



Empresa de Pesquisa Energética

Identificação das Localidades Isoladas do Acre que podem Apresentar Benefícios Econômicos com a Interligação ao SIN

Estudos para expansão da transmissão

Nota Técnica

DEZEMBRO DE 2023

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





ESTUDOS PARA A DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO

GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário-Executivo do MME

Efrain Pereira da Cruz

Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento

Thiago Vasconcelos Barral Ferreira

Secretário Nacional de Energia Elétrica

Gentil Nogueira de Sá Júnior

Secretário Nacional de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis

Pietro Adamo Sampaio Mendes

Secretário Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Vitor Eduardo de Almeida Saback

NOTA TÉCNICA

*Identificação das Localidades Isoladas
do Acre que podem Apresentar
Benefícios Econômicos com a
Interligação ao SIN*



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Reinaldo da Cruz Garcia

Diretora de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretora de Gestão Corporativa

Angela Regina Livino de Carvalho

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede

Esplanada dos Ministérios, Bloco U, Sl. 744
70065-900 – Brasília – DF

Escritório Central

Praça Pio X, 54 – Centro
20091-040 - Rio de Janeiro – RJ

Coordenação Executiva

Bernardo Folly de Aguiar
Elisângela Medeiros de Almeida
Thiago Dourado Martins

Análises Técnicas

Aline Couto de Amorim
André Cassino Ferreira
Clayton Borges da Silva
Daniel Filipe Silva
Guilherme Mazolli Fialho (coordenação)
Lucas Simões de Oliveira (coordenação)
Marcelo Luiz de Carvalho Moura Moreira
Mariana Lucas Barroso
Matheus Augusto Roberto Silva
Michele Almeida de Souza
Paula Cunha Coutinho (coordenação)

Nº EPE-DEE-NT-023/2023-rev0

Data: 26/12/2023



VALOR PÚBLICO NO PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS ISOLADOS

A EPE ELABORA ANUALMENTE O RELATÓRIO DO PLANEJAMENTO DOS SISTEMAS ISOLADOS, TENDO POR OBJETIVO SUBSIDIAR O MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA EM SUA TOMADA DE DECISÃO QUANTO À CONTRATAÇÃO DE SOLUÇÃO DE SUPRIMENTO PARA ATENDIMENTO ÀS LOCALIDADES DESSA REGIÃO. A AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA INTERLIGAÇÃO DE SISTEMAS ISOLADOS AO SIN É PARTE COMPLEMENTAR DESSA TAREFA A FIM DE IDENTIFICAR COMUNIDADES PARA AS QUAIS A INTERLIGAÇÃO PODE REDUZIR OS DESEMBOLSOS DA CONTA DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS (CCC).

A ATUAÇÃO DA EPE NOS SISTEMAS ISOLADOS GERA VALOR PÚBLICO PRINCIPALMENTE PELA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL. OS RESULTADOS DIRETOS E INDIRETOS DA PARTICIPAÇÃO DA EPE NESSE PROCESSO INCLUEM TRANSPARÊNCIA NA DIVULGAÇÃO DAS INFORMAÇÕES, REDUÇÃO DOS CUSTOS PARA A SOCIEDADE, DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA, REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO LOCAL.

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso)

 Empresa de Pesquisa Energética		Contrato Data de assinatura	
Projeto Sistemas Isolados			
Área de estudo Estudos do Sistema de Transmissão			
Subárea de estudo GET Centro-Oeste			
Produto (Nota Técnica ou Relatório) EPE-DEE-NT-023/2023-rev0		Identificação das Localidades Isoladas do Acre que podem Apresentar Benefícios Econômicos com a Interligação ao SIN	
Revisões rev0	Data 26/12/2023	Descrição sucinta Emissão original	

(Esta página foi intencionalmente deixada em branco para o adequado alinhamento de páginas na impressão com a opção frente e verso)

SUMÁRIO

SUMÁRIO	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABELAS	8
APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos Gerais	12
1.2 Conta de Consumo De Combustíveis - CCC	13
1.3 Estrutura da Nota Técnica	15
2 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL	16
2.1 Definição dos Traçados de Referência	16
2.1.1 Premissas Adotadas	16
2.1.2 Análise Socioambiental Preliminar	16
2.2 Benefícios Socioambientais da Interligação	18
3 CUSTOS ESTIMADOS	19
3.1 Premissas Adotadas	19
3.2 Custos de Interligação	20
3.2.1 Interligação G-01 - Porto Walter	21
3.2.2 Interligação G-02 - Marechal Thaumaturgo	23
3.2.3 Interligação G-03 - Jordão	24
3.2.4 Interligação G-04 - Santa Rosa do Purus	25
3.3 Custos da Geração	26
4 COMPARAÇÃO DOS CUSTOS DE INTERLIGAÇÃO COM OS DE GERAÇÃO	28
4.1 Porto Walter	28
4.2 Marechal Thaumaturgo	29
4.3 Jordão	29
4.4 Santa Rosa do Purus	31
5 CONCLUSÕES	32
6 REFERÊNCIAS	33
7 ANEXOS	36
7.1 Anexo 1 – Mapa Gerencial Acre segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – AC ¹	36
7.2 Anexo 2 – Mapa rodoviário do estado do Acre (Ministério dos Transportes/2012) ¹	37
7.3 Anexo 3 – Mapa geotérmico do estado do Acre com linhas de distribuição estudadas	38
7.4 Anexo 4 – Mapa de superfície de custo com linhas de distribuição estudadas	39
7.5 Anexo 5 – Mapa de áreas protegidas com linhas de distribuição estudadas	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1- Fluxo de Conta de Consumo de Combustíveis Reembolso ¹	14
Figura 1-2- Fluxo de Conta de Consumo de Combustíveis Sub-rogação ²	14
Figura 3-1- Trajetos estudados para interligação dos sistemas isolados no Acre	21
Figura 3-2- Trajetos para interligação da Subestação de Porto Walter	22
Figura 3-3 - Trajeto para interligação da Subestação de Marechal Thaumaturgo	23
Figura 3-4 - Trajetos para interligação da Subestação de Jordão	24
Figura 3-5 - Trajeto para interligação da Subestação de Santa Rosa do Purus	25
Figura 3-6- Projeção da carga para os sistemas isolados do Acre	26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1- Comprador: Eletrobras Distribuição Acre (EDAC/ELETROACRE) -LOTE 1	11
Tabela 1-2 Compradora: Eletrobras Distribuição Acre (EDAC/ELETROACRE) – LOTE 2	11
Tabela 1-3 Compradora: Eletrobras Distribuição Acre (EDAC/ELETROACRE) – LOTE 3	11
Tabela 2-1- Camadas utilizadas na geração da superfície de custo com os respectivos pesos adotados, incluindo buffer, quando aplicável	16
Tabela 2-2 - Extensão dos traçados referenciais das LDs	17
Tabela 2-3 – Estimativa de emissões de GEE da carga requerida no horizonte de análise	18
Tabela 3-1- Usinas termelétricas que atendem Sistemas Isolados no Acre	19
Tabela 3-2 – Custos de Interligação	21
Tabela 3-3 Orçamento interligação Porto Walter. Data-base 2028	22
Tabela 3-4 Orçamento interligação Marechal Thaumaturgo	23
Tabela 3-5 Orçamento interligação Jordão	24
Tabela 3-6 Orçamento interligação Santa Rosa do Purus	25
Tabela 4-1 Comparação dos Custos de Interligação com os de Geração para Porto Walter	28
Tabela 4-2 - Comparação Custos de Interligação com os de Geração para Marechal Thaumaturgo	29
Tabela 4-3 - Comparação Custos de Interligação com os de Geração para Jordão	29
Tabela 4-4 - Comparação Custos Agrupados de Interligação com os de Geração – Alternativa 1	30
Tabela 4-5 - Comparação Custos de Interligação com os de Geração – Alternativa 2	30
Tabela 4-6- Comparação Custos de Interligação com os de Geração para Santa Rosa do Purus	31

APRESENTAÇÃO

O Decreto n.º 7.246, de 28 de julho de 2010, em seu artigo 4º, estabelece que os Agentes dos Sistemas Isolados (SISOL) busquem por eficiência econômica e energética e pela mitigação de impactos ambientais, o Art. 11, por sua vez, indica que a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC) é responsável por reembolsar a diferença entre o custo total de geração de energia nos Sistemas Isolados e a valoração dessa energia pelo custo médio da energia comercializada no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Para 2023 é esperado que as saídas da CCC superem R\$ 11,97 bilhões, segundo o Relatório de Contas Setoriais, publicado pela CCEE¹. Dado o alto valor apresentado, é importante buscar alternativas que contribuam para a redução dos custos de geração dos SISOL.

A fim de reduzir as despesas e aumentar a eficiência da geração de energia elétrica, desde 2014 vem sendo realizados leilões para a contratação de potência (com energia associada) nos Sistemas Isolados, englobando localidades dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. Segundo o relatório [1], 87% das usinas em operação em 2024 serão provenientes desses leilões, contudo, o mesmo relatório cita que 58% da geração continuará a ser realizada a partir de óleo diesel, combustível que apresenta alto custo e elevado conteúdo de carbono.

Além de reembolsar a geração de energia elétrica nos SI, o Decreto ainda possibilita que a CCC reembolse obras de distribuição ou transmissão de energia elétrica, desde que tais obras venham a contribuir para a redução do dispêndio da CCC. Além disso, os recursos sub-rogados poderão ser antecipados uma vez que tais obras tenham a execução determinada pelo MME.

Alguns estudos elaborados pela EPE² indicam que a interligação de localidades isoladas tende a reduzir o valor a ser desembolsado pela CCC. Considerando [1] que: (i) nos próximos anos está prevista a interligação de várias localidades dos estados do Pará e Rondônia; (ii) as localidades do Amapá poderão vir a ser atendidas pelo programa Mais Luz Amazônia; (iii) a interligação de Fernando de Noronha não é viável devido questões técnicas [2]; e (iv) a interligação das localidades de Roraima ao SIN depende da liberação da interligação de Manaus a Boa Vista, o presente estudo visa avaliar, nos moldes do que foi feito nas localidades do Amazonas em [3], quais sistemas isoladas do Acre apresentam viabilidade técnica e econômica para conexão ao SIN, considerando as quatro localidades para as quais não há previsão de interligação (Jordão, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Santa Rosa do Purus), ou seja, para quais o custo de interligação tende a ser menor do que o custo de geração isolado.

¹ Disponível em: <https://www.ccee.org.br/documents/80415/919412/2022.10.14%20-%20Proposta%20Or%C3%A7ament%C3%A1ria%20CS%202023.pdf/30871d13-48de-19ff-7a43-e427da20fa70>. Acesso em 14 de março de 2023.

² Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/sistemas-isolados>. Acesso em 26 de março de 2023.

Para tanto, a EPE levou em consideração a perspectiva de crescimento do mercado consumidor apresentado pela Energisa Acre no ciclo de planejamento 2022, e custeou linhas de distribuição e subestações referenciais para as conexões, de modo a compor os custos preliminares de interligação.

Como resultado, concluiu-se que em apenas 5 anos a interligação pode reduzir os dispêndios da CCC para Porto Walter, Marechal Thaumaturgo e Jordão, quando da avaliação conjunta dos benefícios dessas interligações, como benefício adicional, nesse período de 5 anos, a interligação evitará a emissão de 93.563 toneladas de CO₂ equivalente.

Por outro lado, para Santa Rosa do Purus o retorno do investimento é um pouco mais longo, sendo este recuperado apenas 16 anos após a interligação, mesmo assim, quando outros quesitos além do econômico são levados em conta, tais como a redução das emissões, estimada em 39.096 tonCO₂eq durante esse período, essa interligação também poderá ser considerada para receber de forma antecipada os recursos da CCC.

Este relatório foi elaborado pela EPE tendo o objetivo de estimular a busca pela eficiência econômica e energética nos sistemas isolados, além da mitigação de impactos ao meio ambiente, conforme disposto no Decreto n.º 7.246/2010.

1 INTRODUÇÃO

Originalmente o Sistema Isolado do Acre era composto por 9 localidades que foram objeto do Leilão nº 10/2015 dividido em três lotes de acordo com a Tabela 1-1, Tabela 1-2 e Tabela 1-3. As localidades dos Lotes I e II seriam totalmente interligadas ao SIN até 2025 e as localidades do Lote III permaneceriam isoladas, sendo elas: Jordão, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Santa Rosa do Purus - cujo Produtor Independente de Energia (PIE) contratado em leilão possuiria contrato vigente até 2031. Salienta-se que o PIE utiliza como combustível o óleo diesel para a geração de energia elétrica. Em junho de 2022 essa geração foi responsável por atender cerca de 47.700 habitantes com um custo superior a R\$ 7.500.000,00 reais por mês, segundo informações da CCEE em [4].

Tabela 1-1- Comprador: Eletrobras Distribuição Acre (EDAC/ELETROACRE) -LOTE 1

Localidade	Potência Instalada* (kW)	Energia Requerida (MWh)
Cruzeiro do Sul	32.850	152.158
Tarauacá	6.525	26.172
Feijó	5.800	23.210
Total	45.175	201.540

*A potência instalada poderá variar desde que atendido o critério de dimensionamento do Projeto de Referência.

Tabela 1-2 Compradora: Eletrobras Distribuição Acre (EDAC/ELETROACRE) – LOTE 2

Localidade	Potência Instalada* (kW)	Energia Requerida (MWh)
Assis Brasil	1.800	7.014
Manoel Urbano	1.800	6.610
Total	3.600	13.624

*A potência instalada poderá variar desde que atendido o critério de dimensionamento do Projeto de Referência.

Tabela 1-3 Compradora: Eletrobras Distribuição Acre (EDAC/ELETROACRE) – LOTE 3

Localidade	Potência Instalada* (kW)	Energia Requerida (MWh)
Jordão	1.625	6.021
Marechal Thaumaturgo	3.200	12.900
Porto Walter	3.000	8.773
Santa Rosa do Purus	1.625	4.850
Total	9.450	32.544

*A potência instalada poderá variar desde que atendido o critério de dimensionamento do Projeto de Referência.

1.1 Objetivos Gerais

O Decreto n.º 7.246/2010 determina que os Agentes dos Sistemas Isolados deverão buscar a eficiência econômica e energética, bem como a mitigação de impactos ambientais, no entanto, o Relatório de Planejamento dos Sistemas Isolados – ciclo 2022 informa que para o ano de 2024 é esperado que 58% da geração de energia elétrica no SISOL seja proveniente de óleo diesel. No Acre a situação é ainda mais severa, uma vez que 100% da geração é realizada a partir desse combustível, de acordo com as informações apresentadas pela distribuidora no âmbito do planejamento.

A fim de buscar alternativas para o suprimento das quatro localidades sob concessão da Energisa Acre, elencadas na Tabela 1-3, sem previsão de interligação, foi conduzido estudo semelhante ao realizado para o Amazonas em [3], a fim de identificar se para alguma das localidades remanescentes do Acre a interligação é técnica e economicamente viável. Estas localidades também fazem parte do ranqueamento em [5] das localidades dos sistemas isolados, em atendimento ao art. 2º §1º do Decreto nº 11.059, de 2022 para identificação das localidades aptas a serem beneficiadas com o Programa de Redução Estrutural de Custos de Geração de Energia na Amazônia Legal e de Navegabilidade do Rio Madeira e do Rio Tocantins - Pró-Amazônia Legal – CGPAL.

Para tanto, a EPE levou em consideração as informações de mercado apresentadas pela Energisa Acre no ciclo de Planejamento de 2022, os valores de contrato resultantes do Leilão nº 10/2015, dados de topologia de rede da BDGD (Base de Dados Geográfica das Distribuidoras) de 2019 e os preços referenciais da ANEEL para instalações de transmissão e distribuição com data base de março/2022.

1.2 Conta de Consumo De Combustíveis - CCC

A Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) foi criada em 2002, tendo por objetivo promover o desenvolvimento energético do país, uma das suas finalidades é custear a geração de energia nos Sistemas Isolados por meio da Conta de Consumo de Combustíveis (CCC).

Os Sistemas Isolados recebem energia predominantemente de usinas térmicas a óleo diesel, fato que torna o preço da energia bastante elevado para o consumidor final. Por este motivo, a CCC funciona como um reembolso da diferença entre o custo de geração nos Sistemas Isolados e o custo médio da energia no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) do SIN (ACRmédio). Essa operação, conforme Figura 1-1, possui o nome de Reembolso - usado para ressarcir os custos de geração do Sistema Isolado.

Os recursos da CCC também podem ser utilizados para reembolsar até 100% dos custos de construção de empreendimentos de transmissão ou distribuição, caso a implantação desses empreendimentos promova a redução da despesa futura da CCC, conforme dispõe artigo 9º, inciso II do Decreto 7.246/2010. Essa operação, ilustrada na Figura 1-2, possui o nome de Sub-rogação, que é o reembolso concedido aos projetos realizados no Sistema Isolado para substituir, total ou parcialmente, a geração termoeletrica ou ampliar o atendimento às demandas de mercado.

Existe ainda a previsão legal para destinação dos recursos da CCC para uma terceira operação, denominada Contratos de Confissão de Dívida (CCD), que são contratos firmados entre a CCC e o beneficiário para pagamento de eventuais dívidas apuradas. Entretanto, essa operação não é escopo do estudo atual.

A Resolução Normativa ANEEL Nº 1016/2022 estabelece os procedimentos e premissas para a gestão e administração da CCC a cargo da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Todo o processo é regulado e fiscalizado pela Aneel.



Figura 1-1- Fluxo de Conta de Consumo de Combustíveis Reembolso¹



Figura 1-2- Fluxo de Conta de Consumo de Combustíveis Sub-rogação²

^{1,2} Figuras adaptadas de [Conta Consumo de Combustíveis - CCC - CCEE](#)

1.3 Estrutura da Nota Técnica

Esta Nota Técnica está estruturada em sete capítulos. Introduzimos o assunto cronologicamente, apresentando algumas referências e suas ideias principais no item de Apresentação do estudo.

O primeiro capítulo traz um breve panorama sobre o Sistema Isolado do estado do Acre, introduzindo as quatro regiões a serem abordadas a partir do terceiro lote sem previsão de interligação elétrica. A seguir é apresentado os objetivos gerais do estudo e a descrição e funcionamento da conta de consumo de combustíveis.

O capítulo 2 engloba a análise socioambiental, e contempla a definição dos traçados referenciais das linhas de distribuição propostas (item 2.1) e breve análise dos benefícios socioambientais da interligação (item 2.2), incluindo a estimativa da quantidade de emissões de GEE evitadas com a interligação. Quanto aos traçados referenciais, são apresentadas as premissas e bases de dados utilizadas, as características dos traçados referenciais propostos, uma breve caracterização do uso do solo das áreas atravessadas e as interferências nos aspectos socioambientais mais relevantes da região.

O Capítulo 3 engloba as premissas e cálculos dos custos de transmissão e geração dos empreendimentos supracitados.

O capítulo 4 evidencia a comparação e o retorno econômico dos empreendimentos e suas alternativas em conjunto.

O capítulo 5 aborda as conclusões, indicando a interligação das regiões de Porto Walter, Marechal Thaumaturgo e Jordão com *payback* em 2033 e de Santa Rosa do Purus a partir de 2043.

As referências e anexos utilizados seguem, respectivamente, nos capítulos 6 e 7.

2 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

2.1 Definição dos Traçados de Referência

2.1.1 Premissas Adotadas

Para auxiliar no estabelecimento dos traçados referenciais das linhas foi gerada uma superfície de custo da área de interesse, a partir da sobreposição das camadas (*layers*) dos aspectos socioambientais considerados mais significativos – terra indígena, unidade de conservação, sítios arqueológicos, rodovias, rios, área urbana, dentre outros – conforme pesos atribuídos pela equipe técnica, vide Tabela 2-1. A superfície foi construída utilizando-se o *software Feature Manipulation Engine* (FME), que consiste em uma plataforma de extração, transformação e carga geoespacial.

2.1.2 Análise Socioambiental Preliminar

O mapa de superfície de custo (Anexo 4 – Mapa de superfície de custo com linhas de distribuição estudadas) apresenta o resultado obtido, em que os tons esverdeados indicam alta aptidão para passagem, tons amarelados denotam média aptidão e os tons avermelhados sinalizam baixa aptidão. A partir desse resultado, foram estabelecidos traçados para as linhas, também apresentados na figura, buscando atravessar as áreas de maior aptidão.

Tabela 2-1- Camadas utilizadas na geração da superfície de custo com os respectivos pesos adotados, incluindo buffer, quando aplicável

Camada	Fonte	Peso*	Buffer (m)
Unidade de Conservação de Proteção Integral	MMA [6]	9	
Unidade de conservação de uso sustentável		6	
Zona de Amortecimento de Unidade de Conservação	EPE [7]	2	
Sítio Arqueológico	IPHAN [8]	8	250
Terra Indígena	FUNAI [9]	9	
Projeto de Assentamento	INCRA [10]	4	
Rodovias	Open Street Map [11]	-1	1.000
Linha de Transmissão	EPE [12]	-1	500
Sedimentos Recentes (Depósitos Fluviais)	CPRM [13]	3	
Área Urbana	Mapbiomas [14]	10	
Formação Florestal		6	
Pastagem		1	
Campo Alagado ou Área Pantanosa		10	
Formação Campestre		1	
Rio ou lago		1	

*Quanto maior o peso, mais restritivo para a passagem da LD.

Os traçados definidos totalizam cerca de 660 km (Tabela 2-2) e cruzam com oito municípios³ do estado do Acre, passando por extensas áreas de floresta amazônica com alto grau de preservação, em regiões remotas, de baixa acessibilidade. Conforme informações do Mapbiomas [14], cerca de 85% da extensão dos traçados atravessa áreas de formação florestal. As outras classes de uso atravessadas referem-se a pastagem (14%), rios ou lagos (0,6%), áreas de formação campestre (0,4%) e campos alagados e áreas pantanosas (0,2%). Como as árvores da região possuem elevado dossel, caso as linhas sejam implantadas, deve-se avaliar formas de atenuar o risco de desligamento em função do contato da vegetação com os cabos.

Tabela 2-2 - Extensão dos traçados referenciais das LDs

Linha de Distribuição	Extensão total (km)	Extensão em área de floresta (km)
Cruzeiro do Sul - Porto Walter (Alt 1)	66	57
Cruzeiro do Sul - Porto Walter (Alt 2)	106	59
Porto Walter - Marechal Thaumaturgo	77	64
Marechal Thaumaturgo - Jordão	100	96
Tarauacá - Jordão	170	159
Feijó - Santa Rosa do Purus	140	130
TOTAL	659	565

Como pode ser observado no mapa de áreas protegidas (Anexo 5 – Mapa de áreas protegidas com linhas de distribuição estudadas), o traçado das LDs 69 kV Marechal Thaumaturgo – Jordão e Tarauacá – Jordão interceptam as Reservas Extrativistas Alto Juruá e Alto Tarauacá. Já a diretriz da LD 69 kV Feijó – Santa Rosa do Purus cruza com Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus. Todas essas são unidades de conservação federal de uso sustentável. Portanto, caso as linhas venham a ser construídas, o licenciamento deverá ser conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e envolverá consultas ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão gestor de UCs federais, para a avaliação de eventuais restrições e condições para a passagem nessas unidades. Destaca-se ainda a interferência em 10 projetos de assentamento rural, que são bastante presentes na região.

As linhas atravessam 18 polígonos de processos minerários, estando 14 na fase de requerimento de licenciamento e quatro na fase de requerimento de pesquisa. O traçado da LD 69 kV Porto Walter – Marechal Thaumaturgo, ao desviar de unidades de conservação e projetos de assentamento rural, cruza com polígonos referentes a extração de minério de alumínio. Já a diretriz da LD 69 kV Tarauacá – Jordão intercepta um polígono referente a extração de minério de outro próximo ao projeto de assentamento Novo Destino. Portanto, caso os projetos sejam implantados, deverão ser estabelecidas tratativas junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) acerca de questões de bloqueio minerário.

³ Cruzeiro do Sul, Feijó, Jordão, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter, Rodrigues Alves, Santa Rosa do Purus e Tarauacá

Destaca-se o caráter referencial dessas diretrizes, que têm como principais objetivos fornecer insumos básicos para: i) a caracterização socioambiental da área de estudo; ii) a estimativa do custo de implantação dos empreendimentos. Essas indicações foram desenvolvidas em ambiente de escritório, sem campanha de campo.

2.2 Benefícios Socioambientais da Interligação

Do ponto de vista socioambiental, a interligação ao SIN das quatro últimas localidades isoladas no estado do Acre com a desativação das usinas termelétricas a diesel existentes promove principalmente benefícios à saúde pública local, à mitigação das mudanças climáticas e a redução da poluição sonora.

A combustão de diesel gera emissões de poluentes locais como óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e óxidos de enxofre (SO_x), a depende do teor de enxofre no combustível utilizado [15]. A concentração desses poluentes na atmosfera deteriora a qualidade do ar local e pode ocasionar danos à saúde pública, como aumento de doenças respiratórias, e ao meio ambiente, como ocorrência chuva ácida, por exemplo.

A interligação com o SIN e a consequente desativação das térmicas irá eliminar a emissão desses poluentes e a possibilidade de seus efeitos adversos. Além disso, também eliminará a poluição sonora oriunda da operação dos motores que pode ocasionar perturbações à população e a fauna local.

Por fim, a interligação irá contribuir com a mitigação das mudanças climáticas. A energia elétrica fornecida pelo SIN apresenta menor intensidade de emissões de gases de efeito estufa (GEE) do que a geração exclusiva à diesel e podem reduzir as emissões em cerca de 90%. A Tabela 2-3 apresenta uma estimativa quantidade de emissões de GEE evitadas com a interligação:

Tabela 2-3 – Estimativa de emissões de GEE da carga requerida no horizonte de análise

Localidade	Horizonte de análise	Emissões da carga requerida por UTE a diesel (mil tCO ₂ eq)	Emissões da carga requerida pelo SIN (mil tCO ₂ eq)	Emissões evitadas (mil tCO ₂ eq)
Porto Walter	2028-2033	40	5	35
Marechal Thaumaturgo	2028-2033	46	5	41
Jordão	2028-2040	50	6	44
Santa Rosa do Purus	2028-2043	44	5	39
TOTAL		181	21	159

Ressalta-se que o resultado acima trata-se de uma estimativa que considerou as seguintes premissas:

- Fator de emissão para a geração de energia elétrica a óleo diesel conforme [16];
- Valor médio dos últimos 10 anos (2013 a 2022) dos fatores anuais do SIN disponíveis divulgados pelo [17];
- Estimativa de carga das usinas térmicas a óleo diesel no horizonte de estudo.

3 CUSTOS ESTIMADOS

3.1 Premissas Adotadas

O presente estudo considera o ano de 2028 como data de referência para a entrada em operação comercial de eventuais novas interligações estudadas, que podem ser viabilizadas após a conclusão das obras em [18], detalhadas a seguir.

De acordo com o Painel de Acompanhamento dos Empreendimentos de Transmissão⁴ da ANEEL, a interligação ao SIN da SE 230/69kV Feijó está prevista para 31/05/2023, ao passo que a interligação ao SIN da SE 230/69kV Cruzeiro do Sul está prevista para 20/03/2025. De acordo com o ONS em [19], entrará em operação comercial a interligação da SE 69/13,8kV Tarauacá em junho de 2023.

A partir de [4], foram elencadas na Tabela 3-1 as UTEs de atendimento às localidades do sistema isolado pertencentes ao estado do Acre que fazem uso do reembolso mensal CCC e que, caso possuam viabilidade técnico-econômica de interligação ao SIN, seriam elegíveis a receber o benefício de sub-rogação da CCC:

Tabela 3-1- Usinas termelétricas que atendem Sistemas Isolados no Acre

Beneficiária	Fornecedor	Usina	Potência Contratada (kW)
ENERGISA AC	BBF AC	UTE Jordão	1.625
		UTE Marechal Thaumaturgo	3.200
		UTE Porto Walter	3.000
		UTE Santa Rosa do Purus	1.625

Baseado na potência contratada pelas usinas dos sistemas isolados, A EPE estimou o montante a ser desembolsado pela CCC para essas localidades, considerando as novas SEs 69/13,8 kV com potência instalada de 10 MVA, pois valores menores acarretariam pouca diferença incremental para as novas instalações que possivelmente após interligadas, sofrerão um aumento significativo da demanda.

A avaliação dos dados referentes à proposta de interligação de sistemas isolados no Acre foi realizada com base nas premissas destacadas a seguir:

- O ano horizonte orçado é o de 2028. Ao final da análise é apresentado o orçamento a valor presente de 2023, considerando taxa de desconto de 8%.
- As estimativas de custo consideram a expansão dos sistemas de distribuição em 69 kV, sem incluir adequações necessárias ao sistema local em tensões menores;

⁴[https://www2.aneel.gov.br/relatoriosorig/\(S\(slc4obdcxjgbfsysqrm04wlh\)\)/relatorio.aspx?folder=sfe/Monitoramento/Transmissao&report=Empreendimento](https://www2.aneel.gov.br/relatoriosorig/(S(slc4obdcxjgbfsysqrm04wlh))/relatorio.aspx?folder=sfe/Monitoramento/Transmissao&report=Empreendimento) (último acesso em 02/03/2023)

- Os traçados foram majorados por um fator de 20% a mais para todas as distâncias dos trajetos propostos.
- O trajeto definido para os circuitos buscou seguir as estruturas de distribuição ou estradas já existentes/planejadas como apresentado no Anexo 1 – Mapa Gerencial Acre segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – AC e Anexo 2 – Mapa rodoviário do estado do Acre (Ministério dos Transportes/2012) ¹;
- Em alguns casos, foram traçadas alternativas adentro das florestas para os trajetos estudados em função da dificuldade de definição de conclusões de obras federais/estaduais.
- A avaliação foi realizada somente em relação ao valor do investimento, ou seja, não foi realizado avaliação do desempenho elétrico;
- Este estudo não objetiva estabelecer de maneira precisa os valores que serão efetivamente reconhecidos pelo MME e pela ANEEL no processo de sub-rogação da CCC, mas sim comparar os custos de suprimento aos sistemas isolados da Energisa Acre, via geração local e pela interligação das localidades ao SIN por meio de obras de distribuição, tendo por objetivo indicar interligações que poderão ser estudadas mais profundamente posteriormente pela distribuidora. Essa avaliação posterior terá condições de avaliar melhor a necessidade de utilizar estruturas mais preparadas para regiões alagadiças, a eventual utilização de cabos isolados subaquáticos, alteamento de torres ou outras medidas;
- A fim de permitir uma maior confiabilidade e flexibilidade da operação para as novas subestações a serem instaladas, optou-se pela instalação de 2 transformadores de 5 MVA, totalizando a potência instalada definida para cada um dos sistemas isolados de 10 MVA.
- Ainda no tocante aos custos dos sistemas elétricos de interligação, cabe ressaltar que, sob a ótica de análise financeira, foi adotada abordagem conservadora, com desembolso em parcela única, a fim de obter maior custo;
- Considerando os vários trechos de travessia de corpos de água e suas margens ao longo do estado do Acre, não foi considerado custo diferencial por trechos, pois todos foram considerados em terra firme, podendo-se assim adotar os preços referenciais da ANEEL;

Na sequência são apresentadas informações sobre a conexão de cada localidade separada em grupos, incluindo tabelas com o conjunto de obras necessário para cada interligação e os custos associados.

Destaca-se que as obras de interligação de algumas localidades são dependentes entre si, ou seja, a conexão de um sistema pode depender de uma ou mais interligações.

3.2 Custos de Interligação

A Tabela 3-2 apresenta de forma resumida o resultado dos custos estimados por grupo de conexão e alternativa estudada. O estudo adotou a premissa de interligações viáveis no ano de 2028, e, para a obtenção dos custos a valor presente adotou uma taxa de desconto de 8% ao ano, e desembolso em parcela única quando do início da obra.

Tabela 3-2 – Custos de Interligação

Localidade	Grupo	Custo Total (R\$ X 1000)	Valor Presente 2023 (R\$ X 1000)
Porto Walter	G-01 (Alt1)	81.010,03	55.134,07
	G-01 (Alt2)	100.272,57	68.243,82
Marechal Thaumaturgo	G-02	83.506,46	56.833,09
Jordão	G-03 (Alt1)	88.078,03	59.944,43
	G-03 (Alt2)	135.405,86	92.154,96
Santa Rosa do Purus	G-04	116.764,70	79.468,10

A Figura 3-1 ilustra de forma resumida todos os empreendimentos estudados neste relatório. Um mapa geoeletrico completo do estado do Acre está disponível no Anexo 3 – Mapa geoeletrico do estado do Acre com linhas de distribuição estudadas. A seguir, são detalhadas cada uma das regiões estudadas e seus respectivos custos.

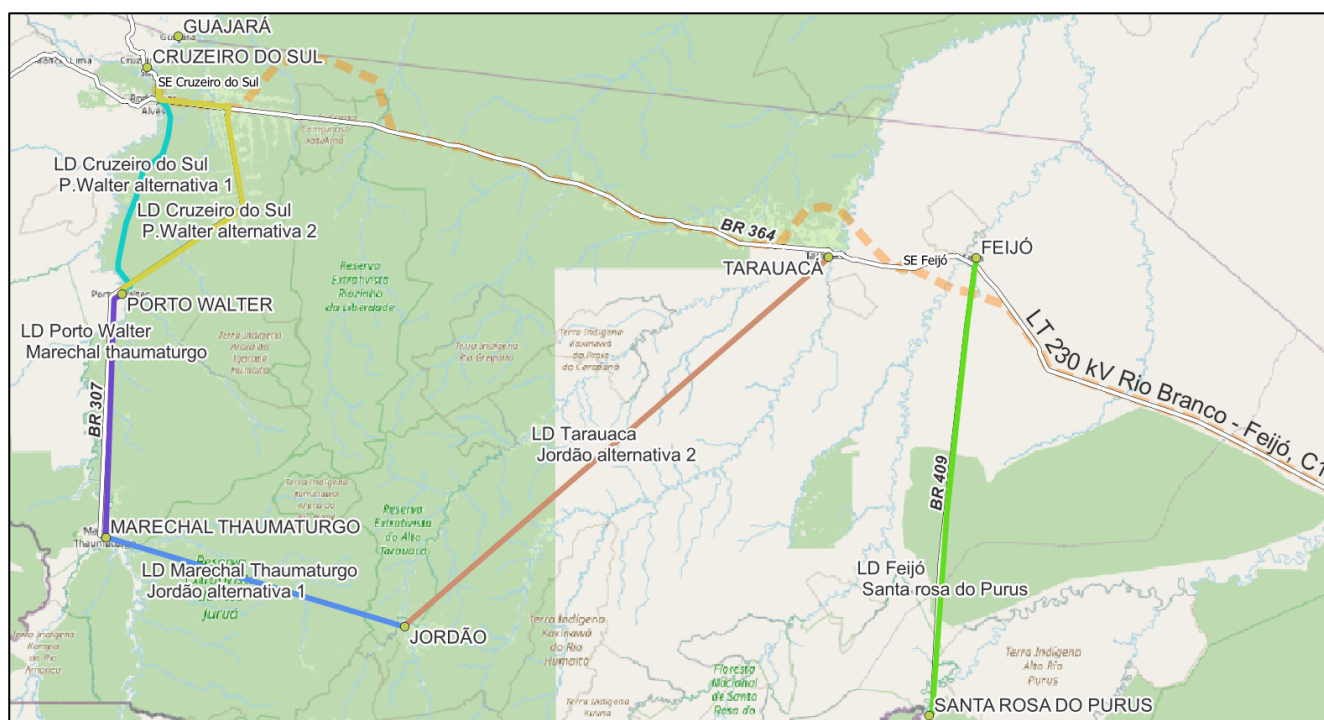


Figura 3-1- Trajetos estudados para interligação dos sistemas isolados no Acre

3.2.1 Interligação G-01 - Porto Walter

Para a localidade de Porto Walter foi considerada uma conexão através de uma linha de distribuição 69kV proveniente da SE Cruzeiro do Sul 230/69 kV, subestação esta que apresenta previsão de ser interligada ao SIN no ano de 2025.

Os trajetos projetados para a linha de distribuição são majoritariamente em terra firme, sem a necessidade de travessia de rios com largura acima de 100 metros, conforme apresenta a Figura 3-2.

A Alternativa 1 trata de um caminho próximo e ao longo do rio Juruá, enquanto a alternativa 2 percorre o trecho da BR 307, parcialmente pavimentada segundo os mapas do Anexo 1 – Mapa Gerencial Acre segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – AC¹ e Anexo 2 – Mapa rodoviário do estado do Acre (Ministério dos Transportes/2012) ¹.

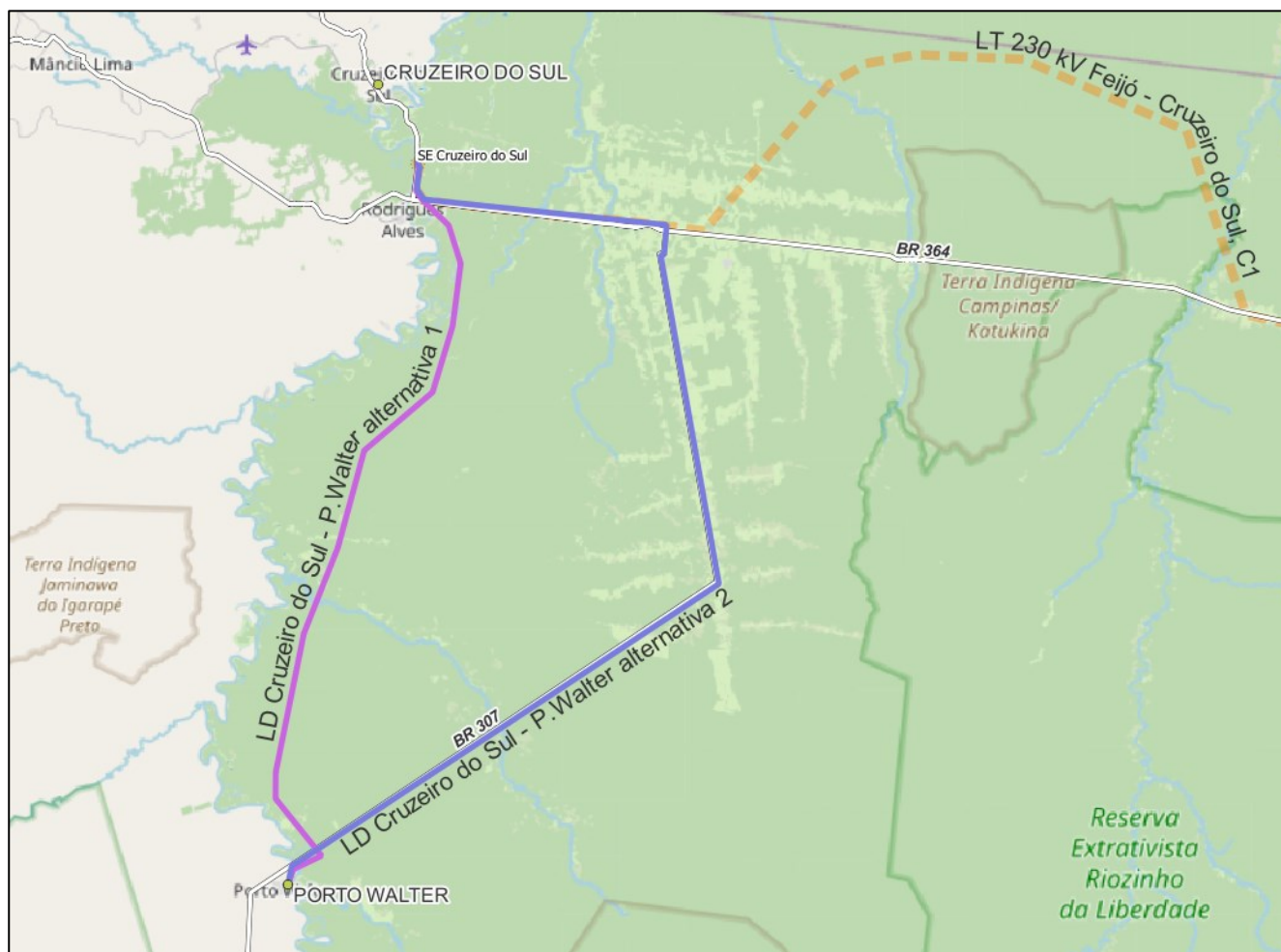


Figura 3-2- Trajetos para interligação da Subestação de Porto Walter

O orçamento da subestação e linhas de distribuição propostas são mostrados de forma resumida na Tabela 3-3:

Tabela 3-3 Orçamento interligação Porto Walter. Data-base 2028

Alternativa	Obra	Custo (R\$ X 1000)
1	LD 69 kV CRUZEIRO DO SUL – Porto WALTER, C1 Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 86,4 km	53.016,96
2	LD 69 kV CRUZEIRO DO SUL – PORTO WALTER, C1 Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 123,6 km	72.279,50
Comum	SE 69/13,8 kV Porto Walter 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 5 MVA 3Φ	27.993,07
Total Alternativa 1		81.010,03
Total Alternativa 2		100.272,57

3.2.2 Interligação G-02 - Marechal Thaumaturgo

A conexão de Marechal Thaumaturgo seria uma continuação do ramal de Porto Walter, em 69 kV. O trajeto poderia acompanhar a rodovia federal 307 planejada no Anexo 1 – Mapa Gerencial Acre segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – AC¹ e Anexo 2 – Mapa rodoviário do estado do Acre (Ministério dos Transportes/2012) ¹.

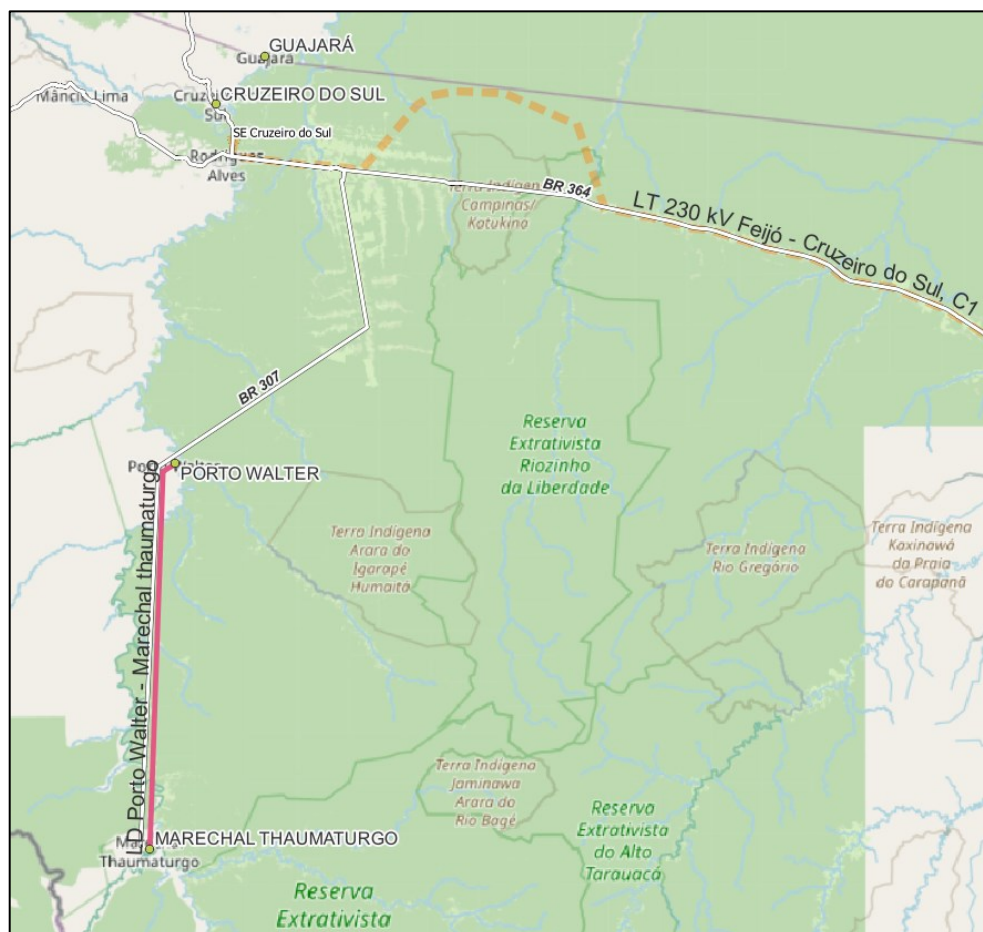


Figura 3-3 - Trajeto para interligação da Subestação de Marechal Thaumaturgo

O orçamento da subestação e linha de distribuição são mostrados de forma resumida na Tabela 3-4.

Tabela 3-4 Orçamento interligação Marechal Thaumaturgo

Obra	Custo (R\$ X 1000)
LD 69 kV PORTO WALTER – MARECHAL THAUMATURGO, C1	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 91,2 km, BR 307	55.502,45
SE 69/13,8 kV MARECHAL THAUMATURGO	
1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 5 MVA 3Φ	28.004,01
Total	83.506,46

3.2.3 Interligação G-03 - Jordão

A conexão de Jordão pode ocorrer em através localidades diferentes: pode ser uma interligação em 69kV com Marechal Thaumaturgo (Alternativa 1) ou conexão em 69 kV por Tarauacá 69 kV, que por sua vez apresenta previsão de ser interligada ao SIN em 2023 (Alternativa 2).

Na primeira alternativa a interligação irá perfazer o trajeto em mata fechada, atravessando duas reservas extrativistas até se aproximar da cidade. Na segunda alternativa o trajeto irá acompanhar a rodovia estadual AC-321.

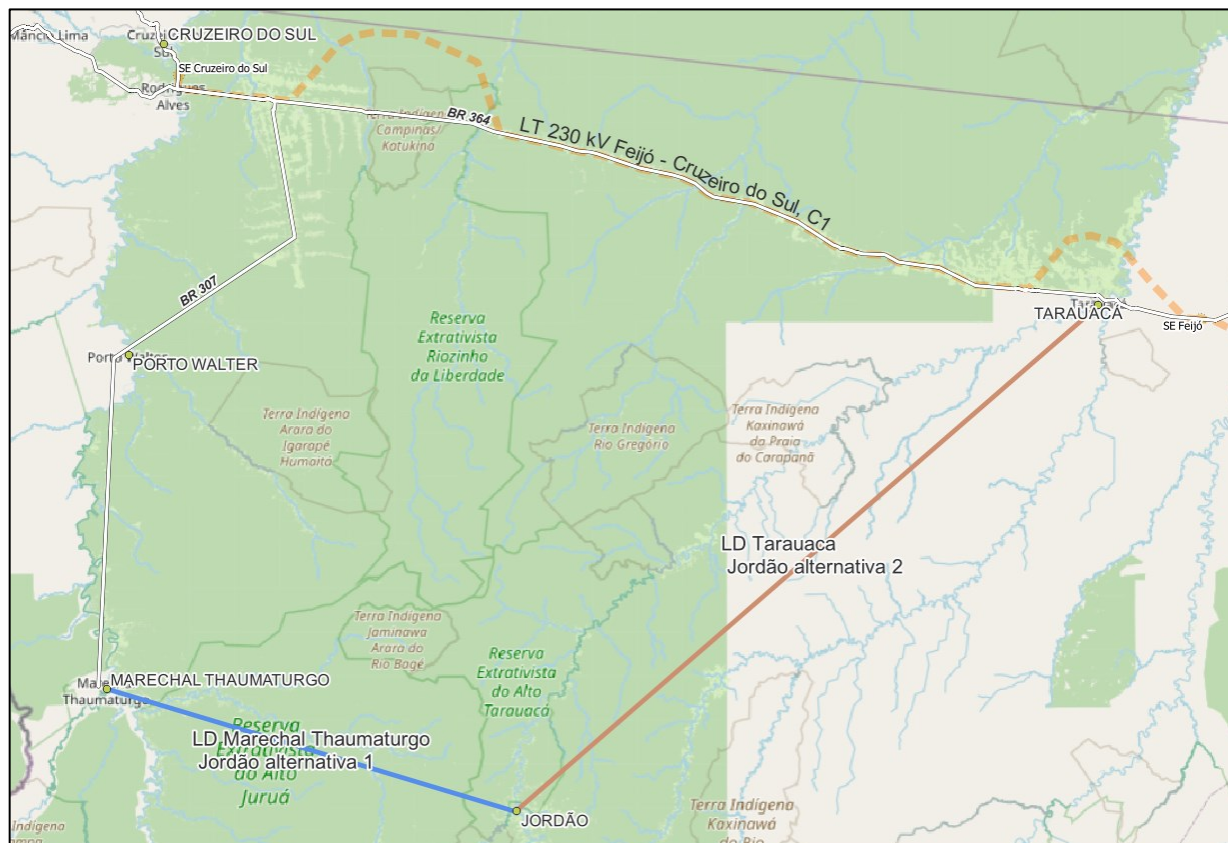


Figura 3-4 - Trajetos para interligação da Subestação de Jordão

O orçamento da subestação e linhas de distribuição propostas são mostrados de forma resumida na Tabela 3-5 .

Tabela 3-5 Orçamento interligação Jordão

Alternativa	Obra	Custo (R\$ X 1000)
1	LD 69 kV MARECHAL THAUMATURGO – JORDÃO, C1 Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 115,2 km	67.826,33
2	LD 69 kV TARAUCÁ – JORDÃO, C1 Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 206,4 km	115.154,16
Comum	SE 69/13,8 kV JORDÃO 1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 5 MVA 3Φ	20.251,70
Total Alternativa 1		88.078,03
Total Alternativa 2		135.405,86

3.2.4 Interligação G-04 - Santa Rosa do Purus

Para a localidade de Santa Rosa do Purus foi considerada conexão em 69 kV via SE Feijó 230/69 kV, que por sua vez apresenta previsão de ser interligada ao SIN em 2023. O trajeto projetado para a Linha de Distribuição acompanha a rodovia federal 409 planejada conforme Anexo 1 – Mapa Gerencial Acre segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – AC¹ e Anexo 2 – Mapa rodoviário do estado do Acre (Ministério dos Transportes/2012) ¹.

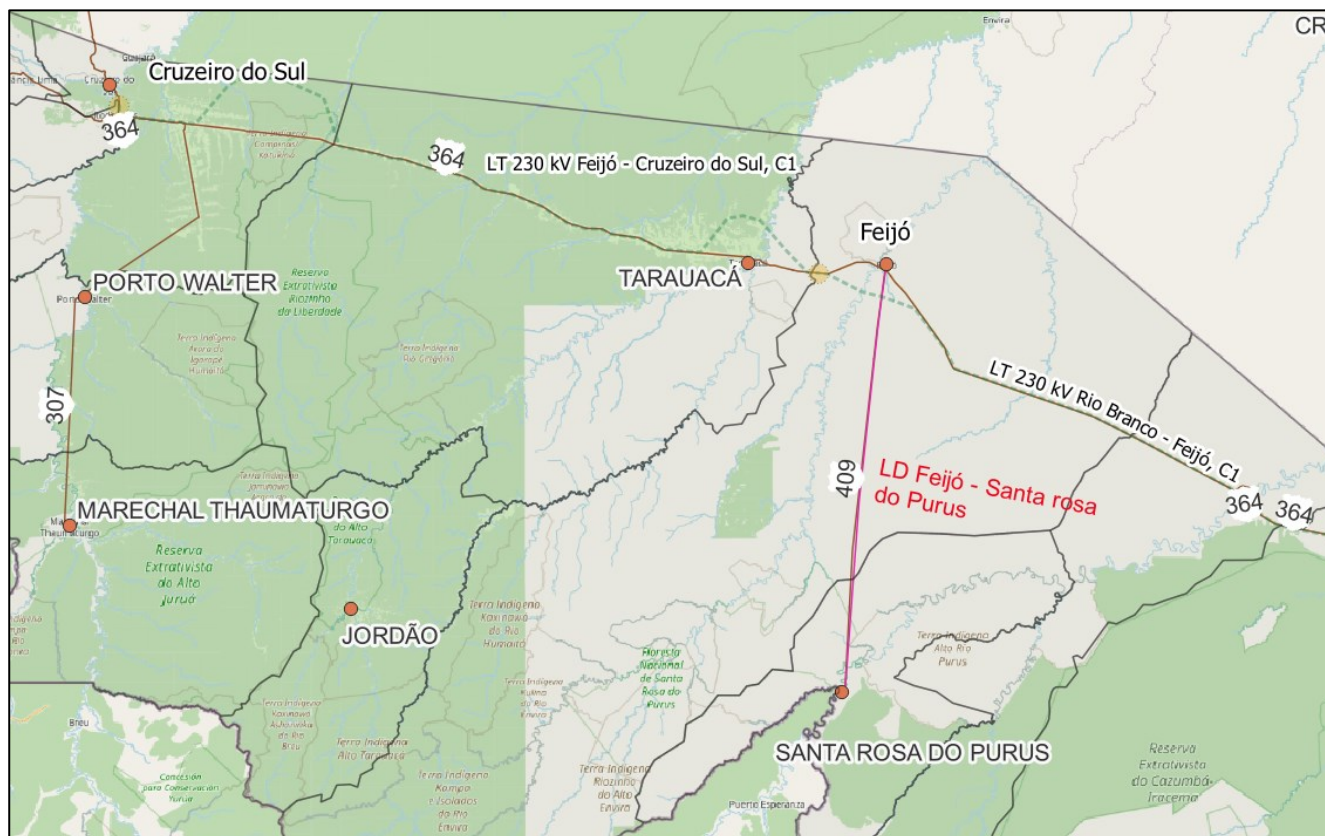


Figura 3-5 - Trajeto para interligação da Subestação de Santa Rosa do Purus

O orçamento da subestação e linha de distribuição propostos são mostrados de forma resumida na Tabela 3-6.

Tabela 3-6 Orçamento interligação Santa Rosa do Purus

Obra	Custo (R\$ X 1000)
LD 69 kV FEIJÓ – SANTA ROSA DO PURUS, C1	
Circuito Simples 69 kV, 1 x 477 MCM (HAWK), 170,4 km, BR 409 (firme)	96.513,00
SE 69/13,8 kV SANTA ROSA DO PURUS	
1º e 2º TF 69/13,8 kV, 2 x 5 MVA 3Φ	20.251,70
Total	116.764,70

3.3 Custos da Geração

A fim de estimar os custos de geração de cada uma das quatro localidades é necessário saber (i) a previsão do consumo de energia anual; (ii) as condições do contrato atualmente vigente; e (iii) o custo local dos combustíveis.

A previsão do crescimento do mercado consumidor foi obtida pelos dados apresentados pela distribuidora no âmbito do Planejamento do Atendimento aos Sistemas Isolados - ciclo 2022, cuja previsão é apresentada até 2032. Após esse ano, o valor de carga (MWh) foi estimado pela EPE considerando o valor médio do crescimento anual para os anos anteriores.

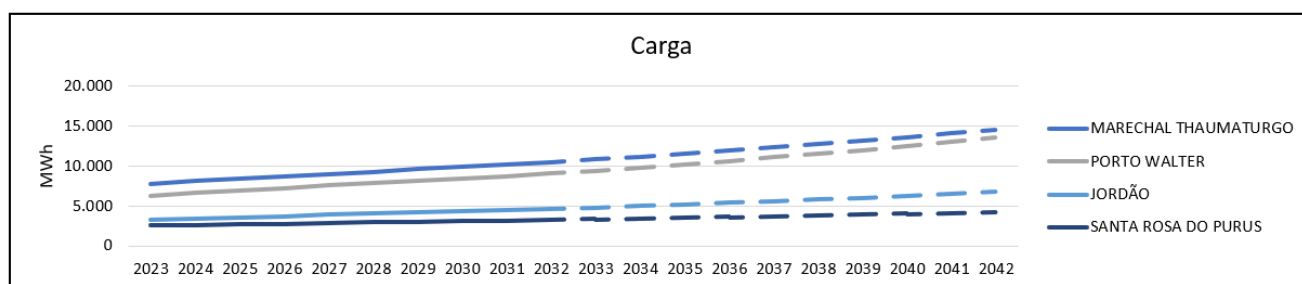


Figura 3-6- Projeção da carga para os sistemas isolados do Acre

As localidades que fazem parte desse estudo foram objeto ou do Leilão n.º 10/2015, cuja formulação do preço de referência é apresentada abaixo.

$$P_{\text{ref}} = \frac{RF}{E} + CVU_{O\&M} + i \cdot (P_m + P_{\text{log}} + P_{\text{trib}})$$

Segundo o contrato, a atualização de cada uma das parcelas deve ser realizada conforme explicitado na sequência: as parcelas receita fixa (RF), custo de O&M variável e para a parcela logística (Plog) são utilizadas pelo IPCA; o valor da parcela tributo (Ptrib) foi atualizado considerando o Preço Médio Ponderado ao Consumidor Final (PMPF) obtido a partir do Ato COTEPE/ICMS n.º 138, de 26 de dezembro de 2022, com ICMS de 17% para o óleo diesel; e para o custo do combustível (Pm) foi utilizado o preço médio do óleo diesel S-500 praticado na região Norte, para janeiro/2023, publicado pela ANP. O Preço de referência atualizado, para janeiro de 2023, do Leilão n.º 10/2015 - Lote III é de R\$ 3.698/MWh.

Importante notar que a interligação de localidades isoladas ao SIN evita não só os custos variáveis de geração, como também a realização de novo Leilão para a contratação de PIE para dar continuidade ao fornecimento de energia elétrica para a localidade. Sabendo que o contrato atual tem vigência até março de 2031 e considerando que a interligação será energizada em janeiro de 2028, o custo evitado de geração foi calculado considerando os custos variáveis de geração para o período compreendido de 2028 a 2031 e após o término do contrato, além do custo variável foi considerado também os custos

fixos, uma vez que nova leilão deixará de ser realizado e, com isso, não será contratado novo PIE para as localidades.

Como dito anteriormente, a CCC reembolsa a diferença entre o custo da energia nos Sistemas Isolados e a valoração dessa energia pelo ACRmédio, tendo sido adotado o valor do Custo Marginal de Expansão (CME) de 90,38 R\$/MWh⁵ (MME e EPE, 2022). Finalmente, cumpre notar que foi adotada na estimativa taxa de desconto de 8% ao ano, em conformidade com o que considera o PDE 2031 [20].

⁵ Valor médio, no período 2027 a 2031, do CME com restrição de energia e capacidade. Como alternativa, a análise também foi realizada considerando o valor ano-a-ano do CME, que varia de R\$ 17,67/MWh em 2023 até R\$ 231,41/MWh em 2035, de maneira geral, essa consideração não causa alteração significativa nos resultados apresentados ao longo desse relatório.

4 COMPARAÇÃO DOS CUSTOS DE INTERLIGAÇÃO COM OS DE GERAÇÃO

Para decidir se os recursos da CCC devem ser utilizados para subsidiar as obras de interligação, os custos de conexão devem ser comparados com os custos acumulados de geração ao longo de um período. Tal comparação permitirá identificar em que ano o valor a obra de distribuição/transmissão se iguala aos custos esperados de geração.

A fim de se obter os custos das interligações, por simplificação, foi considerado que a conexão de todas as localidades ocorrerá em janeiro de 2028. Os custos de geração, por sua vez, foram obtidos considerando (i) o custo da parcela variável a partir de 2028 e (ii) o custo da parcela fixa após o término do contrato atualmente vigente (a partir de abril de 2031), importante notar que o custo fixo foi adicionado por considerar que a interligação evita a necessidade de realização de novo leilão de geração nessas localidades.

Na sequência serão detalhados os custos de geração para cada sistema isolado e a comparação desses com os custos de interligação, indicando o ano esperado para que os custos de geração isolada venham a superar os custos de conexão.

4.1 Porto Walter

A interligação de Porto Walter ao SIN está prevista para ocorrer via Cruzeiro do Sul, essa interligação tem potencial para, ao longo de 10 anos, evitar dispêndio superior a R\$ 128 milhões com os custos de geração, valor superior aos custos de interligação apresentados. A tabela abaixo apresenta a comparação dos custos e a previsão do ano em que a interligação será responsável por reduzir os valores desembolsados pela CCC.

Tabela 4-1 Comparação dos Custos de Interligação com os de Geração para Porto Walter

Localidade	Grupo	Custo de Interligação R\$	Custo Evitado Geração (2028 a 2037) R\$	Ano esperado para que a interligação reduza os custos da CCC
Porto Walter	G-01 (Alt1)	55.134.065	128.246.840	2032
	G-01 (Alt2)	68.243.826		2033

Da Tabela 4-1 nota-se que a interligação de Porto Walter tem payback de 4 anos para a Alternativa 1, para o período de 2028 a 2032 a interligação evita a emissão de 28.680 tonCO₂eq.

4.2 Marechal Thaumaturgo

A interligação de Marechal Thaumaturgo ao SIN foi considerada a partir da localidade Porto Walter, a previsão é que até 2037 a interligação venha a ser responsável por evitar que a CCC desembolse quase R\$ 162 milhões com a geração de energia elétrica, é esperado que os custos de interligação se igualem aos custos evitados de geração já a partir de 2032. Para o período de 2028 a 2032 dessa localidade tem o potencial de evitar a emissão de 33.367 tonCO₂eq.

Tabela 4-2 - Comparação Custos de Interligação com os de Geração para Marechal Thaumaturgo

Localidade	Grupo	Custo de Interligação R\$	Custo Evitado Geração (2028 a 2037) R\$	Ano esperado para que a interligação reduza os custos da CCC
Marechal Thaumaturgo	G-02	56.833.094	161.788.097	2032

4.3 Jordão

De Marechal Thaumaturgo partem as propostas de interligação de Jordão. Essa interligação tem potencial para, ao longo de 10 anos, evitar dispêndios superiores a R\$ 73 milhões com os custos de geração, valor superior aos custos de interligação apresentados.

A tabela abaixo apresenta a comparação dos custos e a previsão do ano em que a interligação será responsável por reduzir os valores desembolsados pela CCC.

Considerando a interligação por meio da alternativa 1, com payback de 8 anos, para o período de 2028 a 2036 a interligação evita a emissão de 28.425 tonCO₂eq devido a geração térmica a diesel.

Tabela 4-3 - Comparação Custos de Interligação com os de Geração para Jordão

Localidade	Grupo	Custo de Interligação R\$	Custo Evitado Geração (2028 a 2037) R\$	Ano esperado para que a interligação reduza os custos da CCC
Jordão	G-03 (Alt1)	59.944.427	73.279.994	2036
	G-03 (Alt2)	92.154.953		2040

Considerando que a interligação dessas três localidades pode ocorrer em cascata a partir de Cruzeiro do Sul, quando considerada a Alternativa 1 para Jordão, e que a interligação de uma só faz sentido ao ser considerada a interligação da localidade anterior, cabe avaliar o benefício conjunto dessas três

localidades, o resultado é apresentado abaixo, com os custos da interligação dessas três localidades vindo a ser compensado em 2033. Nesse caso, a interligação conjunta dessas localidades, evita a emissão de 93.563 toneladas de CO₂ entre 2028 e 2033.

Tabela 4-4 - Comparação Custos Agrupados de Interligação com os de Geração – Alternativa 1

Localidade	Grupo	Custo de Interligação R\$	Custo Evitado Geração (2028 a 2037) R\$	Ano esperado para que a interligação reduza os custos da CCC	Emissões evitadas (2028 - 2033) ton CO ₂ eq
Porto Walter	G-01 (Alt1)	55.134.065	128.246.840	-	-
Marechal Thaumaturgo	G-02	56.833.094	161.788.097	-	-
Jordão	G-03 (Alt1)	59.944.427	73.279.994	-	-
TOTAL		171.911.586	363.314.931	2033	93.563

Tabela 4-5 - Comparação Custos de Interligação com os de Geração – Alternativa 2

Localidade	Grupo	Custo de Interligação R\$	Custo Evitado Geração (2028 a 2037) R\$	Ano esperado para que a interligação reduza os custos da CCC	Emissões evitadas (2028 - 2033) ton CO ₂ eq
Porto Walter	G-01 (Alt2)	68.243.826	128.246.840	-	-
Marechal Thaumaturgo	G-02	56.833.094	161.788.097	-	-
Jordão	G-03 (Alt1)	59.944.427	73.279.994	-	-
TOTAL		185.021.347	363.314.931	2033	93.563

4.4 Santa Rosa do Purus

Diferente das demais localidades, a interligação de Santa Rosa do Purus ao SIN está prevista para ocorrer via Feijó, essa interligação tem potencial para, ao longo de 15 anos, evitar dispêndio superior a R\$ 76 milhões com os custos de geração. A tabela abaixo apresenta a comparação dos custos e a previsão do ano em que a interligação será responsável por reduzir os valores desembolsados pela CCC.

Tabela 4-6- Comparação Custos de Interligação com os de Geração para Santa Rosa do Purus

Localidade	Grupo	Custo de Interligação R\$	Custo Evitado Geração (2028 a 2042) R\$	Ano esperado para que a interligação reduza os custos da CCC	Emissões evitadas (2028 - 2043) ton CO ₂ eq
Santa Rosa do Purus	G-04	79.468.093	76.362.772	2043	39.096

Ao contrário das demais localidades analisadas nesse estudo, a interligação de Santa Rosa do Purus precisa de 16 anos para compensar os custos de geração, isso ocorre devido ao seu menor mercado consumidor. Apesar de parecer um tempo elevado para que a interligação venha a reduzir os valores a serem desembolsados pela CCC, a conexão dessa localidade ao SIN trará outros benefícios como a segurança no suprimento elétrico e a redução local das emissões de CO₂, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população que lá habita. Para o período compreendido entre 2028 e 2043, a interligação do Santa Rosa de Purus ao SIN tende a evitar a emissão de 39.096 tonCO₂eq.

5 CONCLUSÕES

Nesse estudo a EPE procurou avaliar a viabilidade técnica e econômica da interligação ao SIN das quatro últimas localidades isoladas no estado do Acre. A primeira parte do estudo consistiu em propor alternativas para a interligação das localidades, bem como em estimar o custo de cada uma, na sequência foram calculados os custos do suprimento de energia elétrica a essas localidades, caso elas permaneçam isoladas, e em seguida os custos foram então comparados.

A interligação de Porto Walter, Marechal Thaumaturgo e Jordão são dependentes e juntas a conexão dessas localidades ao SIN tem potencial para reduzir o valor a ser desembolsado pela CCC a partir de 2033, 5 anos após a data considerada para a interligação, evitando a emissão de 93.563 tonCO₂eq.

A proposta apresentada para a interligação de Santa Rosa do Purus é independente das demais, fato esse que, aliado à baixa carga da localidade, faz com que a interligação demore um pouco mais para reduzir os dispêndios da CCC, estimado para acontecer 16 anos após a interligação, reduzindo em 39.096 tonCO₂eq as emissões durante esse período. Apesar de parecer um elevado tempo para a recuperação dos recursos investidos, a interligação pode apresentar outros benefícios, tais como a segurança no suprimento elétrico e a redução das emissões locais, que juntos serão responsáveis por elevar a qualidade de vida da população.

É importante salientar que as análises deste relatório não valoram outros aspectos positivos da interligação, como (i) a diferença entre a vida útil regulatória dos ativos de distribuição e os prazos contratuais praticados nos últimos leilões de sistemas isolados; (ii) os benefícios econômicos de um eventual mercado de carbono; (iii) conforto para um desenvolvimento local em cenários mais arrojados de demanda, sem eventual necessidade de licitar a contratação de novos parques em adição aos parques existentes; (iv) avanços na infraestrutura de telecomunicação dessas regiões; e, por fim, (v) aderência às políticas de universalização e desenvolvimento da unidade federativa, posto que a infraestrutura de rede é vetor de desenvolvimento e transformação regional.

Cabe destacar que os custos das obras de distribuição dependem de avaliação detalhada, a ser realizada pela distribuidora Energisa Acre, devendo ser consideradas, inclusive, questões ambientais para os trajetos propostos uma vez que pelo diagnóstico preliminar da EPE estima-se que os corredores se sobrepõem a áreas de floresta em cerca de 85% dos traçados. Assim, recomendamos que a distribuidora Energisa Acre seja consultada antes de qualquer decisão a respeito das interligações.

Por fim, salienta-se que a análise realizada é sensível em relação aos dados de entrada e, dessa forma, qualquer alteração em relação às premissas adotadas requer a revisão do estudo realizado.

6 REFERÊNCIAS

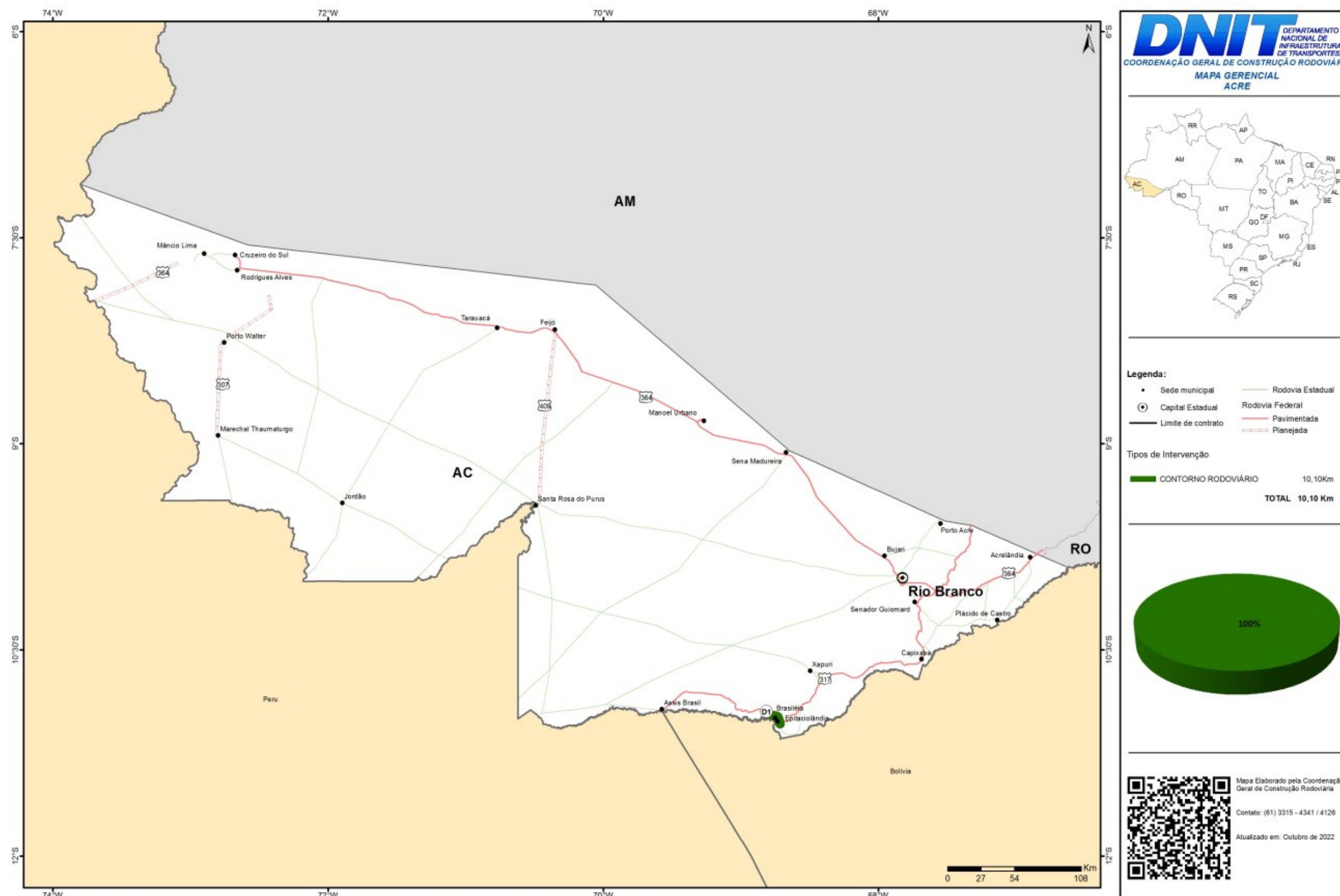
- [1] EPE - Empresa de Pesquisa Energética, "Planejamento do Atendimento aos Sistemas Isolados Horizonte 2023-2027, ciclo 2022," 2022.
- [2] EPE- Empresa de Pesquisa Energética, "Fernando de Noronha: Identificação das Alternativas de Suprimento - Avaliação de médio e longo prazo," 2021.
- [3] EPE- Empresa de Pesquisa Energética , "Planejamento Indentificação das Localidades Isolados do Amazonas que podem Apresentar Benefícios Econômicos com a Interligação ao SIN," 2022.
- [4] ANEEL - Agencia Nacional de Energia Elétrica, *Memória de Cálculo Reembolso CCC - ENERGISA ACRE (CNPJ: 04.065.033/0001-70)*, JUN/2022.
- [5] Ministério de Minas e Energia/Comitê Gestor do Pró-Amazônia Legal, "RESOLUÇÃO Nº 3, DE 31 DE MARÇO DE 2023," 08 05 2023. [Online]. Available: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-3-de-31-de-marco-de-2023-481515866>. [Acesso em 10 05 2023].
- [6] MMA. Ministério do Meio Ambiente, "Delimitação das Unidades de Conservação do Brasil. Arquivos em Formato Shapefile," 24 10 2023. [Online]. Available: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. [Acesso em 24 outubro 2023].
- [7] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, *Base de dados de Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação*, Rio de Janeiro: -, 2022.
- [8] IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, "Sítios Arqueológicos Georreferenciados. Arquivos em Formato WFS," 05 12 2023. [Online]. Available: <http://portal.iphan.gov.br/geoserver/SICG/ows?service=WFS&version=1.0.0&request=GetFeature>. [Acesso em 05 dezembro 2023].
- [9] FUNAI. Fundação Nacional do Índio, "Delimitação das Terras Indígenas do Brasil. Arquivos em formato WFS," 05 12 2023. [Online]. Available: <https://geoserver.funai.gov.br/geoserver/ows?service=wfs&version=2.0.0&request=GetCapabilities>. [Acesso em 12 05 2023].

- [10] INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, "Projetos de Assentamento. Arquivos em formato shapefile," 05 12 2023. [Online]. Available: http://certificacao.incr.gov.br/csv_shp/export_shp.py. [Acesso em 12 05 2023].
- [11] Open Street Map Foundation, "Open Street Map Foundation," 24 05 2021. [Online]. Available: <https://osmfoundation.org/>. [Acesso em 24 05 2021].
- [12] EPE. Empresa de Pesquisa Energética, "Base da dados georreferenciada de linhas de transmissão existente e planejada," 05 12 2023. [Online]. Available: <https://gisepeprd.epe.gov.br/webmapepe>. [Acesso em 05 12 2023].
- [13] CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2002, "Mapa de Geodiversidade (corte ao milionésimo)," 10 10 2002. [Online]. Available: <http://geobank.sa.cprm.gov.br>. [Acesso em 30 10 2011].
- [14] Projeto MapBiomass, "Coleção 7 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil," 01 09 2022. [Online]. Available: https://storage.googleapis.com/mapbiomas-public/brasil/collection-71/lclu/coverage/brasil_coverage_2021.tif. [Acesso em 01 09 2022].
- [15] EPA, "Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors, Volume 1: Chapter 3: Stationary Internal Combustion Sources," [Online]. Available: <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>. [Acesso em 12 2023].
- [16] EPE, "INFORMATIVO TÉCNICO n. 011/2022. Apresentação da metodologia e dos fatores de emissão utilizados para as estimativas de emissão de GEE nos planos de energia, no BEN e demais produtos da EPE," [Online]. Available: https://www.epe.gov.br/sites-pt/areas-de-atuacao/estudos-socioambientais/SiteAssets/Paginas/Emissoes-de-Gases-de-Efeito-Estufa/Informativo%20Tecnico_11-2022_fatores%20de%20emiss%C3%A3oSMA.pdf. [Acesso em 12 2023].
- [17] MCTI, "Fator médio - Inventários corporativos," [Online]. Available: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/dados-e-ferramentas/fatores-de-emissao>. [Acesso em 12 2023].
- [18] EPE - Empresa de Pesquisa Energética, "Integração de Cruzeiro do Sul e Feijó ao Sistema," Rio de Janeiro, 2019.

- [19] ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico, "Plano Anual da Operação Energética dos Sistemas Isolados de 2023," Rio de Janeiro, 2022.
- [20] MME - Ministério de Minas e Energia e EPE - Empresa de Pesquisa Energética, "Plano Decenal de Expansão de Energia 2031," 2022.
- [21] EPE, "Programação de Estudos Anual," 31 12 2021. [Online]. Available: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-547/Programa%C3%A7%C3%A3o%20Estudos%202021%20-%20final.pdf>.
- [22] EPE, "Dados para Simulações Elétricas do SIN," EPE, 18 01 2021. [Online]. Available: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/expansao-da-transmissao/dados-para-simulacoes-eletricas-do-sin>.
- [23] Ministério de Minas e Energia, "PORTARIA Nº 215, DE 11 DE MAIO DE 2020," 11 05 2020. [Online]. Available: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-215-de-11-de-maio-de-2020-256596195>.
- [24] EPE, "PORTARIA EPE/DEE Nº 1, DE 12 DE JANEIRO DE 2021," 14 01 2021. [Online]. Available: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-epe/dee-n-1-de-12-de-janeiro-de-2021-298909367>.
- [25] EPE, "Base de dados de fluxo de potência - PDE 2032," [Online]. Available: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/planejamento-da-transmissao/bases-de-dados-de-simulacao>.
- [26] MME, *Portaria nº 215, de 11 de maio de 2020*.
- [27] EPE, *Portaria EPE/DEE nº 1, de 12 de janeiro de 2021*.

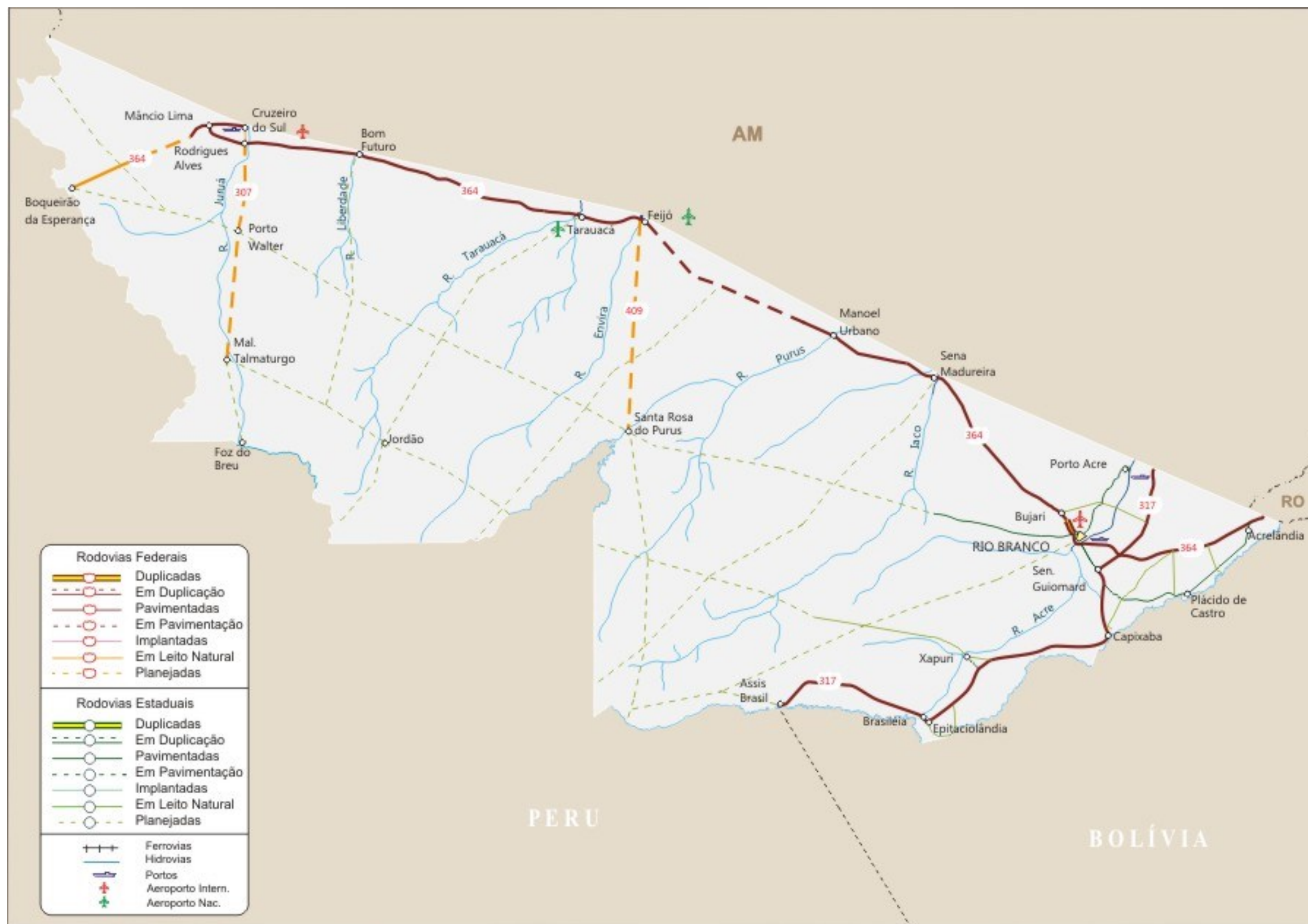
7 ANEXOS

7.1 Anexo 1 – Mapa Gerencial Acre segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – AC¹



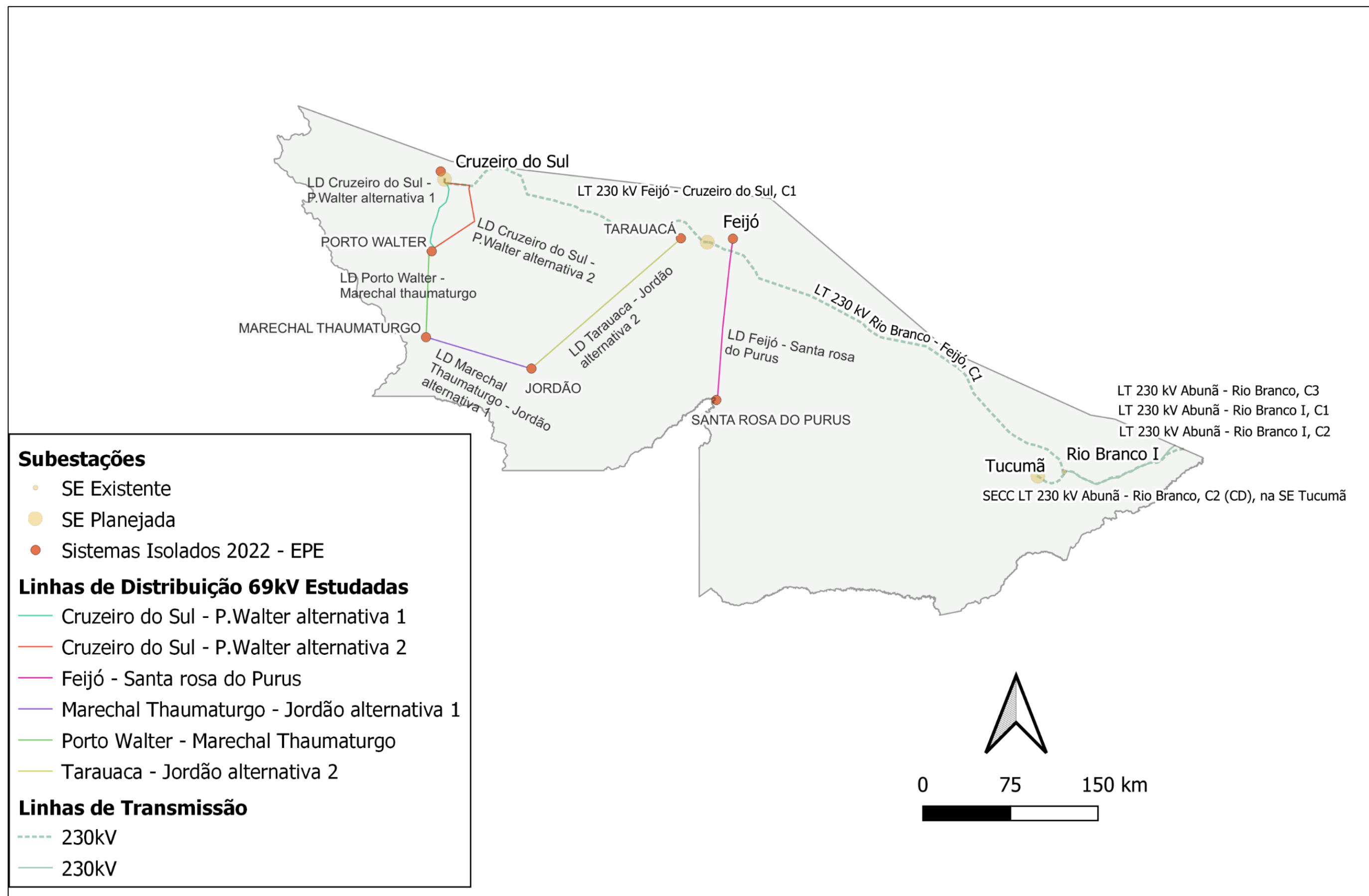
¹ Fonte DNIT-AC: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/rodovias/mapa-de-gerenciamento/mapas-gerenciais-outubro-2022/ac.pdf>

7.2 Anexo 2 – Mapa rodoviário do estado do Acre (Ministério dos Transportes/2012) ¹

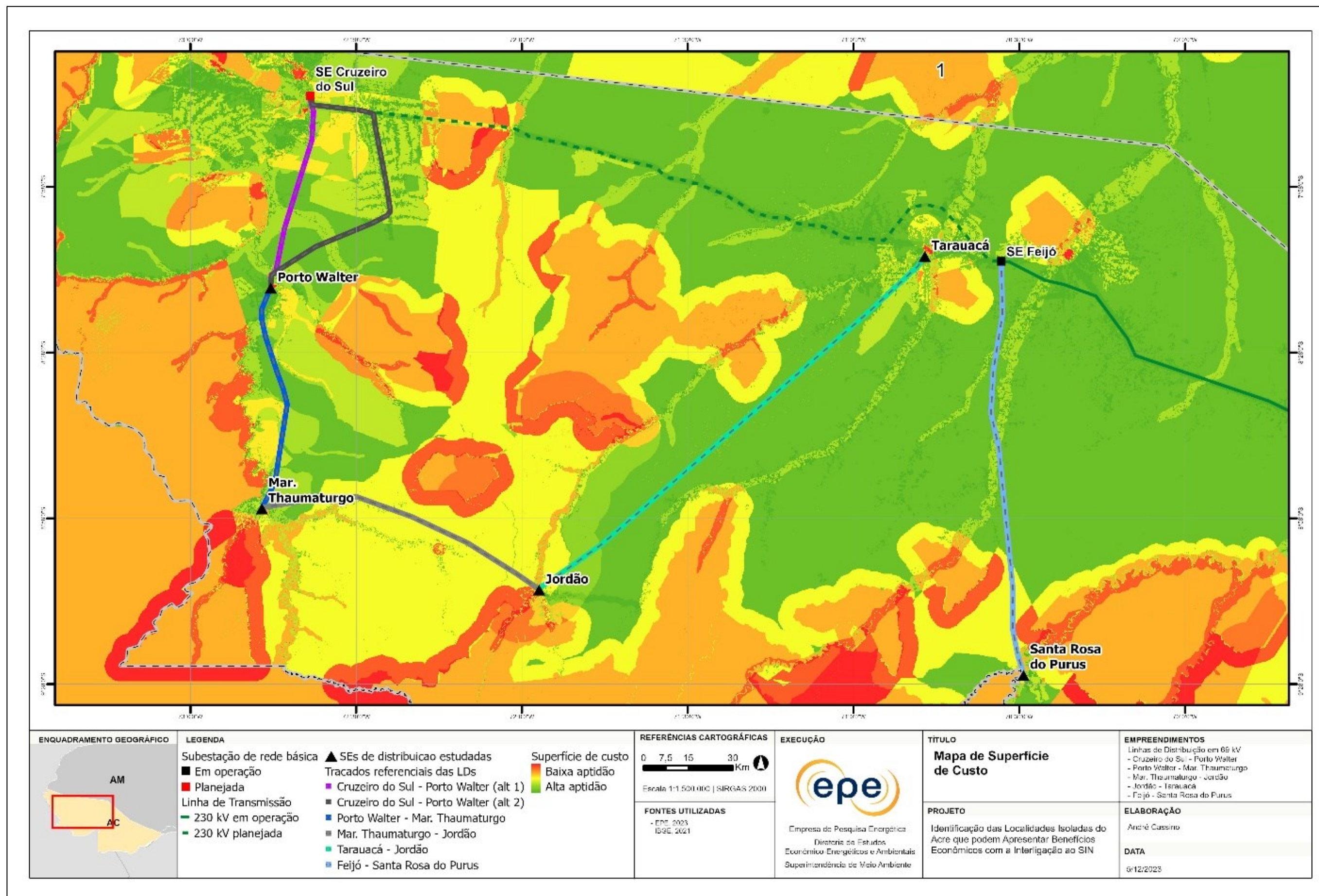


¹Texto originalmente publicado em <https://www.infoescola.com/mapas/mapa-rodoviario-do-acre/>

7.3 Anexo 3 – Mapa geolétrico do estado do Acre com linhas de distribuição estudadas



7.4 Anexo 4 – Mapa de superfície de custo com linhas de distribuição estudadas



7.5 Anexo 5 – Mapa de áreas protegidas com linhas de distribuição estudadas

