GLOBAL PARTIPAÇÃO EM ENERGIA

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

USINA TERMELÉTRICA MANAUS I

Março 2023

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 5
2. O EMPREENDEDOR 5
3. OBJETIVO 5
4. LOCALIZAÇÃO 5
5. JUSTIFICATIVAS 7
6. CARACTERÍSTICAS DA UTE MANAUS I 9
7. ÁREA DE INFLUÊNCIA 10
7.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA 11
7.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA 14
8. ESTUDOS AMBIENTAIS 15
8.1. MEIO FÍSICO 15
8.1.1. Clima 15
8.1.2. Temperaturas 16
8.1.3. Insolação 16
8.1.4. Direção predominante e velocidade média dos ventos 17
8.1.5. Regimes de chuvas 18
8.2. RUÍDO E/OU VIBRAÇÃO 19
8.3. GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA 19
8.3.1. Geologia 19
8.3.2. Geomorfologia 21
8.3.3. Solos 26
8.3.4. Recursos Hídricos 28
8.3.5. Qualidade dos Corpos d' Água 31
8.4. MEIO BIÓTICO 31
8.4.1. Biota Terrestre - Fauna 31
8.4.1.1. AVIFAUNA 32
8.4.1.2. HERPETOFAUNA (ANFÍBIOS E RÉPTEIS) 33
8.4.1.3. MASTOFAUNA 34
8.4.1.4. ICTIOFAUNA. 35
8.4.2. Biota Terrestre - Flora 36
8.4.3. Biota Aquática 39
8.5. MEIO SOCIOECONÔMICO 41
8.5.1. A Cidade de Manaus 41
8.5.2. População 42
8.5.3. Qualidade de vida 44
8.5.4. Taxa de Desemprego 45
8.5.5. Uso e ocupação do solo 46
9. PROGNÓSTICO COM IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 50
10. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS 52
10.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 52
10.2. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA – PGA 52
10.3. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO E INTERAÇÃO SOCIAL 52
10.4. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE ARQUEOLÓGICO 53
10.5. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE EFLUENTES 53
10.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS EFLUENTES LÍQUIDOS ORIUNDOS DA ATIVIDADE 53
10.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS 53
10.8. PROGRAMA DE PAISAGISMO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PPRAD) 54
10.9. PLANO DE MANEJO E RESGATE DE ANIMAIS SILVESTRES PARA ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL 54
11. CONCLUSÕES 56
12. EQUIPE TÉCNICA 57

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 COMPARAÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – BRASIL, AMAZONAS E MANAUS, 1991, 2000, 2010 E 2017 45
QUADRO 2 - MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA UTE MANAUS SOBRE O MEIO FÍSICO, MEIO BIÓTICO E MEIO SOCIOECONÔMICO 51
QUADRO 3 - EQUIPE TÉCNICA 57

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA UTE MANAUS I....6
FIGURA 2 – PLANTA GERAL DE UMA UTE....9
FIGURA 3 – FOTO AÉREA DA LOCALIZAÇÃO DA AÉREA DE LOCALIZAÇÃO DA UTE MANAUS I. 11
FIGURA 4– CROQUI DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA, DO MEIO SOCIOECONÔMICO E ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DA UTE MANAUS I. 12
FIGURA 5– LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA UTE MANAUS I 13
FIGURA 6 – ENTRADA DO IMÓVEL ONDE SERÁ A INSTALAÇÃO DA UTE MANAUS I. 14
FIGURA 7 – FOTO AÉREA DO IMÓVEL, COM INDICAÇÃO DO LOCAL PARA INSTALAÇÃO DA UTE MANAUS I. 14
FIGURA 8 – ASPECTO DA AID, NA ÁREA DE VIZINHANÇA DO IMÓVEL ONDE SERÁ A INSTALAÇÃO DA UTE MANAUS I. 15
FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DA TEMPERATURA NORMAL MENSAL MÁXIMA, MÉDIA E MÍNIMA DO AR NA REGIÃO DE MANAUS, NO PERÍODO DE 1991 A 2020 16
FIGURA 10– INSOLAÇÃO MÉDIA MENSAL NA REGIÃO DE MANAUS 17
FIGURA 11 – INTENSIDADE MÉDIA DO VENTO NORMAL MENSAL EM MANAUS, NO PERÍODO DE 1991 A 2020....17
FIGURA 12– ROSAS DOS VENTOS, NUM PERÍODO DE 6 EM 6 HORAS E DE 24HORAS, PARA 2019 A 2021, NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UTE MANAUS I 18
FIGURA 13 – DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NORMAL MENSAL EM MANAUS, NO PERÍODO DE 1991 A 2020 19
FIGURA 14 – MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA DO ESTUDO E SEU ENTORNO. 20
FIGURA 15– IDENTIFICAÇÃO DO ARENITO MANAUS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO....21
FIGURA 16– IDENTIFICAÇÃO DOS SEDIMENTOS ORIUNDOS DAS EROSÕES. 22
FIGURA 17 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA DA AID E AII. 23
FIGURA 18– MAPA DO RELEVO NA ÁREA DA UTE MANAUS I. 24
FIGURA 19– LOCAIS COM PROCESSOS EROSIVOS NA AID DA UTE MANAUS I....25
FIGURA 20 – AVALIAÇÃO DOS SOLOS DO TERRENO DA UTE: LATOSSOLO AMARELO E LATOSSOLO AVERMELHADO COM PRESENÇA DE ARENITO MANAUS; 26
FIGURA 21 – AVALIAÇÃO DOS SOLOS DO TERRENO DA UTE: LOCAL DE COLETA DA AMOSTRA 1 PARA ANÁLISE LABORATORIAL 26
FIGURA 22 – MAPA PEDOLÓGICO DA ÁREA DO ESTUDO E DE SUA ÁREA DE ENTORNO. 27
FIGURA 23 – AVALIAÇÃO DOS SOLOS DO TERRENO DA UTE: LOCAL DE COLETA DA AMOSTRA 2 PARA ANÁLISE LABORATORIAL 28
FIGURA 24 – ASPECTOS DO LATOSSOLO AMARELO E PRESENÇA DE PROCESSO EROSIVO EM DESENVOLVIMENTO 28
FIGURA 25 – GRÁFICO DEFININDO OS PERÍODOS DE CHEIA NA CIDADE MANAS. 29
FIGURA 26 – MAPA DE HIDROLOGIA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UTE MANAUS I. 30
FIGURA 27 – LOCAIS DE COLETA DE ÁGUA PARA AVALIAÇÃO NO RIO NEGRO....31
FIGURA 28 - GRÁFICO REPRESENTATIVO DOS GRUPOS FAUNÍSTICOS REGISTRADOS. 32
FIGURA 29 - OVO DE *NYCTIDROMUS ALBICOLLIS* (OVO DE BACURAU)....32
FIGURA 30 - NINHO COM FILHOTE DE *CORAGYPS ATRATUS* (FILHOTE DE URUBU-PRETO)....33
FIGURA 31 - REGISTRO DE *CAMPEPHILUS MELANOLEUCOS* (PICA-PAU-DE-TOPETE- VERMELHO)....33
FIGURA 32 - PENA DE *CATHARTES AURA* (PENA DE URUBU-DA-CABEÇA-VERMELHA)....33
FIGURA 33 - PRESENÇA DE *BOANA BOANS* (RÃ). 34

FIGURA 34 - PEGADAS DE *DASYPROCTA AZARAE* (CUTIA 35
FIGURA 35 - TOCA DE *DASYPUS NOVEMCINCTUS* (TATU-GALINHA) REGISTRADO NO INTERIOR DO FRAGMENTO. 35
FIGURA 36 - PEGADA ANTIGA DE *LEOPARDUS PARDALIS* (JAGUATIRICA). 35
FIGURA 37 - EXECUÇÃO DA ATIVIDADE INVENTÁRIO FLORESTAL 36
FIGURA 38 - ETIQUETANDO A ESPÉCIE. (MARCAÇÃO) 37
FIGURA 39 - ETIQUETANDO A ESPÉCIE. (MARCAÇÃO) 37
FIGURA 40 - MAPEAMENTO DAS ARVORES INVENTARIADAS 38
FIGURA 41 - DISTRIBUIÇÃO DOS DIÂMETROS – UTE MANAUS 01 39
FIGURA 42 - COLETA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA COM REDE DE PLÂNCTON 40
FIGURA 43 - COLETA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA COM REDE DE PLÂNCTON 40
FIGURA 44 - COLETA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA COM RAPICHÉ E COPO COLETOR DE ALUMÍNIO 41
FIGURA 45 - GRAU DE URBANIZAÇÃO DE MANAUS E DO ESTADO DO AMAZONAS ENTRE 1970 E 2021 42
FIGURA 46 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE MANAUS POR REGIÃO. 43
FIGURA 47 - PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE MANAUS 44
FIGURA 48 – EMPRESAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ATACADISTAS INSTALADAS NA AVENIDA DESEMBARGADOR CÉSAR REGO NAS PROXIMIDADES DA UTE MANAUS I. 46
FIGURA 49– ASPECTO DA AVENIDA DESEMBARGADOR CÉSAR REGO NAS PROXIMIDADES DA UTE MANAUS I. 46
FIGURA 50 – MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS NA AID DA UTE MANAUS I. 47
FIGURA 51– EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS EXISTENTE NA ÁREA ONDE SERÁ IMPLANTADA A UTE MANAUS I. 48
FIGURA 52– USOS E OCUPAÇÕES DOS SOLOS NO IMÓVEL ONDE SERÁ IMPLANTADA A UTE MANAUS I E NO SEU ENTORNO NO DISTRITO INDUSTRIAL DE MANAUS. 48
FIGURA 53– EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS EXISTENTES NA ÁREA ONDE SERÁ IMPLANTADA A UTE MANAUS I . .49
FIGURA 54 – PEQUENAS INDÚSTRIAS LOCALIZADAS NA ÁREA DO ENTORNO DO LOCAL DA UTE MANAUS I. 49

1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, apresenta a consolidação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA do empreendimento denominado UTE Manaus I, com localização prevista para o Distrito Industrial II de Manaus.

O empreendimento consiste na implantação de uma Usina Termelétrica de tipo Ciclo Combinado movido a Gás Natural, pelo Grupo Global, por meio da Global Participações em Energia S.A. – GPE. O projeto com memorial descritivo da UTE Manaus I foi protocolado no IPAAM para fins de avaliação e emissão das licenças ambientais necessárias à implantação e operação do empreendimento.

2. O EMPREENDEDOR

O Grupo Global atua em projetos de geração de energia elétrica e atualmente possui cinco termoelétricas (UTE) e duas pequenas centrais hidroelétricas (PCH) nas regiões N/NE do Brasil. A capacidade total de geração do grupo ultrapassa a marca dos 520 megawatts. O Grupo Global está presente hoje nos estados do Rio Grande do Norte, Amazonas, Tocantins e Bahia, onde fica sua sede administrativa, em Salvador.

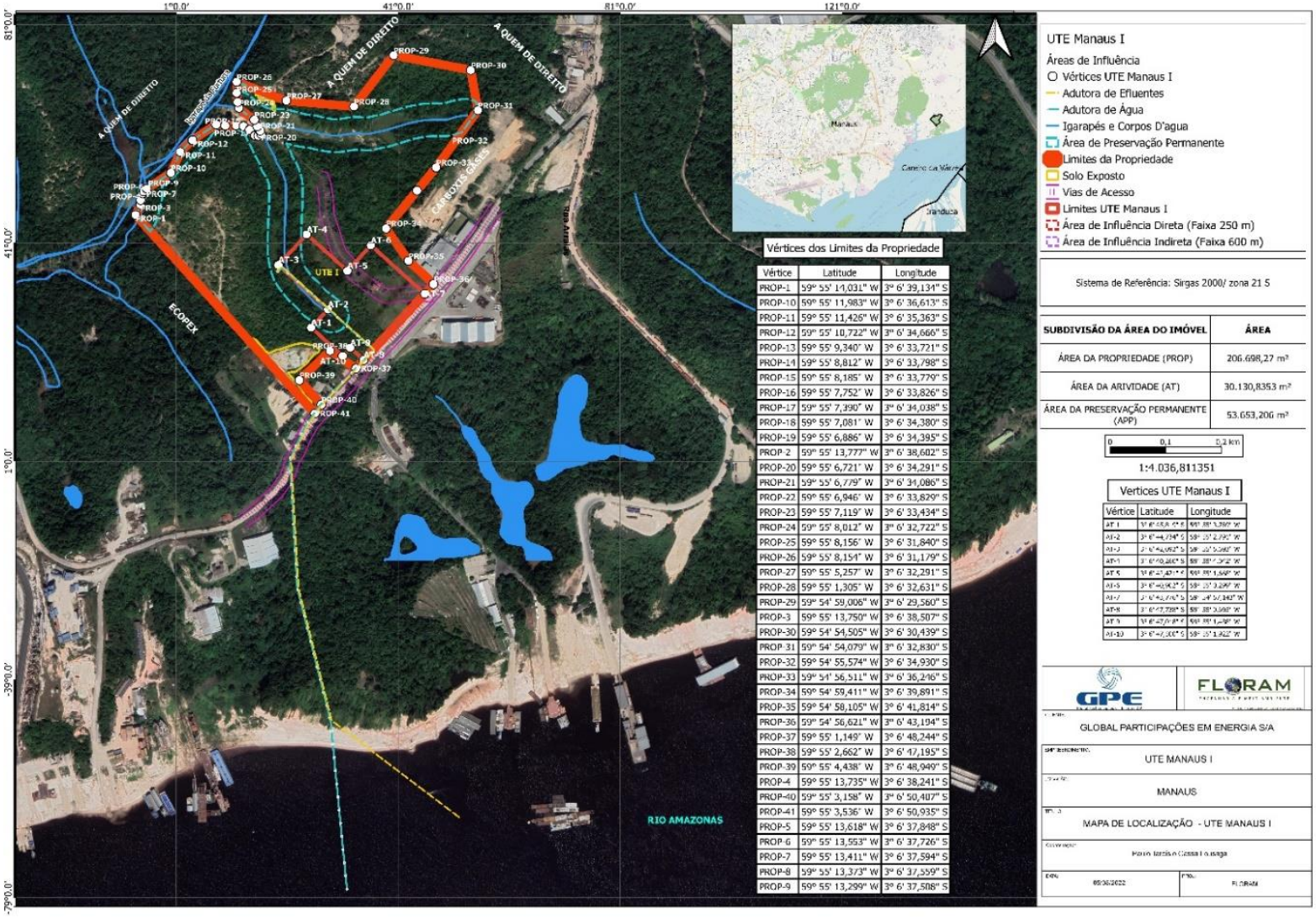
3. OBJETIVO

O objetivo da UTE Manaus I (“UTE”) é gerar energia elétrica e fornecê-la para o sistema interligado no Submercado Norte. A motivação da Usina decorre dos Leilões de Energia, que serão realizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, voltados para a contratação de Novos Empreendimentos de Geração para o Sistema Interligado Nacional ou Reserva de Capacidade.

4. LOCALIZAÇÃO

A localização da UTE Manaus I é na Avenida Desembargador Cesar Rego, Lote D6, bairro Colônia do Aleixo, Distrito Industrial II de Manaus. As coordenadas do local são 3º06’45,00” Sul e 59º55’1.00” Oeste. O acesso se dá pela mesma avenida, a qual faz divisa com o local de implantação da UTE.

Figura 1 – Localização da UTE Manaus I



Fonte: imagem de satélite Google Earth (2019)

A escolha do local das Usinas foi feita após avaliação de várias alternativas, tendo a decisão se baseado nas seguintes condições favoráveis:

- Localização no Distrito Industrial II de Manaus;
- Área sem uso atual e distante das áreas densamente povoadas da cidade de Manaus;
- Acesso por via asfaltada pertencente ao Sistema Viário Principal de Manaus, que é a Avenida Desembargador César Rego, que faz divisa com o site da UTE.
- Proximidade do “City gate” Mauá, no bairro Mauazinho, para conexão de gasoduto de fornecimento de gás;
- Local está numa região de abrangência da rede de distribuição de gás natural existentes na cidade de Manaus;
- Ao fundo do terreno passa uma linha de transmissão que permitirá a interligação e entrega da energia elétrica produzida na UTE Manaus I;
- Proximidade com o rio Amazonas, para catação de água para uso na geração de energia elétrica;

5. JUSTIFICATIVAS

O aumento do consumo de energia elétrica é uma certeza para as próximas décadas em função do crescimento da economia brasileira, da resolução de gargalos de infraestrutura, da mobilidade social e o acesso a bens e serviços mais elaborados decorrente da melhoria da qualidade geral de vida da população.

Isto levará ao aumento de consumo de energia da população brasileira que, atualmente ainda se encontra em patamares muito baixos, em relação aos países desenvolvidos.

Para fazer frente ao seu crescimento, de forma segura, econômica e com respeito à legislação ambiental, o Brasil dispõe de grande potencial energético, sendo a geração hidroelétrica ainda predominante em todo o Brasil.

Os impactos associados ao alagamento de grandes áreas para a criação de hidrelétricas são considerados determinante para justificar a implantação de outras formas de geração de energia elétrica no Brasil. Além disto, as mudanças climáticas globais têm gerado períodos prolongados de estiagens, aumentando o risco de racionamento da geração de energia elétrica em todo o Brasil. A cidade de Mansu é um exemplo desta situação, onde ocorrem constantes cortes e racionamentos de energia elétrica, com prejuízos à população e ao Distrito Industrial de Manaus.

As energias renováveis e o gás natural são as grandes apostas para atender a demanda crescente de energia no país e em Manaus, a geração de energia com o gás natural é uma realidade que precisa ser melhor explorada.

A interligação pela linha de transmissão de energia elétrica Tucuruí-Macapá-Manaus possibilitou a integração de sistemas isolados da região amazônica ao Sistema Interligado Nacional -SIN e possibilitou reduzir significativamente a participação das termelétricas com uso de óleo diesel. Mas ainda não é suficiente para atender demanda de energia elétrica em Manaus devido ao vigoroso crescimento da cidade nas últimas décadas e continuará a ocorrer apagões em Manaus, se não forem implantados novos empreendimentos de geração de energia elétrica.

Por outro lado, o gasoduto Urucu–Coari–Manaus permitiu que uma série de usinas termoelétricas em Manaus fossem convertidas para consumir gás natural, mas ainda existe gás disponível para novas termelétricas.

O objetivo da UTE Manaus I (“UTE”) é gerar energia elétrica e fornecê-la para o sistema interligado no Submercado Norte. A motivação da Usina decorre dos Leilões de Energia, realizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, voltados para a contratação de Novos Empreendimentos de Geração para o Sistema Interligado Nacional ou Reserva de Capacidade.

A UTE Manaus I já está contratada pela ANEEL para gerar 162.905 kW, com início de fornecimento a partir de 31 de dezembro de 2026.

6. CARACTERÍSTICAS DA UTE MANAUS I

A Usina Termelétrica Manaus I será implantado por etapas e mediante uso de tecnologia de turbinas a gás, de fabricação Siemens SGT-800, com potência total de 246.502 kW.

a) **Primeira Etapa**: 2 (duas) turbinas a gás SGT-800 operando em ciclo combinado com 1 (uma) turbina a vapor SST-400, e entregando potência total bruta garantida de 162.905 kW; e

b) **Segunda Etapa**: 1 (uma) turbina a gás SGT-800 em ciclo combinado com mais 1 (uma) turbina a vapor, com mais 83.147 kW de potência bruta.

O projeto como foi proposto terá um número significante de benefícios, entre os quais se podem citar a adição na rede elétrica de 246 MW de geração térmica confiável, o que significa reduzir riscos de apagões devido à capacidade de geração escassa e restrições no sistema nacional interligado, além da redução da dependência brasileira de hidrelétricas que inundam enormes áreas e dependem das condições climáticas para operação plena.

Figura 2 – Planta Geral de uma UTE

Fonte: Global

A Usina terá subestação elevadora/seccionadora de 13,8/230 kV, que terá capacidade de 225 MVA e será constituída por 3 (três) transformadores elevadores de 75 MVA e arranjo com barramento principal e transferência e demais equipamentos associados ao empreendimento.

A conexão elétrica da UTE será feita a partir do Seccionamento de um dos circuitos da LT Mauá III/Jorge Teixeira, que cruza os fundos da propriedade onde será implantada a Usina.

O tipo de construção é modular, contando com um centro de controle moderno e automatizado que permitirá a otimização da operação de acordo com as necessidades de despacho de energia elétrica. Todos os equipamentos utilizados na usina serão novos e fornecidos por fabricantes nacionais e internacionais de qualidade com tradição de fornecimento para empreendimentos desta natureza.

A operação e a manutenção ficarão sob responsabilidade de empresa e equipe com experiência comprovada em empreendimentos semelhantes. É importante ressaltar que a implantação será feita preferencialmente com mão de obra local e a manutenção será totalmente realizada com mão de obra local durante toda a vida útil dos equipamentos e instalações.

O combustível necessário à operação da UTE Manaus I será fornecido pela Petrobras a partir do polo e produção de Urucu. O gás será transportado até Manaus pela Transportadora de Gás Associado (TAG) e será disponibilizado a partir do “city gate” de Mauá, sendo movimentado a partir deste ponto pela Companhia de Gás do Amazonas (Cigás), que será responsável pela construção de gasoduto até a área da Usina.

7. ÁREA DE INFLUÊNCIA

A Área Diretamente Afetada (ADA) é a área onde será construída a UTE Manaus I e está inserido nos limites do terreno da empresa, o qual possui área total de 39.128,342 m² e está localizado na Avenida Desembargador César Rego, lote D-6, B. Colônia Antônio Aleixo, Distrito Industrial de Manaus (coordenadas X: 175780,470 e Y: 9655602,466).

Figura 3 – Foto aérea da localização da aérea de localização da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico de 05/2022

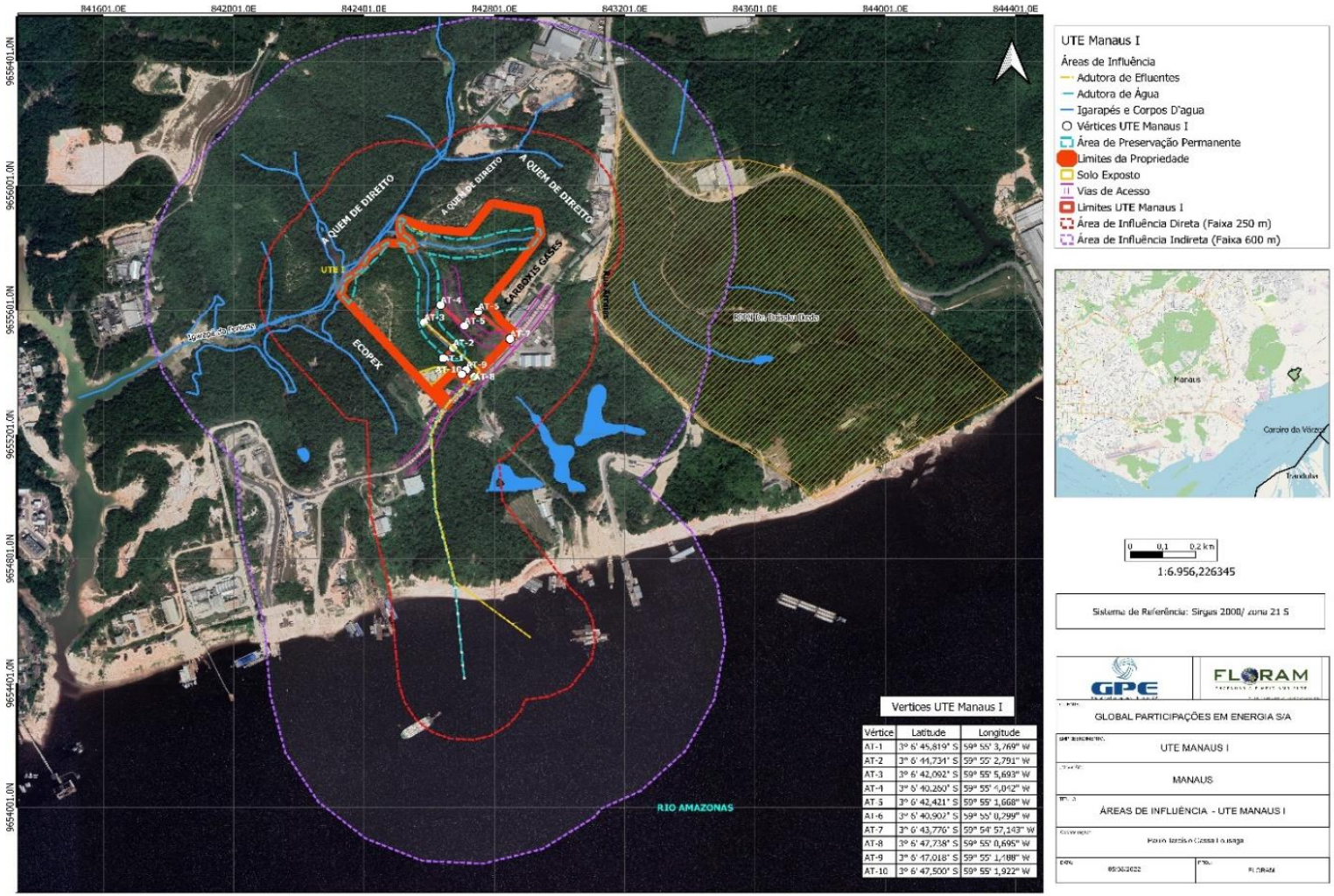
7.1. Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta (AID), para efeito de estudos ambientais do meio físico e biótico, foi definida como aquela que abrange uma de faixa até 250 m a partir dos limites da UTE. Sob o aspecto socioeconômico, a AID foi considerada como todo bairro Colônia Antônio Aleixo, bairro Mauazinho e bairro Distrito Industrial II, em função da localização no setor urbano da cidade de Manaus, as áreas residenciais mais próximas e inserção no distrito industrial de Manaus.

Figura 4– Croqui da área de influência direta, do meio socioeconômico e área de influência indireta da UTE Manaus I.

Fonte: Floram

Figura 5– Localização da área de influência UTE Manaus I



7.2. Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII), para efeito de estudos ambientais do meio físico e biótico, foi definida como aquela que abrange uma de faixa até 600 m a partir dos limites da UTE. Sob o aspecto socioeconômico, a AID foi considerada como todo o município de Manaus.

Figura 6 – Entrada Do imóvel onde será a instalação da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico de 05/2022

Figura 7 – Foto aérea do imóvel, com indicação do local para instalação da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico de 05/2022

Figura 8 – Aspecto da AID, na área de vizinhança do imóvel onde será a instalação da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico de 06/2022

8. ESTUDOS AMBIENTAIS

8.1. Meio Físico

8.1.1. Clima

Existem alguns fatores controladores do clima que acabam influenciando na precipitação pluvial da região de Manaus, dentre os quais estão a Zona de Convergência Intertropical – ZCIT que em Manaus a ZCIT pode provocar fortes rajadas de ventos durantes curtos períodos associados a intensas precipitações pluviométricas (temporais).

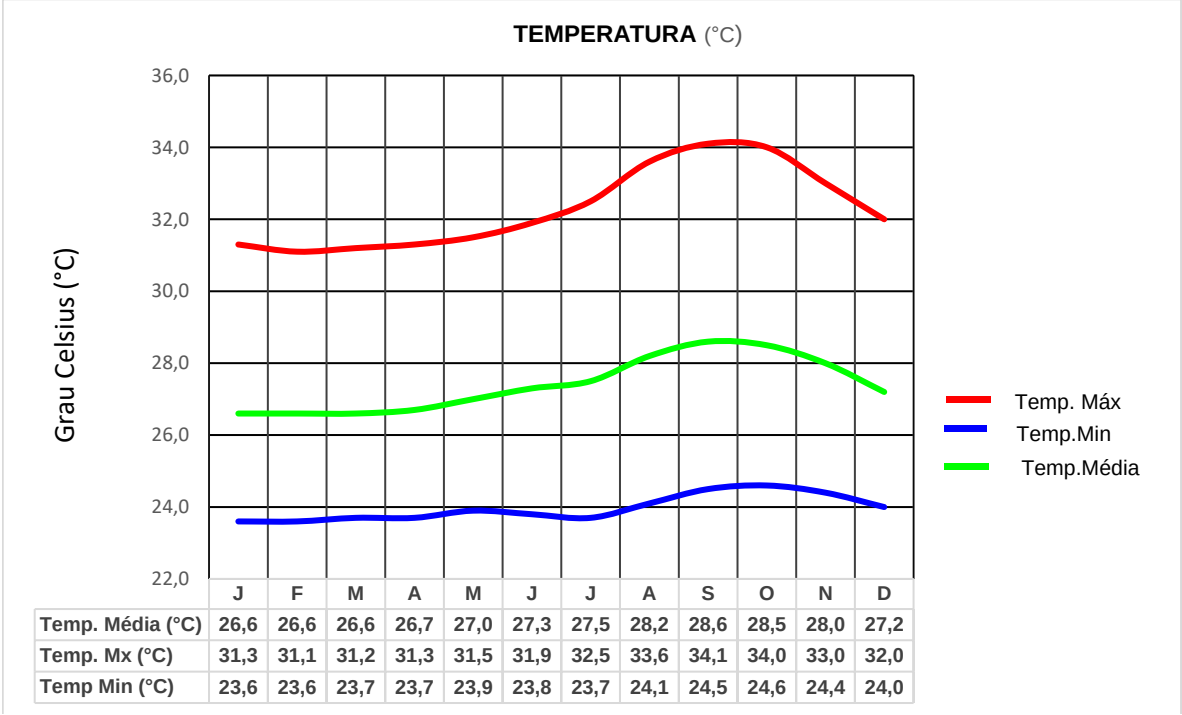
O fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS), que se origina no oceano Pacífico e na região amazônica, também influencia no clima regional e em período de El Niño, ocorre um déficit de chuva, especialmente nas regiões norte, leste e central e alongamento da duração da estação seca em grande parte da Amazônia. O inverso é chamado de fenômeno La Niña que em geral ocasiona chuvas abundantes no norte e leste da Amazônia. Estes eventos que ocorreram em 2009 e 2012 provocaram as duas maiores enchentes já registradas do rio Negro.

Com os registros climáticos dos últimos anos, verifica-se que Manaus passou por cinco fenômenos extremos da natureza que, podem se tornar mais frequentes nos próximos anos. Desde 2009, a capital viveu duas enchentes recordes (2009 e 2012), a maior vazante do Rio Negro (24/10/2010) e a maior temperatura já registrada (set/2010), além da menor umidade relativa do ar (11/08/2011).

8.1.2. Temperaturas

A região de Manaus apresenta temperatura média de 27,1ºC, sendo sua distribuição relativamente uniforme entre julho a outubro, com médias das máximas temperaturas mensais ocorrendo geralmente em setembro.

Figura 9 – Distribuição da temperatura normal mensal máxima, média e mínima do ar na região de Manaus, no período de 1991 a 2020



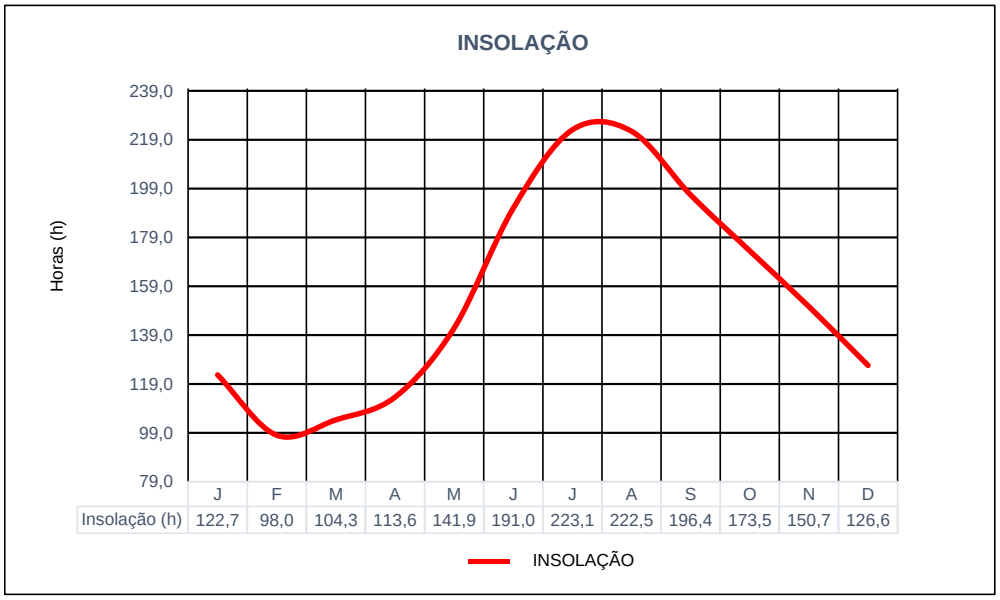
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temp. Média (°C)	26,6	26,6	26,6	26,7	27,0	27,3	27,5	28,2	28,6	28,5	28,0	27,2
Temp. Mx (°C)	31,3	31,1	31,2	31,3	31,5	31,9	32,5	33,6	34,1	34,0	33,0	32,0
Temp Min (°C)	23,6	23,6	23,7	23,7	23,9	23,8	23,7	24,1	24,5	24,6	24,4	24,0

Fonte: INEMET. Gráfico elaborado pela Floram

8.1.3. Insolação

A média de horas de insolação em Manaus foi de 5h, para todo o período de 1961 a 2017, sendo o máximo de insolação média mensal (aproximadamente 8h) no mês de julho. O mês de menor insolação mínima ocorre nos meses de fevereiro a abril, que são os períodos de maior intensidade de chuvas (período de maior nebulosidade).

Figura 10– Insolação média mensal na região de Manaus

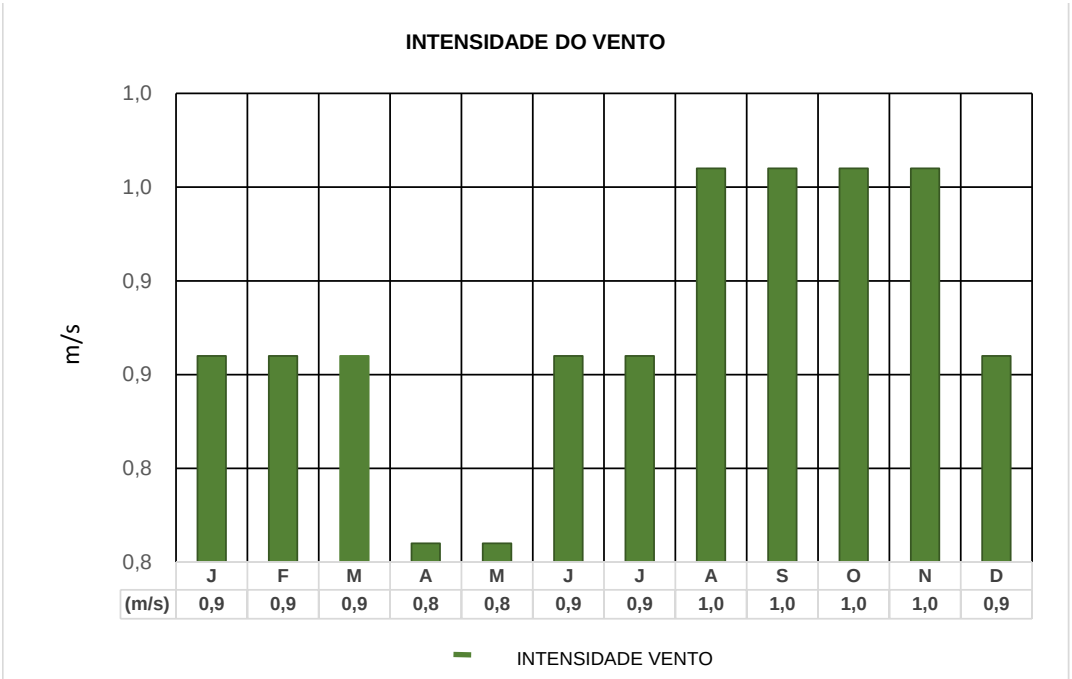


Fonte: Silva et al, 2021. Gráfico elaborado pela Floram

8.1.4. Direção predominante e velocidade média dos ventos

A região de Manaus sofre influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que apresenta deslocamento norte-sul ao longo do ano, alterando o regime de vento na região.

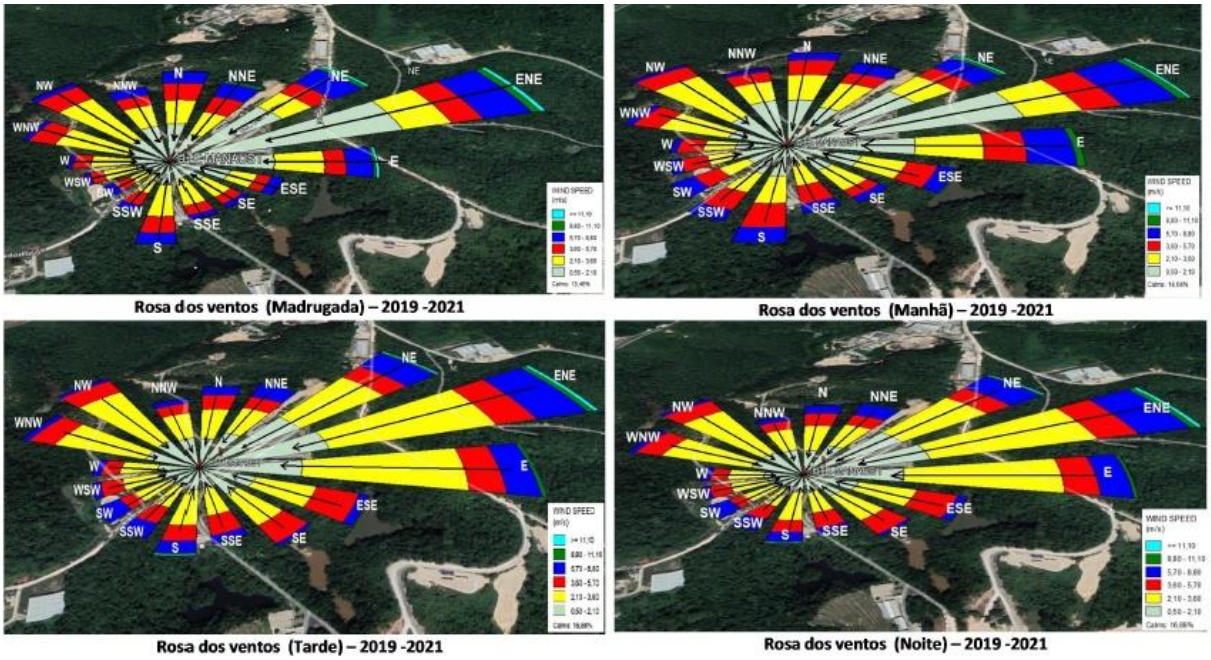
Figura 11 – Intensidade média do vento normal mensal em Manaus, no período de 1991 a 2020



Fonte: INEME. Gráfico elaborado pela Floram

Quanto a direção predominante dos ventos é a de Estenordeste (ENE) como se observa na rosa dos ventos definida em estudos para este empreendimento.

Figura 12– Rosas dos ventos, num período de 6 em 6 horas e de 24horas, para 2019 a 2021, na área de influência da UTE Manaus I



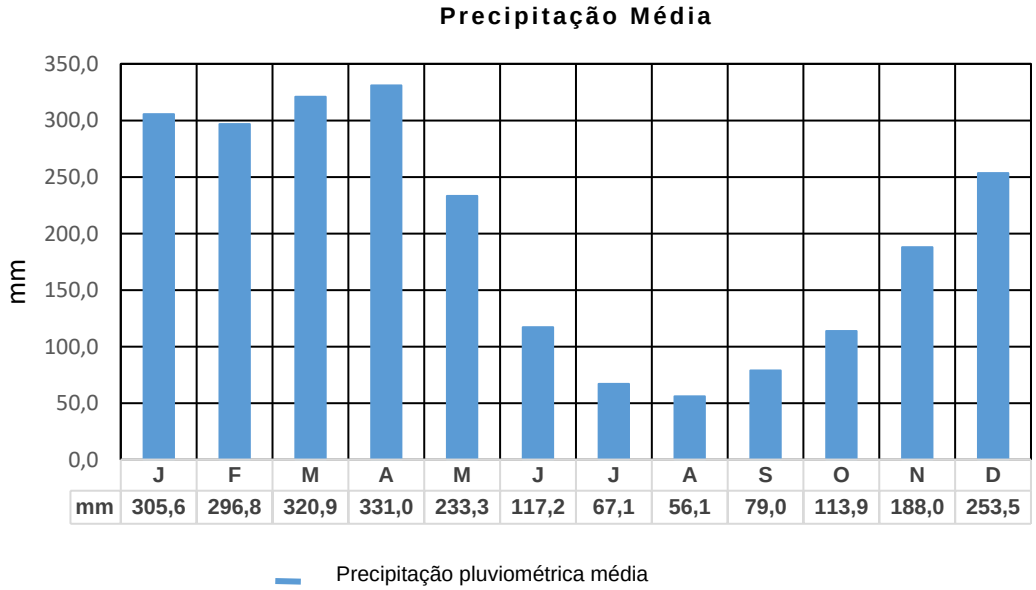
Fonte: Estudo de dispersão atmosférica para a UTE Manaus I (Oliveira e Martinez, 2022)

As características do vento na região de Manaus são importantes para a dispersão da pluma de gases emitidos pela termelétrica, sendo fator determinante na avaliação da qualidade do ar e altura de lançamento das plumas de gases na atmosfera.

8.1.5. Regimes de chuvas

O período de chuvas na região amazônica, onde se localiza Manaus, é compreendido entre novembro e março, que concentra 55,2% das chuvas. O período de seca (sem grande atividade convectiva) entre os meses de maio e setembro, concentrando 26,2% das chuvas. Os meses de abril e outubro são meses de transição entre um regime e outro e somam 18,6% das precipitações pluviométricas. O total pluviométrico médio anual é de 2.286,2 mm.

Figura 13 – Distribuição da precipitação pluviométrica normal mensal em Manaus, no período de 1991 a 2020



Fonte: INMET.

As chuvas anuais são de aproximadamente duas vezes a evapotranspiração total, ou seja, metade de toda a umidade que circula na bacia. Isso significa que a Amazônia exporta uma quantidade anual de umidade que é de aproximadamente duas vezes o total da precipitação regional. Um pouco mais da metade é transportado em direção ao sul da América do Sul e o restante em direção ao oceano Pacífico e Caribe.

8.2. Ruído e/ou Vibração

Os monitoramentos dos ruídos realizados na área da UTE Manaus I mostram que os níveis de pressão sonora realizado na parte externa e dentro do terreno encontra-se dentro do limite estabelecidos pela legislação.

8.3. Geologia/Geomorfologia

8.3.1. Geologia

A Geologia Regional é caracterizada pela Bacia do Amazonas, a qual ocorreu ao longo do Paleozóico. Os principais produtos litoestruturais da bacia sedimentar do Amazonas originaram-se a partir da atuação de vários eventos ou fases cinemáticas ao longo do Fanerozóico (Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico).

A geologia da área do empreendimento e sua área de influência direta e indireta (AID e AII) estão assentada sobre rochas sedimentares, constituídas por arenitos feldspáticos/cauliniticos, quartzo-arenitos e conglomerados (seixos de quartzo, pelito e arenito) com estratificação cruzada acanalada e tabular que representam a Formação Alter do Chão, de idade cretácea, considerada a unidade sedimentar basal do Grupo Javari, que contém os sedimentos flúvio-lacustres, além de pelitos de inundação bioturbados, da Bacia do Amazonas. Além disso observamos no local a presença aflorante dos maciços de arenito Manaus, primeira denominação dada a Formação Alter do Chão.

Figura 14 – Mapa geológico da área do estudo e seu entorno.

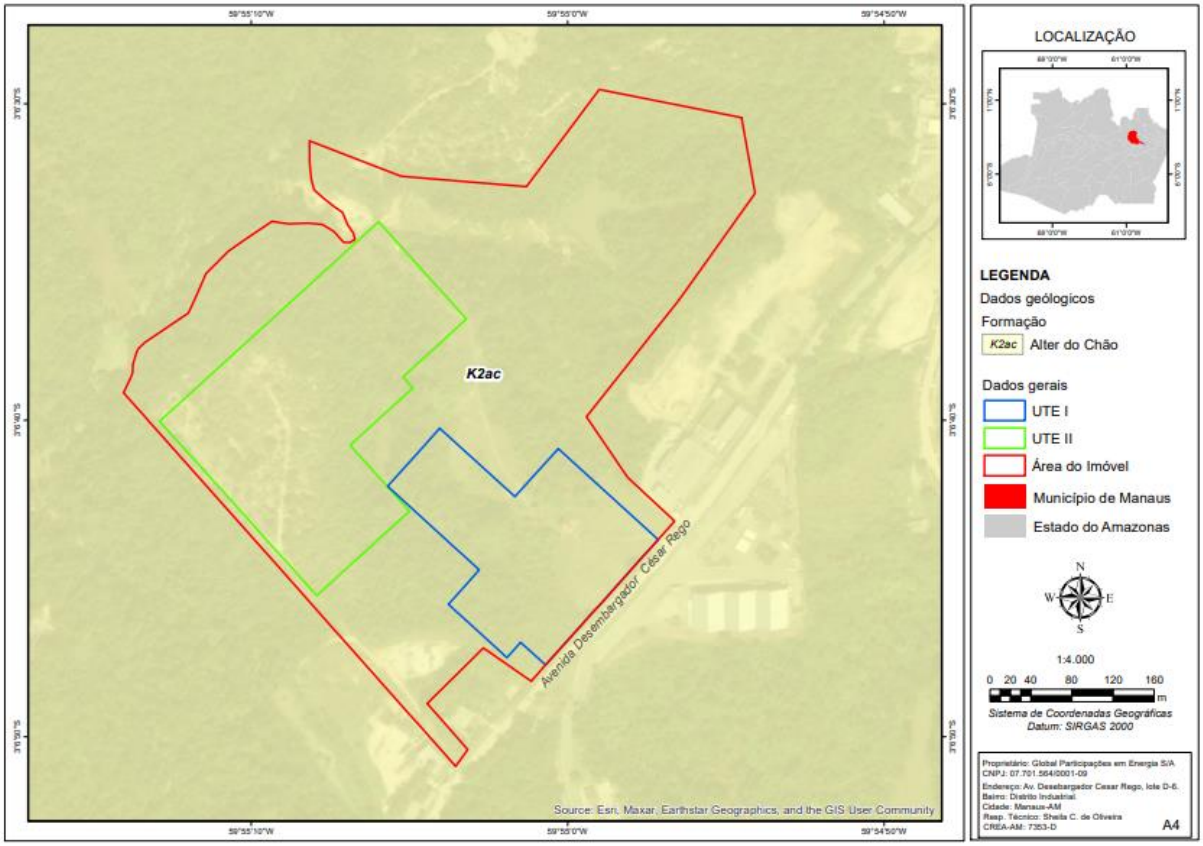


Figura 15– Identificação do Arenito Manaus na área do empreendimento

8.3.2. Geomorfologia

Morfologiacamente a cidade de Manaus está margeada tanto a leste quanto a oeste pelos rios Negro e Solimões, que configuram a cidade uma geometria retangular. Esta morfologia mostra a ocorrência de colinas pequenas, vales fechados.

O relevo apresenta-se com interflúvios tabulares e de colinas pequenas com encostas que apresentam perfil convexo, topos de extensão entre 250 a 750 m, separados por vales fechados, de fraco grau de aprofundamento e estreita sedimentação aluvionar. O sistema de drenagem é bem estruturado e mostra-se bastante condicionado a importantes lineamentos estruturais, onde falhas geológicas quaternárias controlam a paisagem.

As principais bacias de drenagens na cidade de Manaus correspondem às bacias dos rios Tarumã-Açu, São Raimundo, Educandos, Minduí e Puraquequara. Excetuando o Igarapé Tarumã-Açu e parte montante do Igarapé do São Raimundo que correm de norte a sul, as demais bacias de drenagem têm sentido de fluxo de nordeste para sudoeste e fluem para o rio Negro. O rio Puraquequara e pequenos canais situados a oeste da cidade de Manaus são os que desembocam no Rio Negro.

Geomorfologicamente os traços estruturais do local e sua área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII) , determinam a morfologia de Planalto Dissecado do Rio Negro formado por rochas sedimentares, que são as formas visualizadas em campo, superfície mais ou menos plana, acidentada e irregular na área central do terreno, observamos ainda presença em suas bordas de sedimentos que se acumulam gerados pelas erosões, sendo que essas se processam bem mais rápido, que o processo de sedimentação, que posteriormente tendem a carrear para as áreas mais baixas da área.

Figura 16– Identificação dos sedimentos oriundos das erosões.

Fonte: Floram registro técnico fotográfico, 2022

Figura 17 – Mapa de geomorfologia da AID e AII.

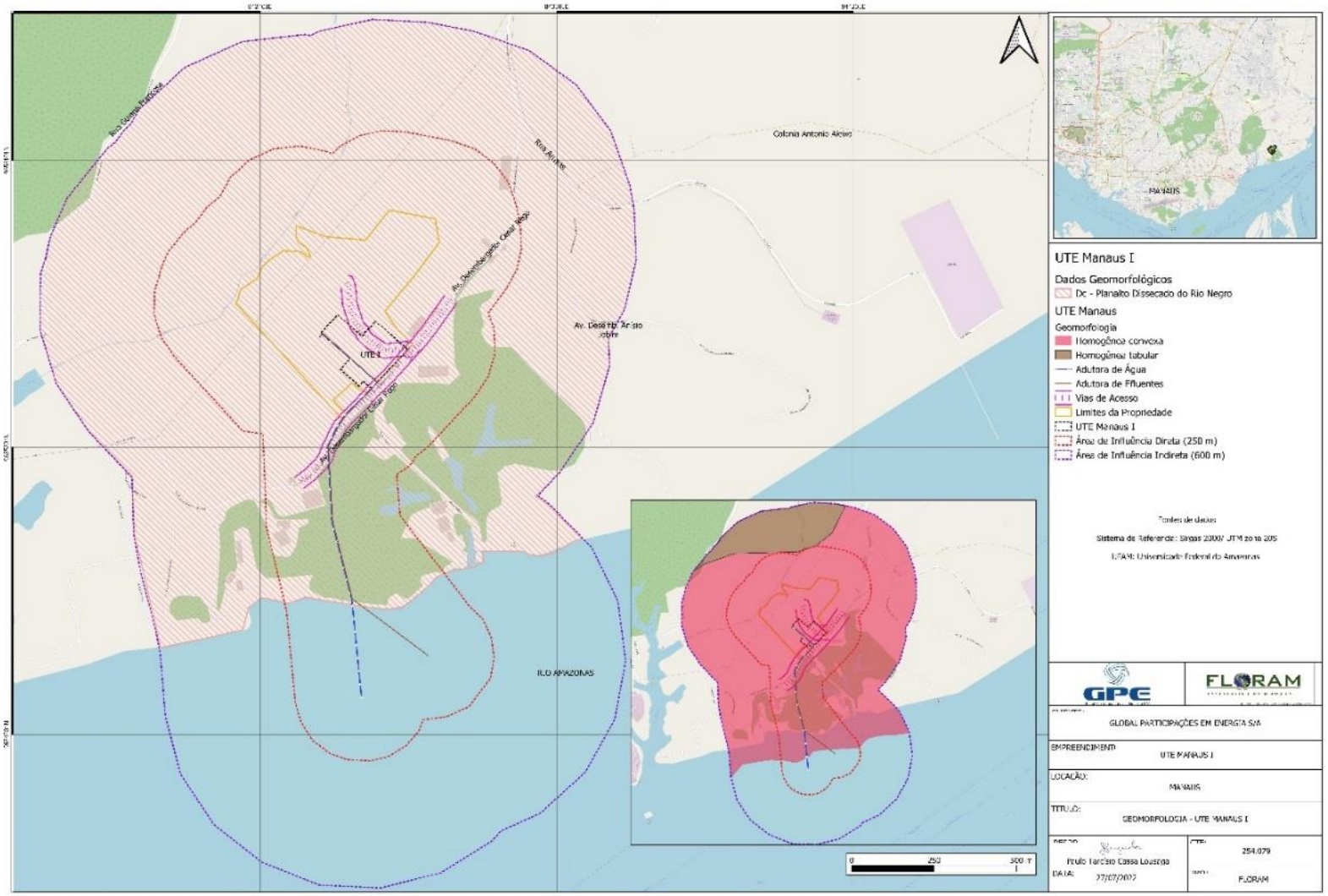
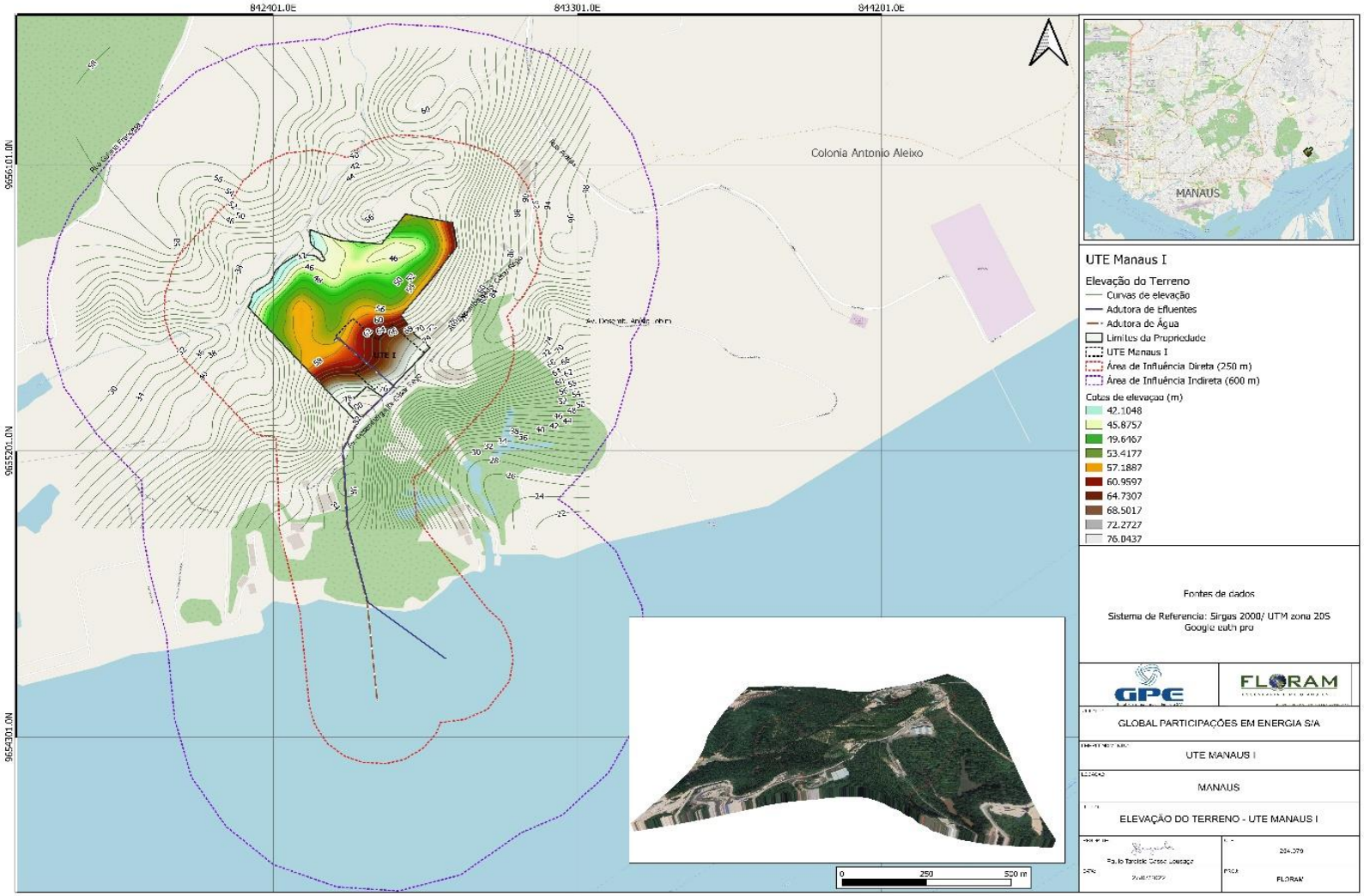


Figura 18– Mapa do relevo na área da UTE Manaus I.



Fonte: Floram

A pesquisa “in loco” na área de instalação da usina nos permitiu observar alguns pontos suscetíveis a erosão, ocasionados em decorrência do período de exposição desse solo as intempéries locais, uma vez, que as mesmas sofrem essas alterações físicas (de desagregação) e químicas (de decomposição), deixando um solo pobre inclusive de nutrientes, dando início a erosão.

Figura 19– Locais com processos erosivos na AID da UTE Manaus I

8.3.3. Solos

Os solos encontrados na área agrupados em 3 categorias: 1 – Solos bem drenados, 2 – Solos hidromórficos e 3 – Solos em desenvolvimento – e são apresentados com sua morfologia, processo genético, teor em elementos químicos, dispersão e aproveitamento agrícola, principalmente o Latossolo Amarelo.

Os latossolos são solos intemperizados, sendo os mais encontrados na região. São caracterizados por uma fertilidade natural extremamente baixa, resultante de reservas muito baixas de nutrientes.

Figura 20 – Avaliação dos solos do terreno da UTE: Latossolo amarelo e Latossolo avermelhado com presença de Arenito Manaus;

Fonte: Registro dos levantamentos de campo, 2022

Figura 21 – Avaliação dos solos do terreno da UTE: local de coleta da amostra 1 para análise laboratorial

Fonte: Registro dos levantamentos de campo, 2022

Figura 22 – Mapa pedológico da área do estudo e de sua área de entorno.

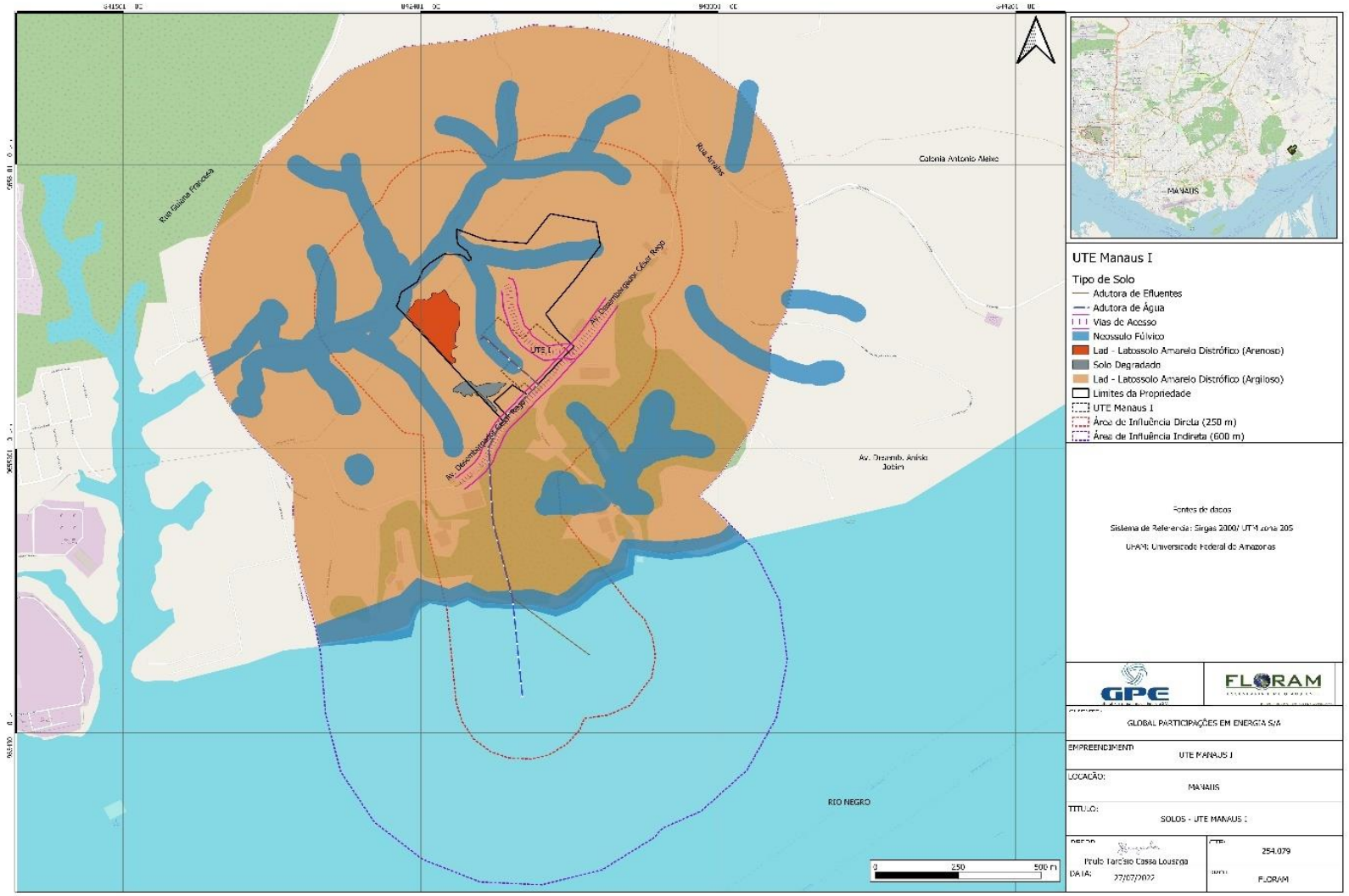


Figura 23 – Avaliação dos solos do terreno da UTE: local de coleta da amostra 2 para análise laboratorial

Fonte: Registro dos levantamentos de campo, 2022

A geotecnia do solo na área de influência direta da UTE Manaus I visualiza predominantemente solo do tipo latossolo amarelo e avermelhado, sendo esse bastante friável, pobre em nutrientes, portanto, propensos ao desenvolvimento de erosões, porém, sendo possível o retrabalhamento, reconformação do solo.

Figura 24 – Aspectos do Latossolo Amarelo e presença de processo erosivo em desenvolvimento

Fonte: Registro dos levantamentos de campo, 2022

Os locais mais propensos a desenvolvimento de processos erosivos estão localizados nas áreas de vales, especialmente nos locais sem cobertura vegetal como ocorre pontualmente em alguns locais ao fundo do site da UTE na AID.

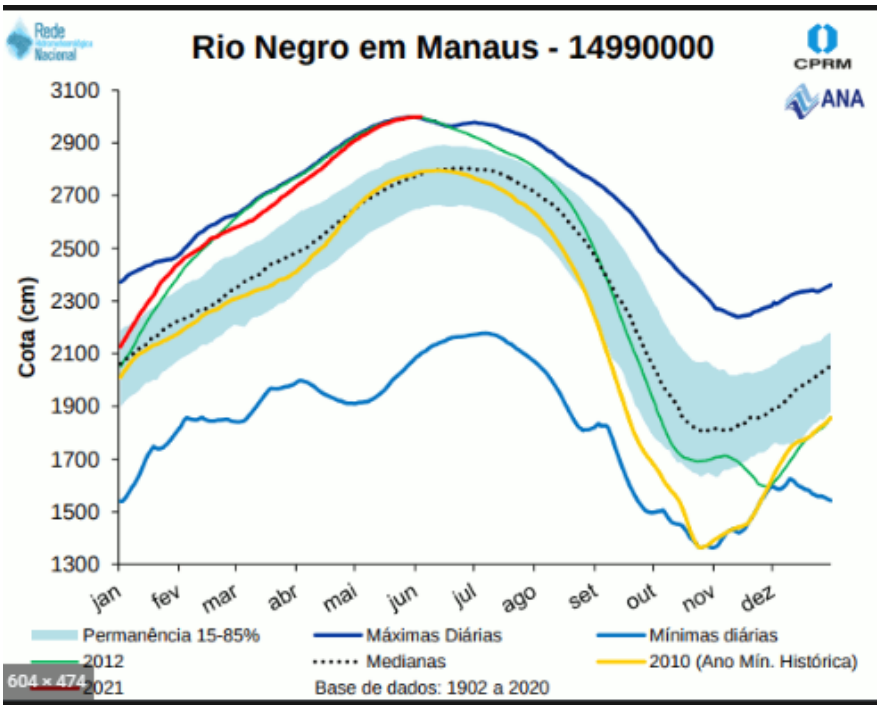
8.3.4. Recursos Hídricos

O sistema hidrológico da área de estudo é baseado na amplitude da cidade de Manaus, uma vez que trabalha os períodos de cheia e seca da região, essa sazonalidade nos permite descrever que a área recebe um tributário do Rio Negro e

que consequentemente, tem aumento de fluxo de vazão em períodos de cheia.

Agosto é o mês mais seco na região de Manaus, com 114 mm e o mês de março é o mês com maior precipitação, apresentando uma média de 395 mm. No mês de outubro, o mês mais quente do ano, a temperatura média é de 27.6 °C. A temperatura mais baixa de todo o ano é em maio, a temperatura média é 25.8 °C.

Figura 25 – Gráfico definindo os períodos de cheia na cidade Manas.



Fonte: CPRM e ANA.

Figura 26 – Mapa de hidrologia da área de influência da UTE Manaus I.

8.3.5. Qualidade dos Corpos d' Água

Foram realizadas amostragens de solos em seis locais diferentes em perfis de solos avaliados dentro do perímetro da área de implantação da UTE, numa profundidade de 0 a 20 cm. Os resultados das amostragens realizadas mostraram que os parâmetros dosados no poço monitorado, estão dentro dos índices exigidos pelo Anexo II da Resolução nº. 420/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA de 30 de dezembro de 2009, para considerar a área como não contaminada pelas substâncias poluentes avaliadas. O mesmo ocorreu com as avaliações de águas do Rio Amazonas e do lago que existe no fundo da área da UTE.

Figura 27 – Locais de coleta de água para avaliação no rio Negro

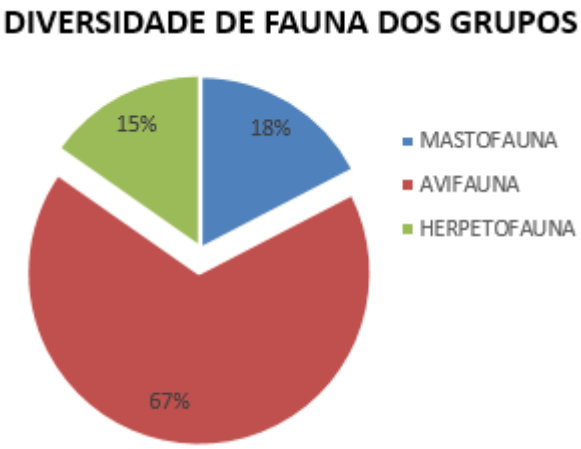
8.4. Meio Biótico

8.4.1. Biota Terrestre - Fauna

Foi realizado o inventário de fauna na área de implantação da UTE Manaus I e na sua área de influência, com objetivo de conhecer e caracterizar a fauna silvestre existente na área diretamente afetada, especificamente a fauna de vertebrados, abrangendo 04 grupos faunísticos sendo eles: Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna e Ictiofauna.

Durante a atividades de campo foram registrados um total de 431 evidências da fauna de vertebrados inventariada em toda área de vegetação e em sua borda. Os registros estão distribuídos em 3 grandes grupos de ocorrência na região.

Figura 28 - Gráfico representativo dos grupos faunísticos registrados.



8.4.1.1. avifauna

Como resultados do estudo realizado na área, foram obtidos 283 registros diretos e indiretos da Avifauna de ocorrência na região. Nenhuma das espécies registradas está classificadas como ameaçadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Todas as espécies aparecem como pouco preocupantes, ou não constam na lista de ameaças.

Figura 29 - Ovo de *Nyctidromus albicollis* (ovo de Bacurau).

Figura 30 - Ninho com filhote de *Coragyps atratus* (filhote de urubu-preto)

Figura 31 - Registro de *Campephilus melanoleucos* (pica-pau-de-topete- vermelho).

Figura 32 - Pena de *Cathartes aura* (Pena de urubu-da-cabeça-vermelha).

8.4.1.2. Herpetofauna (anfíbios e répteis)

Durante o levantamento de campo, foram detectados 65 registros do grupo da herpetofauna. Todos os registros foram obtidos principalmente através de

observações diretas, onde foram avistados répteis como lagartos e anfíbios anuros. Pôde-se observar uma importante diversidade de espécies do grupo de anfíbios e répteis ocorrente em toda área delimitada para supressão de vegetação. Na lista de espécies da herpetofauna inventariada na área não foram encontradas espécies consideradas ameaçadas pela IUCN.

Figura 33 - Presença de *Boana boans* (rã).

8.4.1.3. Mastofauna

Durante as atividades de levantamento da fauna silvestre em campo, a presença das espécies pertencentes ao grupo dos mamíferos foi pouco evidenciada, a maioria dos registros foram obtidos através da observação indireta, tais como resto de alimentação, pegadas e tocas. Segundo entrevistas realizadas com a vizinhança no entorno, onde relatam que com frequência é observada a presença de mamíferos de médio e pequeno porte na borda floresta, e em muitas ocasiões são vistos transpondo as vias de acesso da região em deslocamento na borda da floresta.

Figura 34 - Pegadas de *Dasyprocta azarae* (Cutia

Figura 35 - Toca de *Dasypus novemcinctus* (Tatu-galinha) registrado no interior do fragmento.

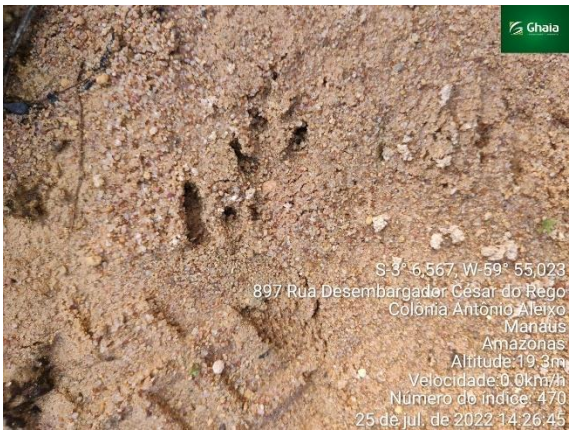


Figura 36 - Pegada antiga de *Leopardus pardalis* (Jaguatirica).

8.4.1.4. Ictiofauna.

A partir do levantamento de dados conduzido conforme descrito na metodologia acima foi possível levantar uma lista de 65 espécies de peixes distribuídas em 17 famílias, segue abaixo:

Considerando que a área a ser suprimida é coberta por tipo de vegetação secundária que abriga uma porção da diversidade de fauna e que toda a região está situada próximo de outro remanescente de floresta com dimensões bastante superiores a área que virá a ser suprimida. Concluiu-se que a floresta do entorno da área objeto de supressão tem capacidade para absorver a fauna deslocada, não sendo necessária a retirada dos animais silvestres e sim a realização de

afugentamento de fauna, caso, seja necessário realizar a captura e deslocamento de espécimes da fauna silvestre durante a realização das atividades de supressão, o animal será descolado e solto em floresta que apresentem a mesma característica do local de origem.

8.4.2. Biota Terrestre - Flora

Foi realizado o inventário florestal da área da UTE Manaus I, onde ocorrerá a supressão de vegetação para a implantação da indústria.

Para este empreendimento utilizou-se o método de inventario florestal a 100% de todos os indivíduos com DAP a partir de 10,0 cm, onde foram observadas as características do fuste, e o estrato arbóreo da vegetação. Todas as informações do inventário foram anotadas em fichas de campo.

Figura 37 - Execução da atividade inventário florestal

Fonte: Floram, registro técnico fotográfico, julho 2022

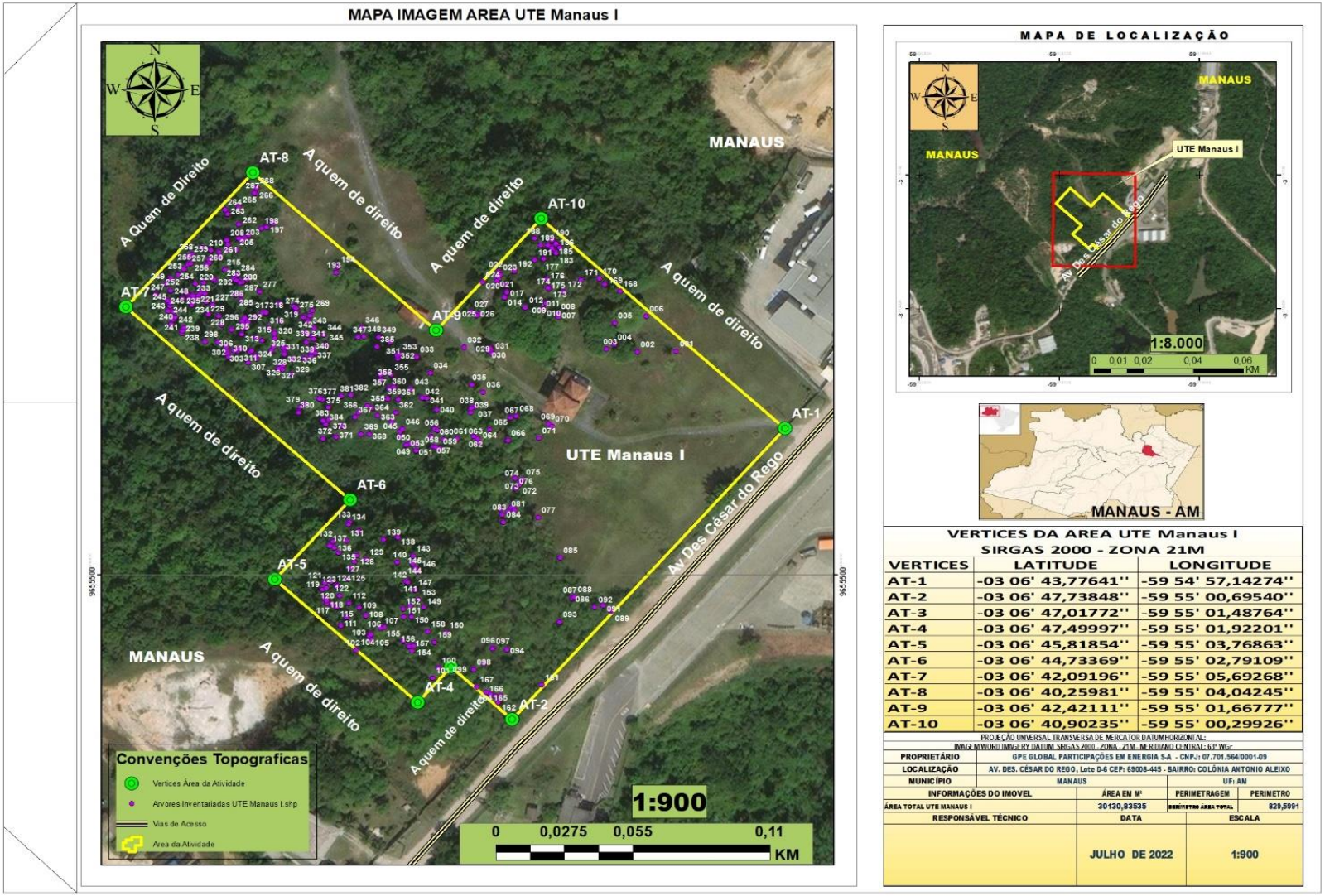
Figura 38 - Etiquetando a Espécie. (Marcação)

Figura 39 - Etiquetando a Espécie. (Marcação)

Fonte: Floram, registro técnico fotográfico, julho 2022

O mapeamento das árvores foi obtido através do uso de GPS de navegação, onde foi localizada fisicamente cada árvore e marcada sua localização geográfica.

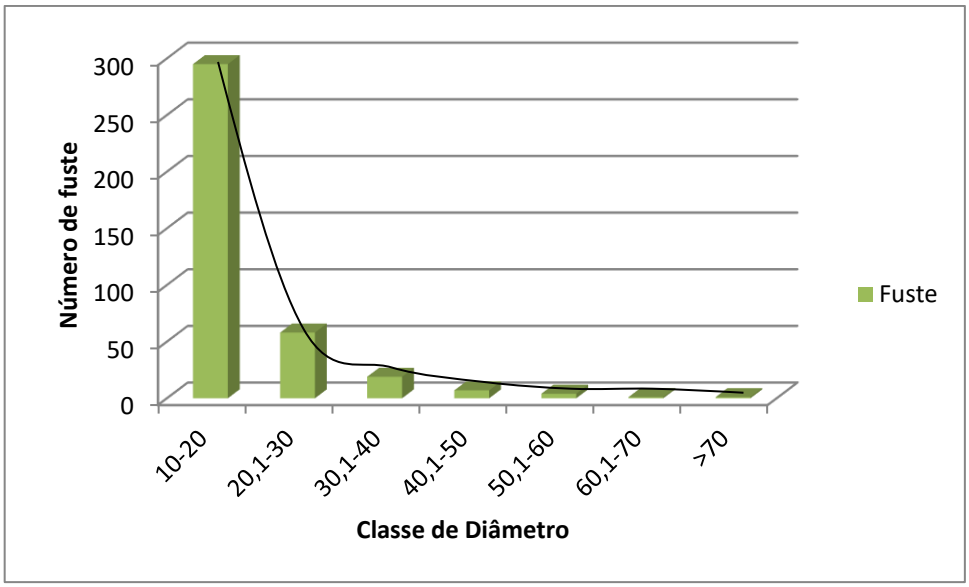
Figura 40 - Mapeamento das arvores inventariadas



Fonte: Floram

Na análise do diâmetro da população, verificou-se o comportamento esperado, na forma de “J” invertido, destacando-se o resultado de 77% dos fustes na classe de diâmetro entre 10cm a 20cm.

Figura 41 - Distribuição dos diâmetros – UTE Manaus 01



Fonte: Floram

O inventário florestal realizado na UTE Manaus I identificou 303 indivíduos florestais de 41 espécies diferentes, indicando nome vulgar, nome científico e família, e também foram encontradas 82 espécies com nomes comuns não encontrados em listas oficiais para espécies da Amazônia, optando-se em identificá-las como Spp, cuja somatória do volume de todas as espécies encontradas totaliza 164,3397 m³, com área basal de 12,941m².

Nesta área não foram identificadas espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção de acordo com a portaria MMA n° 443 de 2014. Também não foram identificadas espécies proibidas de corte, como Castanheira (Betholletia excelsa), Seringueira (Hevea spp.), conforme Decreto Federal n° 5.975/06, Andiroba (Carapa guianensis; Carapa paraense) e Copaíba (Copaífera trapezifólia hayne; Copaífera reticulata; Copaífera multijuga), conforme Decreeto Esadual n° 25.044/05.

8.4.3. Biota Aquática

Foram realizados estudos Comunidade Fitoplanctônica, Comunidade Zooplanctônica e Comunidade Zoobentônica, na área de um pequeno lado existente ao fundo da área i=onde será implantada a UTE.

Figura 42 - Coleta comunidade fitoplanctônica com rede de plâncton

Com relação a riqueza para a Comunidade Fitoplanctônica, um total de 7 táxons foi inventariado para os dois pontos de amostragem distribuídos em três classes taxonômicas. A Classe Zygnemaphyceae constituiu o grupo de maior riqueza com 4 spp. (52% das espécies), seguidas das Bacillaryophyceae (2 spp.; 29%).

Figura 43 - Coleta comunidade zooplanctônica com rede de plâncton

Para a Comunidade Zooplanctônica os táxons de maior representatividade quantitativa foram Cladocera (12.454,0 ind./m3) representando mais de 55% de todos os organismos amostrados, seguido de Cyclopoida (3.555,00 ind./m3 – 15%). O táxon Polyarthra sp. Foi exclusivo do ponto 2.

Figura 44 - Coleta comunidade zoobentônica com rapiché e copo coletor de alumínio

Nas amostragens realizadas nos dois pontos igualitariamente distribuídos foram inventariados 5 (cinco) táxons. No ponto 1 foram encontrados 765,0 organismos, pertencentes a 5 (cinco) táxons, como mencionado acima. No ponto 2 foram amostrados 144,0 organismos distribuídos entre 3 dos táxons amostrados. O táxon Conchostraca foram exclusivos do ponto 1, e foi o táxon de maior representatividade do ponto de vista da densidade (423,0 ind/m2), representando 50% da densidade total. O segundo táxon mais representativo foi Oligochaeta (230,0 ind/m2).

Com base no levantamento realizado o ambiente apresenta diversidade e riqueza abaixo do encontrado em outros ambientes. No entanto considerando que o despejo do empreendimento será realizado no rio Negro é importante destacar que este possui grande diversidade de espécie relacionadas a biota aquática assim o despejo de água industrial poderá causar dano a este ambiente.

8.5. Meio Socioeconômico

A cidade de Manaus foi definida como área de influência indireta do empreendimento, sob os aspectos socioeconômicos.

8.5.1. A Cidade de Manaus

A cidade de Manaus está localizada na parte central da Amazônia brasileira, na foz do rio Negro afluente do rio Amazonas e está assentada sobre um baixo

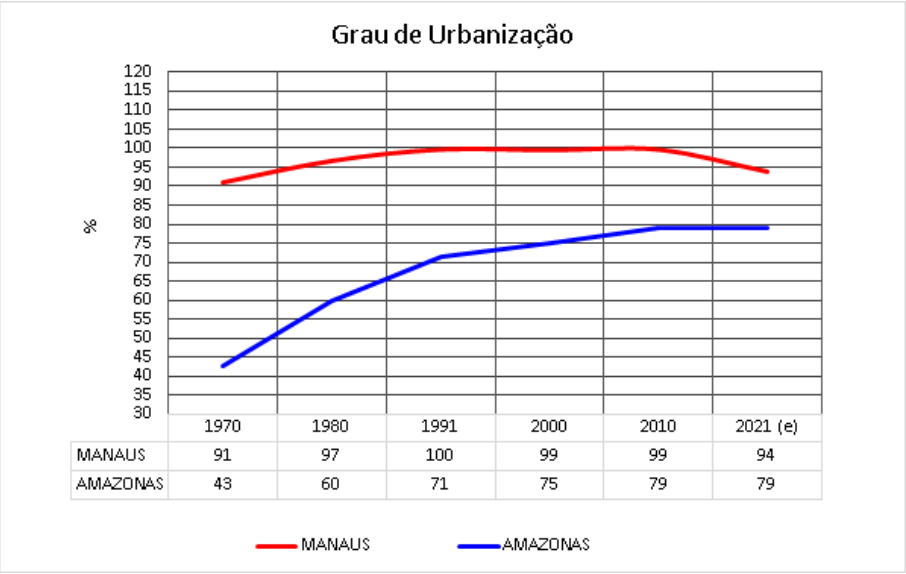
planalto que se desenvolve na barranca da margem esquerda do rio Negro, na confluência deste com o rio Solimões, onde se forma o rio Amazonas. A área urbana de Manaus se estende por 427 km2, correspondendo apenas a 3,74% do território municipal.

A cidade de Manaus é um exemplo de zona urbana desenvolvida no meio da floresta e que vem pagando um preço ambiental muito devido a expansão urbana dos últimos 20 anos, o modelo de desenvolvimento urbano excludente é a estruturação de arranjos urbanos marcados por um “mosaico” de paisagens reveladoras e geradoras da segregação sócio espacial. Lado a lado erguem-se cidades modernizadas, cidades tradicionais, cidades operárias, cidades faveladas, cidades ilegais, perdendo-se, portanto, a concepção de cidade enquanto totalidade (Araújo, 2004).

8.5.2. População

O município de Manaus contava em 2010 com uma população de 1.802.014 habitantes. Entre 2000 e 2010, a população de Manaus cresceu a uma taxa média anual de 2,51%, enquanto no Brasil foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 99,36% para 99,49%. Nas últimas décadas, o município de Manaus teve uma grande evolução da sua população total atingindo um acréscimo de 99% entre 1991 a 2021.

Figura 45 - Grau de urbanização de Manaus e do Estado do Amazonas entre 1970 e 2021

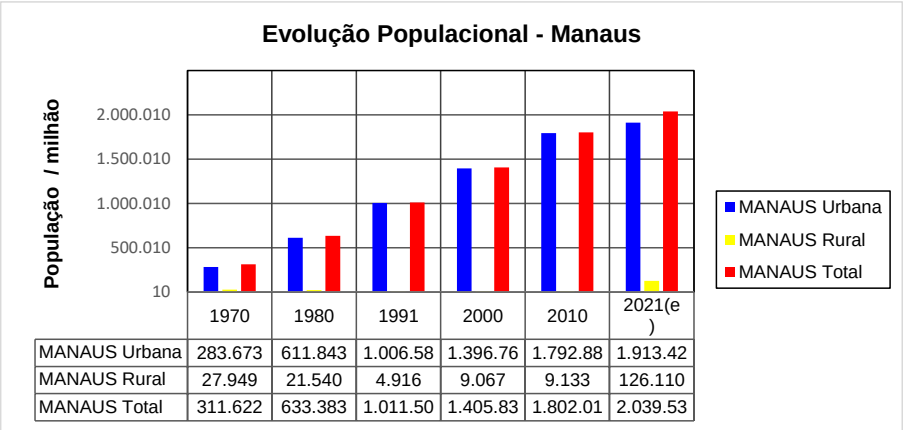


	1970	1980	1991	2000	2010	2021 (e)
MANAUS	91	97	100	99	99	94
AMAZONAS	43	60	71	75	79	79

Foi projetada pelo IBGE que em 2021 a densidade de demográfica em Manaus

será de 178,89 hab/km² em 2021, com uma população de 2.039.536 habitantes, com mais de 99% residente na área urbana.

Figura 46 - Distribuição da população de Manaus por região.



	1970	1980	1991	2000	2010	2021(e)
MANAUS Urbana	283.673	611.843	1.006.58	1.396.76	1.792.88	1.913.42
MANAUS Rural	27.949	21.540	4.916	9.067	9.133	126.110
MANAUS Total	311.622	633.383	1.011.50	1.405.83	1.802.01	2.039.53

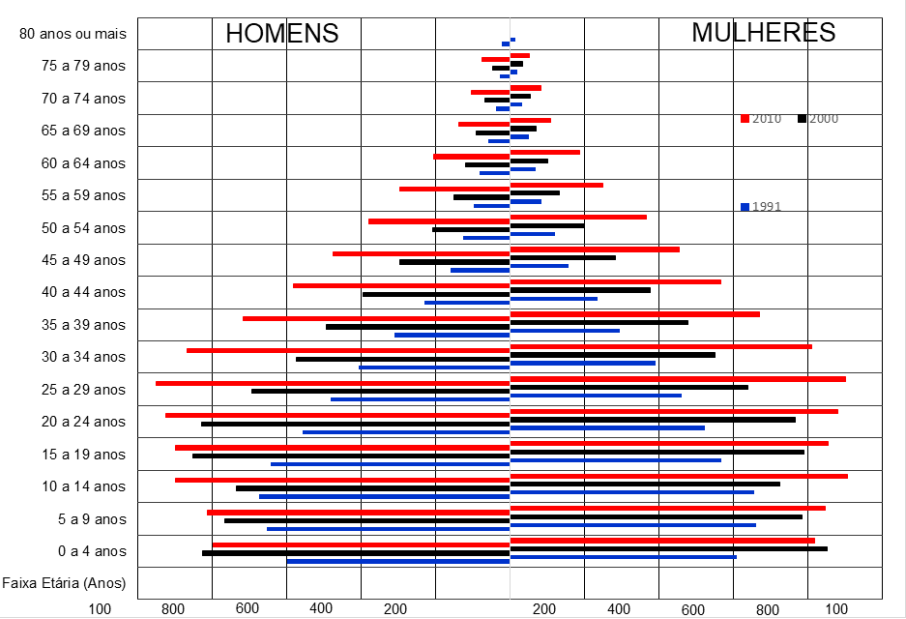
Fonte: Elaborado pela Floram com Base de dados do IBGE.

Foram elaboradas as pirâmides da população de Manaus, com dados censitários do IBGE, para facilitar a avaliação da população nas décadas de 1991, 2000 e 2010, fazendo-se comparações entre estes períodos.

Como podemos observar, entre 1991 e 2010, o município de Manaus apresentou mudanças significativas na estrutura etária. A cada década houve uma redução da proporção de crianças e jovens em relação à quantidade de adultos, efeito este relacionado à redução das taxas de fecundidade ao longo dos anos. Já os dados do Censo de 2000 e 2010 evidenciam também uma redução expressiva na proporção de crianças entre 5 a 9 anos em relação a 1991 sendo produto de taxas de fecundidade menores.

O crescimento populacional de Manaus está muito relacionado com a implantação do Distrito Industrial, por meio da Zona Franca de Manaus a partir da década de 60 e não se deu de forma sustentável, pois grande parte das construções foi realizada em áreas consideradas inabitáveis, com impactos significativos ao meio ambiente e à sociedade.

Figura 47 - Pirâmide etária da população de Manaus



Fonte: IBGE, Censos demográficos.

A implantação da UTE Manaus I não deverá incrementar o adensamento populacional da área de vizinhança destes empreendimentos, por não se tratar de uma atividade de grande circulação de pessoas tal como ocorre em áreas condominiais, centros comerciais, central de passageiros etc. Por ser um empreendimento industrial, que gera muitos ruídos e movimentação de veículos pesados, é mais provável que sua localização induza cada vez mais a região onde estará localizada como zona industrial e não residencial.

8.5.3. Qualidade de vida

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Manaus foi 0,737, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM de 0,700 a 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM é Longevidade, com índice de 0,826, seguida de Renda (0,738), e de Educação (0,658). Manaus ocupa a 850ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM.

Manaus registrou o IDHM de 0,737, em 2010, enquanto que em 2000 era de 0,601, com uma taxa de crescimento de 22,63%, por tanto, considerada permanecendo o IDHM alto. Em comparação com os anos de 1991 e 2000, a dimensão de crescimento absoluto foi na Educação, seguida de Longevidade, enquanto o IDHM Renda aumentou. A diferença entre a média do Estado do

Amazonas e a cidade de Manaus manteve-se o crescimento, entre 2000 e 2010 nos quesitos Educação, Longevidade e Renda. A ordem de importância dos subíndices para a composição do IDHM é: renda, longevidade e educação.

Quadro 1 Comparação do Índice de Desenvolvimento Humano – Brasil, Amazonas e Manaus, 1991, 2000, 2010 e 2017

Local	Anos	IDHM	IDHM – Renda	IDHM – Longevidade	IDHM – Educação
Brasil	**1991**	0,493	0,647	0,662	0,279
	2000	0,612	0,692	0,727	0,456
	2010	0,727	0,739	0,816	0,637
	2017	0,778	0,75	0,85	0,74
Amazonas	**1991**	0,43	0,605	0,645	0,204
	2000	0,515	0,608	0,692	0,324
	2010	0,674	0,677	0,805	0,561
	2017	0,733	0,68	0,79	0,74
Manaus	**1991**	0,521	0,676	0,681	0,307
	2000	0,601	0,674	0,727	0,443
	2010	0,737	0,738	0,826	0,658
	2017	-	-	-	-

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020

8.5.4. Taxa de Desemprego

A taxa de desemprego em Manaus, no ano de 2015, era de 10,90%, passou para 11,5% em 2016, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD. Segundo a pesquisa da PNAD, Manaus é um dos municípios com a maior taxa de desocupados (desempregados) do Brasil.

Tem-se que a taxa de desemprego aumentou consideravelmente a partir de 2020, devido a ocorrência de pandemia e a cidade de Manaus ainda não apresentou reação a esta situação até o presente momento.

Em relação aos Estados e Distrito Federal, a taxa média de desocupação em 2021 do Amazonas foi de 15,0%, considerada a 6ª maior do Brasil, sendo que a taxa de informalidade para o Amazonas, no 4º trimestre de 2021, foi de 58,7% da população ocupada, classificada como a terceira maior entre Estados e Distrito Federal.

Figura 48 – Empresas de prestação de serviços atacadistas instaladas na Avenida Desembargador César Rego nas proximidades da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, registro técnico fotográfico de 06/2022

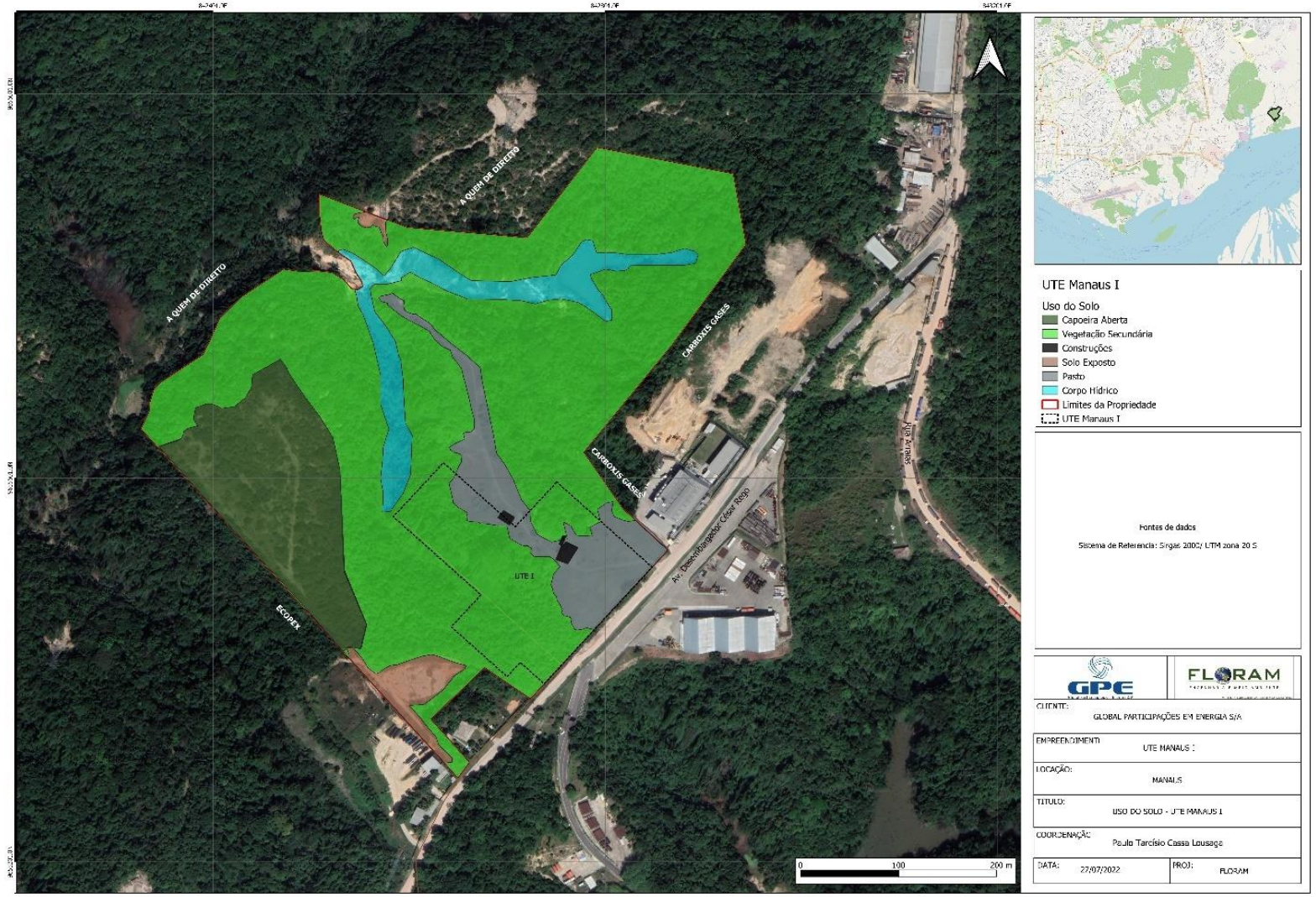
Figura 49– Aspecto da Avenida Desembargador César Rego nas proximidades da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, registro técnico fotográfico de 06/2022

8.5.5. Uso e ocupação do solo

A área de influência indireta da UTE Manaus I tem utilização mista de indústrias e residências, mas possui características de zoneamento industrial, com terrenos amplos e espaço suficiente para estruturas típicas.

Figura 50 – Mapa de uso e ocupação dos solos na AID da UTE Manaus I.



Fonte: Floram

Figura 51– Edificações residenciais existente na área onde será implantada a UTE Manaus I.

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico, maio 2022

Figura 52– Usos e ocupações dos solos no imóvel onde será implantada a UTE Manaus I e no seu entorno no Distrito Industrial de Manaus.

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico, 2015

Quanto aos usos e atividades definidos para o Setor Urbano onde será instalada a Usina Termelétrica Manaus I, segundo a legislação municipal, a instalação da usina termelétrica é compatível ao que é definido para a região.

Figura 53– Edificações residenciais existentes na área onde será implantada a UTE Manaus I .

Fonte: Floram, arquivo técnico fotográfico, 2015

Figura 54 – pequenas indústrias localizadas na área do entorno do local da UTE Manaus I.

Fonte: Floram, registro técnico fotográfico, 2022

9. PROGNÓSTICO COM IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Com a UTE Manaus I, a região que está situada próxima à sua área do poderá sofrer algumas modificações - meios bióticos (animais e plantas), físico (solo, água, ar, entre outros) e socioeconômico (bairros próximos e população).

Conhecer os impactos são muito importantes para se prever, identificar e para decidir quais serão as medidas a serem adotadas para se controlar e mitigar estes impactos ambientais.

Foi realizado a identificação, avaliação e a caracterização dos impactos ambientais mais significativos da implantação e operação da UTE Manaus I sobre sua área de influência direta e indireta. Por fim, foi também elaborada matriz de avaliação dos impactos que poderão ocorrer sobre o meio físico, biótico e socioeconômico tanto na fase de implantação quanto na de operação.

Foram identificados e avaliados 21 impactos considerados significativos nas fases de implantação e operação da UTE Manaus I.

Destes impactos, pode-se considerar que

a) Dos 21 impactos identificados, 16 são negativos e 5 são positivos;

b) 57% destes impactos ficam restritos ao local de implantação do empreendimento;

c) Dez impactos (48%) incidem sobre o meio físico; 4 impactos (19%) sobre o meio biótico e sete impactos (33%) sobre o meio socioeconômico;

d) Nenhum dos impactos negativos foram considerados de alta importância pelos critérios de avaliação realizados. Oito impactos negativos foram considerados de média importância e oito foram considerados de baixa importância.

e) Todos os impactos positivos estão no meio socioeconômico e beneficiam toda a cidade de Manaus.

f) Todos os impactos positivos foram considerados de alta importância

Quadro 2 - Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais da UTE Manaus sobre o meio físico, meio biótico e meio socioeconômico

Nº	Impactos Ambientais	Natureza	Importância
IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO			
1	Alteração do sistema natural de drenagem	N	**BAIXA**
2	Alteração na qualidade dos solos	N	**MÉDIA**
3	Intensificação dos processos erosivos	N	**BAIXA**
4	Aumento das emissões atmosféricas na implantação	N	**BAIXA**
5	Aumento das emissões atmosféricas na operação	N	**MÉDIA**
6	Impactos sobre os recursos hídricos	N	**BAIXA**
7	Geração e destinação de efluentes líquidos	N	**MÉDIA**
8	Geração e destinação de resíduos sólidos	N	**BAIXA**
9	Aumento dos níveis de ruídos e vibrações na implantação	N	**BAIXA**
10	Aumento dos níveis de ruídos e vibrações na operação	N	**MÉDIA**
IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO			
1	Ação antrópica sobre a flora nativa e supressão de vegetação	N	**MÉDIA**
2	Ação antrópica sobre a fauna na implantação	N	**MÉDIA**
3	Ação antrópica sobre a fauna na operação	N	**MÉDIA**
4	Interferências em área de preservação permanente	N	**BAIXA**
IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO			
1	Aumento do tráfego de veículos	N	**MÉDIA**
2	Geração de empregos e renda	P	**ALTA**
3	Aumento de risco de acidentes	N	**BAIXA**
4	Adequação às diretrizes de uso e ocupação do solo urbano	P	**ALTA**
5	Aumento da oferta de energia elétrica com maior confiabilidade	P	**ALTA**
6	Dinamização da economia regional	P	**ALTA**
7	Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural	P	**ALTA**

A análise dos possíveis impactos positivos representa primordialmente repercussões diretas e indiretas das atividades desenvolvidas pelo empreendimento, sendo associados as medidas mitigadoras e execução de programas ambientais.

Já os impactos negativos são consequências diretas das atividades, pois estão mais relacionados às áreas onde o empreendimento será construído. Tal resultado demonstra que os impactos negativos são restritos a área de influência direta, não repercutindo para fora dos ambientes onde ocorre a a implantação e operação do empreendimento.

10. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS

Para que as obras da construção e operação da UTE Manaus I sejam sustentáveis, são proposto um conjunto de ações para diminuir e compensar as alterações negativas e melhorar as positivas.

Estas propostas são organizadas em programas, que juntos formam tem a função de acompanhar e monitorar a construção e operação da Usina Termelétrica, sendo executados nas diversas fases do empreendimento.

10.1. Programa de Educação Ambiental

Promover ações de Educação Ambiental (PEA) através da capacitação dos funcionários envolvidos na obra, professores da rede de ensino público e privado dos níveis médio e fundamental, e população em geral. O intuito é formar e desenvolver agentes multiplicadores da consciência ambiental, baseando-se nas experiências locais e promover a reflexão da inter-relação do homem com o Meio Ambiente e a compreensão de questões ambientais locais.

10.2. Plano de Gestão Ambiental da Obra – PGA

O PGA tem como objetivo sistematizar as ações referentes ao controle dos impactos ambientais identificados durante as obras de implantação do empreendimento. Neste contexto, encontra-se segregado em subprogramas específicos nos quais estarão previstas as medidas para mitigação e controle dos impactos ambientais, a saber:

10.3. Programa de Comunicação e Interação Social

O objetivo principal do Programa de Comunicação Social (PCIS) é a criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, visando reduzir os conflitos e problemas sociais relacionados à implantação do empreendimento e potencializar os aspectos positivos emergentes do mesmo.

Sendo assim, este programa ambiental será um instrumento que irá garantir a equalização do nível de informações entre o empreendedor e a população local, promovendo a troca de informações e questionamentos entre as partes envolvidas, o

que assegurará a democratização do processo de implantação do empreendimento.

10.4. Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico

Este programa será estabelecido após a realização dos serviços iniciais de diagnóstico interventivo da área de implantação da UTE Manaus I, segundo diretrizes da Portaria 001/2015 do IPHAN. Nos levantamentos realizados na área, não foram localizados sítios arqueológicos.

10.5. Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e de Efluentes

No Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC são estabelecidas diretrizes para os procedimentos a serem elaborados e aplicados pelas empresas construtoras na gestão dos resíduos gerados pelo empreendimento.

A implantação do empreendimento implica a execução de diversas atividades geradoras de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas, que por sua vez, necessitam da adoção de medidas com vistas à minimização e controle da poluição, de modo a evitar possíveis malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público e ao meio ambiente.

10.6. Programa de Monitoramento dos Efluentes Líquidos Oriundos da Atividade

Avaliar as características químicas e biológicas da água do corpo hídrico receptor (rio Amazonas) e do efluente gerado e lançado, de modo que as determinações sirvam como referência para o monitoramento do efluente a ser despejado no corpo hídrico, com base nos preceitos da Resolução CONAMA nº 357/2005 e Resolução CONAMA 430/2011.

10.7. Programa de Monitoramento das Emissões Atmosféricas

Este programa será realizado na fase de operação do empreendimento e terá como objetivo os seguintes aspectos:

- Caracterizar a qualidade do ar no local antes da entrada em operação da UTE;
- Obter base de dados climáticos do sítio (frequências da direção e

velocidade dos ventos, condições de estabilidade atmosférica, temperaturas, UR, pressão atmosférica, etc.) para modelagem da dispersão das emissões dos poluentes e de outros impactos no solo e nas águas;

- Na fase operacional da usina, os dados climáticos vão servir para fazer a calibração de modelos de dispersão conjuntamente com os dados de monitoramento da qualidade do ar;

- Durante a fase operacional, por meio da modelagem, estimar o impacto máximo anual e de curto prazo da qualidade do ar na área de influência direta das UTEs;

- Obter dados para elaboração de relatórios períodos necessários à boa gestão ambiental da empresa, que facilitam a comunicação de informação às autoridades do meio ambiente e ao público interessado;

- Avaliar a deterioração da qualidade do ar causada pela instalação das UTEs, ao comparar os dados de monitoramento do período da fase pré-operacional com aqueles da fase operacional;

- Verificar a ocorrência não prevista de possível deterioração significativa da qualidade do ar e determinar sua causa;

- Medir, controlar e registrar as emissões na boca das chaminés.

10.8. Programa de Paisagismo e Recuperação de Áreas Degradadas (PPRAD)

O objetivo principal do Programa de Recuperação de áreas degradadas é identificar, corrigir e monitorar as áreas degradadas pelas atividades de implantação da UTE Manaus III, definindo estratégias para tal fim e visando a estabilização dos terrenos e o controle dos processos erosivos, além de recuperar as atividades biológicas no solo.

10.9. Plano de Manejo e Resgate de Animais Silvestres para Área de Supressão Vegetal

O plano de resgate de fauna foi baseado nas informações coletadas do Relatório de Levantamento Faunístico, em julho de 2022, considerando a área onde foi realizado

o inventário florístico, ou seja, atendendo a área no qual foram feitas parcelas da atividade, perfazendo o comprimento da área.

Desta forma, o Plano de Resgate de Fauna tem como objetivo minimizar os impactos causados pelo empreendimento sobre as comunidades faunísticas, possibilitando o acompanhamento, afugentamento, captura, manuseio e correta destinação aos animais afetados pela supressão da vegetação.

11. CONCLUSÕES

Os principais impactos negativos advindos da implantação da Usina Termelétrica Manaus I, em área urbana, são aqueles relacionados modificações na área de construção da UTE e ao aumento das emissões atmosféricas na fase de operação. Esta intervenção na área provoca impactos significativos na cobertura vegetal existente no local de construção e também sobre a fauna silvestre. Quanto às alterações negativas de emissão atmosférica, os estudos de modelagem matemática mostraram que todas as emissões da UTE estarão dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira. No meio antrópico, foram identificados todos os impactos positivos do empreendimento.

Assim, ainda que a implantação do empreendimento traga impactos negativos significativos, estes poderão ser mitigados e/ou compensados através da adoção de estratégias de gestão ambiental, integradas nos programas e planos de controle ambiental elaborados para o empreendimento. Aliado a isso, especial importância deve ser dada aos impactos positivos gerados pela implantação do empreendimento para a população e região de Manaus, uma vez que não existe perspectiva de melhoria na oferta regular de energia elétrica a curto prazo, senão pela implantação de usinas termelétricas, tal como a UTE Manaus I proposta pelo projeto engenhado pela GLOGAL.

Desta forma, subsidiado pelo diagnóstico ambiental e pela avaliação dos impactos ambientais previstos para a implantação e operação do empreendimento, pode-se atestar a viabilidade ambiental da UTE Manaus I, levando-se em consideração a adoção das medidas de controle ambiental (medidas mitigadoras e programas ambientais) recomendadas neste Estudo de Impacto Ambiental.

12. EQUIPE TÉCNICA

Quadro 3 - Equipe Técnica			
NOME	**FORMAÇÃO**	**CARGO/ FUNÇÃO**	**CONSELHO DE CLASSE/ ART**
Paulo Tarcísio Cassa Louzada	Eng° Agrônomo; M.Sc; MBA Empresarial; MBA Internacional Meio Ambiente.	Coordenador Geral e Responsável Técnico	CREA/AM nº. 9879/10; ART nº. AM20220331375; RNP 140237030-0; Reg. IPAAM CEPS 3834.
Sheila Costa de Oliveira	Geóloga – MSc Meio Ambiente Responsável técnico	Meio Físico	CREA/AM nº 7353/06 ART nº. AM20220332283
Danilo Sampaio Novaes	Engenheiro Ambiental – Esp; Geoprocessamento	Meio Físico	CREA/AM nº: 0520246721 ART nº: AM 20220332239
Taziane Barros Barreto	Bióloga	Meio biótico	CRBio - 090207/06-D ART: 2022/02214; CTF/IBAMA: 7659576
Fabiane Ferreira de Almeida	Bióloga	Meio biótico	CRBio nº. 73938/06-D; ART nº. 2022/02169; CTF/IBAMA: 5062450; IPAAM: 156/2020.
Ocir Jose Alcantara De Magalhaes	Engenheiro Florestal	Meio biótico	CREA/AM: 4815-95; ART nº. AM20220329628
Arthur Santos de Araújo Bezerra -	Engenheiro Civil – Especialista em engenharia das estruturas.	Meio Físico	CREA/AM nº: 0518155323; ART nº. AM 20220331508.
Mariana dos Santos Nascimento	Engenheira Florestal; Mestre em Fitotecnia; Doutoranda em Agronomia (Fitotecnia)	Meio Biótico	CREA/AM nº: 051975778 ; ART nº. AM 20220331511.
Eder de Castro Gama	Bacharel em Ciências Sociais	Meio Social	---------
Amanda Reis de Melo	Bióloga	Meio Biótico	CRBio nº. 119217/06D
Shalako Rocha Chagas	Médico Veterinário	Meio Biótico	CRMV-AM n° 0427
Josemar Braga do Nascimento	Engenheiro Ambiental e Engenheiro de Segurança do Trabalho.	Meio Físico	CREA/AM nº: 23867
Francisco Pereira Dutra Neto	Bacharel em Ciências Biológicas	Meio Biótico	CRBio nº 122122/08D
Cassiano Jose Souza da Silva	Engenheiro Civil	Projetista	CREA/BA nº 32405; ART nº. BA20220116737.
Julio Joaquim da Costa Lino Dunham	Engenheiro Eletricista	Projetista	CREA/BA nº 3689 ART nº. BA2013248709