio e aplicação de produtos químicos, devendo ser empregados os Limites de Exposição Ocupacional a Agentes Químicos (TLVs), publicado anualmente pela *American Conference Of Industrial Hygienists* (ACGIH), que em muitos casos podem ser mais restritivos que os limites de exposição ocupacionalestabelecidos na legislação brasileira (NR-15).
- Gerenciamento de exposições ocupacionais a agentes biológicos, em especial para os trabalhadores envolvidos com a área de saúde ocupacional,limpeza, produção e fornecimento de alimentos, além daqueles que trabalham com coleta, armazenamento, transporte e destinação final de resíduos. Nesses casos, a IFC também exige que sejam observados os Limites de Exposição Ocupacional a Agentes Biológicos (BEIs), publicado anualmente pela (ACGIH).

[14] a IFC, através das Diretrizes Gerais sobre EHS, recomenda que o Cliente se paute nos requisitos da Canada Standards Association CSA Z460 sobre controle de riscos elétricos (control of hazardous energy - Lockout And Other Methods), equivalente ISO ou em outras normas emitidas pela American National Standards Institute (ANSI Standard).

- O gerenciamento de exposições ocupacionais a agentes radiológicos é aplicável aos trabalhadores de saúde envolvidos na operação de equipamentos de raio-X, emissores de radiação ionizante[16].
- Fornecimento e utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) comoúltimo recurso no gerenciamento de exposição a agentes ocupacionais.
- Para o gerenciamento de trabalhos especiais, tais como trabalhos em altura,trabalhos a quente, trabalhos em espaços confinados, atividades de mergulho, em escavações onde possa haver riscos de soterramento / desmoronamento, no manuseio e transporte de explosivos e em quaisquer locais onde possa haver atmosfera IPVS[17] ou muito acima dos limites de exposição ocupacional expressos pela ACGIH, como, por exemplo, em áreasde solda e oxi-corte, cabines de pintura, galpões de jateamento ou em espaços confinados, o Cliente deverá instituir uma Permissão de Trabalho Especial, além das medidas de gerenciamento de riscos que forem pertinentes a cada situação.

O monitoramento dos agentes físicos, químicos e biológicos presentes no ambientede trabalho deverá contar com medições ocupacionais periódicas, assim como o monitoramento da saúde ocupacional dos trabalhadores por meio de exames ocupacionais periódicos, análise da prevalência de doenças ocupacionais, endêmicas e induzidas pelo Projeto, além dos demais indicadores do Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalhador e da Comunidade.

O Cliente deverá apresentar periodicamente as suas estatísticas de incidentes, acidentes e doenças ocupacionais com análise e investigação de causas e estabelecimento de medidas de prevenção e controle. Esses dados e os demais indicadores do Sistema de Gestão devem ser sistematicamente divulgados a todos os níveis da estrutura de gestão e a outras Partes Interessadas externas à empresa,segundo pertinente.

Segurança e Saúde da Comunidade

Além dos critérios de Segurança e Saúde da Comunidade estabelecidos no IFC PD4, a Seção 3.0 das Diretrizes Gerais de EHS da IFC requer que o Cliente desenvolva e aplique um Plano de Gerenciamento de Riscos para a Comunidadeque inclua, pelo menos, os seguintes requisitos principais:

- Gerenciamento dos impactos na disponibilidade e qualidade da águautilizada pela comunidade;
- Segurança das estruturas do Projeto;
- Gerenciamento dos impactos na qualidade do ar;

15 Consultar a Tabela 2.6.1 (página 73) da Seção 2.0 das Diretrizes Gerais de EHS da IFC disponível gratuitamente no siteda IFC.

16 Imediatamente perigoso à Saúde e à Vida, conforme definição do National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).

- Gerenciamento de riscos durante transporte e manipulação de explosivos eprodutos químicos, em especial durante o transporte e interceptação de comunidades;
- Segurança no tráfego de veículos e equipamentos, em especial nas vias públicas, vias particulares e locais onde haja interceptação de comunidadese instalações públicas, tais como hospitais, escolas, creches, postos de saúde, etc;
- Prevenção de doenças que possam ser induzidas pelo projeto, em especialas doenças endêmicas, relacionadas a impactos esperados ou não pelo Projeto (ex: alterações na qualidade do ar por poeira, ruído e vibrações), doenças sexualmente transmissíveis, etc.

Plano de Prevenção e Resposta para Situações de Emergência

É importante que o Cliente desenvolva um Plano de Prevenção e Resposta para Situações de Emergência baseado em metodologias internacionalmente reconhecidas[18], abrangendo todos os prováveis cenários ou hipóteses acidentais que possam afetar, direta ou indiretamente, a segurança e a saúde da comunidade.Procedimentos e práticas para preparação e resposta a emergências químicas devem ser exigidos em contrato de fornecedores de produtos perigosos em geral, conforme requerido no arcabouço legal brasileiro.

O Plano de Prevenção e Resposta para Situações de Emergência deve incluir pelo menos:

- *Procedimentos* para: (*i*) informar às agências públicas e de emergência deresposta; (*ii*) registrar por escrito as ações de primeiros socorros e tratamento médico de emergência; (*iii*) adotar as medidas de resposta pertinentes; (*iv*) revisão e atualização do Plano;
- *Equipamento de emergência*: o plano deve incluir procedimentos para ouso, inspeção, testes e manutenção dos equipamentos;
- *Formação*: os trabalhadores envolvidos devem receber formação sobre oadequado desencadeamento das ações de Prevenção e Resposta a Situações de Emergência previstas no Plano.

[17] O processo de identificação e avaliação de riscos deverá ser conduzido por profissionais especializados com base em metodologias internacionalmente reconhecidas tais como a Análise de Riscos e Operabilidade (HAZOP), a Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA) e os Estudos de Identificação de Riscos (HAZID). A probabilidade dos eventos e a magnitude dos danos deverá ser mensurada, sempre que possível, com base em metodologias internacionalmente reconhecidas.

7.22. ANEXO 4: Diretrizes para a elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas, parte importante de processos de avaliação de impacto social e de governançae que deve acompanhar as fases de planejamento, implantação e operação de um empreendimento. Inclui subsídios para a definição de estratégia de comunicação social e consulta pública acerca das ações do projeto.

A importância do envolvimento aberto e transparente entre o empreendedor e as partes interessadas é considerado um elemento essencial das boas práticas internacionais. O engajamento eficaz das partes interessadas pode melhorar a sustentabilidade ambiental e social dos projetos, aprimorar sua aceitação e contribuir significativamente para o sucesso da concepção e implementação.

As diretrizes aqui reunidas para elaboração de Plano de Engajamento das Partes Interessadas (PEPI) - (SEP na sigla em inglês para ***Stakeholder Engagement Plan***) são baseadas nas Notas de Orientação sobre a aplicação da Estrutura Ambiental e Social (EAS) - (ESF na sigla em inglês para *Environmental and Social Framework*) do Banco Mundial (2018).

A) Sobre o a importância do Plano de Engajamento das Partes Interessadas (PEPI)

- O engajamento das partes interessadas é um processo inclusivo, conduzido ao longo do ciclo de vida do projeto. Onde adequadamente projetado e implementado, apoia o desenvolvimento de relacionamentos fortes, construtivos e responsáveis, importantes para o gerenciamento bem- sucedido dos riscos ambientais e sociais de um projeto. O envolvimento das partes interessadas é mais eficaz quando começado no estágio inicial do processo de desenvolvimento do projeto e é parte integrante das decisões iniciais do projeto e da avaliação, gerenciamento e monitoramento dos riscos e impactos ambientais e sociais do projeto.

B) Sobre a definição de Partes Interessadas

- Parte interessada refere-se a indivíduos ou grupos que:
  - São afetados ou provavelmente serão afetados pelo projeto (partes afetadas pelo projeto); e
  - Podem ter interesse no projeto (outras partes interessadas).
- O termo “partes afetadas pelo projeto” inclui aquelas que provavelmente serão afetadas pelo projeto devido a impactos reais ou riscos potenciais ao seu ambiente físico, saúde, segurança, práticas culturais, bem-estar ou meios de subsistência. Essas partes interessadas podem incluir indivíduos ou grupos, incluindo comunidades locais.
- O termo “outras partes interessadas” referem-se a indivíduos, grupos ou organizações com interesse no projeto, que podem ser devidos ao local doprojeto, suas características, seus impactos ou questões relacionadas aointeresse público. Por exemplo, essas partes podem incluir reguladores,

funcionários do governo, setor privado, comunidade científica, acadêmicos, sindicatos, organizações de mulheres, outras organizações da sociedadecivil e grupos culturais.

- Para ambos os grupos, deve-se considerar especialmente os interessados que podem estar em desvantagem ou vulnerabilidade.

C) Sobre a definição de Engajamento das Partes Interessadas

- O engajamento das partes interessadas é o processo contínuo e iterativopelo qual o empreendedor identifica, comunica e facilita um diálogo bidirecional com as pessoas afetadas por suas decisões e atividades, bemcomo com outros interessados na implementação e nos resultados de suas decisões e pelo projeto. Ele leva em consideração as diferentes necessidades de acesso e comunicação de vários grupos e indivíduos, especialmente os mais desfavorecidos ou vulneráveis, incluindo a consideração dos desafios de comunicação e de acessibilidade física. O engajamento começa o mais cedo possível na preparação do projeto, porque a identificação e a consulta antecipadas das partes afetadas e interessadas permitem que as visões e preocupações das partes interessadas sejam consideradas no design, implementação e operação do projeto.
- O engajamento significativo das partes interessadas ao longo do ciclo doprojeto é um aspecto essencial do bom gerenciamento de projetos e ofereceoportunidades para os empreendedores aprenderem com a experiência, o conhecimento e as preocupações das partes interessadas e afetadas, além de gerenciar suas expectativas, esclarecendo a extensão das responsabilidades do empreendedor.

D) Sobre o período de Engajamento das Partes Interessadas

- O ciclo de vida do projeto começa com a identificação de um projeto proposto; prossegue com o desenvolvimento do projeto, a avaliação econômica, financeira e ambiental e social; e implementação de projetos; e termina com o encerramento e desativação do projeto. O engajamento das partes interessadas relacionadas ao projeto começa na identificação do projeto e continua até o fechamento do projeto. A extensão do compromissoé determinada pela importância dos riscos e impactos ambientais e sociais do projeto e pelo nível de preocupação expresso pelas partes interessadas. Dado que o engajamento das partes interessadas melhora a qualidade da implementação do projeto e constrói confiança com as comunidades afetadas e outras partes interessadas, os projetos com alto e substancial risco ambiental e social devem incluir vários pontos formais de engajamento, bem como a disseminação contínua de informações ao longo do ciclo do projeto. Projetos com risco moderado e baixo devem incluir vários pontos deengajamento no princípio, e idealmente, mais de um ponto de engajamentodurante a implementação do projeto.

E) Plano de Engajamento das Partes Interessadas (PEPI)

- Sobre o escopo do PEPI: descreve o momento e os métodos de engajamentocom as partes interessadas durante o ciclo de vida do projeto, distinguindo entre as partes afetadas pelo projeto e outras partes interessadas. O PEPItambém descreverá o alcance e o cronograma das informações a serem comunicadas às partes afetadas pelo projeto e outras partes interessadas, bem como o tipo de informação a ser solicitada.
- Sobre o processo de elaboração: o processo de preparação do PEPI é inclusivo, e a versão preliminar do PEPI é elaborada para acomodar as necessidades e circunstâncias de diferentes partes interessadas, prestando atenção especial a indivíduos ou grupos em desvantagem ou vulnerabilidadeidentificados.
- Sobre o objetivo do PEPI: identificar as informações e os tipos de interaçãoa serem realizados em cada fase do projeto, considerar e abordar os desafiosde comunicação e acessibilidade física das partes interessadas e incluir qualquer outro

envolvimento das partes interessadas exigido por diretrizes enormativas.

- Sobre o conteúdo do PEPI: conforme apropriado para a natureza e escala doprojeto e seus possíveis riscos e impactos, o PEPI incluirá:
    - descrição do projeto com seus impactos ambientais e sociaisprevistos, como conhecidos na época;
    - lista dos grupos de partes interessadas identificados, incluindoindivíduos ou grupos desfavorecidos ou vulneráveis;
    - programa de engajamento de partes interessadas proposto incluindo:

(i) as partes envolvidas serão engajadas, (ii) como as partes interessadas serão notificadas, (iii) métodos de participação, (iv) listade informações / documentos que serão de domínio público, (v) idiomas em que estarão disponíveis, (vi) duração do período de consulta, e (vii) oportunidades para comentários e devolutivas;

    - indicação dos recursos necessários e das responsabilidades pela implementação das atividades de engajamento das partes interessadas;
    - descrição sumária do mecanismo de queixas e denúncias; e informações e processos de contato para partes interessadas obterem mais informações (canais de comunicação contínuos).
- Sobre o formato do PEPI: o PEPI é proporcional ao impacto ambiental e social antecipado do projeto proposto e às preocupações das partes interessadas em relação aos riscos e impactos associados ao projeto.Nos casos em que os elementos do PEPI estão incluídos nos estudos de impacto social e ambiental, é importante garantir que os acordos específicos de engajamento das partes interessadas sejam comunicados em formatos adequados e compreensíveis para as partes interessadasidentificadas. Isso pode incluir, por exemplo, um folheto informativo, umfolheto ou transmissões de rádio que alerta as partes interessadas sobre

as informações a serem fornecidas, além de locais de reuniões de consulta, canais para comentários, prazos para comentários, informaçõesde contato e um resumo das informações sobre os mecanismos de queixas e denúncias.

- Sobre atualização do PEPI: como as circunstâncias do projeto e as preocupações das partes interessadas podem mudar ou surgir novas, o envolvimento das partes interessadas é conduzido durante todo o ciclo do projeto. O PEPI pode precisar ser atualizado durante a implementaçãodo projeto. Isso permite melhorar a implementação do projeto com baseno feedback das partes interessadas e no gerenciamento proativo daspreocupações.
- Sobre o acesso ao PEPI: o PEPI é disponibilizado às partes interessadas em formatos acessíveis e por meio de canais apropriados para elas. As partes interessadas podem ser notificadas da publicação do PEPI atravésde várias vias apropriadas, que podem incluir sites, pôsteres, rádio, mídiasocial ou outros canais adequados no contexto local.
- Sobre o processo de comentários e devolutiva da versão preliminar do PEPI: conforme relevante para o projeto, a versão preliminar do PEPI convida comentários sobre aspectos, tais como:
    - a precisão da lista de partes interessadas identificadas;
    - os métodos propostos de notificação e participação (por exemplo,onde reuniões e workshops podem ser realizados e como se comunicar com grupos desfavorecidos ou vulneráveis);
    - a extensão e o formato propostos do trabalho (por exemplo, o tipode reuniões e a duração do período de consulta); e
    - o formato e o idioma das informações a serem fornecidas.

Os comentários das partes interessadas sobre esses aspectos são revisado e incorporado ao PEPI, conforme apropriado. Se alterações significativas forem feitasno PEPI, um PEPI revisado será divulgado publicamente.

F) Fases do Empreendimento para Engajamento das Partes Interessadas Fase de Preparação (Planejamento) do Empreendimento:

- *Etapa Mapeamento e Análise das Partes Interessadas* - o processo paraidentificar as partes interessadas inclui o seguinte, conforme apropriado:
    - Primeiro, no início da avaliação ambiental e social do projeto, o empreendedor desenvolve uma lista de partes afetadas pelo projeto e outras partes interessadas, prestando atenção especial àidentificação de grupos desfavorecidos ou vulneráveis. As informações de qualquer avaliação preliminar de impacto socialpodem informar essa lista.
    - Segundo, outras partes interessadas são identificadas listando grupos de interesse relevantes e considerando questões históricas, relações sociais, relacionamentos entre as comunidades locais e o implementador do projeto e quaisquer

outros fatores relevantes relacionados ao setor e ao local que ajudem a antecipar locais e externos respostas ao projeto.

- Terceiro, é aconselhável conduzir discussões com representantes das partes interessadas identificadas e com pessoas informadassobre os contextos local, país e setor. Em algumas circunstâncias,as pesquisas de mídia e mídia social podem ajudar a verificar alista e identificar outras partes afetadas ou interessadas no projetoe entrar em contato com elas. Atenção específica deve ser dada à identificação de quaisquer grupos desfavorecidos ou vulneráveis.

- Fase de Implementação do Empreendimento e mecanismos de reclamação e denúncia:
  - O empreendedor continuará a se envolver e fornecer informaçõesàs partes afetadas pelo projeto e a outras partes interessadas durante todo o ciclo de vida do projeto, de maneira apropriada à natureza de seus interesses e aos riscos e impactos ambientais e sociais potenciais do empreendimento.
  - À medida que a implementação de um empreendimento progride,novos impactos podem surgir, enquanto outros podem ser eliminados. Os empreendedores fornecem atualizações regulares às partes interessadas sobre o desempenho do empreendimentoe mudanças no escopo ou cronograma, seguindo os procedimentos acordados no PEPI.
  - O empreendedor continuará conduzindo o engajamento das partes interessadas de acordo com o PEPI e se baseará nos canais de comunicação e engajamento já estabelecidos com as partes interessadas. Em particular, o empreendedor buscará devolutivas das partes interessadas sobre o desempenho ambiental e socialdo projeto e a implementação das medidas de mitigação planejadas.
  - Se houver mudanças significativas no empreendimento que resultem em riscos e impactos adicionais, particularmente para aspartes afetadas pelo empreendimento, o empreendedor fornecerá informações sobre esses riscos e impactos e consultará as partes afetadas sobre como esses riscos e impactos serão mitigados. Odivulgará, divulgará um plano com as medidas de mitigação atualizado, estabelecendo quaisquer medidas adicionais.
  - As devolutivas contínuas das partes interessadas são úteis para monitorar riscos e impactos e para avaliar a eficácia das medidas projetadas para mitigar riscos e impactos ambientais e sociais. Também podem ser usadas consultas para avaliar se os requisitosdos planos em relação às medidas de mitigação foram cumpridos,se surgiram problemas adicionais e como eles foram abordados.

- O empreendedor responde às preocupações e queixas das partes afetadas pelo projeto relacionadas ao desempenho ambiental esocial do projeto em tempo hábil. Para esse fim, o empreendedor propõe e implementa um mecanismo de reclamações e denúnciaspara receber e facilitar a resolução de tais preocupações e queixas.
- Um mecanismo de reclamação e denúncia é um sistema, processoou procedimento acessível e inclusivo que recebe e age de acordocom reclamações e sugestões de melhoria em tempo hábil e facilita a resolução de preocupações e reclamações que surjam emconexão com um empreendimento. Um mecanismo eficaz de queixas fornece reparação às partes afetadas pelo projeto e ajudaa resolver os problemas desde o início.

G) Pontos de Atenção:

- Dependendo do contexto social, mulheres, crianças, jovens e idosos, ou outros grupos, podem precisar ser considerados grupos de partes interessadas circunscritos em si próprios, e formatos de consulta para osgrupos em separado podem ser necessários para capturar sugestões epreocupações.
- As partes interessadas podem participar do processo de engajamento a qualquer momento, mesmo que não tenham sido previamente identificadas como partes interessadas.
- Partes afetadas pelo projeto (indivíduos ou grupos) que, devido às suas circunstâncias particulares, podem estar em desvantagem ou vulnerabilidade serão identificadas. Com base nessa identificação, oempreendedor identifica ainda indivíduos ou grupos que possam ter preocupações e prioridades diferentes sobre o projeto, os impactos, mecanismos de mitigação e benefícios, e quem pode exigir formasdiferentes ou separadas de envolvimento. Um nível adequado de detalhes será incluído na identificação e análise das partes interessadas, a fim de determinar o nível de comunicação adequado ao projeto.
- Vários tipos de barreiras podem influenciar a capacidade de grupos desfavorecidos ou vulneráveis de articular suas preocupações e prioridades sobre os impactos do projeto. Essas barreiras podem estar ligadas a fatores sociopolíticos, sociais, educacionais ou práticos. Por exemplo, podem existir barreiras para minorias étnicas, linguísticas e religiosas; famílias de baixa renda; mulheres; juventude; pessoas com mobilidade reduzida; ou pessoas com deficiência. Uma série de estratégias pode ser implementada para mitigar esses obstáculos, concentrando-se em questões de acessibilidade, comunicação,empoderamento e / ou confidencialidade.
- É importante implementar medidas para garantir que as partes interessadas, e especialmente os grupos vulneráveis e desfavorecidos,

possam participar com segurança das consultas e que as consultas sejamlivres de coerção e coação.

- Dependendo da significância potencial dos riscos e impactos ambientais e sociais, empreendedor pode ser solicitado a contratar especialistas independentes para auxiliar na identificação e análise das partes interessadas, a fim de apoiar uma análise abrangente e o desenho de umprocesso de engajamento inclusivo.
- Todas as opiniões serão consideradas, incluindo as de indivíduos ou grupos desfavorecidos ou vulneráveis. Para apoiar isso, é útil mapearcuidadosamente as estruturas da comunidade, usar diversos métodos deidentificação de líderes e seguir sistemas e processos que promovam aresponsabilidade daqueles identificados como representantes da comunidade. Essa consideração pode levar em consideração o grau de autoridade e legitimidade que residem nesses representantes. As boaspráticas sugerem que, desde que um grupo de partes interessadas ofereça uma perspectiva relevante para o projeto, suas opiniões devem ser consideradas.
- Um processo de engajamento inclusivo deve capacitar todas as partes interessadas a participar. Essa participação inclui envolvimento sistemático, por exemplo, com mulheres, crianças, jovens, idosos, pessoas com deficiência e outros grupos vulneráveis ou desfavorecidos.

7.23. ANEXO 5: Lista de partes interessadas entrevistadasentre 01/07/2020 e 03/08/2020

Parte Interessada	Número de representantes
C40 Climate Finance Facility - CFF	1
Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB/PMRJ	1
Consultoria de Comunicação contratada pela CFF	1
Equipe do Estudo de Gênero	2
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GiZ	1
Instituto de Estudos e Soluções Solares - IESS	2
Instituto Pereira Passos - IPP	1
Morador do entorno imediato do empreendimento	2
Secretaria Municipal de Assistência Social e Direitos Humanos – SMASDH / Subsecretaria de Políticas para Mulher – SUBPM / PMRJ	2
Secretaria Municipal da Casa Civil – CVL / Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados – SUBPAR / PMRJ	1
Secretaria Municipal da Casa Civil – CVL / Subsecretaria de Comunicação Governamental – SUBCG / PMRJ	1
Secretaria Municipal de Infraestrutura, Habitação e Conservação – SMIHC / RioUrbe - PMRj	1
Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMAC/PMRJ	2
Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU	3

7.24. ANEXO 6: Protocolo Geral para as entrevistas

Projeto Solário Carioca

Entrevistas exploratórias com partes interessadas do projeto (via remota). Objetivos: (i) primeiro contato com entrevistada(o), (ii) conhecer expectativas sobreo empreendimento, (iii) levantar informações técnicas sobre o projeto, (iii) identificarpercepções de riscos e benefícios, (iv) mapear fontes de dado secundário paraestudo social e, (V) mapear partes interessadas relevantes.

Metodologia: (i) abertura da conversa com apresentações pessoais e do propósitodo encontro, acordos iniciais, como Termos de Consentimento, lido e esclarecidono momento (***check-in***); (ii)apresentação de perguntas orientadoras para iniciar a conversa; (iii) visitar blocos temáticos conforme relevância para papel da parte interessada no projeto e seus interesses; (iv) registro das falas manualmente, sem gravação de áudio ou vídeo; (v) elaboração de relato a partir da estrutura do Protocolo Geral; (vi) análise qualitativa das narrativas e; (vii) sistematização qualitativa dos achados.

Bloco A
Apresentações pessoais, esclarecimento da entrevista e estudo social, leiturae aceite do Termo de Consentimento (*Check-in*).

Exemplo:

a) Como você chega hoje nesta conversa? Quais são suas expectativas?

Bloco B
Apresentação do papel institucional da organização entrevistada no projeto,papel e funções do(a) entrevistado(a) e histórico de atuação.
Exemplos:

a) Conte-me um pouco de sua experiência na (instituição) do Rio de Janeiroe seu envolvimento no projeto Solário Carioca. Quais suas atividades?
b) Sobre os espaços públicos/territórios nos quais as usinas serão instaladas e comunidade do entorno, busca-se compreender como a (instituição) atua, se atua, nesses espaços públicos/territórios.

Bloco C
Definições técnicas do projeto e expectativas de benefícios e resultados

Exemplos:

a) Quais são as expectativas da (instituição) para as usinas fotovoltaicas?
b) Do ponto de vista técnico, o que vocês já possuem como desejos edefinições para o projeto?
c) Quais benefícios para cidade e entorno?

d) Quais objetivos da (instituição) e resultados esperados?
e) Quais critérios para escolha dos territórios?
f)Qual previsão de mão-de-obra?

Bloco D
Linha de base, dados socioeconômicos e descrição do entorno

Exemplo:

a) Quais aspectos ambientais e sociais são monitorados no entorno?
b) Quais marcadores de vulnerabilidade?
c) Histórico de conflitos nos territórios. Existem? Quais?

Bloco E
Interfaces com questões sociais e os respectivos riscos e impactos prováveis.

Exemplos:

a) Frente a experiência de vocês, quais pontos de atenção sugere monitorar,o que lhes chama atenção?
b) Potenciais riscos para as usinas fotovoltaicas?
c) Para o entorno?

Bloco F
Percepções das partes interessadas

Exemplo:

a) Quais são as percepções de risco para o entorno?
b) O projeto é conhecido?
c) Como é visto pelas partes interessadas potencialmente afetadas?
d) Quem são elas?
e) Qual a percepção da população?
f) Quais canais de comunicação são disponibilizados?

Bloco G
Recomendações de estudos e demais fontes de dados secundários.

Bloco H
Indicação de instituições, grupos de interesse e atores sociais a seremmapeados e potencialmente entrevistados.

Bloco I
Próximos Passos

8. APÊNDICE 3 – ESTUDOS DE INTERAÇÃO DO SISTEMA FV COM O ATERRO SANITÁRIO DE SANTA CRUZ

SUMÁRIO EXECUTIVO

De modo a analisar a viabilidade técnica do Aterro Sanitário do Rio de Janeiro para receber uma usina fotovoltaica (FV) da ordem de 5MW foi realizada uma inspeção técnica no local, conforme apresentado no Produto 3. Esta avaliação técnica possibilitou a identificação de uma área adequada para a alocação da usina, bem como a identificação das principais características geotécnicas do terreno. As principais características geotécnicas, bem como a interação do sistema FV com o terreno, precisam ser levadas em consideração para o correto dimensionamento e projeto da usina FV e foram analisadas neste documento.
A região central do Aterro Sanitário do Rio de Janeiro apresentou área disponível e viabilidade técnica, do ponto de vista geológico, para a implantação da usina FV. Para esta região foi proposto um projeto básico orientativo (Figura 1) composto por 14.224 módulos FV de silício cristalino (c-Si) de topologia bifacial e possui uma potência totalde 6,12MWp c.c e 5MW c.a. A área ocupada pelos módulos, incluindo o afastamentoentre fileiras, é de aproximadamente 8,4 hectares (cerca de 56% da área total do aterro).

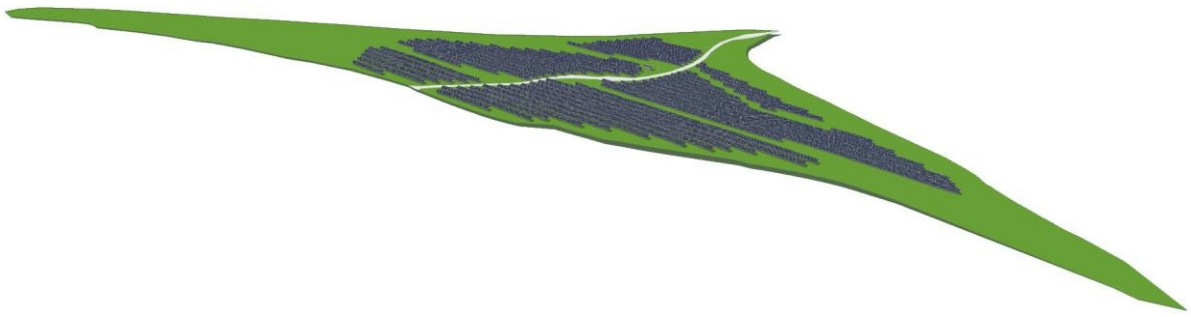


Figura 1 - Layout do projeto básico da usina fotovoltaica de 6,12MWp / 5MW (c.a.) a ser instalada no AterroSanitário do Rio de Janeiro

A região do terreno prevista para implantação da usina FV possui uma cobertura gramada e um sistema de drenos para coleta das águas pluviais provenientes de escoamento superficial no terreno. Após a instalação da usina FV, as águas pluviais deixarão de atingir o terreno de maneira uniforme, uma vez que a chuva ao atingir o plano formado pelos módulos FV, é direcionada a parte mais baixa deste plano. Portanto, é esperado que um maior volume de água se concentre no solo nesta área.Esta condição, em períodos de chuva intenso, pode causar erosão e, por consequência, afetar a estabilidade dos elementos de fundação da usina. Além disso,a camada de cobertura do aterro pode ser afetada em cenários mais críticos, levandoa um aumento do volume de água que pode infiltrar na camada de resíduos e, consequentemente, resultar em maiores recalques diferenciais desta área. Sendo assim, de maneira a evitar erosões, causadas pela concentração de águas pluviais abaixo da estrutura dos módulos FV, é aconselhável que a usina FV possua um sistema de calhas dedicado em todas as fileiras de módulos FV que compõe o sistema.

Uma análise das forças de vento mostrou que a região onde está localizado o Aterro Sanitário de Santa Cruz possui uma pressão dinâmica do vento de 405,83 N/m². Adotando a metodologia proposta na NBR 6123/1988 - Forças devido ao vento em edificações e considerando que os módulos FV são placas, foi possível calcular a força resultante pela ação do vento. A força resultante calculada para a área formadapelos módulos em cada estrutura é de aproximadamente 7,7 kN. Sendo assim, calculando o somatório das forças atuantes sobre o modelo proposto, admitindo um fator de segurança sobre a estrutura, foi obtido um peso de 227 kg necessários paramanter os módulos estáveis.
A avaliação técnica do aterro realizada no Produto 3 mostrou que a cobertura do terreno possui espessuras que variam de 10 a 60 cm, com valores médios de 26 cm.Dado que o aterro não possuía marcos de controle até o ano de 2020, foram posicionados, durante as inspeções realizada para a produção do Produto 3, alguns marcos que servirão de apoio para futuras verificações. Como os únicos dados existentes de topografia são para os anos de 2007 e 2020, não podemos afirmar qualé a magnitude do recalque anual do terreno, sendo apenas conhecido o recalque totalentre as medidas. Sendo a falta de informações mais precisas um limitador para as análises, as soluções aqui apresentadas consideram que o aterro ainda possuielevada magnitude de recalque anual (e.g. cm/ano), portanto as soluções descritas neste relatório apresentam um cenário pessimista de recalque que reflete diretamentenas soluções apresentadas. Caso os resultados do novo levantamento topográfico apresentem recalques de baixa magnitude (e.g. mm/ano) as soluções sugeridas podem ser reavaliadas.
Levando essas características técnicas do terreno em consideração, é recomendado que as estruturas de sustentação dos módulos FV sejam superficiais e dimensionadas de maneira que as movimentações naturais do terreno não transmitam esforços para as estruturas metálicas de fixação dos módulos. Foiproposta uma estrutura orientativa de concreto armado em formato de anel para fundação do sistema. Esta fundação proporciona uma movimentação em conjunto das estruturas de suporte dos módulos e, portanto, oferece uma condição mais estável para minimizar os efeitos dos recalques diferenciais. Durante a elaboração doprojeto executivo da usina FV, pela empresa contratada, deverão ser realizadas novas avaliações topográficas, de maneira a avaliar a atual situação de recalque do terreno. Desta forma, a estrutura proposta pode sofrer alterações, bem como ser substituída por uma topologia construtiva mais adequada.

O solo do local de implantação do aterro, antes do início das atividades, não recebeu proteção para impermeabilização e nem se utilizou de geomembrana de PEAD parao isolamento dos rejeitos. As camadas de lixo do aterro também não foram recobertas por camadas intermediárias de material impermeável, tendo sido apenas compactadas e eventualmente, recebiam uma camada de entulho para compactaçãoe separação. Após o encerramento do aterro o solo também não recebeu uma mantade vedação, sendo recoberta apenas com material argiloso, portanto, grande parte da água pluvial que incide no aterro infiltra no solo e é coletada pelo sistema de drenagem de chorume. Esta característica construtiva resulta em maiores volumes de chorume durante os períodos chuvosos. Com o sistema de drenagem dedicadoda usina FV, é esperado que parte da água pluvial que incide no terreno, seja canalizada para o sistema de drenagem existente. Desta forma, espera-se que os aumentos que são tipicamente observados após

os períodos chuvosos, apresentem valores ligeiramente atenuados.

O Aterro Sanitário de Santa Cruz possui um sistema de coletores utilizados na condução do biogás, o qual se encontra desativado, que coletava todo o gás e o direcionava para os queimadores. A região que receberá a usina FV possui cerca de 23 queimadores, todos inativos, portanto, a retirada destes queimadores, caso seja necessário, pode ocorrer desde que seja reestabelecida a camada de cobertura destes locais.

A terraplanagem de terrenos para integração de uma usina FV, tipicamente está associada a intenção de aumentar a produtividade da usina, evitando desalinhamento entre estruturas. A região do aterro que foi selecionada para a integração da usina FV é majoritariamente plana e possui apenas pequenas irregularidades, que requerem correções pontuais. Além disso, as estruturas de sustentação propostas agrupam um pequeno número de módulos FV e eventuais correções poderão ser feitas pontualmente.

Portanto, uma terraplanagem do terreno, visando otimizar a geração da usina FV, nãoé aconselhável. Além de não ser economicamente atrativa, a terraplanagem de aterros sanitários é apresentada com cautela pela literatura técnica, pois tipicamenteatividades de terraplanagem irão adicionar cargas temporárias e/ou permanentes à cobertura do aterro, que podem resultar em recalques diferenciais secundários nas áreas corrigidas. Sendo assim, é recomendado que o solo da cobertura final do aterronão seja movimentado e que sejam evitados preenchimentos visando a regularizaçãoda superfície e as irregularidades do terreno. Recomenda-se que as correçõesnecessárias sejam realizadas de maneira pontual, em casos críticos onde o desnível do terreno possa prejudicar a fundação das estruturas.

Por não possuir nenhum sistema de monitoramento, é recomendado que os marcos implementados durante a produção do Produto 3 sejam mantidos em suas posições originais, para que possa ser feito o acompanhamento da movimentação do aterro durante a vida útil da usina.

8.1. Introdução

Com o objetivo de incentivar a geração e a utilização de energias limpas no municípiodo Rio de Janeiro, o projeto Solário Carioca, com apoio do C40 Cities Finance Facility – CFF, está realizando estudos de viabilidade técnica para a construção de uma usinasolar fotovoltaica (UFV) no Aterro Sanitário de Santa Cruz. De modo a analisar a viabilidade técnica do aterro para receber uma usina fotovoltaica (FV) da ordem de 5MW foi realizada uma inspeção técnica no local, conforme apresentado no Produto 3. Esta avaliação técnica possibilitou a identificação de uma área adequada para a alocação da usina, bem como a identificação das principais características geotécnicas do terreno que precisam ser levadas em consideração para o correto dimensionamento e projeto da usina FV.
Este relatório apresenta todos os parâmetros que devem ser observados durante a

elaboração do projeto executivo do sistema, bem como a interação da usina FV com o terreno do aterro e os principais sistemas de controle e preservação do mesmo.

8.2. Sistema fotovoltaico do aterro sanitário do Rio de Janeiro

Em 1986, iniciou-se a operação do Aterro Sanitário de Santa Cruz na Cidade do Rio de Janeiro, situado a 70 km do centro da cidade, no bairro homônimo, Santa Cruz. OAterro Sanitário de Santa Cruz encerrou sua operação no final do ano de 1999, após 13 anos de operação. É importante frizar que ao final do período de operação do aterro, as obras de controle e proteções dos sistemas inerentes aos aterros sanitáriosatualmente exigidas pelos orgãos de controle ambiental não foram executadas, pois só passaram a ser exigidas pela FEEMA em 10 de outubro de 2006, data posterior aoencerramento da operação do aterro. Desta forma, após o encerramento das atividades do aterro em 1999, o mesmo permaneceu por longo período desativado, até passar pelas obras de recuperação exigidas e a devida finalização de suas estruturas, que somente ocorreram em 2009. Com isto, foi possível realizar uma novaavaliação técnica e ambiental, a qual resultou no Relatório Final de Encerramento datado de 05 de outubro de 2009, emitido pelo INEA (Instituto Estadual do Ambiente).De maneira geral, aterros sanitários que tenham interrompido suas atividades há pelomenos cinco anos, preferivelmente dez anos, são elegíveis para uma avaliação geotécnica, de modo a verificar se o terreno apresenta condições adequadas para uma integração fotovoltaica. Sendo assim, foi realizada uma avaliação técnica no Aterro Sanitário de Santa Cruz para identificar áreas de baixa declividade, boa compacidade e adequada estabilidade do solo para comportar uma usina fotovoltaicade 5MW c.a. (corrente alternada). Este estudo detalhado encontra-se no relatório referente ao Produto 3 intitulado "Avaliação Técnica do Aterro Sanitário de Santa Cruz".

Após as avaliações realizadas no Produto 3 foi possível identificar que o Aterro Sanitário de Santa Cruz em sua região central, apresenta área disponível e viabilidade técnica, do ponto de vista geológico, para a implantação de uma usina FV. A Figura 2 apresenta o layout básico orientativo da integração da usina FV no terreno, que é composta por 14.224 módulos de silício cristalino (c-Si) de topologia bifacial, resultando em uma potência total de 6,12MWp. A área ocupada pelos módulos, incluindo o afastamento entre fileiras, é de aproximadamente 8,4 hectares.

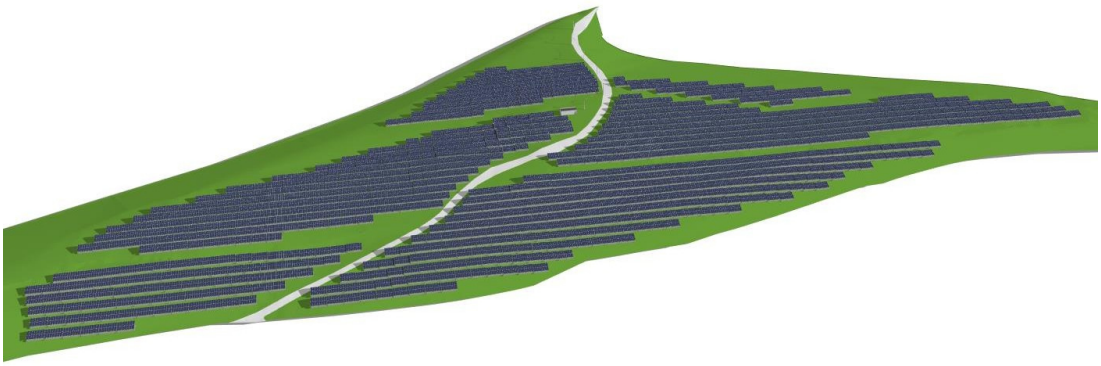


Figura 2 - Layout do projeto básico da usina fotovoltaica de 6,12MWp / 5MW (c.a.) a ser instalada no AterroSanitário do Rio de Janeiro

8.3. Interação do sistema fv com o aterro

Durante as análises prévias realizadas no Aterro Sanitário de Santa Cruz não foram identificados dados cadastrados de controle de recalque ao longo dos anos da existência do aterro, foi realizado apenas um levantamento topográfico no ano de 2007. Nas avaliações técnicas realizadas em campo também não foram observados marcos topográficos implantados para controle de recalque do terreno.

Em agosto de 2020 foi realizada uma visita em campo para implantar marcos de controle de recalque, assim como para realizar um novo levantamento topográfico doterreno. Os resultados desta avaliação foram apresentados no Produto 03 deste projeto e mostram uma avaliação comparativa entre as cotas de 2007 e 2020, apresentando um recalque máximo do solo de 75cm e um valor médio de 40cm.

A experiência internacional em usinas FV na Alemanha e Gana mostra que os recalques observados em aterros sanitários desativados nestes países, apresentam magnitude de recalque da ordem de milímetros/ano. A literatura técnica não apresentavalores de recalque do solo que tipicamente são observados em usinas FV de referência integradas a aterros sanitários desativados (NREL, 2013), (Sampson,2009), (Mårtensson e Skoglund, 2014), (Szabó, 2017). Contudo, é esperado que as soluções de engenharia, que usualmente têm sido apresentadas nestes manuais de boas práticas internacionais, tenham sido dimensionadas para magnitudes de recalque do solo da ordem de milímetros / ano.

No aterro de Santa Cruz como os únicos dados existentes de topografia são para os anos de 2007 e 2020, não se pode afirmar qual é a magnitude do recalque anual do terreno, sendo apenas conhecido o recalque total entre as medidas.

Todas as soluções apresentadas neste relatório para mitigar a interação do sistema FV com o aterro sanitário possuem como premissa principal os valores de recalque anual do terreno. Em virtude do exposto é altamente recomendando que previamenteao início das

obras da usina FV seja realizado um novo levantamento topográfico do aterro. A partir deste novo levantamento será possível comparar o recalque anual doterreno, tendo como comparativo o levantamento realizado em agosto de 2020.

Em virtude da indisponibilidade de informações sobre a movimentação do terreno ao longo dos anos, todas as propostas de integração do sistema FV partem do pressuposto que o aterro ainda possui elevada magnitude de recalque anual (e.g. cm/ano). Logo, as soluções aqui descritas apresentam um cenário pessimista de recalque que reflete diretamente nas soluções apresentadas. Caso os resultados do novo levantamento topográfico apresentem recalques homogêneos de baixa magnitude (e.g. mm/ano) as soluções sugeridas podem ser reavaliadas.
Ao longo desta seção serão abordados os principais pontos de atenção da interação do sistema fotovoltaico com o terreno do Aterro Sanitário de Santa Cruz, bem como com os sistemas de preservação e controle existentes.

8.4. Sistemas de drenagem de águas pluviais

Atualmente a área de interesse do aterro conta com uma cobertura gramada e um sistema de drenos que coleta as águas pluviais provenientes de escoamento superficial no terreno. Com a instalação da usina fotovoltaica, as águas pluviais deixarão de atingir o solo de maneira uniforme, pois a chuva ao atingir o plano formadopelos módulos FV, tende a direcionar toda a água para a parte mais baixa deste plano.Como consequência desta ação é esperado que um maior volume de água se concentre no solo nesta área. Ao longo da vida útil da usina, principalmente em períodos de chuva intensa, esta condição pode causar erosão e, por consequência, afetar a estabilidade dos elementos de fundação da usina. Em cenários mais críticos,erosões mais intensas podem afetar a própria camada de cobertura do aterro, levandoa um aumento do volume de água que pode infiltrar na camada de resíduos e, consequentemente, resultar em maiores recalques diferenciais desta área.
Dados pluviométricos históricos de uma estação meteorológica localizada próximo ao aterro foram avaliados. Durante a fase de avaliação de dados, foi constatado que os dados pluviométricos provenientes da estação meteorológica nº 2343180 (-22º92'S, -43º67N, 63m), localizada no bairro Santa Cruz, estavam incompletos. A série histórica compreendida entre 1963 a 1998 apresenta diversas ausências de dados, algumas delas com períodos superiores a dez anos. De maneira a complementar os dados disponíveis, foram também obtidos dados provenientes da estação meteorológica nº.2243129, localizada na região central do Rio de Janeiro (-29°90'S, -43°17'O, 5m), taisdados possuem série histórica do período compreendido entre 1961 a 2017. Infelizmente, os dados obtidos da região central do Rio de Janeiro também apresentam grandes indisponibilidades, com períodos superiores a dez anos. Na Figura 3 e Figura 4 são apresentados respectivamente, para a estação mais próxima do aterro (2343180), os dados pluviométricos diários máximos e dados pluviométricosacumulados no mês. De maneira a complementar os dados faltantes são apresentados respectivamente na Figura 5 e na Figura 6, para a estação mais distantedo aterro (2243129), os dados pluviométricos diários máximos e dados pluviométricos.

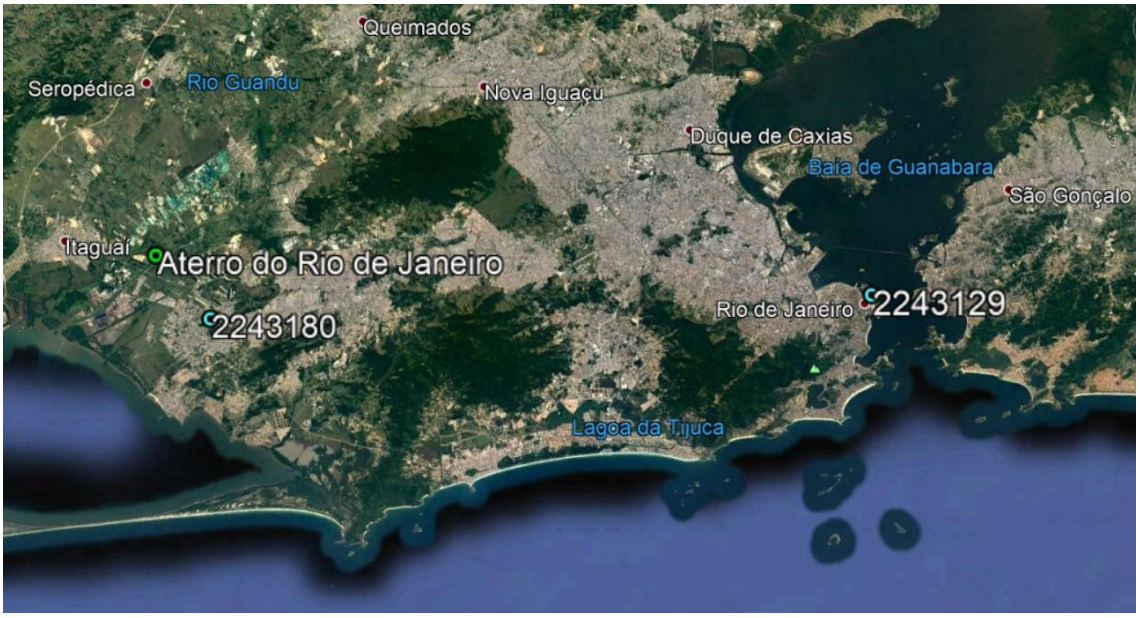


Figura 7 – Posição das estações em relação ao Aterro Sanitário de Santa Cruz.

Os valores máximos acumulados de precipitação em 24 horas registrados no Bairro de Santa Cruz são apresentados na Tabela 1. O máximo valor registrado no período foi medido em fevereiro de 1967 (180,6 mm em 24 horas). Apesar do máximo valor pluviométrico diário ter ocorrido em 1967, a frequência de eventos de chuvas intensastem aumentado na região onde se encontra o aterro, principalmente durante os mesesde verão.

Tabela 1 - Maiores acumulados de precipitação em 24 horas registrados em Santa Cruz (série histórica de 1961-2010).

1961-2010		
Mês	**Acumulado (mm)**	**Ano**
Janeiro	155,4	1965
Fevereiro	180,6	1967
Março	103,8	1973
Abril	165,6	2010
Maio	81,0	2002
Junho	115,0	1994
Julho	44,0	1998
Agosto	48,4	1966
Setembro	36,6	2000
Outubro	103,0	1971
Novembro	61,6	2005
Dezembro	136,4	2001

Os valores de precipitação máxima diária para o Aterro de Santa Cruz são expressivose caso o aterro sanitário ainda possua elevada magnitude de recalques anuais é necessário mitigar os impactos da chuva no recalque do solo. Desta maneira de modoa evitar erosões, causadas pela concentração de águas pluviais abaixo da estrutura dos módulos FV, é aconselhável que seja executado um sistema de calhas, de modo que este volume seja direcionado para o sistema de drenagem de água pluvial existente. Como ilustrado na Figura 8, nesse cenário todas as estruturas de sustentação dos módulos FV deverão possuir esta calha em sua parte posterior. A camada de solo que protege o aterro é composta por silte-argiloso com mistura de material pedregoso e possui uma espessura média de 26 cm ao longo do terreno. Esta camada precisa ser preservada e protegida de maneira a evitar que grandes volumes de água penetrem a camada de resíduos, evitando potencializar os recalquesnaturais do aterro. Apesar de ser pouco usual um sistema de calhas instalado ao longode todos os módulos em uma usina FV, no possível cenário em que é confirmado umrecalque de magnitude na ordem de cm/ano, torna-se necessário um sistema de drenagem dedicado para garantir a estabilidade do terreno e evitar a intensificação destes recalques.

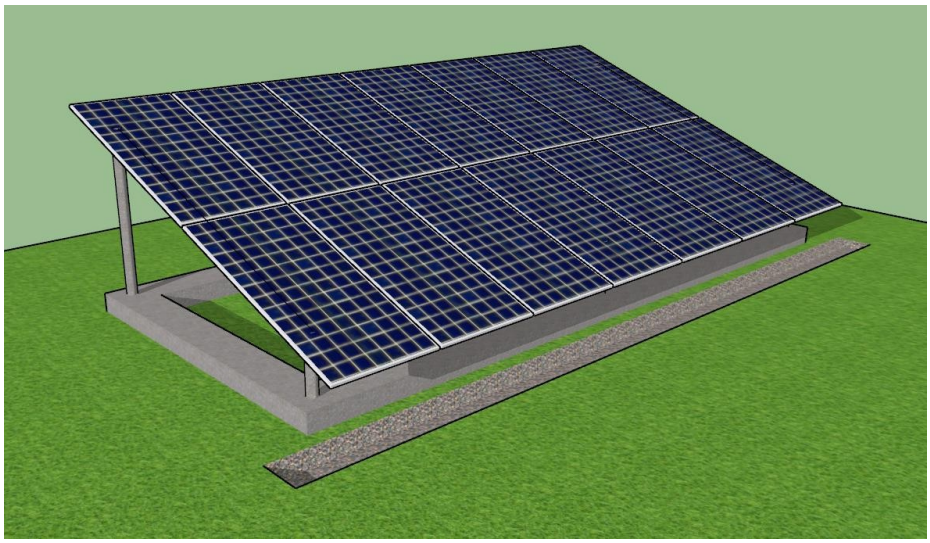


Figura 8 – Localização da calha coletora que deve ser instalada em frente as estruturas de fixação dos módulosFV.

A proposta orientativa de execução dos drenos propõe o uso de revestimento das calhas utilizando manta de material polimérico, preenchidos com brita 1. A inclinação mínima deve ser de 1% e sempre que possível devem ser conectados ao sistema de drenagem existente. Nos pontos de junção, onde o fluxo de água muda de direção, é necessária uma proteção que não permita o desgaste nem o escape da água de dentro das valas. A Figura 9 representa o esquema construtivo orientativo das calhasde drenagem que deverão ser instaladas em frente as estruturas de módulos FV, comsuas medidas expressas em milímetros. É importante ressaltar que as medidas

apresentadas para a calha coletora são apenas orientativas e que a mesma deve ser dimensionada durante o projeto executivo. Também deve ser levado em conta o impacto do sistema de drenagem proposto nas calhas de coleta pluvial existentes. Caso seja verificado uma sobrecarga no sistema existente, as calhas deverão ser direcionadas diretamente para as caixas de ligação e passagem de água pluvial.

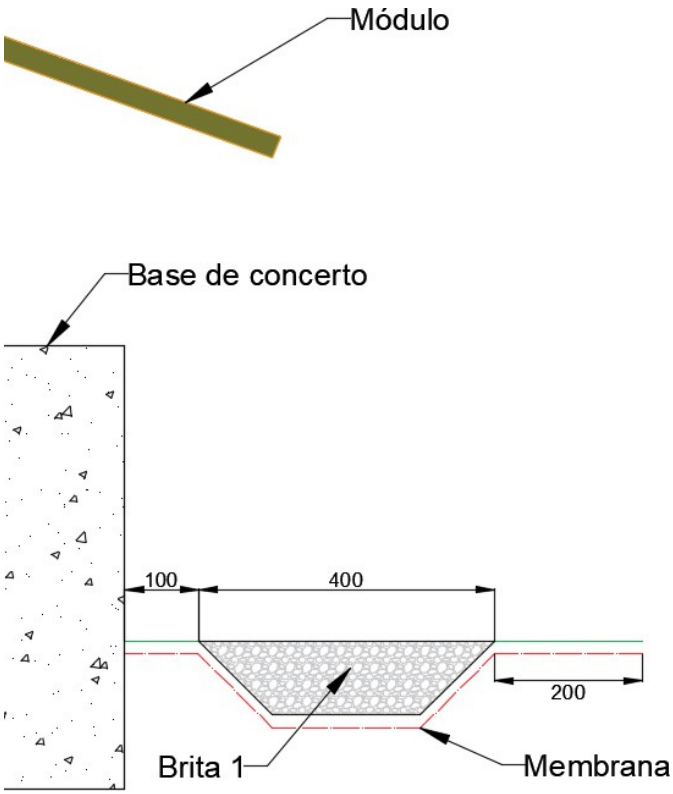


Figura 9 – Esquema construtivo orientativo de calhas para drenagem de água pluvial do plano dos módulos FV.

8.5. Carga de vento local

O Aterro Sanitário de Santa Cruz se encontra na região II no mapa de isopletas, comopode ser observado na Figura 10. Para o caso do aterro sanitário, conforme apresentado no relatório do Produto 03, a pressão dinâmica do vento na região é de 405,83 N/m².

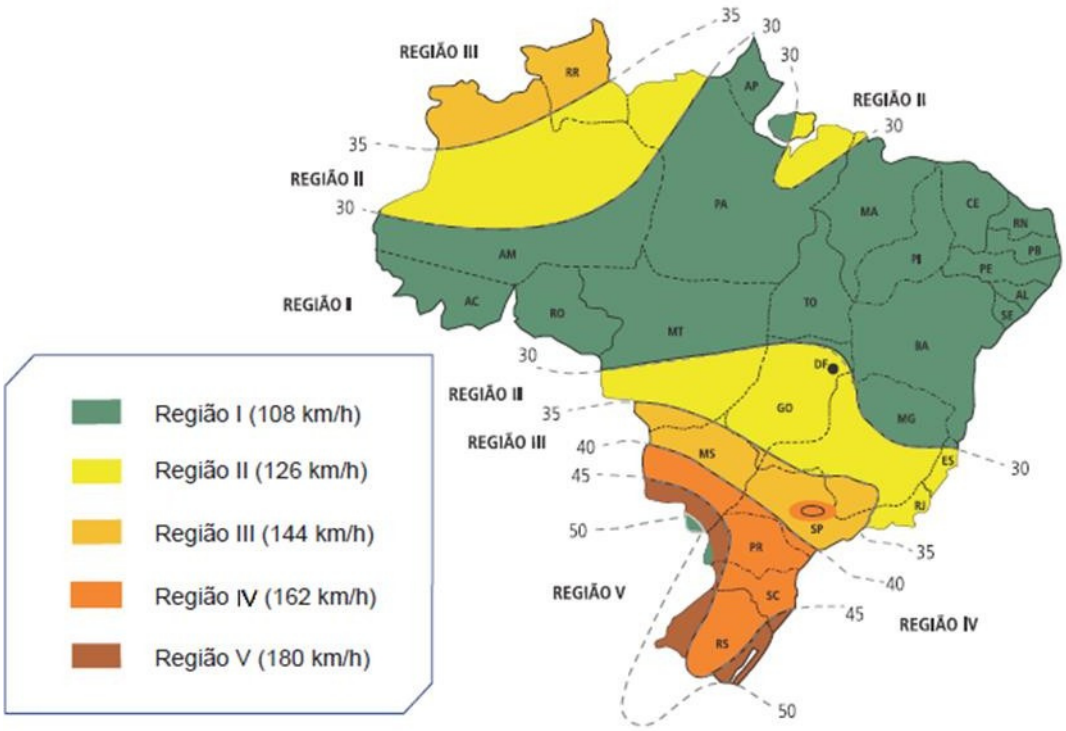


Figura 10 – Mapa de Isopletas (IBRAP, 2019)

Considerando os módulos FV como placas, é possível calcular a força causada pelo vento nos módulos FV a partir da metodologia apresentada na NBR 6123/1988 - Forças devido ao vento em edificações, utilizando a equação (1):

$$F = C_f * q * A \quad (1)$$

Onde:
C_f = coeficiente de força (Tabela 16 – NBR6123/1988)
q = pressão dinâmica do vento no topo do muro ou placa
A = área a ser considerada (comprimento do muro ou placa (l) x altura do muro ou placa(h)

Para o cálculo será considerada a área de 14 módulos FV, de acordo com as dimensões apresentadas no layout orientativo da Figura 11.

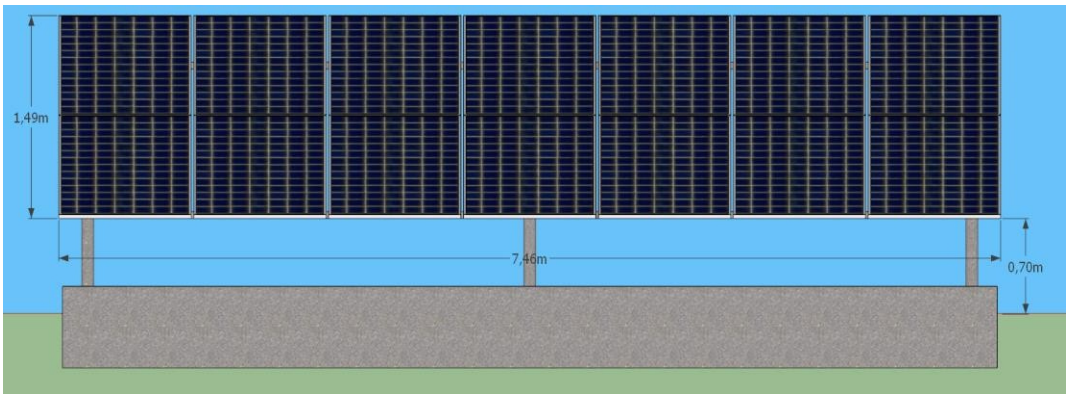


Figura 11 – Vista frontal de uma mesa com suas respectivas dimensões.

Portanto, para os cálculos serão considerados os seguintes valores para cada variável:

q = 405,83 N/m²l = 7,46m
h = 1,49 m
$I/_h$ = 5,01
A = 7,46 x 1,49 = 11,12 m²
A Figura 12 apresenta a tabela dos coeficientes de força, C_f, para muros e placas retangulares.

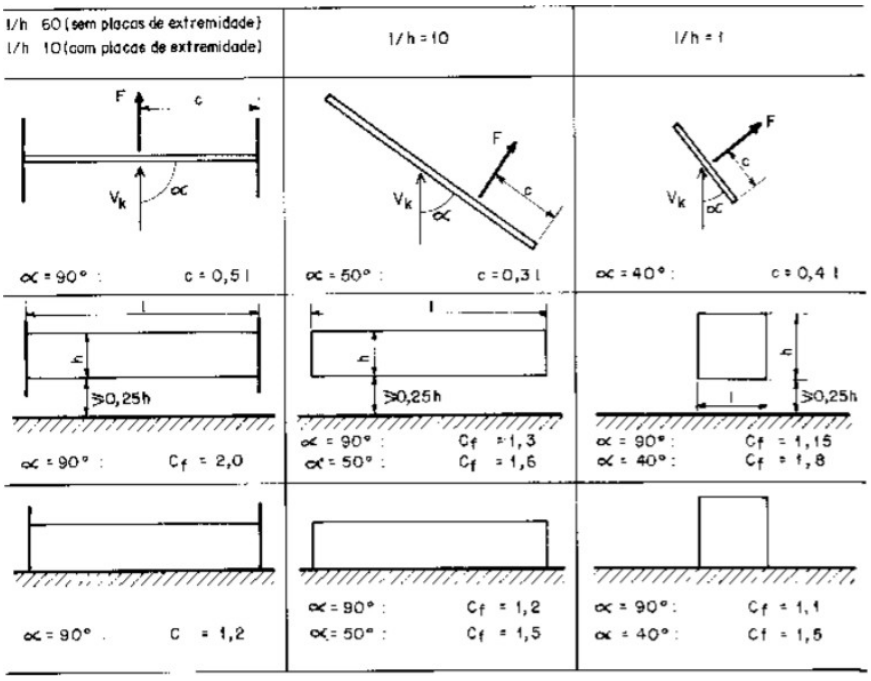


Figura 12 – Coeficientes de força, C_f, para muros e placas retangulares. (NBR 6123/1988)

Em relação aos coeficientes de força é importante ressaltar que:

- Para $^{I}/_{h}$< 60 sem placas na extremidade a incidência mais desfavorável éobliqua, conforme 8.1.2 da norma. Portanto α ≠ 90° (estamos procurando opior caso);
- Para placas com afastamento do solo ≥ $0{,}25h$ e $^{I}/_{h}$ = 1; C_f = 1,8 (α = 40°);
- Para placas com afastamento do solo ≥ $0{,}25h$ e $^{I}/_{h}$ = 10; C_f = 1,6 (α = 50°);

No caso da disposição proposta dos módulos FV, $^{I}/_{h}$ ≈ 5 e o afastamento do solo ≥0,25, portanto interpolando temos que C_f ≈ 1,7 (pior caso) e a ≈ 45°.

Logo,

$$F = 1{,}7 * 405{,}83 * 11{,}12$$

$$F = 7.671{,}81\ N$$

A Figura 13, apresenta a atuação de F, que é perpendicular ao plano dos módulos FVe o diagrama da decomposição das forças atuantes sobre este plano.

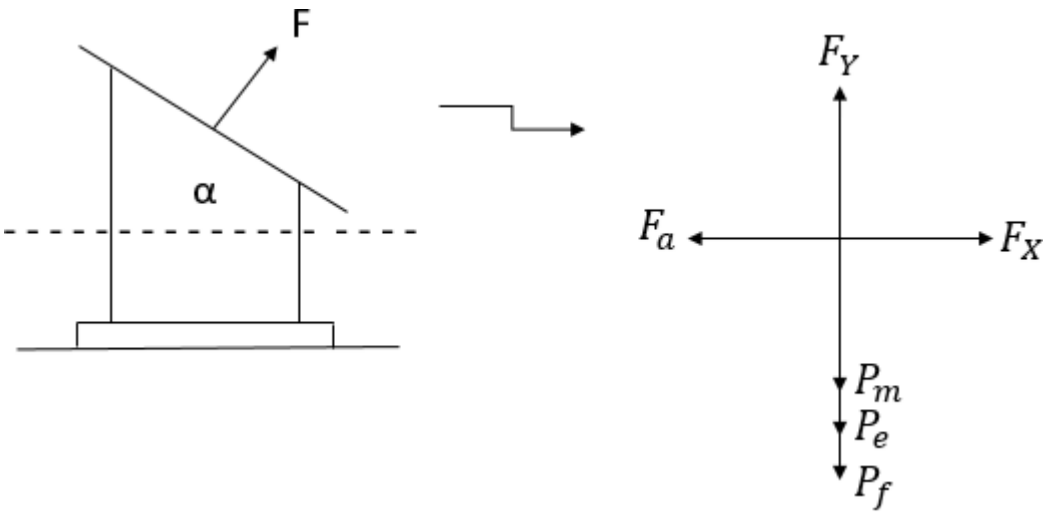


Figura 13 – Decomposição das forças atuantes sobre o plano dos módulos FV.

Considerando que a é o ângulo entre o plano dos módulos FV e o plano horizontal, eque F_y é a componente vertical de F e F_x é a componente horizontal de F, obtém-se:

F_Y = F cos (22°) = 7.113,18 N
F_X = F sen (22°) = 2.873,91 N
Peso dos módulos: P_m = 250 x 14 = 3.500 NPeso da estrutura: P_e ≈ 2.500 N

Assim, calculando o somatório das forças atuantes sobre o modelo proposto, conseguimos encontrar o peso necessário para manter os módulos estáveis.

$\sum F_y = 0$;
$F_y + P_m + P_e + P_f = 0$
7.113,18 – 3.500– 2.500 + P_f = 0
$P_f = 1.113{,}18\ N$, logo considerando g = 9,81 m/s²
m_f = 113,5 KgUtilizando um fator de segurança de 2:
$m_{f2} = m_f * 2 = 227\ Kg$
P_{f2} = 2.226,87 N

Portanto, a força de atrito é:

$F_a = (P_f + P_m + P_e) * \mu_e$ = (3.500 + 2500 + 2.226,87) x 0,7
F_a = 5.758,81 $N \gg F_x$

Desta forma, o valor do peso da estrutura de fundação não deve ser inferior a 227 kg.

8.6. Penetração das Estruturas de Sustentação do sistemaFV nas camadas de coberturas do aterro

8.6.1. Estrutura de sustentação proposta

Como já apresentado nas sessões anteriores não é possível confirmar os recalques anuais do aterro de Santa Cruz, sendo necessário uma nova avaliação topográfica antes do início das obras para confirmação deste parâmetro. No possível cenário em que é confirmado um recalque de magnitude na ordem de cm/ano, torna-se necessário uma estrutura de suporte do sistema FV que garanta a estabilidade do terreno e evite a intensificação destes recalques.
Considerando as particularidades do terreno, as estruturas de sustentação dosmódulos FV, devem ser superficiais e dimensionadas de maneira que asmovimentações naturais do terreno não transmitam esforços para as estruturasmetálicas de fixação dos módulos, assim como para os módulos fotovoltaicos em si. Mesmo que os recalques do Aterro Sanitário de Santa Cruz, apresentem magnitudeda ordem de poucos cm/ano, estes não são impeditivos para a construção de umausina FV sobre esta área, desde que a estrutura de sustentação garanta que osesforços não sejam transmitidos para a estrutura, evitando uma torção das estruturase possíveis trincas nas células dos módulos FV, prejudicando a geração da usina.
A estrutura orientativa proposta para a sustentação dos módulos FV é apresentadana Figura 14. Quando comparada a uma estrutura convencional de uma usina FV olayout, à primeira vista, aparenta ser demasiadamente conservador. Contudo, tendo em vista o cenário mais pessimista, onde os resultados de recalque apresentem

valores da ordem de cm/ano, a configuração proposta garante o adequado e seguro funcionamento do sistema FV. A estrutura orientativa utiliza fundação de concreto armado em formato de anel com estruturas de fixação dos módulos FV em aço galvanizado a fogo ou alumínio anodizado. O anel de vigas proposto proporciona uma movimentação em conjunto das estruturas de suporte dos módulos e, portanto, oferece uma condição mais estável para minimizar os efeitos dos recalques diferenciais.

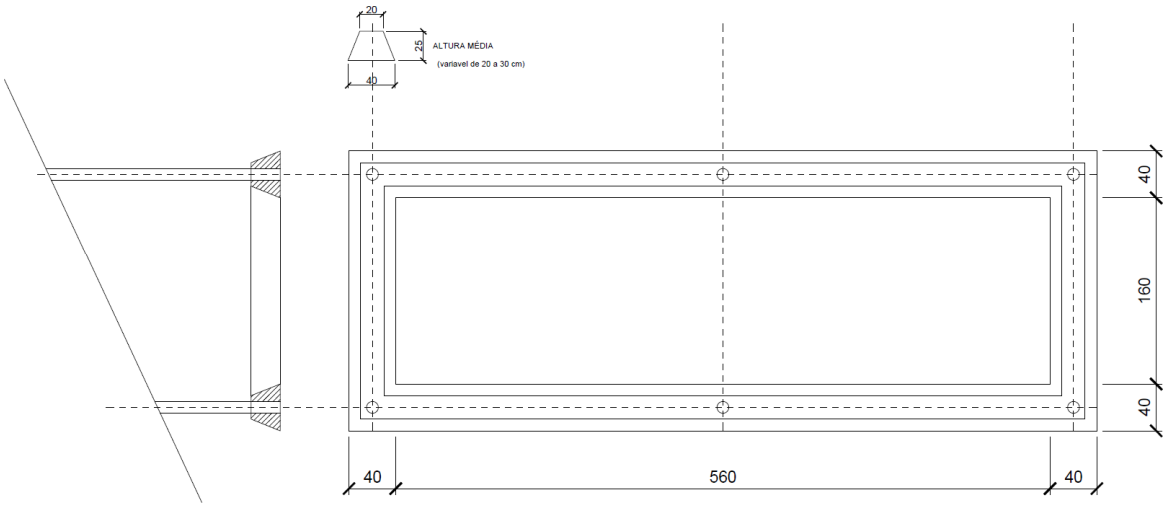


Figura 14 - Fundação de concreto armado em formato de anel proposta para sustentação dos módulos FV nausina do Aterro Sanitário de Santa Cruz.

Caso sejam verificados, durante a elaboração do projeto executivo, recalques da ordem de milímetros por ano, a topologia construtiva pode ser alterada para uma solução mais adequada.

8.6.2. Interação da estrutura proposta com a camada decobertura do aterro

Independente das topologias construtivas utilizadas, a estrutura de sustentação dos módulos FV não deverá ser cravada no solo, pois a espessura do aterro não permite esta topologia construtiva. As estruturas propostas deverão ser dimensionadas de modo que a estrutura de suporte esteja apoiada sobre a camada de fechamento, minimizando a interação do sistema FV com as camadas de resíduos do aterro. Entretanto, é aconselhável que parte da estrutura de concreto esteja superficialmenteenterrada no solo, como pode ser observado na Figura 15. É importante frisar que o aterro não possui uma camada uniforme de cobertura, foram medidas espessuras daordem de 10 a 60 cm. Sendo assim, é sugerido que em locais do terreno onde a espessura do solo seja inadequada para a execução do anel de concreto, que o local tenha sua proteção aumentada, com uma camada de aterro que deverá imediatamente ser revestida por uma cobertura de grama. Em locais onde a

espessura mínima é adequada, mas a camada de resíduo já se apresenta visível é recomendado que seja utilizado um polímero de material impermeável e resistente entre o rejeito e a estrutura de concreto.

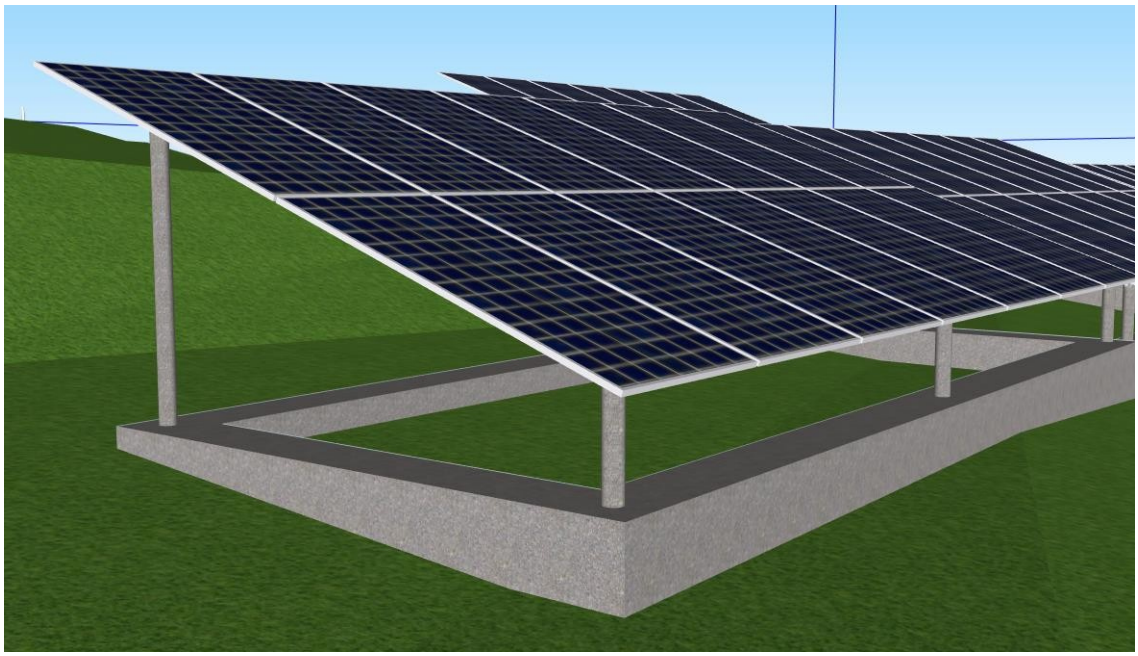


Figura 15 - Representação 3D do sistema de fundação proposto mostrando a estrutura de fundação enterradano terreno do aterro.

É importante que no projeto executivo as estruturas não sejam alocadas próximo aos taludes para não propiciar erosões ao redor das estruturas de fundação. Além disso, de modo a manter a integridade das camadas do aterro, toda a proteção de grama, retirada durante o período de instalação, deverá ser devidamente replantada.
O aterro possui em sua área mais plana um local que foi utilizado para deposição do material que serviu para as obras de readequação de 2009 e atualmente é utilizado como mirante devido a sua elevada cota. Este local é de grande interesse para a implantação da usina, por ser afastado dos taludes e estar exatamente na região central do aterro. Durante a elaboração do projeto executivo da usina FV, pela empresa contratada, este material pode ser retirado, devendo posteriormente ser feitaa retificação da cota do local alterado, para estar em concordância com as cotas adjacentes e readequação da camada de cobertura.

8.7. Possíveis impactos no sistema de tratamento edrenagem de chorume

O solo do local de implantação do aterro, antes do início das atividades, não recebeu proteção para impermeabilização e nem se utilizou de geomembrana de PEAD parao isolamento dos rejeitos. As camadas de lixo do aterro também não foram recobertaspor camadas intermediárias de material impermeável, tendo sido apenas

compactadas e eventualmente, recebiam uma camada de entulho para compactação e separação. Após o encerramento do aterro o solo também não recebeu uma mantade vedação, sendo recoberta apenas com material argiloso, portanto, grande parte daágua pluvial que incide no aterro infiltra no solo e é coletada pelo sistema de drenagemde chorume. Esta característica construtiva resulta em maiores volumes de chorume durante os períodos chuvosos.
A usina FV proposta irá cobrir uma área de aproximadamente 8,4 hectares, já contabilizando o afastamento entre fileiras e arruamentos internos. A área ocupada exclusivamente pelos módulos fotovoltaicos é de cerca de 2,8 hectares, cerca de 18,7% da área do aterro sanitário destinada a disposição do lixo (15 hectares). Independente dos cenários de recalque do solo e soluções de drenagem utilizadas, não é previsto impactos significativos no sistema de coleta de chorume. No cenário do aterro sanitário ainda possuir recalques expressivos do solo em que o sistema FV irá demandar de um sistema de drenagem de águas pluviais em cada fileira de módulos FV, é esperado que parte da água pluvial que incide na região do aterro, sejacanalizada para o sistema de drenagem existente. Com o direcionamento de água pluvial, os aumentos que são tipicamente observados após os períodos chuvosos, serão ligeiramente atenuados, em percentuais próximos da área ocupada pelos módulos.

8.8. Sistema de condução e monitoramento de gases

O Aterro Sanitário de Santa Cruz possui um sistema de coletores, que já se encontra desativado, que era utilizado na condução do biogás gerado pelos resíduos. Todo ogás coletado era direcionado para queimadores, onde o gás era queimado no local.Há cerca de 23 queimadores presentes na região do aterro, região onde se pretende instalar a usina FV, estando todos inativos. Desta forma, a retirada destes queimadores, caso seja necessário, pode ocorrer desde que seja reestabelecida acamada de cobertura destes locais.
No caso de novos empreendimentos FV realizados pela prefeitura do Rio de Janeiro visando a integração em aterros sanitários desativados, mas ainda com queima do biogás, não são previstos impactos relevantes da interação destes sistemas com o sistema FV. Pela revisão bibliográfica realizada, não há na literatura técnica impactosou riscos significativos (e.g. maior acúmulo de sujeira, oxidação ou degradação dos componentes do sistema FV), associados à emissão ou queima do biogás nasproximidades das estruturas metálicas de sustentação, módulos FV ou inversores (ISWA, 2019), (NREL, 2013), (Sampson, 2009), (Mårtensson e Skoglund, 2014),
(Szabó, 2017).
O sistema de queimadores neste caso também não apresentaria risco direto de explosão em virtude de o biogás ser queimado em um ambiente aberto. Entretanto, boas práticas de segurança recomendam que neste caso um afastamento de cinco metros seja adequado para evitar possíveis acidentes nas proximidades dos queimadores (ISWA, 2019).

8.9. Terraplanagem

A terraplanagem de um terreno, com a finalidade de regularização do solo para integração de uma usina FV, tipicamente está associada com a intenção de aumentara produtividade da usina, evitando desalinhamento entre estruturas, assim como facilitar a execução das estruturas de suporte. Para a cidade do Rio de Janeiro desvios de orientação e inclinação de até 5º em relação ao ângulo ideal, apresentamperdas máximas de geração por um sistema FV de 0,5%.
As áreas da região do aterro que foram selecionadas para a integração da usina FV apresentam adequada planicidade com pequenas irregularidades. Portanto, em virtude de as estruturas de sustentação propostas agruparem apenas um pequeno número de módulos FV, eventuais correções no terreno poderão ser realizadas pontualmente e previamente a execução da estrutura de suporte dos módulos FV. Logo, a adequação do terreno visando otimizar a geração da usina FV não se justifica economicamente neste momento, conforme já exposto.
A terraplanagem de aterros sanitários também é apresentada com cautela pela literatura técnica, pois tipicamente atividades de terraplanagem irão adicionar cargastemporárias e/ou permanentes à cobertura do aterro, que podem resultar em recalques diferenciais secundários nas áreas corrigidas (NREL, 2013). Estes recalques diferenciais secundários podem muitas vezes apresentar magnitude superior ao padrão de recalque observado anualmente.
Portanto, como ainda há uma incerteza quanto ao recalque anual do aterro, de modoa não interferir neste recalque natural do terreno, nem comprometer a estabilidade do mesmo ao longo dos próximos anos, é importante que a camada superior do aterro seja preservada na medida do possível. Desta forma, na análise prévia é recomendado que o solo da cobertura final do aterro não seja movimentado e que sejam evitados preenchimentos e correções de irregularidades de grandes áreas. Os preenchimentos necessários devem ser realizados de maneira pontual, em casos críticos onde o desnível do terreno possa prejudicar a implantação das estruturas de fundação.

8.10. Outros sistemas de monitoramento e deslocamento doaterro

Dado que o aterro não possuía nenhum tipo de sistema de monitoramento, as únicas recomendações estão relacionadas aos marcos que foram adicionados ao aterro durante a execução do Produto 3, estes não devem ser movimentados ou realocados. Portanto não deve haver alterações nos sistemas de monitoramento de deslocamentodo aterro, qualquer marco topográfico existente no aterro não deve ser movimentado durante o período de execução das obras da usina.
Após o posicionamento das estruturas de fundação, deve ser realizado um levantamento topográfico de cada uma das bases de concreto, considerando os

quatro vértices. O monitoramento anual amostral da movimentação dessas bases é de grande importância para avaliação da estabilidade estrutural e da homogeneidadede recalque no solo após a execução do sistema FV.

8.11. Considerações finais

Após as avaliações prévias realizadas foi possível identificar que o Aterro Sanitário deSanta Cruz em sua região central apresenta área disponível e viabilidade técnica, do ponto de vista geológico, para a implantação de uma usina FV. Foi proposto para estaárea um projeto básico orientativo composto por 14.224 módulos de silício cristalino (c-Si) de topologia bifacial, resultando em uma potência total de 6,12 MWp. A área ocupada pelos módulos, incluindo o afastamento entre fileiras, é de aproximadamente8,4 hectares (cerca de 56% da área total do aterro).
Durante as análises prévias realizadas no Aterro de Santa Cruz foi identificado apenasum levantamento topográfico realizado no ano de 2007, não existindo dados cadastrados de controle de recalque ao longo dos anos de sua existência. Em agostode 2020 foi realizada uma visita em campo para implantar marcos de controle de recalque, assim como para realizar um novo levantamento topográfico do terreno. Osresultados desta análise mostram uma avaliação comparativa entre as cotas de 2007e 2020 apresentando um recalque total do solo de 75 cm e um valor médio de 40 cm.Como os únicos dados existentes de topografia são para os anos de 2007 e 2020,não é possível afirmar qual a magnitude do recalque anual do terreno, sendo apenasconhecido o recalque total entre as medidas. Em virtude da indisponibilidade de informações mais precisas para a as soluções apresentadas, todas as propostas deste estudo partem do pressuposto que o aterro ainda possua elevada magnitude de recalque anual (e.g. cm/ano). Logo, as soluções aqui descritas apresentam um cenário pessimista de recalque que reflete diretamente nas soluções apresentadas. Caso os resultados do novo levantamento topográfico apresentem recalques de baixamagnitude (e.g. mm/ano) as soluções sugeridas podem ser reavaliadas. Em virtude do exposto é altamente recomendando que previamente ao início das obras da usinaFV seja realizado um novo levantamento topográfico do local. A partir deste novo levantamento será possível comparar o recalque anual do terreno tendo comocomparativo o levantamento realizado em agosto de 2020.
Após a instalação da usina FV, as águas pluviais deixarão de atingir o solo de maneira uniforme, pois a chuva ao atingir os módulos FV, tende a direcionar a água para a parte mais baixa da estrutura. Sendo assim, é esperado que um maior volume deágua se concentre no solo nesta área. Portanto, de maneira a evitar erosões, causadas pela concentração de águas pluviais abaixo da estrutura dos módulos FV,é aconselhável que a usina FV possua um sistema de calhas dedicado alocado em todas as fileiras de módulos FV.
Uma análise das forças de vento mostrou que a região onde está localizado o Aterro Sanitário de Santa Cruz possui uma pressão dinâmica do vento de 405,83 N/m². Adotando a metodologia proposta na NBR 6123/1988 - Forças devido ao vento em edificações e considerando que os módulos FV são placas foi possível calcular a forçaresultante pela ação do vento. O valor calculado para a área formada pelos módulos em cada estrutura

é de aproximadamente 7,7kN. Sendo assim, calculando o somatório das forças atuantes sobre o modelo proposto, admitindo um fator de segurança sobre a estrutura, foi obtido um peso de 227 kg necessários para manter os módulos estáveis.
A avaliação técnica prévia da cobertura do terreno revelou que o solo possui espessuras que variam de 10 a 60 cm, com valores médios de 26 cm. Esta característica não é impeditiva para a implantação da usina neste terreno, mas inferem que as estruturas de sustentação dos módulos FV sejam superficiais e dimensionadas de maneira que as movimentações naturais do terreno não transmitam esforços para as estruturas metálicas de fixação dos módulos, assim como para os módulos fotovoltaicos em si. Levando estas características em consideração, foi proposta uma fundação orientativa de concreto armado em formatode anel com estruturas de fixação dos módulos FV em aço galvanizado a fogo oualumínio anodizado
O Aterro Sanitário de Santa Cruz possui um sistema de coletores, que já se encontra desativado, que era utilizado na condução do biogás gerado pelos resíduos. Todo ogás coletado era direcionado para queimadores, onde o gás era queimado no local.Há cerca de 23 queimadores presentes na região do aterro, região onde se pretende instalar a usina FV, estando todos inativos, portanto, a retirada destes queimadores, caso seja necessário, pode ocorrer desde que seja reestabelecida a camada de cobertura destes locais.
A execução de uma terraplanagem de terrenos para integração de usinas FV, tipicamente está associada a intenção de aumentar a produtividade da usina e facilitarsua implantação, evitando desalinhamento entre estruturas. A região do Região do aterro selecionada para a integração da usina FV apresenta adequada planicidade com pequenas irregularidades e requer somente correções pontuais.
Vale também ressaltar que a terraplanagem de aterros sanitários é apresentada com cautela pela literatura técnica, pois tipicamente atividades de terraplanagem irão adicionar cargas temporárias e/ou permanentes à cobertura do aterro, que podem resultar em recalques diferenciais secundários nas áreas corrigidas. Sendo assim, é recomendado que o solo da cobertura final do aterro não seja movimentado e que sejam evitados preenchimentos de aterro para regularizar a superfície e as irregularidades do terreno. Os preenchimentos necessários devem ser realizados de maneira pontual, em casos críticos onde o desnível do terreno possa prejudicar a fundação das estruturas.
Por fim não deve haver nenhuma alteração nos sistemas de monitoramento de deslocamento do aterro, que foram implantados durante a execução do Produto 3, estes não devem ser movimentados durante o período de execução das obras da usina e devem ser monitorados anualmente após a execução da Usina FV.

8.12. Referências

IBRAP - Manual de Instalação de Estruturas para Painéis Fotovoltaicos, 2019. Indústria Brasileira de Alumínio e Plásticos.

ISWA - International Solid Waste Association, 2019. Landfill Operational Guidelines - 3rd edition.

Mårtensson, C., Skoglund, M., 2014. Solar Landfills - A Study of the Concept in a Swedish Setting. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) - Universidade de Linköping, Suécia.

NREL - National Renewable Energy Laboratory, 2013. Best Practices for Siting Solar Photovoltaics on Municipal Solid Waste Landfills.

Sampson, G., 2009. Solar Power Installations on Closed Landfills: Technical and Regulatory Considerations.

Szabó, S., Bódis, K., Kougias, I., Moner-Girona, M., Jäger-Waldau, A.,Barton, G., László, S., 2017. A methodology for maximizing the benefits of solar landfills on closedsites. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 76. 1291-1300.

9. APÊNDICE 4 - PROJETO BÁSICO DO ATERRO DE SANTA CRUZ

9.1. Introdução

Este documento apresenta o projeto básico de uma Usina Solar Fotovoltaica (FV) de potência de **6,12 MWp c.c. (corrente contínua) e 5 MW c.a. (corrente alternada)** aser implantada no Aterro Sanitário de Santa Cruz (Figura 1), localizada em Rio de Janeiro-RJ (22°52'21.07"S 43°42'29.96"O).



Figura 1 – Registro fotográfico aéreo do Aterro Sanitário de Santa Cruz (22°52'21.07"S 43°42'29.96"O).

9.2. Definições de projeto

9.2.1. Estudo de Áreas Disponíveis

Foi realizada uma avaliação técnica no Aterro Sanitário de Santa Cruz para identificar áreas de baixa declividade, boa compacidade e adequada estabilidade do solo para comportar uma usina fotovoltaica de 6,12 MWp de potência c.c. (corrente contínua) e 5,0 MW c.a. (corrente alternada).
Durante a avaliação técnica foram realizadas análises do histórico de movimentação do terreno ao longo dos últimos anos e diversos testes para identificação e classificação mecânica do sololocal.
Após a avaliação técnica realizada foi possível identificar que o Aterro Sanitário de Santa Cruz apresenta área disponível e viabilidade técnica, do ponto de vistageológico, para a

implantação de uma usina FV de cerca de 6 MWp (c.c) e 5 MW (c.a.). A Figura 2 apresenta, com destaque em verde, a região identificada como adequada para comportar a usina FV.

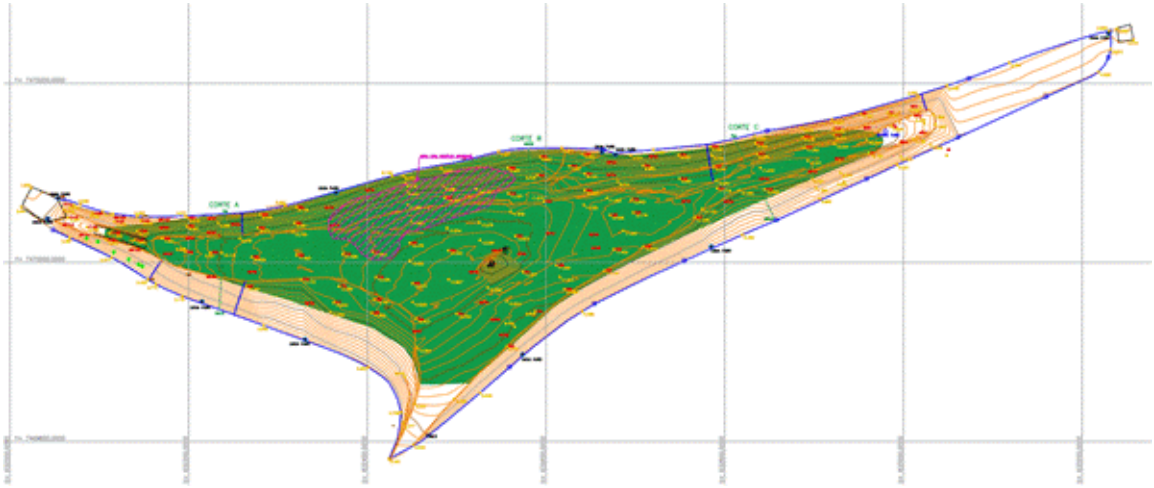
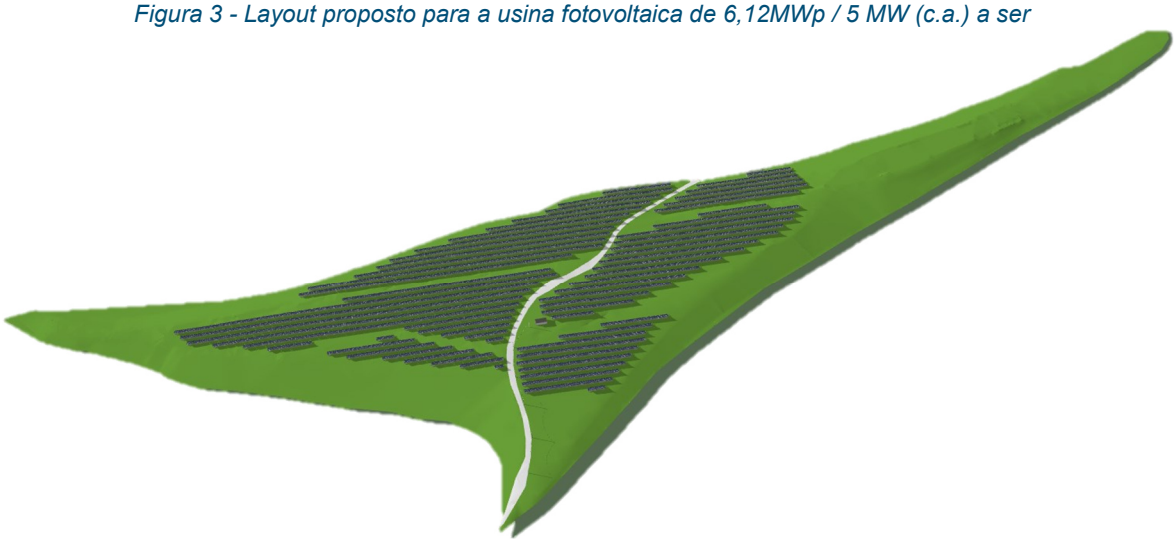


Figura 2 – Área disponível com viabilidade técnica para implantação da usina FV.

9.3. Proposta de Integração Fotovoltaica

A Figura 3 apresenta o layout básico orientativo da integração da usina FV no terreno,que é composta por 14.224 módulos de silício cristalino (c-Si) de topologia bifacial, resultando em uma potência total de 6,12 MWp. A área ocupada pelos módulos FV, incluindo o afastamento entre fileiras, é de aproximadamente nove hectares.

Figura 3 - Layout proposto para a usina fotovoltaica de 6,12MWp / 5 MW (c.a.) a ser



instalada no AterroSanitário de Santa Cruz.

Devido as particularidades do terreno, conforme o estudo de interação do sistema FVcom o aterro, foi preciso considerar alguns cuidados durante a elaboração do projeto

da usina FV. O projeto básico levou em consideração a interação da usina com os sistemas de monitoramento e condução de gases e com a cobertura do terreno.
O Aterro Sanitário de Santa Cruz possui um sistema de coletores de gases, que já se encontra desativado. Este sistema era utilizado para condução e queima do biogás gerado pelos resíduos do aterro. Há cerca de 23 queimadores presentes na regiãodo aterro onde se pretende instalar a usina FV, estando todos inativos. O projeto básico considerou a retirada destes queimadores para a melhor alocação das estruturas de fixação dos módulos FV.

9.4. Fundação e Estruturas Metálicas

Conforme apresentado no relatório de Avaliação Técnica do Aterro Sanitário de Santa Cruz, a camada de cobertura do aterro possui espessuras que variam de 10 a 60 cm,com média de aproximadamente 26 cm. Além disso, o aterro sanitário de Santa Cruznão possui monitoramento periódico do recalque do solo. Foram realizados somente dois levantamentos topográficos, em 2007 e 2020 e, portanto, não é possívelconfirmar os recalques anuais do aterro de Santa Cruz. É importante destacar que que a estrutura proposta foi projetada levando em consideração as particularidades do terreno e as informações disponíveis para o local.
Considerando as particularidades do terreno e o possível cenário em que é confirmado um recalque de magnitude na ordem de cm/ano, optou-se no projeto básico orientativo, por estruturas de sustentação dos módulos FV superficiais e dimensionadas de maneira que as movimentações naturais do terreno não transmitam esforços para as estruturas metálicas de fixação dos módulos, assim como para os módulos fotovoltaicos em si.
A estrutura orientativa proposta para a sustentação dos módulos FV é apresentada na Figura 4, esta configuração proposta garante o adequado e seguro funcionamentodo sistema FV, mesmo caso ocorram recalques diferenciais na área da usina.
A estrutura orientativa utiliza fundação de concreto armado em formato de anel com estruturas de fixação dos módulos FV em aço galvanizado a fogo (Classe C4) com prendedores (clamps) em alumínio anodizado. O anel de vigas proposto proporciona uma movimentação em conjunto das estruturas de suporte dos módulos e, portanto, oferece uma condição mais estável para minimizar os efeitos dos recalques diferenciais.

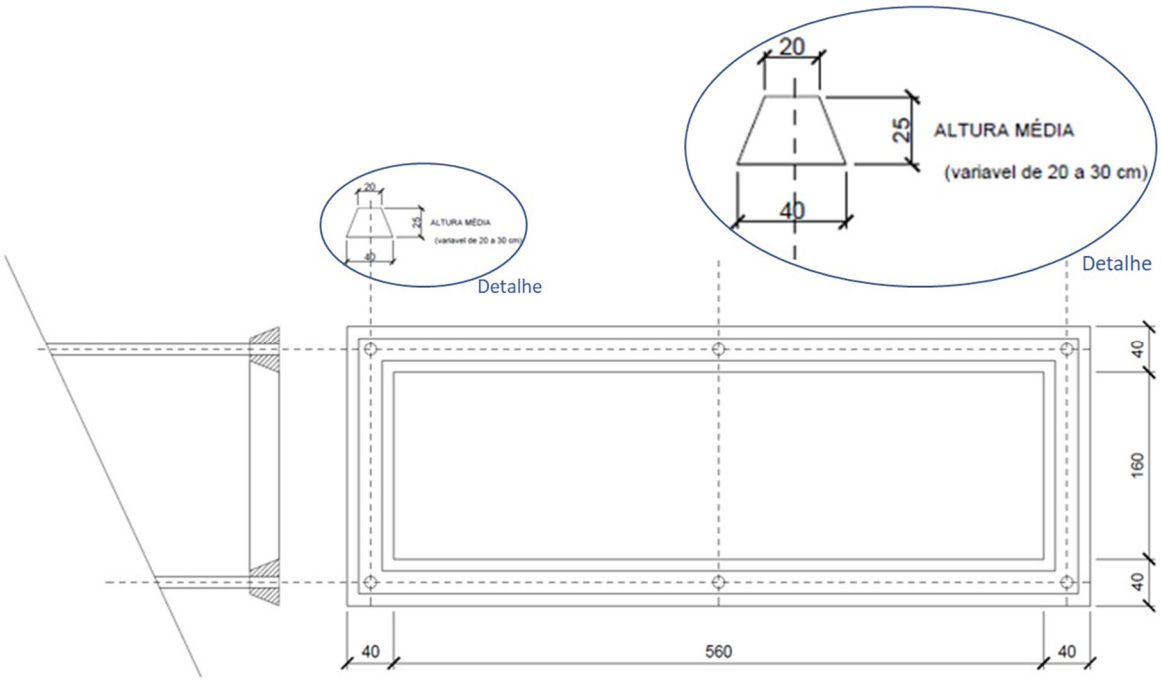


Figura 4 - Fundação de concreto armado em formato de anel proposta para sustentação dos módulos FV nausina do Aterro Sanitário de Santa Cruz.

O sistema FV proposto está orientado ao norte e a inclinação dos módulos FV é de20°. Todos os módulos FV serão fixados às estruturas de suporte utilizando parafusosde aço inox, de acordo com o tipo/modelo do módulo FV e as recomendações e especificações do fabricante.

A proposta orientativa utilizando anel de concreto terá parte da base do anel de concreto superficialmente enterrada no solo, como pode ser observado na Figura 5.É importante frisar que o aterro não possui uma camada uniforme de cobertura, em alguns pontos foram encontradas camadas com espessuras da ordem de 10 a 60 cm.Sendo assim, em locais do terreno onde a espessura do solo seja inadequada para aexecução do anel de concreto, o local terá sua proteção aumentada, com uma camada de aterro que deverá imediatamente ser revestida por uma cobertura de grama. Em locais onde a espessura mínima é adequada, mas a camada de resíduojá se apresenta visível é recomendado que seja utilizado um polímero de material impermeável e resistente entre o rejeito e a estrutura de concreto.

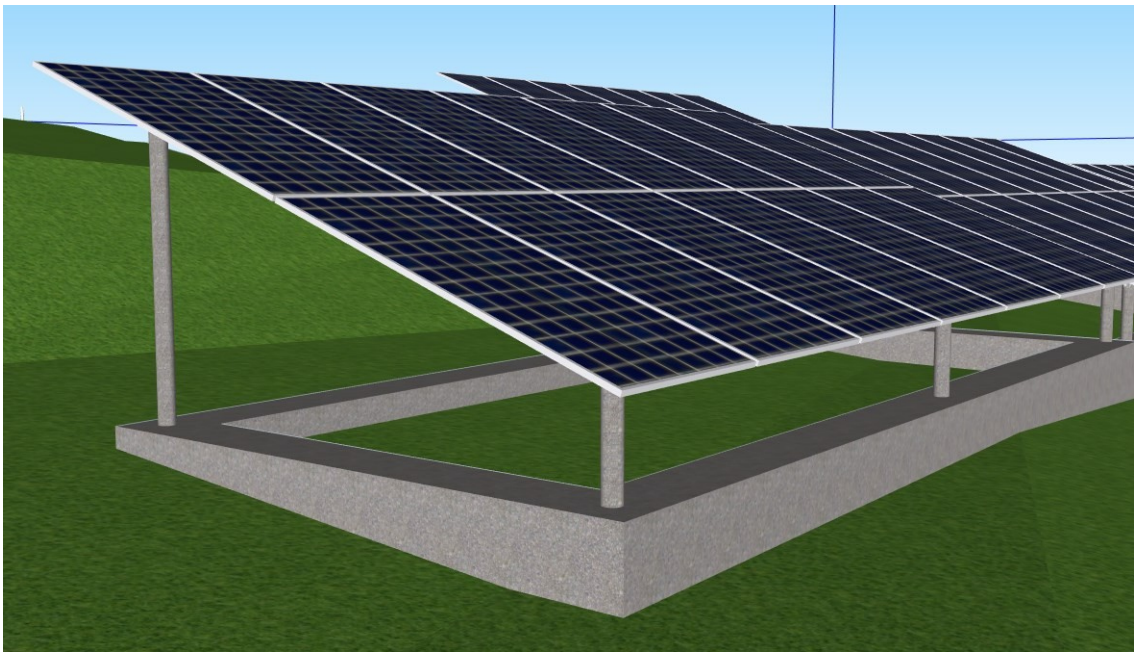


Figura 5 - Representação 3D do sistema de fundação proposto mostrando a estrutura de fundaçãoenterrada no terreno do aterro.

As estruturas não serão alocadas próximo aos declives para não propiciar erosõesao redor das estruturas de fundação, portanto, foi estabelecida uma distância mínimade 1,5 m destes locais.

9.5. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Considerando o possível cenário em que é confirmado um recalque de magnitude na ordem de cm/ano, torna-se necessário um sistema de drenagem dedicado para garantir a estabilidade do terreno e evitar a intensificação destes recalques.
Assim, de maneira a evitar erosões, causadas pela concentração de águas pluviais abaixo da estrutura dos módulos FV, o projeto básico orientativo propõe um sistemade calhas individual para cada fileira de módulos, o qual direciona o volume de água pluvial incidente nos módulos para o sistema de drenagem de água pluvial existente no aterro. Como ilustrado na Figura 6, todas as estruturas de sustentação dos módulos FV deverão possuir esta calha em sua parte posterior. Apesar de ser pouco usual um sistema de calhas instalado ao longo de todos os módulos em uma usina FV, devido as particularidades do Aterro Sanitário de Santa Cruz, torna-se necessárioeste sistema de drenagem dedicado para garantir a estabilidade do terreno. A camadasuperficial do terreno precisa ser preservada e protegida de maneira a evitar que

grandes volumes de água penetrem a camada de resíduos, evitando potencializar os recalques naturais do aterro.

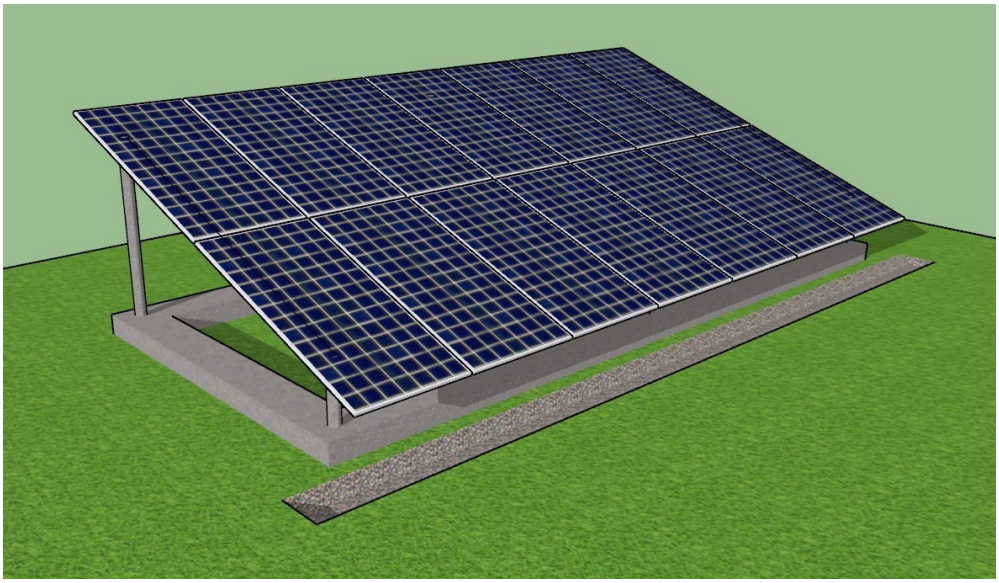


Figura 6 - Localização da calha coletora que deve ser instalada em frente as estruturas de fixaçãodos módulos FV

A proposta orientativa de execução dos drenos propõe o uso de revestimento das calhas utilizando manta de material polimérico, preenchidos com brita 1. A inclinação mínima é de 1% e sempre que possível o sistema será conectado ao sistema de drenagem existente. Nos pontos de junção, onde o fluxo de água muda de direção, será necessária uma proteção que não permita o desgaste nem o escape da água dedentro das valas. A Figura 7 representa o esquema construtivo orientativo das calhasde drenagem que serão instaladas em frente as estruturas de módulos FV.

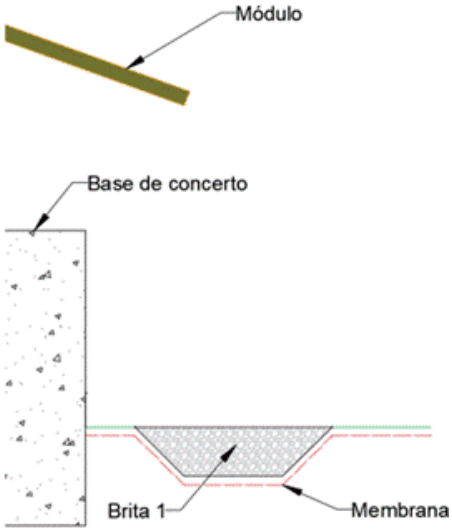


Figura 7 - Esquema construtivo orientativo de calhas para drenagem de água pluvial do plano dos módulos FV.

9.6. Cercamento da Usina

O terreno da usina será completamente demarcado, utilizando cercas de proteção para restrição de acesso de pessoas não autorizadas tanto durante, quanto após as obras. A cerca proposta no projeto básico possui cerca de 1445 m e é representada na Figura 8 e detalhada no ANEXO I.

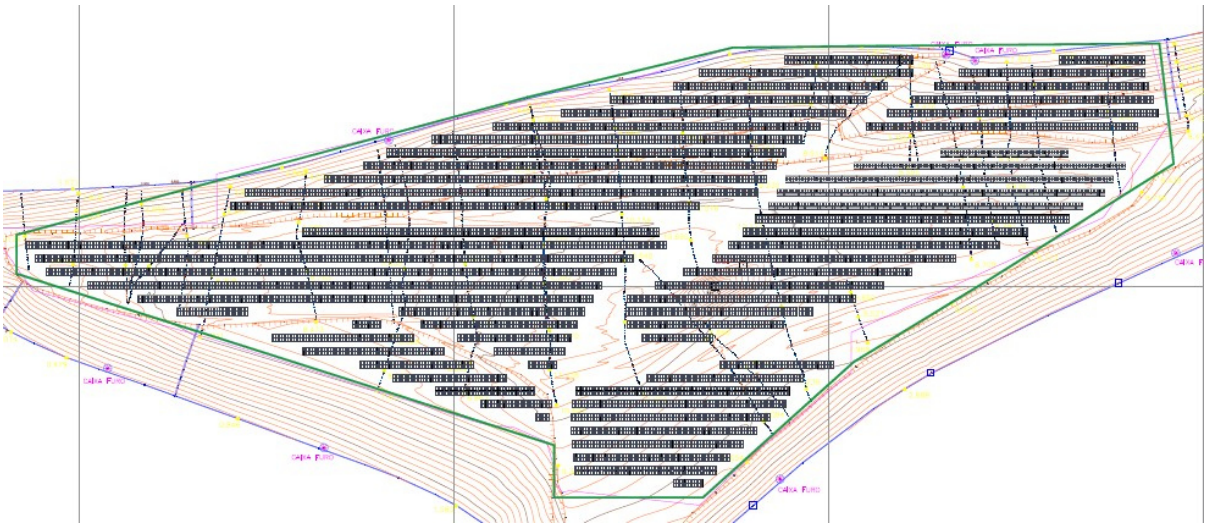


Figura 8 - Delimitação do cercamento da usina FV do Aterro Sanitário de Santa Cruz.

9.7. Descrição do Sistema FV

O sistema FV proposto é composto por 14.224 módulos de silício cristalino (c-Si) resultando em uma potência total de 6,12 MWp. O sistema é conectado a 50 inversores de 100 kW, totalizando uma potência de 5 MW. Os inversores são conectados a um barramento comum e então ao transformador do Aterro Sanitário de Santa Cruz. O transformador é então interligado à rede da concessionária de energia local.

9.8. Módulos Fotovoltaicos

O projeto básico orientativo do sistema utilizou módulos fotovoltaicos de 72 célulascom dimensões de 2,132 m x 1,048 m do tipo monocristalino (m-Si) com topologiabifacial. A Tabela 1 apresenta os parâmetros do módulo FV utilizado no projeto básicodo sistema, indicando os valores característicos em condições padrão de teste (***Standard Test Condition***s - STC).

Tabela 1 – Parâmetros do módulo FV utilizado no projeto básico do sistema.

Parâmetro	Valor
Tecnologia	m-Si
Potência (P_{MP})	430 W_p
Eficiência	19,2%
Tensão máxima da string (V_{cc})	1.500 V
Seção do cabo de ligação (mm²)	4
Classificação Inmetro	A
Grau de proteção da caixa de junção	IP67
Tensão de Circuito Aberto (V_{OC})	48,3 V
Corrente de curto-circuito (I_{SC})	11,37 A
Tensão em Máxima Potência (V_{MP})	40,3 V
Corrente em Máxima Potência (I_{MP})	10,68 A

9.9. Inversores

A Tabela 2 apresenta os parâmetros relativos aos inversores utilizados no projetobásico orientativo do sistema, indicando os valores característicos para os parâmetrosde desempenho do equipamento.

Tabela 2 - Parâmetros do inversor utilizado no projeto básico do sistema.

Parâmetro	Valor mínimo
Potência (P_{CC})	100 kW
Eficiência Ponderada (EURO/CEC)	98,8%
Tensão máxima de entrada (V_{CC})	1.500 V
Faixa de tensão MPPT (V_{CC})	600 V ~ 1450 V
Frequência (f_R)	60 Hz
Fases	3
Tensão de saída Fase-Fase (V_{FF})	800 V
Quantidade de MPPTs	6
Grau de proteção	IP65
Corrente de saída máxima (I_{CAmax})	76,5 A
THD	≤ 3%

9.10. Conexão à Rede Elétrica

O sistema fotovoltaico do Aterro Sanitário de Santa Cruz será conectado à rede elétrica através de três transformadores elevadores, sendo dois de 2 MVA cada e umde 1,8 MVA, totalizando 5,8 MVA. A relação de transformação considerada no projetobásico foi de 800 V / 13,8 kV; contudo, vale ressaltar que o valor de tensão de linha MT ainda precisa ser informado pela LIGHT.

9.11. Arranjo FV

O sistema FV orientativo é composto por 50 arranjos FV no total. Cada arranjo FV é

conectado a um inversor de 100 kW, totalizando 50 inversores em todo o sistema. A

Tabela 3 apresenta as configurações elétricas dos arranjos propostos neste projeto básico. As Figura 9 e Figura 10 apresentam as topologias de arranjos propostas no projeto básico.

Tabela 3 - Arranjo fotovoltaico sugerido para a configuração elétrica do sistema fotovoltaico.

Nº de arranjos	MPPT	Nº Strings	Nº de módulos em série	Nº de módulos no arranjo
42	1	2	28	280
	2	2	28	
	3	2	28	
	4	2	28	
	5	2	28	
	6	-	-	
8	1	2	28	308
	2	2	28	
	3	2	28	
	4	2	28	
	5	2	28	
	6	1	28	

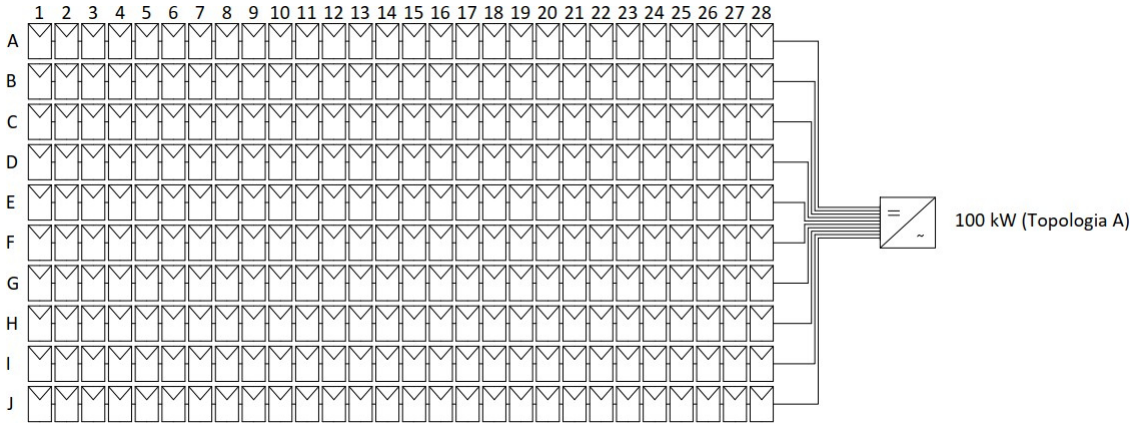


Figura 9 - Representação do arranjo fotovoltaico de topologia A.

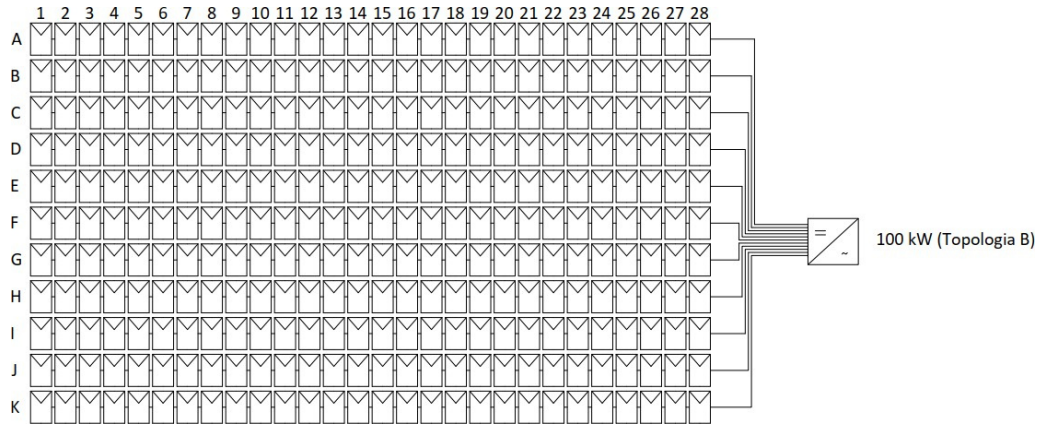


Figura 10 - Representação do arranjo fotovoltaico de topologia B.

9.12. *Layout* dos Módulos FV

Os módulos FV são orientados com desvio azimutal de 0º em relação ao norte geográfico, com inclinação de 20º e posicionados em retrato. A estrutura de suporte dos módulos FV composta por duas linhas de módulos e sete colunas, totalizando 14módulos por estrutura. O posicionamento dos módulos FV está representado nas Figura 11 e Figura 12.



Figura 11 - Posicionamento das estruturas de suporte dos módulos FV.

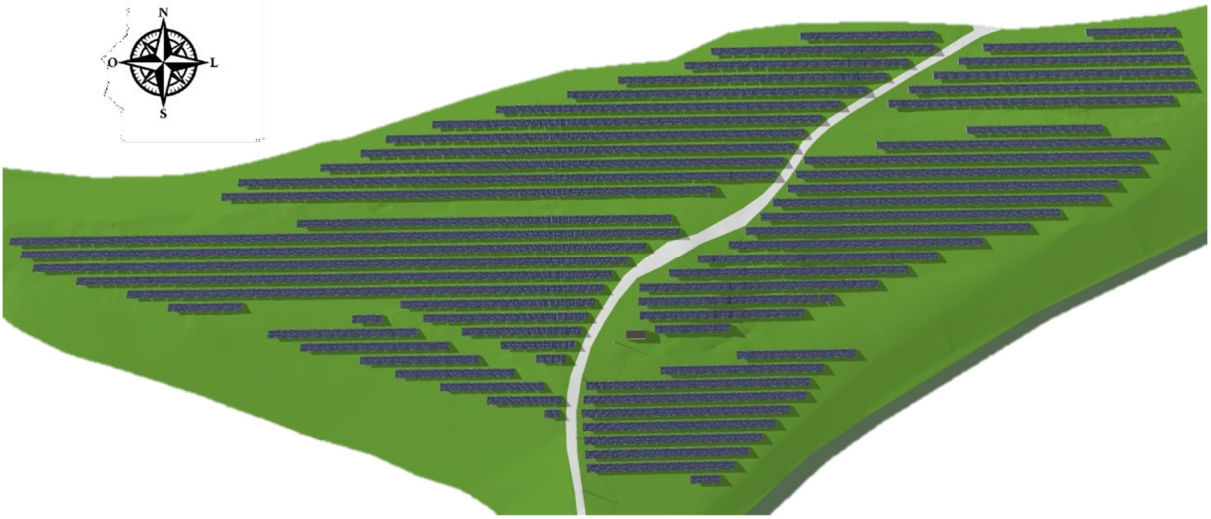
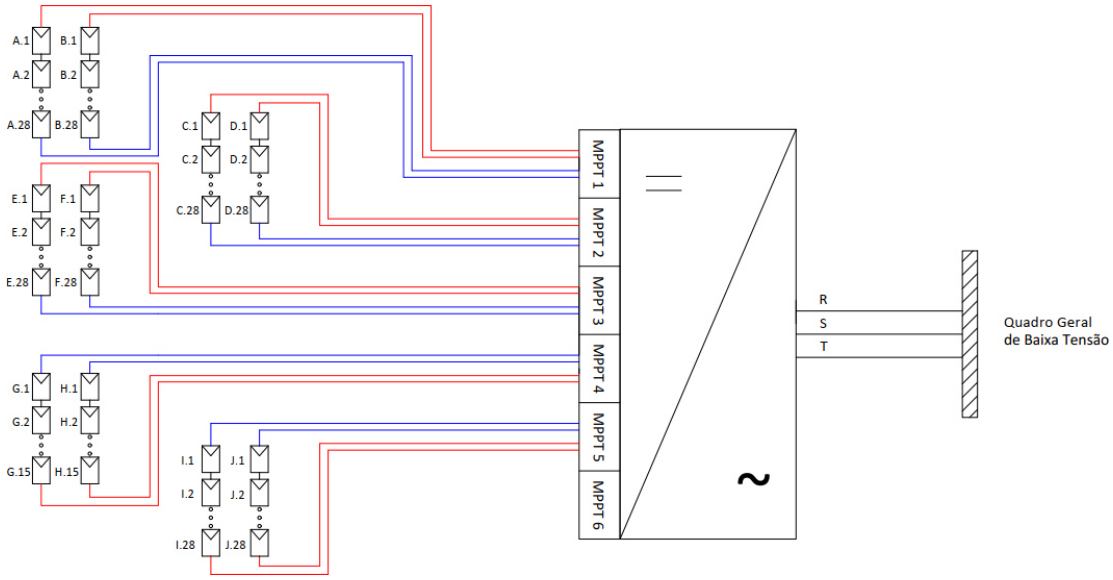


Figura 12 - Posicionamento das estruturas de suporte dos módulos FV na usina.

9.13. Diagramas Multifilar e Unifilar

O sistema FV orientativo possui cinquenta inversores de 100 kW, conectados aos arranjos FV, conforme apresentado anteriormente. Os inversores possuem um fator de carregamento de 1,20 em relação a sua potência nominal (FCI[1]).
As Figura 13 e Figura 14 apresentam o diagrama multifilar das conexões elétricas entre módulos FV e inversores.



[1] FCI: Fator de Carregamento do Inversor, dado pela relação entre a potência instalada de módulos fotovoltaicos(em kWp) e a potência nominal CA do inversor (em kW).

Figura 13 - Diagrama multifilar da conexão elétrica entre módulos e inversores para a topologia A proposta.(representação apenas de um bloco de 100 kW).

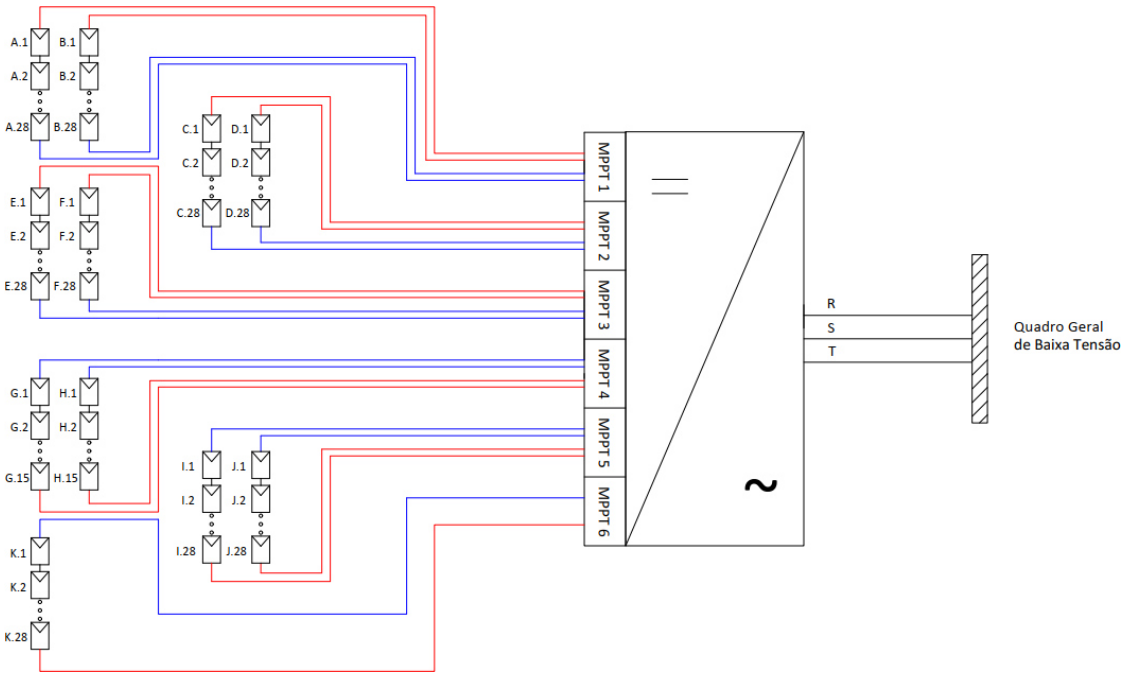
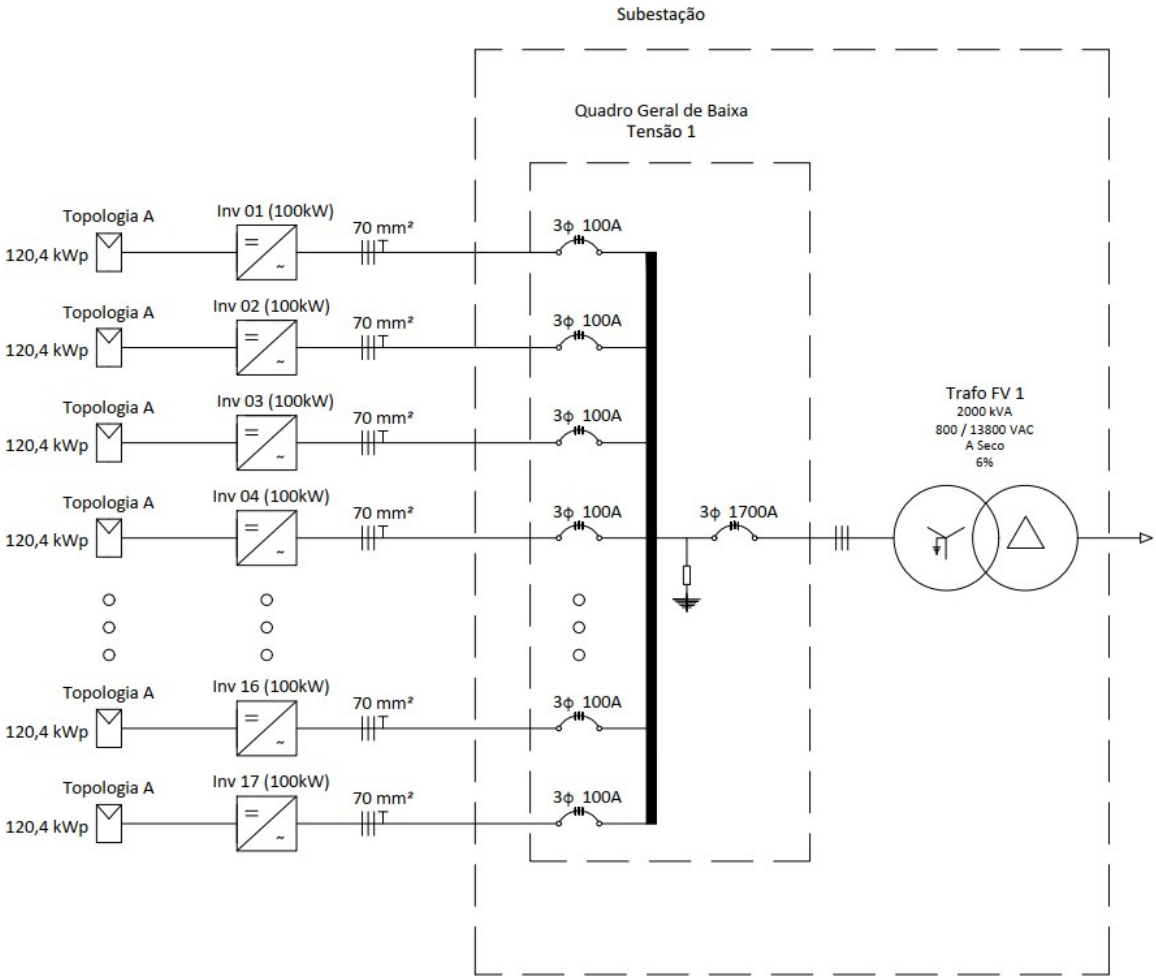


Figura 14 - Diagrama multifilar da conexão elétrica entre módulos e inversores para a topologia B proposta.(representação apenas de um bloco de 100 kW).

As Atualizar valor da MT caso Light informe Figura 15 a Figura 17 apresentam o diagrama unifilar da conexão dos sistemas FV com o eletrocentro e o Quadro Geralde Baixa Tensão do Aterro Sanitário de Santa Cruz. Os diagramas unifilares são apresentados no ANEXO II.



Atualizar valor da MT caso Light informe Figura 15 - Diagrama unifilar da conexão do Quadro Geral de Baixa Tensão 1.

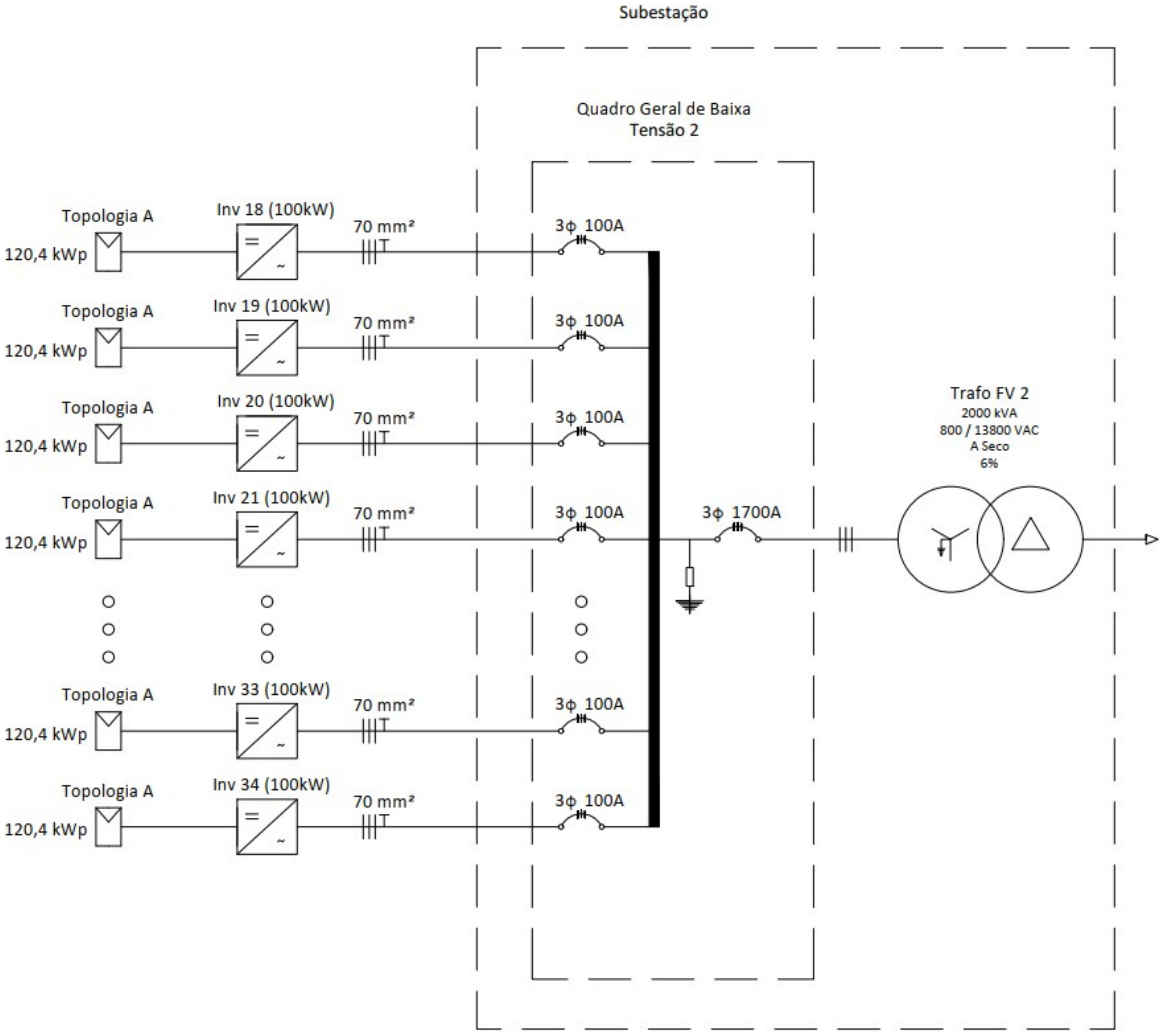


Figura 16 - Diagrama unifilar da conexão do Quadro Geral de Baixa Tensão 2.

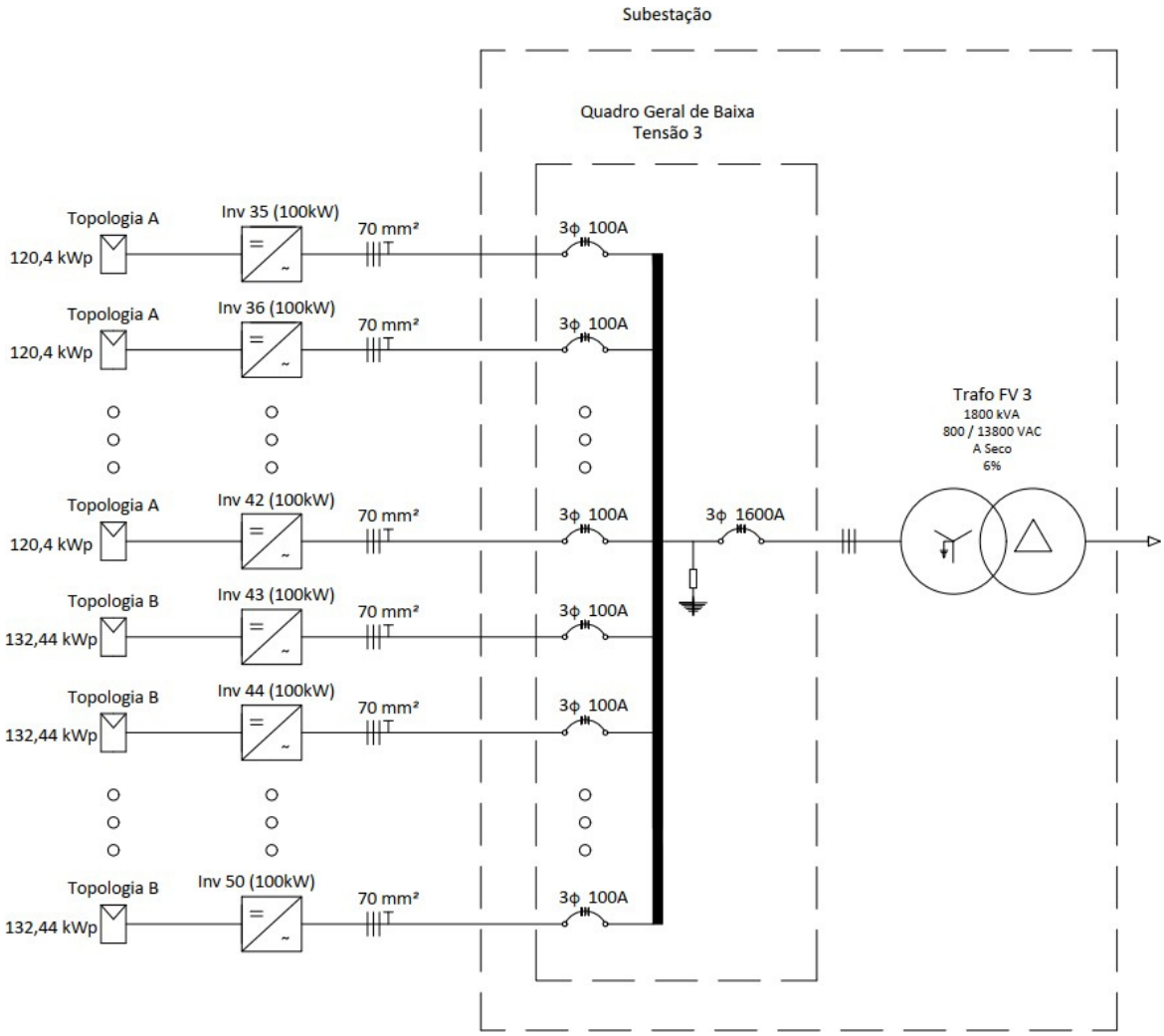


Figura 17 - Diagrama unifilar da conexão do Quadro Geral de Baixa Tensão 3.

A Figura 18 apresenta o diagrama unifilar da conexão dos sistemas FV com o pontode conexão com a rede elétrica da concessionária do Aterro Sanitário de Santa Cruz.

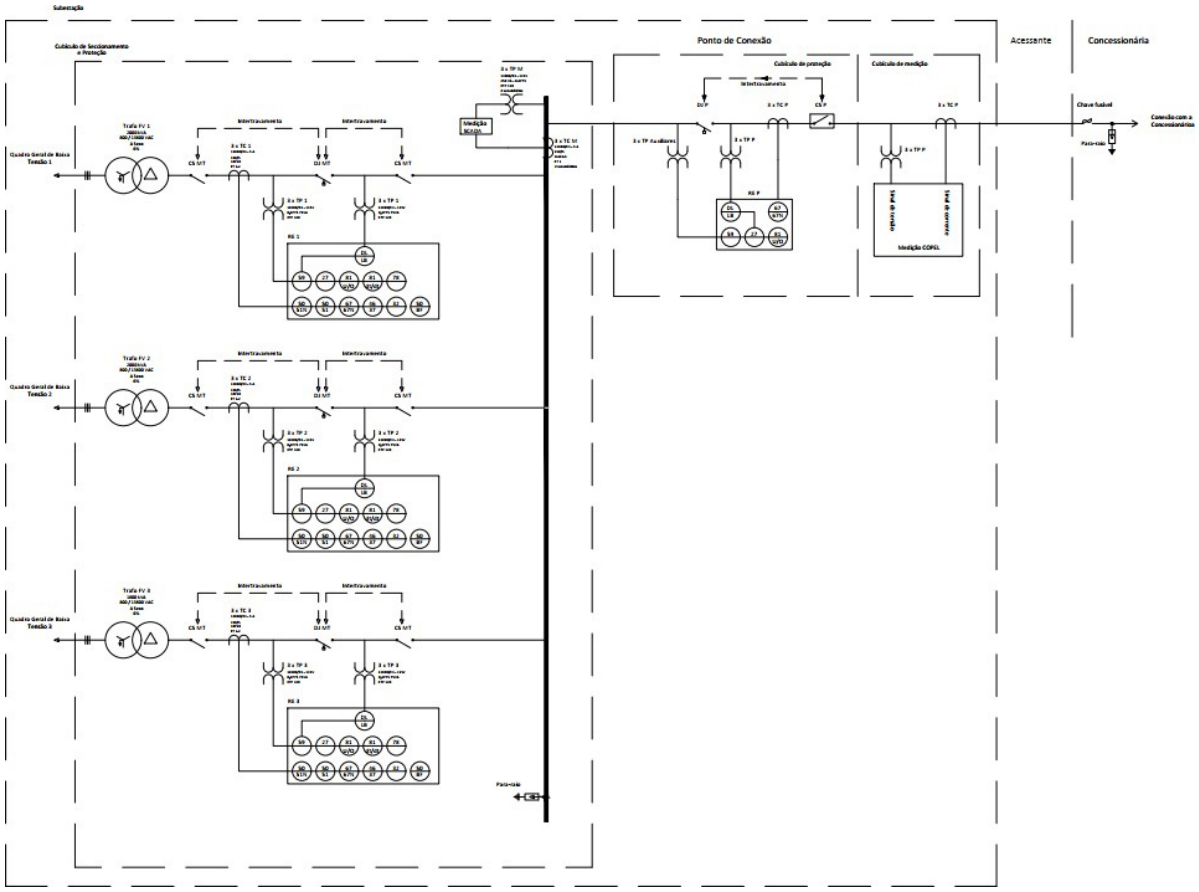


Figura 18 - Diagrama unifilar da conexão do sistema FV com a rede elétrica da concessionária.

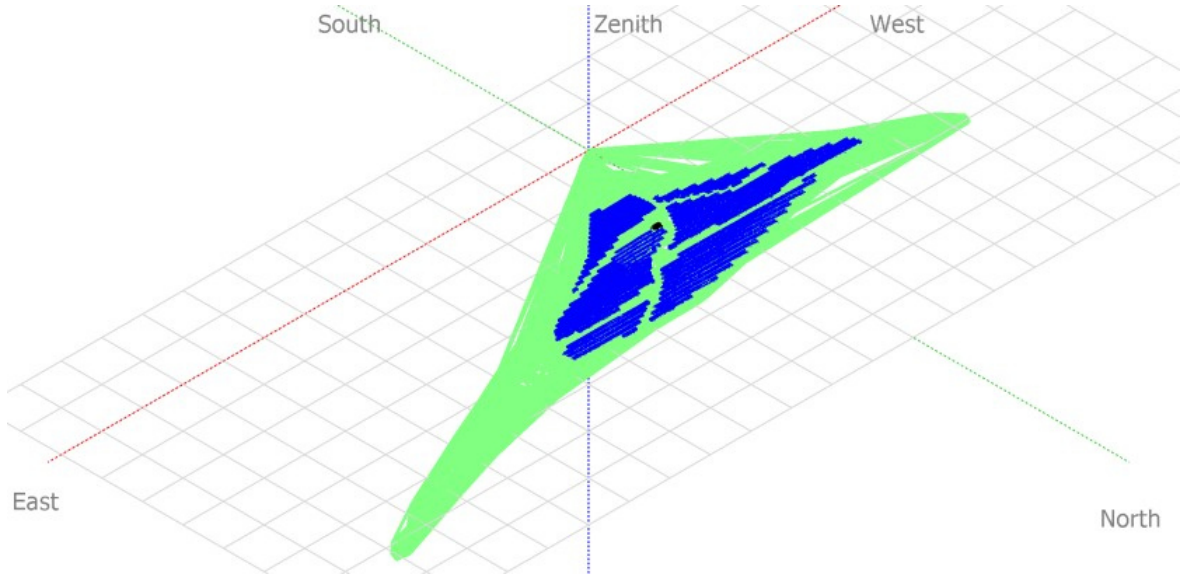
9.14. Local de Instalação dos Inversores

Os inversores do Aterro Sanitário Santa Cruz serão instalados em campo e fixados diretamente nas estruturas metálicas de sustentação dos módulos, sempre na proximidade das ruas para melhor acesso de O&M. No projeto básico foi consideradoque a própria cobertura dos módulos fotovoltaico é adequada para fixação e proteçãoda irradiação direta nos inversores, conforme requisito mínimo solicitado pelo fabricante.

9.15. Expectativas de geração

A Figura 19 apresenta o ***layout*** da simulação da usina FV de 6,12 MWp. Para as simulações do sistema FV, foram utilizados como referência os dados de irradiação global horizontal (GHI) do Atlas Brasileiro de Energia Solar (2017)[2]. Para a localidadedo sistema, os valores médios de irradiação solar diária apresentados pelo Atlas são da ordem de 4,7 kWh/m².dia, conforme apresentado na Figura 20.

Figura 19 - Layout da simulação do sistema FV de 6,12 MWp realizada no software PVsyst®.



[2] PEREIRA, E. B. ; MARTINS, F. R. ; GONCALVES, A. R. ; COSTA, R. S. ; LIMA, F. J. L. ; RÜTHER, RICARDO ; ABREU, S. L. ; TIEPOLO, G. M. ; PEREIRA, S. V. ; SOUZA, J. G. . Atlas Brasileiro de Energia Solar. 2. ed. São José dos Campos - SP:INPE, 2017. v. 1. 88p.

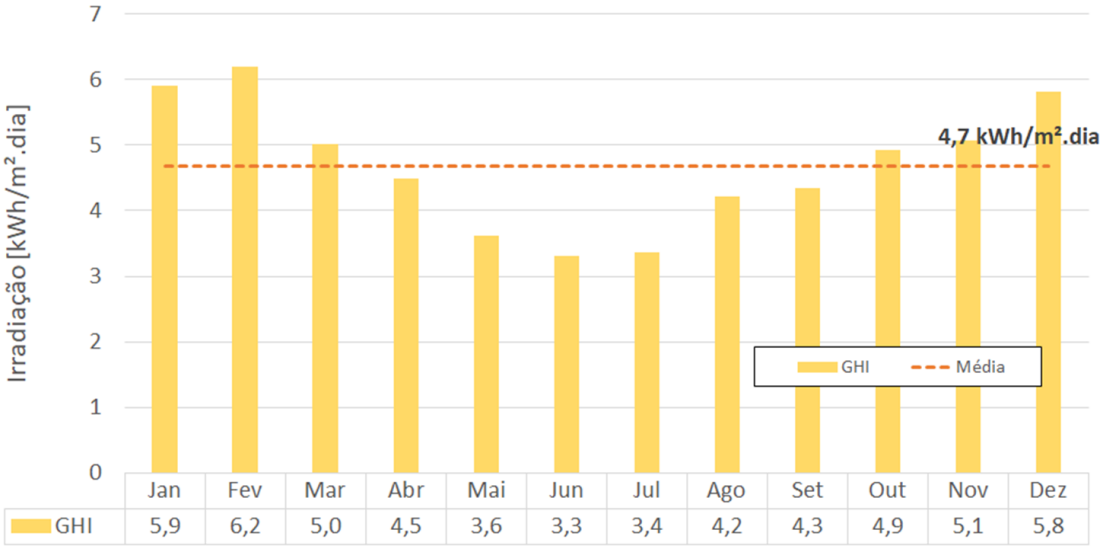


Figura 20 - Irradiação Global Horizontal (GHI) diária média utilizada na simulação da Usina FV.

A partir da simulação realizada utilizando o software PVsyst® e utilizando as configurações básicas apresentadas nesta especificação técnica, foi obtida umaexpectativa de geração de energia anual de 9.180 MWh, onde a distribuição mensal está apresentada na Figura 21. O sistema apresentou uma produtividade anual de 1.501 kWh/kWp.ano e uma taxa de desempenho (PR) de 83,17%.

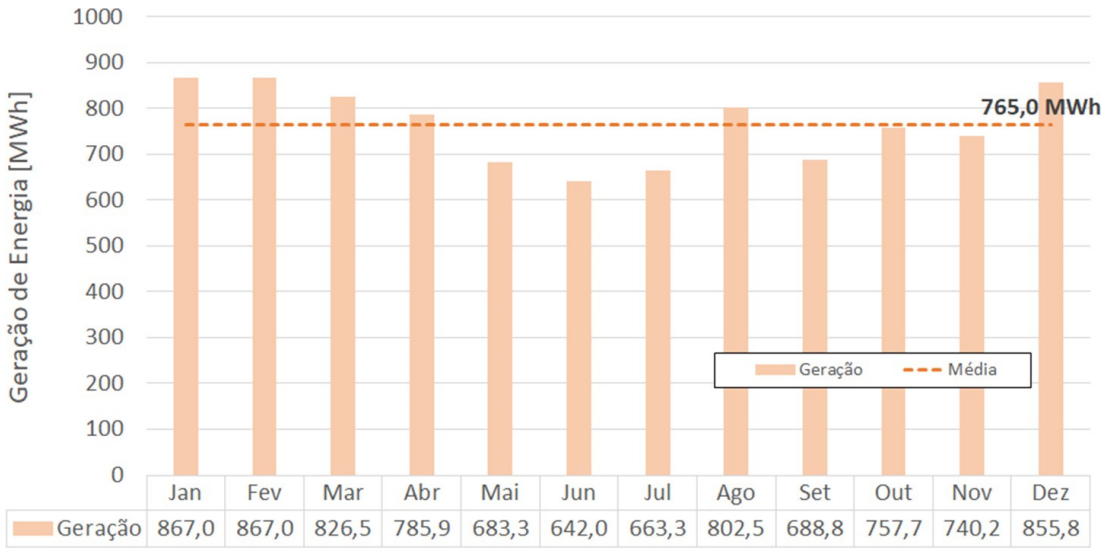
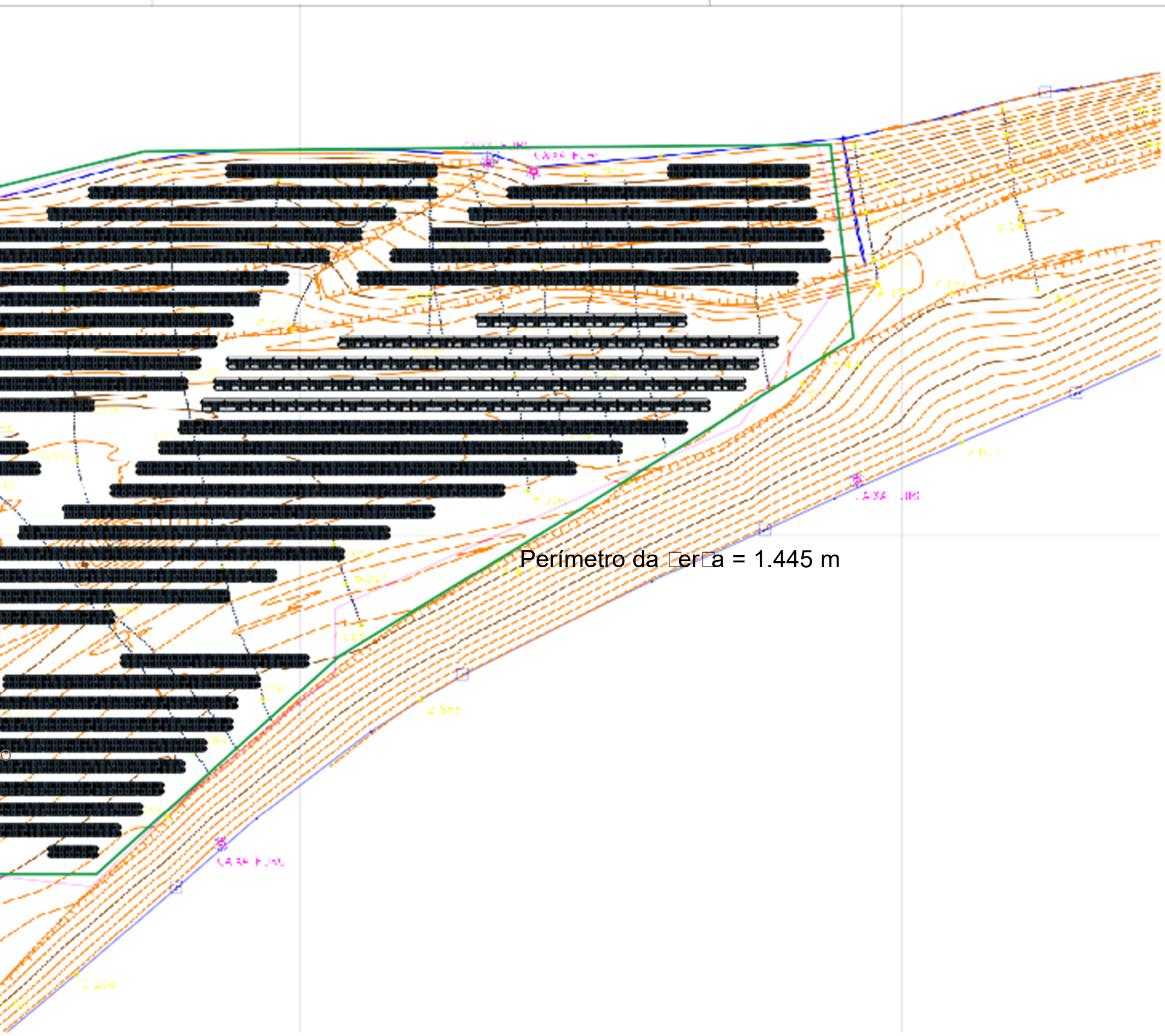


Figura 21 - Expectativa mensal de geração de energia elétrica da Usina FV instalada noAterro Sanitário Santa Cruz.





CERCAMENTO USINA

CERCA USINA RIO DE JANEIRO

RAFAEL 1:1000 13/11/2020

ATERRO SANITÁRIO SANTA CRUZ

PROJETO C40

BAIRRO SANTA CRUZ - RJ

01

RGI ENERGIA

[redacted]

DESENHO | ESCALA | DATA

OBRA | PRANCHA

PROPRIETÁRIO

LOCALIZAÇÃO

R

S
T

Quadro Geral de Baixa Tensão

N

Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário: Município de Curitiba

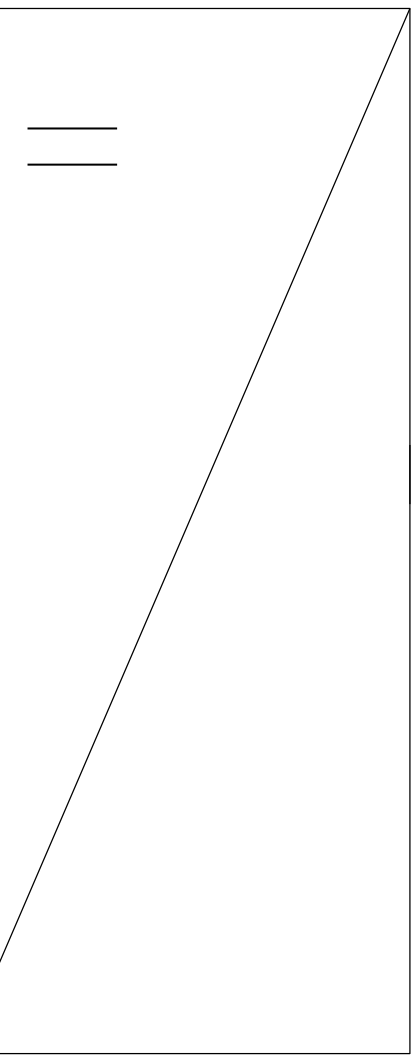
Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama unifilar dos inversores de 100 kW para o sistema fotovoltaico do Aterro Sanitário de Curitiba com topologia A.

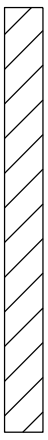
Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

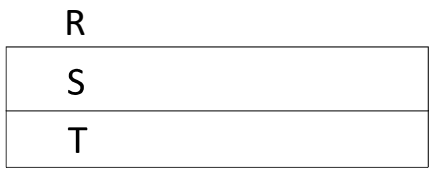
Prancha: 01/08

Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada





iess
Ideal Estudos e Soluções Solares



Quadro Geral de Baixa Tensão



Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário:

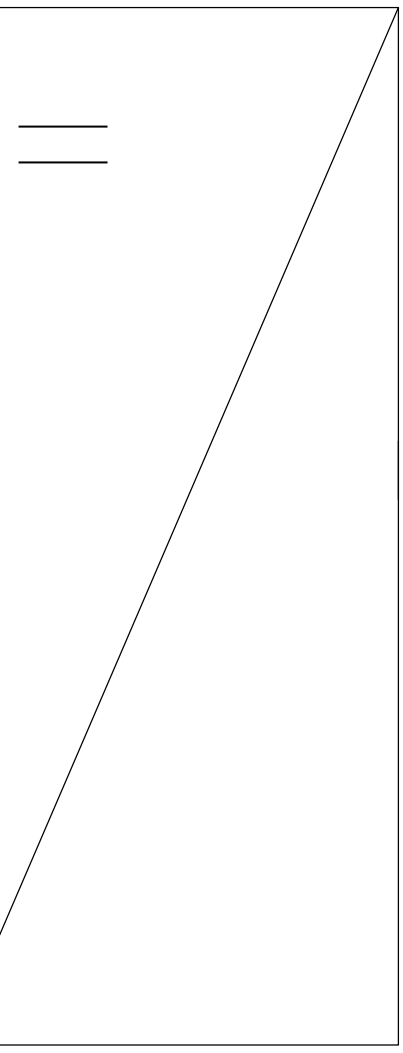
Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama unifilar dos inversores de 100 kW para o sistema fotovoltaico do Aterro Sanitário de Curitiba com topologia B.

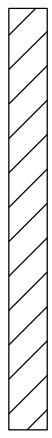
Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha: 02/08

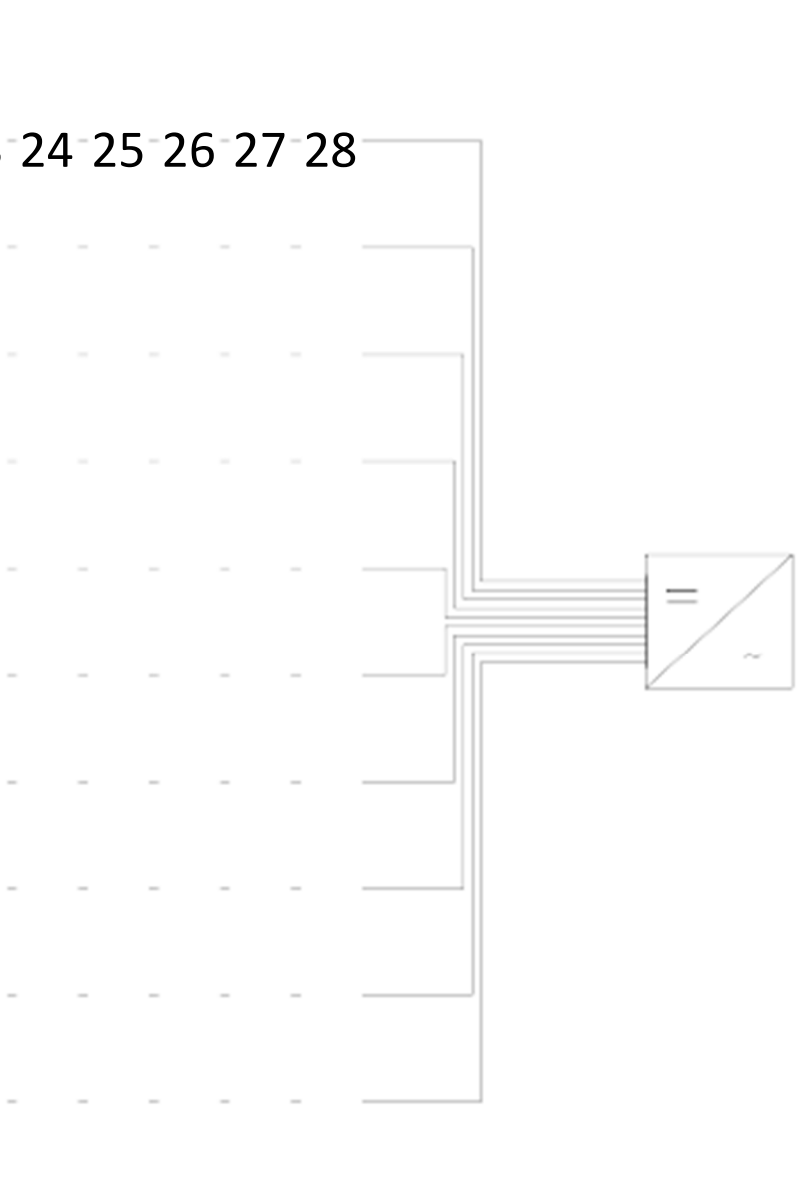
Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada





iess
Ideal Estudos e Soluções Solares

24 25 26 27 28



100 kW (Topologia A)

Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário: Município de Curitiba

Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama do arranjo do sistema fotovoltaico para a topologia A.

Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

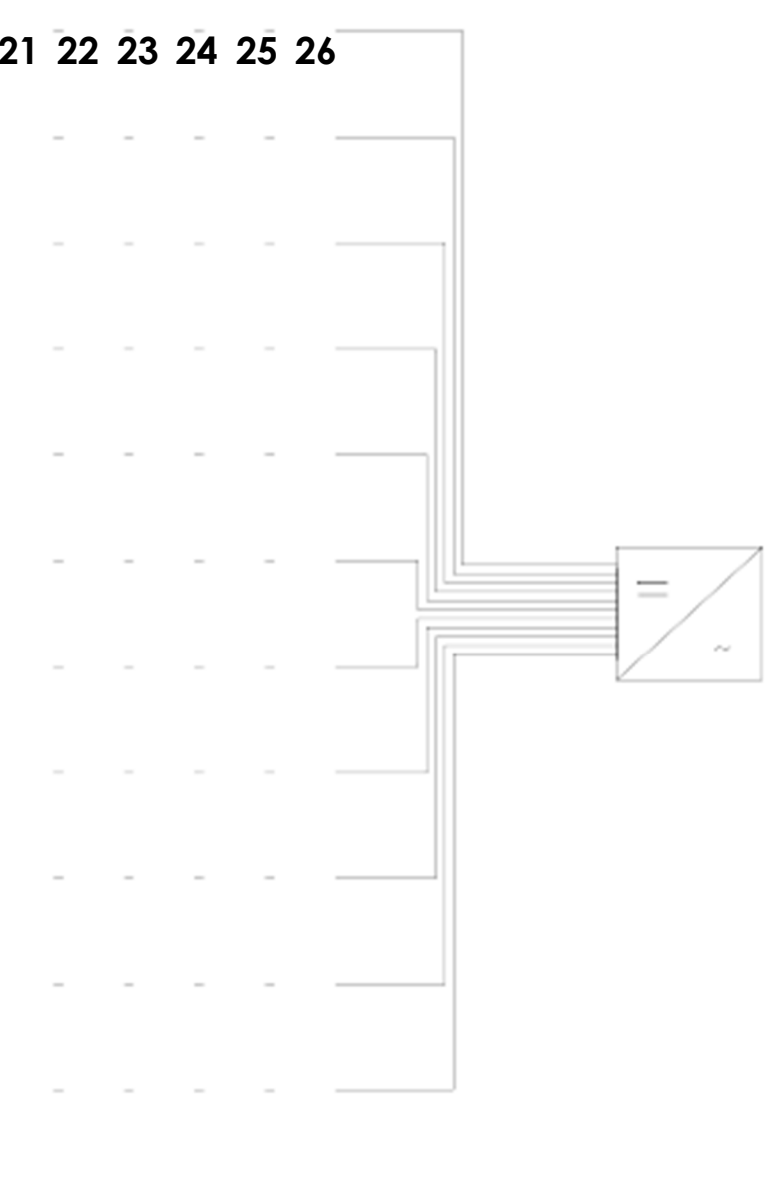
Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha:

Data: 10/11/2020

Revisão 0

9.15.1.3/08 0



100 kW (Topologia B)

Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário: Município de Curitiba

Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama do arranjo do sistema fotovoltaico para a topologia B.

Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha: 9.15.6.4/08 0

Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada

Legenda

Dispositivo de Proteção Contra Surtos

Disjuntor trifásico

Inversores FV

Módulo FV CS3W-430MB-AG

Transformador

Trafo FV 1
2000 kVA
800 / 13800 VAC
A Seco
6%

Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário:

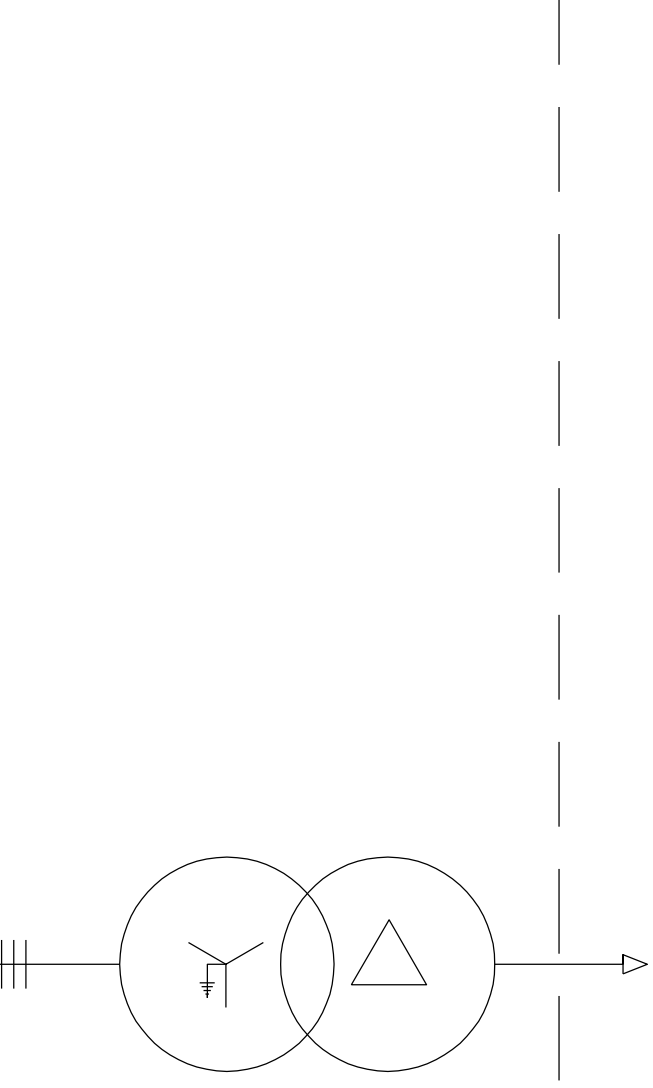
Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama unifilar do Quadro Geral de Baixa Tensão 1

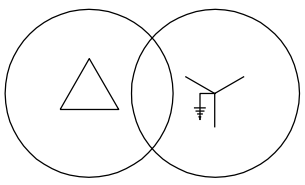
Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha: 9.15.7.5/08 0

Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada





iess
Ideal Estudos e Soluções Solares

Legenda

Dispositivo de Proteção Contra Surtos

Disjuntor trifásico

Inversores FV

Módulo FV CS3W-430MB-AG

Transformador

Trafo FV 2
2000 kVA
800 / 13800 VAC
A Seco
6%

Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário: Município de Curitiba

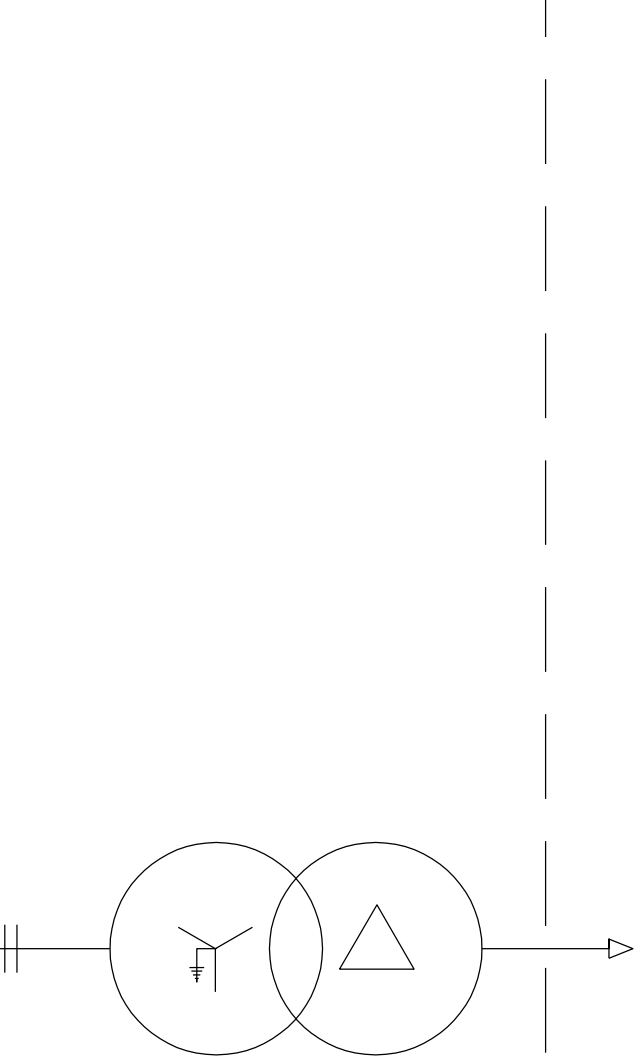
Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama unifilar do Quadro Geral de Baixa Tensão 2.

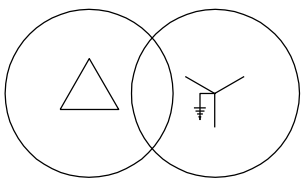
Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha: 9.15.8.6/07 0

Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada





iess
Ideal Estudos e Soluções Solares

Legenda

Dispositivo de Proteção Contra Surtos

Disjuntor trifásico

Inversores FV

Módulo FV CS3W-430MB-AG

Transformador

Trafo FV 3

1800 kVA

800 / 13800 VAC

Aseco 6%

Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário: Município de Curitiba

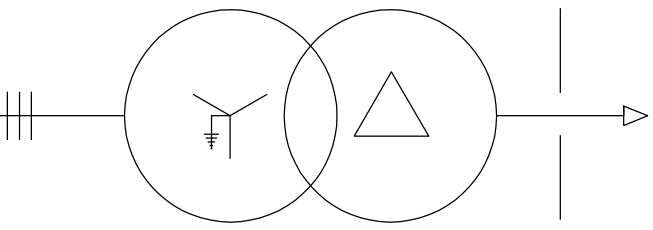
Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama unifilar do Quadro Geral de Baixa Tensão 3.

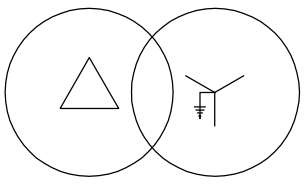
Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha: **9.15.9.7/08** **0**

Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada





iess
Ideal Estudos e Soluções Solares

Legenda

Seccionadora Fusível

Para-raios

Chave Seccionadora

Transformador de Corrente

Transformador de Potencial

Função de proteção
do reléTabela ANSI

Acessante

Concessionária

ículo de medição

Transformador

Disjuntor MT com bobina
de disparo para abertura

remota

3 x TC P

Chave fusível

Conexão com a
Concessionárioa

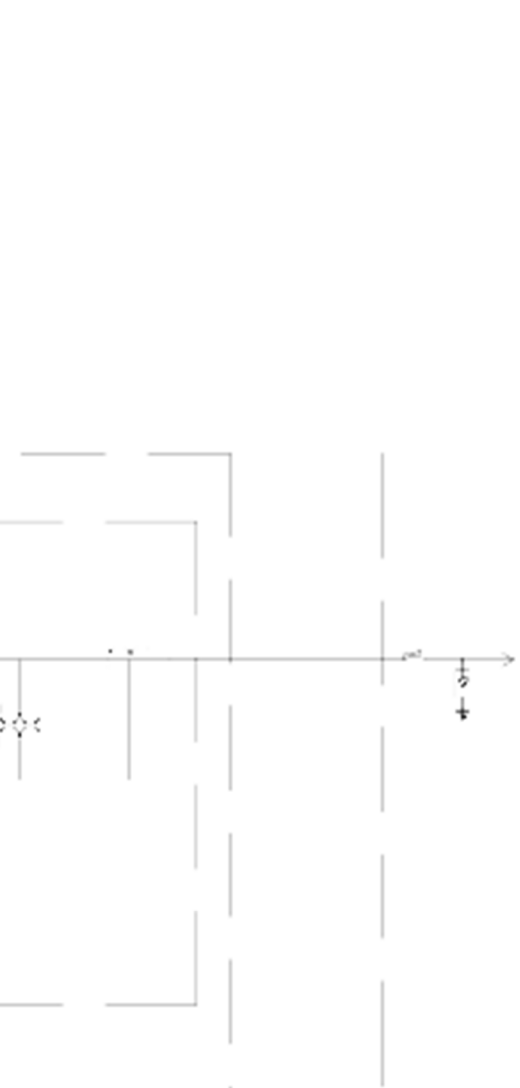
Para-raio

3 x TP P

Sinal de tensão

Sinal de corrente

Medição COPEL







Ideal Estudos e Soluções Solares

C40 Cities Finance Facility - CFF

Proprietário: Município de Curitiba

Conteúdo: Projeto Elétrico: Diagrama unifilar da conexão do sistema FV com a rede elétrica.

Projeto: Eng. Lucas Rafael do Nascimento - CREA 112381-5-SC

Desenho: Eng. Pedro Henrique Veríssimo

Prancha: 08/08

Data: 10/11/2020 Revisão 0 Escala: indicada

iess

ATERRO SANITÁRIO DE SANTA CRUZ

10. APÊNDICE 5 – LISTA DE LABORATÓRIOS ACREDITADOS

Caso seja necessário realizar ensaios em componentes ou na UFV como um todo, a CONTRATADA deverá selecionar um Laboratório, nacional ou internacional, acreditado ou designado pelo INMETRO.

A lista a seguir apresenta sugestões de Laboratórios qualificados para realização de ensaios relacionados a Energia Fotovoltaica, os quais são reconhecidos e aceitospelo INMETRO. A CONTRATADA poderá propor qualquer outro Laboratório para realização de ensaios, desde que apresente as especificações e qualificações doslistados a seguir e seja acreditado ou designado pelo INMETRO.

Laboratórios Nacionais Acreditados

Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos (LSF/IEE/USP)

Escopo da acreditação: módulo fotovoltaico; controlador de carga e descarga; inversor off-grid e inversor para sistemas fotovoltaicos conectados à rede.
Contatos: Roberto Zilles e André Mocelin.

Telefone: (11) 3091-2500
E-mail: contato@iee.usp.br; zilles@usp.br; mocelin@iee.usp.br

Laboratórios Nacionais Designados

DME/Cepel – Departamento de Materiais, Eficiência Energética e Geração Complementar do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Rio de Janeiro/RJ)Escopo da designação: Módulos fotovoltaicos.

Green/PUC Minas – Grupo de Estudo em Energia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (Belo Horizonte/MG)

Escopo da designação: Controladores de carga e descarga de baterias; Inversores de uso em sistemas fotovoltaicos autônomos (off-grid); e Módulos fotovoltaicos.

Gedae/UFPA – Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Alternativas Energéticas da Universidade Federal do Pará (Belém/PA)

Escopo da designação: Módulos fotovoltaicos.

LAT/UFPB – Laboratório de Análise Térmica da Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa/PB)

Escopo da designação: Módulos fotovoltaicos.

Labsolar/UFBA – Laboratório de Certificação de Componentes de Sistemas de Energia Solar Fotovoltaica da Universidade Federal da Bahia (Salvador/BA)

Escopo da designação: Módulos fotovoltaicos.

Lesf/Unicamp – Laboratório de Energia e Sistemas Fotovoltaicos da Universidade Estadual de Campinas (Campinas/SP)

Escopo da designação: Inversores de uso em sistemas fotovoltaicos autônomos (off-grid); Inversores de uso em sistemas fotovoltaicos conectados à rede (on-grid); Inversores de uso em sistemas fotovoltaicos conectados à rede com o uso de baterias; e Módulos fotovoltaicos.

Labsol/UFRGS – Laboratório de Energia Solar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/RS)

Escopo da designação: Módulos fotovoltaicos.

Lase/CPqD – Laboratório de Sistemas de Energia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (Campinas/SP)

Escopo da designação: Inversores de uso em sistemas fotovoltaicos conectados à rede (on-grid); Inversores de uso em sistemas fotovoltaicos conectados à rede com ouso de baterias; e Módulos fotovoltaicos.

INFORMAÇÃO DE ACESSO MINIGERAÇÃOUFV SOLÁRIO CARIOCA - DDE Nº 167/2020

RIO DE JANEIRO
30 DE NOVEMBRO 2020

INFORMAÇÃO DE ACESSO MINIGERAÇÃO
UFV SOLÁRIO CARIOCA - DDE Nº 167/20

10.1. Informações da minigeração:

Informações do empreendedor: PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

CNPJ: 42.498.733/0001-48
Endereço Completo: Rua Afonso Cavalcanti, 455 Sl. 1367 – Cidade Nova / RJ
CEP: 20211-110
Nome do responsável técnico/comercial: Pedro Rodrigo Rolim
Cargo: Gerente
E-mail: escritoriodeplanejamento.pcrj@gmail.com
CPF: 070.409.337-56
Tel.: (21) 2976-1047 / (21) 98638-4930

10.2. Informações da Central Geradora: UFV SOLÁRIO CARIOCA

Endereço Completo: Lote 1 da quadra VIII-F do PAL 35.631 na freguesia de Santa Cruz
CEP: 23565-225
Coordenadas (Graus, Minutos e Segundos): 22°52'19.5"S e 43°42'28.2"W

10.3. Informações Sobre a Usina Geradora

Tipo de Central Geradora:

Hidráulica ( ) Solar (X) Térmica ( ) Eólica ( )

Quantidade de Módulos: 11.670
Potência de cada Módulo (Wp): 475
Potência total dos Módulos (kWp): 5.544
Quantidade de Inversores: 50
Potência total dos Inversores (kW): 5.000
Potência de cada Inversor (kW): 100
Fator de Potência dos Inversores: 1
Nº de Transformadores Elevadores: 2
Capacidade Nominal de Cada Transformador (kVA): 2.700

Potência Total/ Máxima permitida a ser exportada para a rede:
UFV SOLÁRIO CARIOCA: 5.000 kW
Enquadramento: Resolução Normativa n°482/12

10.4. Introdução

A presente Informação de Acesso para UFV SOLÁRIO CARIOCA, pertencente ao empreendedor PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, é um documento emitido pela Light Serviços de Eletricidade S.A, que consolida os estudos de viabilidade técnica do acesso à rede de distribuição, conforme previsto no *Módulo 3, Revisão 7*, do PRODIST, cuja principal finalidade é analisar a capacidade do sistema para atenderesse agente e manter o atendimento aos demais acessantes (Geradores ou Carga) dentro dos requisitos de segurança, qualidade e confiabilidade definidos nas normas e padrões técnicos da distribuidora.

Este documento possui a finalidade de antecipar questões relevantes de natureza regulatória, operativa ou deaspectos que afetem a qualidade do serviço oferecido pelo sistema de distribuição, quando assim o exigir.

Esta informação de acesso vem consolidar as avaliações da distribuidora para indicação do ponto de conexãoda unidade consumidora com minigeração distribuída dentro dos requisitos estabelecidos na Resolução Normativa ANEEL Nº 482/12.

10.5. Estudo de viabilidade de conexão

Foi avaliada configuração abaixo para a conexão desta central geradora à rede de distribuição da Light e calculado o custo global da mesma. A configuração escolhida foi a que apresentou o menor custo global.

10.6. Alternativa 01 (Menor custo global)

10.6.1. Conexão no Alimentador de Distribuição LDA CRUZALIA de 13,8 kV

As avaliações técnicas realizadas pela LIGHT S.E.S.A., indicaram ser possível a conexão da UFV SOLÁRIO CARIOCA, para injeção total de 5.000 kW na rede de distribuição aérea, LDA CRUZALIA em 13,8 kV, oriunda da subestação ZONA INDUSTRIAL.

10.6.2. Previsão de Obras

As previsões de obras no sistema LIGHT S.E.S.A., para atender a viabilidade de conexão da central geradorasão as seguintes:

- Construção de aproximadamente 3.700m de ramal aéreo em condutor 53mm².
- Substituição e/ou instalação de equipamentos associados (chaves de manobra, para-raios,poste e etc.).
- Extensão de trecho subterrâneo de aproximadamente 15 metros em cabo 120 mm², nível de isolação 20/35 kV, e terminais de MT internos e externos com emendas.

Nota 01: As extensões de trecho aéreo e subterrâneo serão confirmadas na etapa de solicitação de acesso.Os valores acima mencionados são estimativas.

10.6.3. Custo Estimado da Obra

O custo estimado desta alternativa será de aproximadamente R$ 430.000,00.

- Encargo de Responsabilidade da Distribuidora (ERD): R$ 430.000,00.
- Participação Financeira do Cliente: R$ 0,00
- MUSD: 5.000 kW

Obs.: As obras indicadas acima, caso necessárias, e seus respectivos custos têm carácter preliminar, estandosujeitos as alterações quando da solicitação de acesso.

Os custos do sistema de medição de faturamento não foram incluídos neste momento, devendo ser disponibilizado quando da solicitação de acesso.

Nota 01: Para estimativa dos valores, foram considerados os custos modulares que a Light utiliza para suas avaliações econômicas, refletindo os custos médios das empresas com as quais a distribuidora normalmentetrabalha.

Nota 02: Dependendo da evolução da análise do projeto do acessante, novas obras e/ou instalações de novosequipamentos poderão ser necessárias. Esses custos adicionais poderão fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor.

Nota 03: O custo estimado da obra é composto pela participação financeira (responsabilidade do acessante)e ERD (encargo de responsabilidade da distribuidora), cujos valores serão confirmados às partes com a emissão do Parecer de Acesso e assinatura dos contratos.

2. CRITÉRIO DO MINIMO CUSTO GLOBAL DE CONEXÃO

Conforme determinação da ANEEL, as avaliações de viabilidade têm como premissa o critério do menor custoglobal. Dentro deste critério a alternativa foi a de número 01, item 3.1.

3. LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE DERIVAÇÃO AO PONTO DE CONEXÃO

Na figura 1, foi representado o ponto de referência para derivação da conexão da UFV SOLÁRIO CARIOCA na LDA CRUZALIA em 13,8 kV, oriunda da subestação ZONA INDUSTRIAL.

Figura 1 – Localização do ponto de derivação na LDA CRUZALIA



Obs.: No ponto de conexão deverá ser instalado um conjunto blindado a ser validado pela Light, que abrigará o sistema de medição e disjuntores com função de proteção, tudo de acordo com as normas da Light para acesso aos consumidores: RECON MT – Até 36,2 kV e informação técnica para conexão de micro e minigeração distribuída, ambas localizadas na página eletrônica da distribuidora.

No caso de existir qualquer tipo de pendência referente à subestação e proteção de entrada, a conexão da unidade consumidora com geração distribuída só será liberada após a regularização das pendências. A aquisição e ampliação da subestação blindada compartilhada é de responsabilidade dos acessantes.

10.7. Descrição das instalações de conexão do agente gerador

As Instalações de Conexão e as Instalações de Interesse Restrito (instalações e equipamentos de propriedade do acessante) foram descritas no item 1 deste documento. Além desses, compõem as instalações de interesse restrito do acessante o ramal de entrada e a subestação blindada.

10.8. Projeto / diagramas unifilares das instalações de conexão

De acordo com o *Módulo 3, Revisão 7*, do PRODIST, seção 3.7, o acessante deverá apresentar:

- Projeto das instalações com todos os dados elétricos da central geradora e da subestação elevadora, incluindo memorial descritivo de funcionamento, localização, arranjo físico, diagramas e sistema de medição para faturamento - SMF, bem como todas as proteções envolvidas, estudos de curto-circuito e seletividade conforme previsto nas seções 3.2 e 3.3 do módulo 3 e nas Normas e Padrões Técnicos da Distribuidora, todos disponibilizados na página eletrônica da Light SESA.

10.9. Programa de obras de responsabilidade da light

As obras de responsabilidade da distribuidora foram relacionadas no item 3.1.2.

Nota: A execução das obras pela distribuidora deve ser precedida pela assinatura de contrato específico com o interessado, no qual devem estar discriminados as etapas e o prazo de implementação das obras, as condições de pagamento da participação financeira do consumidor, além de outras condições vinculadas ao atendimento.

10.10. Responsabilidade do acessante:

- Instalação de subestação blindada no ponto de conexão.

Nota: O acessante e/ou os responsáveis por este empreendimento devem atender os requisitos mínimosde projeto para instalação da subestação blindada, conforme está previsto na RECON MT até 36,2 kV (Regulamentação Para o Fornecimento de Energia Elétrica à Consumidores em Média Tensão), disponívelpara consulta na página eletrônica desta distribuidora.

Obs.: Dependendo da evolução da análise futura do projeto, outras obras ou instalação de novos equipamentos poderão ser necessárias.

4. ENCARGOS DE CONEXÃO POR PARTE DO ACESSANTE:
   - O acessante é responsável por ressarcir a distribuidora pelos custos de adequação do sistema demedição.
   - O custo da construção de toda a subestação blindada compartilhada e dos equipamentos do sistema de medição e proteção;
   - O custo de aquisição e instalação de demais equipamentos, caso a evolução dos estudos apontem anecessidade de substituição.

Nota: O encargo de responsabilidade da distribuidora (ERD), assim como o custo da participação financeira do consumidor, será calculado na época da solicitação de ligação da unidade consumidora comminigeração.
A Participação Financeira é a diferença positiva entre o custo da obra proporcionalizado nos termos do artigo 43 da Resolução ANEEL Nº 414/10 e o ERD.

10.11. Considerações finais:

A Light Serviços de Eletricidade S/A deixa registrado que está respondendo à consulta de acesso com a presente informação de acesso.

O acessante deverá formalizar a solicitação de acesso da unidade consumidora com minigeração distribuída para obter o Parecer de Acesso desta distribuidora.

Nota: Esta informação de acesso é o documento por meio do qual a distribuidora acessada apresenta

estimativa de ponto de conexão do acessante, sem garantia das condições estabelecidas no documento para fins de etapas posteriores.

10.12. Conclusão:

Há viabilidade técnica para conexão da UFV SOLÁRIO CARIOCA do empreendedor PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, respeitadas as seguintes condições de atendimento:

- Conexão a partir do ramal de derivação a ser construído na LDA CRUZALIA para injeção de potência ativa de 5.000 kW.

Para solicitação de acesso o acessante deve atender os seguintes requisitos:

- Atender aos requisitos técnicos previstos no PRODIST e nas normas técnicas da LIGHT.
- Entregar toda a documentação para análise da conexão.
- Efetuar o pagamento das obras com participação financeira do consumidor, caso por ventura incidamvalores a serem cobrados pela distribuidora.
- Ressarcir a distribuidora pelos custos de adequação do sistema de medição.

Não será permitida a conexão do acessante no sistema Light S.E.S.A. antes da emissão do parecer deacesso e acordo operativo. A conexão sem a autorização colocaria o sistema distribuidor em risco.

10.13. Documentos de referência:

Carta e formulário de consulta de acesso UFV SOLÁRIO CARIOCA (ANEXO A).

10.14. Responsáveis:

Esta Informação de Acesso foi elaborada pela Distribuidora LIGHT S.E.S.A. em 30/11/2020.

INFORMAÇÃO DE ACESSO MINIGERAÇÃO
UFV SOLÁRIO CARIOCA - DDE Nº 167/20

ANEXO A - FORMULÁRIO DE CONSULTA DE ACESSO

Consulta de Acesso ao sistema de distribuição em

Rio de Janeiro, 17/09/2020

Média Tensão > 75 kw

A - Identificação do Empreendimento

Nome da Central Geradora: Solário Cario□a	CNPJ/CPF:
Endereço Completo: Lote 1 da quadra VIII-F do PAL 35.631 na freguesia de Santa Cruz	CEP:23565-225

Coordenadas	Em UTM X= 632556.0401807 Y=7470050.6847145	Em Graus, Minutos e Segundos 22°52'19.5"S 43°42'28.2"W

Telefone: (21) 2976-1047	E-mail: escritoriodeplanejamento.pcrj@gmail.com	Data planejada para operação: Futura ligação nova: (x) Sim ( ) Não

Caso o empreendimento esteja lo□alizado na propriedade de um □liente Light, informar o número da instalação:

B - Identificação do Empreendedor

Nome da empresa: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro	CNPJ: 42.498.733/0001-48
Endereço Completo: Rua Afonso Caval□anti, 455 Sl. 1367 – Cidade Nova / RJ	CEP:20211-110
Nome do responsável té□ni□o/ □omer□ial: Pedro Rodrigo Rolim	
Cargo: Gerente	E-mail: es□ritoriodeplanejamento.p□rj@gmail.□om
CPF: 070.409.337-56	Telefone(s): (21) 2976-1047 / (21) 98638-4930

C - Informações sobre a Usina Geradora

Tipo de Central Geradora: Hidráuli□a ( ) Solar (x) Térmi□a ( ) Eóli□a ( )

Enquadramento da Central (x) Minigeração (Resolução Normativa Aneel n°482/12) ( ) Produtor Independente de Energia Geradora:
( ) Autoprodutor ( ) Outros - Espe□ifi□ar:

Potên□ia Máxima de 5 (□in□o) MW 5 (□in□o) MVA expotação:	Tensão de Geração: 0,380 kV

D - Dados dos Geradores

Unidades Geradoras - UFV (Preen□her apenas soli□itação de unidade geradora Fotovoltai□a)	Quantidade de Módulos:	11670	Anexar □urva de geração mensal (Fator de Capa□idade).
	Potên□ia de □ada Módulo (Wp):	475	
	Potên□ia total dos Módulos (kWp):	5544	
	Quantidade de Inversores:	50	
	Potên□ia total dos Inversores (kW):	5000	
	Potên□ia de □ada Inversor (kW):	100	
	Fator de Potên□ia dos Inversores:	1	
Unidades Geradoras - Hidráuli□as (Preen□her apenas soli□itação de unidade geradora hidrelétri□a)	Número de unidades geradoras:		Anexar □urva de geração mensal (Fator de Capa□idade).
	Potên□ia nominal de □ada gerador (kW):		
	Potên□ia instalada de □ada gerador (kVA):		

Exe□utante: Rodrigo Moreira Romano - DDE

INFORMAÇÃO DE ACESSO MINIGERAÇÃO
UFV SOLÁRIO CARIOCA - DDE Nº 167/20

	Potên□ia nominal de total (kW):		
	Potên□ia instalada total (kVA):		
	Fator de Potên□ia do Gerador:		
	Tipo da Turbina:		
Unidades Geradoras - Térmi□as (Preen□her apenas para soli□itação de unidade geradora térmi□a)	Número de unidades geradoras:		-
	Potên□ia nominal de □ada gerador (kW):		
	Potên□ia instalada de □ada gerador (kVA):		
	Potên□ia nominal de total (kW):		
	Potên□ia instalada total (kVA):		
	Fator de Potên□ia do Gerador:		
	Fonte:		