

Artigo

Amazônia: modernização e a nova fronteira energética

Boletim Paulista de Geografia

Nº: 114

Ano: 2025



THIAGO OLIVEIRA NETO

Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Manaus, Amazonas, Brasil.
thiagoton91@live.com



RICARDO JOSÉ BATISTA NOGUEIRA

Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Manaus, Amazonas, Brasil.
nogueiraricardo@uol.com.br

OLIVEIRA NETO, Thiago; NOGUEIRA, Ricardo José Batista. Amazônia: modernização e a nova fronteira energética. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 1, n. 114, p. 82-112, 2025. <https://doi.org/10.61636/bpg.v1i114.3246>

Recebido em: 13 de dezembro de 2023
Aceito para publicação em: 25 de julho de 2025
Editor responsável: Thell Rodrigues



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional](#).

Amazônia: modernização e a nova fronteira energética

Resumo

A Amazônia brasileira apresenta, desde a década de 1970, um espaço que passou a ser incorporado às dinâmicas econômicas e produtivas desde a instalação de grandes infraestruturas de circulação, mineração e de geração de eletricidade, sendo esta última marcada pela construção de diversas usinas hidrelétricas e que se mantém nas propostas governamentais até na segunda década do século XXI, contudo, chamamos atenção que esta região continua sendo uma "fronteira" energética, no entanto, não somente com os projetos hidrelétricos, mas com plantas térmicas de geração movidas à Gás Natural-GN. Nesse sentido, busca-se a partir deste texto, destacar essa nova feição que a Amazônia passou a possuir na temática de geração de eletricidade para abastecer o Sistema Interligado Nacional-SIN.

Palavras-chave: Amazônia, usinas, Gás Natural.

Amazon: modernization and the new energy frontier

Abstract

The Brazilian Amazon presents, since the 1970s, a space that began to be incorporated into the economic and productive dynamics since the installation of major infrastructures of circulation, mining and electricity generation, the latter being marked by the construction of several hydroelectric plants and that remains in government proposals until the second decade of the XXI century, however, we draw attention that this region remains an energy "frontier", however, not only with the hydroelectric projects, but with thermal generation plants powered by Natural Gas-GN. In this sense, this text seeks to highlight this new feature that the Amazon has come to possess in the theme of electricity generation to supply the National Interconnected System-SIN.

Keywords: Amazon, power plants, Natural Gas.

Amazonie: modernisation et nouvelle frontière énergétique

Résumé

L'Amazonie brésilienne présente, depuis les années 1970, un espace qui a commencé à être incorporé dans la dynamique économique et productive depuis l'installation d'importantes infrastructures de circulation, d'exploitation minière et de production d'électricité, cette dernière étant marquée par la construction de plusieurs centrales hydroélectriques et qui reste dans les propositions gouvernementales jusqu'à la deuxième décennie du XXIe siècle, cependant, nous attirons l'attention sur le fait que cette région reste une "frontière" énergétique, cependant, pas seulement avec les projets hydroélectriques, mais avec les centrales thermiques alimentées par le gaz naturel-GN. Dans ce sens, ce texte cherche à mettre en évidence cette nouvelle caractéristique que l'Amazonie a fini par posséder dans le thème de la production d'électricité pour alimenter le Système Interconnecté National-SIN.

Mots clés: Amazonie, centrales électriques, gaz naturel.

Introdução

Desde a década de 1970, diversos projetos de integração territorial foram construídos na Amazônia brasileira, principalmente com a abertura das rodovias, que possibilitaram o acesso às terras para colonização pública e privada, aos recursos minerais e às áreas que apresentam rios com desníveis topográficos, condições ideais para a instalação de Usinas Hidrelétricas-UHE, a rigor, estas foram construídas na Amazônia até as primeiras décadas do século XXI, como foram os casos UHE Belo Monte, Jirau, Santo Antonio, Teles Pires e etc.

Os diversos impactos ambientais causados pelo barramento hidráulico dos rios, a existência de povos originários e de demais ocupações ao longo dos rios, a exigência de legislações ambientais com a necessidade de Estudos de Impacto Ambiental-EIA e do Relatório de Impacto Ambiental-RIMA em paralelo ao longo tempo entre a realização dos levamentos iniciais e a construção dos empreendimentos, tornaram a construção de novas e grandes UHE dispendiosas e de alto custo ambiental e financeiro para o Estado, além de investimento arriscado para as empresas.

Apesar da redução do ritmo de construção de novas UHE na Amazônia brasileira, a região continua sendo uma “fronteira” energética, não mais apoiada somente na geração hidráulica com barramento dos rios, mas com o aproveitamento das reservas de Gás Natural - GN e da construção de usinas térmicas movidas a GN, para fins de abastecer as cidades amazônicas e o Sistema Interligado Nacional - SIN.

Nesse contexto, este texto busca abordar esse período atual em que a Amazônia passou de uma “fronteira” das UHE para os novos projetos de exploração e de transformação do GN em energia elétrica. Mudança nos projetos, nas ações do Estado e das empresas, passando a instituir nos territórios unidades geradoras movidas a GN, mudança essa que não representa alterações na lógica de manter a região amazônica como produtora de energia elétrica para o SIN¹. Isso consiste em um reforço de que a região amazônica continua sendo no âmbito geopolítico uma “reserva” de recursos naturais.

Para fins de abordar esse tema, este texto foi estruturado em três partes: i) aborda-se que a construção das usinas hidrelétricas tornou-se dispendiosa e com longo período entre os estudos preliminares e a construção dos empreendimentos; ii) os novos projetos de geração termelétrica –

¹ “Apesar do longo processo de constituição do macrossistema elétrico brasileiro, é somente a partir dos anos 1990 que todos os subsistemas ganham significativa conexão entre si, com destaque aos reforços trazidos pelas interligações entre as regiões geoelettricas Sul/Sudeste e Norte/Nordeste. Com isso, conjuntamente ao acréscimo de geração nos Sistemas Isolados, o Sistema Interligado Nacional (SIN) passa a abastecer intensamente as regiões brasileiras com a chamada Rede Básica. Em 2015 apenas 1,7% da energia requerida pelo país se encontrava fora do SIN” (Cataia; Duarte, 2022, pp. 777-778).

as explorações de GN em curso na Amazônia - reforçam a tese de que este recorte espacial continua apresentando a característica de “fronteira” energética; iii) por último, o caso particular de modernização do território e a instalação de um projetos de exploração GN e de geração de eletricidade no estado do Amazonas.

UHE: UM PASSADO RECENTE

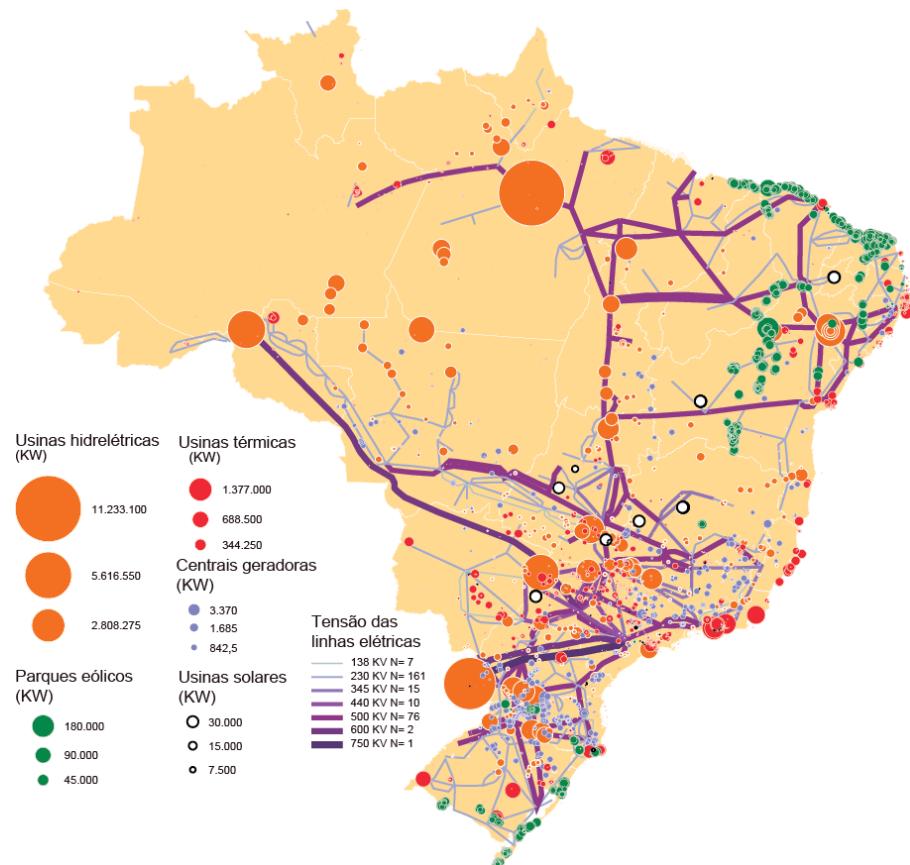
Na segunda metade do século XX, uma outra racionalidade técnica foi imposta na Amazônia brasileira, atingindo algumas partes dessa região (Nogueira, 1997) e alterando substancialmente com a construção de rodovias, projetos de colonização públicos e privados, polo de desenvolvimento, abertura para a lavra mineral, construção de parques industriais e de UHE em várias áreas da Amazônia (Oliveira, 1988; Hall, 1991; Valverde, 1989) para fins de abastecer os projetos instalados como foram os casos de Balbina, no Amazonas, para abastecer a cidade de Manaus que apresentava uma zona franca comercial e industrial, ocasionando deslocamento compulsório dos Waimiri-Atroari (Baines, 1994); Porto Velho com UHE de Samuel para abastecer a cidade que recebeu milhares de migrantes do Sul e do Sudeste durante o Poloroeste²; usina de Tucuruí no estado do Pará, maior empreendimento hidrelétrico realizado na Amazônia durante o regime militar e que tinha como objetivo abastecer as plantas industriais de transformação da bauxita em alumina e as instalações da antiga Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) na Serra do Carajás (Hall, 1991; Palheta, 2013), as cidades do Nordeste e da Amazônia.

Esses empreendimentos e outros que foram levados a cabo pelo Estado brasileiro, transformaram a região numa plena fornecedora de eletricidade para abastecer cidades e projetos industriais. Com a formação de uma rede nacional no final do século XX, as usinas passaram a fornecer energia ao SIN, com longas redes de transmissão, constituindo-se em uma malha de integração territorial (fig. 1) inter-regional (Théry; Mello-Théry, 2006).

Essa rede de integração passou a desempenhar um duplo papel: favorecer o deslocamento de produção de energia na região amazônica para os principais centros consumidores do país; estabelecimento de uma integração do território por meio desta rede, articulando áreas importantes que apresentam as principais UHE em funcionamento.

² Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil.

Figura 01: Rede energética e os principais polos geradores no Brasil.



Fonte: (Théry; Mello-Théry, 2016).

Entre os anos de 1985 e 2022, diversos empreendimentos hidrelétricos foram construídos na Amazônia (quadro 1). Cavalcante, *et al*, (2021) destaca que na Amazônia brasileira existiam apenas 7 UHEs em operação entre as décadas de 1970 e 1990, a partir da década de 1990 até 2020 foram construídas 22 UHEs.

Assim, os projetos hidrelétricos realizados entre os anos de 2005-2016 constituíram-se em uma afronta a agenda do Plano Amazônia Sustentável-PAS, elaborado em 2003, pois apresentava uma inflexão entre políticas territoriais da década de 1970, e aquelas que estavam sendo desenhadas no início da década de 2000 (Vieira, 2013), aprofundando um dilema entre as políticas desenvolvimentistas e a preservação ambiental (Mello, 2005).

Em um período de 17 anos (2000 – 2017) foram construídos 21 empreendimentos hidrelétricos com capacidade acima de 40MW³ (Quadro 1), não tendo a partir de 2017, construção de novos e grandes empreendimentos hidrelétricos, mas sendo construído e iniciado novos projetos de geração térmica movida a GN a partir de 2017. Isso corresponde por uma mudança de planejamento, aspecto mencionado por Goldemberg (2015, p. 39) que “a expansão das alternativas à hidreletricidade tem

³ MW – Megawatt.

ocorrido de modo mais significativo através do uso de gás natural derivado de petróleo e carvão, o que tem levado a um aumento da poluição local e da “carbonização” da matriz hidrelétrica do país”.

Quadro 01: UHE construídas ou em construção entre 1985 e 2021 com potência acima de 40MW.

Ano	Nome	Estado	Potência máxima
30/12/1975	Coaracy Nunes	AP	78
01/01/1977	Curuá-Una	PA	30
30/12/1984	Tucuruí	PA	8.535
20/02/1989	Balbina	AM	250
17/07/1989	Samuel	RO	216
16/08/1995	Juba II	MT	42
10/11/1995	Juba I	MT	42
29/11/2000	Manso	MT	210
01/12/2001	Luís Eduardo Magalhães	TO	902
06/11/2002	Itiquira	MT	157
08/04/2003	Guaporé	MT	120
06/06/2003	Jauru	MT	121
19/07/2005	Ponte de Pedra	MT/MS	176
27/06/2006	Peixe Angical	TO	498
06/08/2009	São Salvador	TO	243
31/03/2011	Rondon II	RO	73
29/04/2011	Estreito	TO/MA	1.087
09/08/2011	Dardanelos	MT	261
30/03/2012	Santo Antonio	RO	3.568
06/09/2013	Jirau	RO	3.750
17/09/2014	Santo Antônio do Jari	AP/PA	392
04/11/2014	Ferreira Gomes	AP	252
07/11/2015	Teles Pires	MT/PA	1.819
20/04/2016	Belo Monte	PA	11.233
05/05/2016	Cachoeira Caldeirão	AP	219
17/09/2016	Salto Apiacás	MT	45
28/12/2017	São Manoel	MT/PA	700
Em construção	Jurema	MT	49

Fonte: Aneel (2022).

Apesar desse quadro destacar os sistemas de engenharias construídos ou em construção voltados a geração hidráulica de eletricidade, menções e projetos de novas usinas hidrelétricas de grande porte na Amazônia ainda continuam nos planos governamentais como o caso da proposta do complexo do Tapajós no oeste do estado do Pará e da Usina de Bem Querer na bacia do rio Branco no estado de Roraima.

Castilho (2019, p. 68) ressalta que a “Amazônia é a nova fronteira hidrelétrica do Brasil” afirmando que das “cinco maiores usinas em operação no país, quatro estão nessa região” em um caráter

contraditório e espoliativo⁴, tendo como justificativa para a construção das usinas hidrelétricas a “crescente demanda por eletricidade no país”. No entanto, a atração do “capital privado (sobretudo estrangeiro) a este setor no Brasil é o fato dele ter se tornado um grande negócio por se constituir como vetor de acumulação via espoliação e meio de incorporação territorial e de exploração de recursos naturais”. O mesmo autor ainda destaca que ocorre “a participação de mineradoras, siderúrgicas e principalmente de empresas estrangeiras na produção e distribuição de eletricidade no Brasil” (Castilho, 2019, p. 69).

A construção das usinas hidrelétricas na Amazônia ocasionou transformações espaciais conflituosas com alterações nas dinâmicas sociais, reassentamentos da população atingida (Fearnside, 2015; Borges, 2020), diversas mudanças na geomorfologia fluvial dos canais barrados (Freire, *et al*, 2018) e nas piscosidades dos rios (Silva, *et al*, 2018).

Cavalcante, *et al*, (2021) destaca os diferentes impactos ocasionados pela construção das UHE, sejam sociais, econômicos ou ecológicos, assim como suas respectivas escalas, que podem ser locais e regionais, o que, segundo Becker (2012, p. 785), coloca o Brasil em uma questão problemática, pois “a energia hidrelétrica é renovável, mas com impactos ambientais negativos”, decorrentes da “migração desordenada e do desmatamento decorrente, e poderiam ser reduzidos quando do próprio planejamento de uma hidrelétrica”.

As UHE instaladas na Amazônia brasileira nesses últimos 20 anos, segundo Cavalcante (2021, p. 9), estiveram associadas “ao atendimento da lógica de mercado e aos interesses do capital; de modo que os impactos ambientais e sociais produzidos pelas hidrelétricas têm interferências negativas nos locais de instalação”, enquanto que “os ganhos da geração de eletricidade ficam alocados em outros locais”.

Os diversos impactos socioambientais ocasionados ou que podem ser ocasionados pela construção de UHE na Amazônia (Cavalcante, *et al*, 2021), o longo período entre os levantamentos preliminares, o início das obras até a conclusão total do empreendimento e, estiagens acentuadas na Amazônia em decorrência do fenômeno climático *El Niño* “produzem situações em que a quantidade de água se torna insuficiente para uma produção adequada de hidroenergia” (Grisotti; Moran, 2020, p. 2). A guinada política liberal que ocorreu no Brasil a partir de 2016, com enfoque na redução do papel

⁴ “No rio Xingu, chama atenção a Usina Hidrelétrica de Belo Monte, que já conta com [as] suas obras concluídas. Os conflitos de interesses, a atuação do Estado, as polêmicas em torno do leilão, o acesso a ativos a custo muito baixo e a garantia de alta taxa de lucratividade às geradoras, ilustram muito bem o modelo espoliativo que tem guiado a expansão do sistema produtivo de energia elétrica na Amazônia brasileira e a forte relação desses empreendimentos com grandes consumidores, a exemplo de mineradoras e siderúrgicas” (Castilho, 2019, p. 68).

do Estado, e a realização de leilões para fins de disponibilizar mais energia elétrica no SNI de atuação essencialmente privada e apoiada em projetos com tempo de execução curtos - 2 até 4 anos - constituem elementos importantes para compreender as mudanças que estão ocorrendo e direcionando a região Amazônica para se tornar uma fronteira térmica apoiada na geração de eletricidade com o uso do GN⁵. Nesse contexto, pontuamos a Amazônia de “nova fronteira hidroenergética” (Cavalcante, *et al*, 2021, p. 3), que está assumindo a feição de uma nova fronteira energética movida a GN, uma fronteira que mantém a característica da produção térmica de eletricidade, a existência de chaminés para expelir os gases oriundos da queima dos combustíveis de origem fósseis ou não.

TERMELÉTRICAS: UMA INDÚSTRIA COM CHAMINÉS

O aumento crescente do uso de energia elétrica no Brasil e a indisponibilidade de rios para a construção de novas usinas hidrelétricas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste serviram de justificativas, utilizadas durante décadas, para a construção de grandes unidades geradoras na Amazônia⁶, como foi o caso recente de Belo Monte, Jirau, Santo Antonio e Teles Pires. Coelho *et al* (2010, p. 100) indicam que o gás natural é uma alternativa mais cara que a geração hidroelétrica, destacando que no final da primeira década do século XXI, “parece ser um complemento de uma rede energética a ser construída, integrada e consolidada na região”.

As usinas hidrelétricas construídas na Amazônia brasileira apresentam as seguintes características: i) barramento de rios e geração de impactos ambientais antes, durante e depois de concluída as obras civis; ii) longo tempo entre os primeiros estudos, licenciamento, construção e operação; iii) possibilidade de suspensão da construção em decorrência de problemas jurídicos relacionados às questões sociais e ambientais. Esses elementos presentes de maneira direta na construção de usinas hidrelétricas na Amazônia tornam os novos projetos um enorme desafio ao Governo Federal e a Iniciativa Privada, principalmente pelos riscos ambientais e de paralisação dos projetos. Contudo, identifica-se que houve uma alteração e um avanço de novos empreendimentos de geração de eletricidade no Brasil e, em especial na Amazônia não mais pautados no barramento dos rios, mas na utilização do Gás Natural para a geração de eletricidade para abastecer as cidades amazônicas e o SIN.

⁵ Em análise das informações do SIN para os anos de 2025 e de 2029 identifica-se que a geração hidráulica aumenta apenas de 108.182 MW para 108.747 MW (ONS, 2025b).

⁶ Os estados do Pará e Amazonas como dois caminhos de transições diferentes (Broggio, *et al*, 2014), o primeiro com a potencialização da geração de energia elétrica com base em projetos hidrelétricos e recentemente termelétricos movidos a GN, enquanto que o estado do Amazonas a produção e majoritariamente apoiada em usinas térmicas e no caso do município de Manaus tais usinas são movidas a GN.

As usinas termelétricas constituem-se em unidades de geração de eletricidade movidas a combustão de biomassa, biometano, carvão mineral, derivados de petróleo (óleo diesel) e a gás natural, apresentando, de maneira conjunta, estruturas para realizar a combustão e os geradores de eletricidade. Esse conjunto que forma uma planta industrial, seja em contêineres ou complexos com centenas de metros quadrados, apresentam geração de gases poluentes emitidos para a atmosfera. No período atual, o país passou a adotar estímulos para fins de potencializar o uso de matrizes energéticas pautadas na geração eólica, solar, biomassa e termelétricas movidas a GN. Broggio *et al* (2014) destaca que, a partir dos anos 2000, os planos de longo prazo do setor energético colocaram a Amazônia como área prioritária para a construção de grandes empreendimentos hidrelétricos, incluindo o gás natural de Urucu com a construção de *pipeline* (Urucu-Coari-Manaus), ambos para fins de abastecer a região e ao SIN.

Assim, as plantas térmicas construídas, em sua maioria, para converter o GN em energia elétrica, tiveram uma expansão somente no século XXI, com destaque para a Amazônia, que apresentou novos projetos privados de geração térmica nos últimos 10 anos (2012-2022). Isso, por um lado, está atrelado ao planejamento estatal que deslocou para a iniciativa privada, por meio dos leilões de concessão de exploração e de geração, a montagem e o suprimento energético para o sistema nacional, o que inclui, áreas com reservas de GN na Amazônia, em destaque as explorações *onshore* na bacia do Amazonas.

Com a demanda crescente pelo uso de energia elétrica e a necessidade de expansão em curto intervalo de tempo acabou resultando na realização de leilões para o incremento do GN na produção energética. Atualmente o Brasil conta com mais de 30 Usinas Termelétricas a Gás Natural – UTE-GN, algumas possuindo a capacidade de abastecer cidades e estados inteiros (quadro 2).

A Amazônia apresenta, no período atual um mosaico de novos recortes territoriais que apresentam ou que vão apresentar plantas industriais de transformação de GN em energia elétrica voltadas para abastecer o SIN. No quadro 5 é possível destacar as plantas, situação, localização e a potência total previstas das termelétricas movidas apenas por GN no Brasil e na Amazônia.

Quadro 02: As maiores usinas termoelétricas movidas a GN no Brasil.

Parque/Usina	Potência em MW	Cidade	Estado	Empresa
Complexo Termelétrico Parnaíba*	1.900	Santo Antônio dos Lopes	Maranhão	ENEVA
UTE Porto de Sergipe I	1.551	Grande Aracaju	Sergipe	Centrais Elétricas de Sergipe AS
UTE GNA I	1.338	São João da Barra	Rio de Janeiro	GNA
UTE GNA II	1.672	São João da Barra	Rio de Janeiro	GNA
Anna Danzl**	1.282	Beberibe	Ceará	Anna Danzl SPE Ltda.
Barra do Riacho Norte**	1.280	Barcarena	Pará	Genpower Participações SA
UTE Governador Leonel Brizola	1.058	Duque de Caxias	Rio de Janeiro	Petrobras
UTE Mário Lago	933	Macaé	Rio de Janeiro	Petrobras
UTE Termomacaé	922	Macaé	Rio de Janeiro	Petrobras
UTE Norte Fluminense	827	Macaé	Rio de Janeiro	EDF International S.A.
UTE Vale Azul I e II	660	Macaé	Rio de Janeiro	Grupo Vale Azul
UTE Novo Tempo**	607	Barcarena	Pará	Golar Power Brasil
UTE Azulão II**	592	Silves/Itapiranga	Amazonas	ENEVA
UTE MAUA 3	591	Manaus	Amazonas	Eletrobras Amazonas GT
UTE Fernando Gasparian	576	São Paulo	São Paulo	Petrobras
UTE Termopernambuco	533	Ipojuca	Pernambuco	Neoenergia
UTE Baixada Fluminense	533	Seropédica	Rio de Janeiro	Petrobras
UTE Araucária	484	Araucária	Paraná	UEG Araucária S.A.
Manaus III***	410	Manaus	Amazonas	Companhia Energética Amazonense S.A.
UTE Barbosa Lima Sobrinho	386	Seropédica	Rio de Janeiro	Petrobras
UTE Luís Carlos Prestes	386	Três Lagoas	Mato Grosso do Sul	Petrobras
UTE Santa Cruz	350	Santa Cruz	Rio de Janeiro	Eletrobras Furnas
UTE Fortaleza	346	Caucaia	Ceará	Enel Geração Fortaleza
UTE Jesus Soares Pereira	323	Alto do Rodrigues	Rio Grande do Norte	Petrobras

Manaus II***	299	Manaus	Amazonas	Companhia Energética Amazonense S.A.
UTE-Azulão IV	295	Silves/Itapiranga	Amazonas	ENEVA
Anhanguera	278	Limeira	São Paulo	Engie
Araraquara I	277	Araraquara	São Paulo	ARS Energia Ltda
Usina Nova Venécia 2	268	Santo Antônio dos Lopes	Maranhão	ENEVA
Amapá I**	260	Macapá	Amapá	Evolution Power Partners S.A
Amapá II**	260	Macapá	Amapá	Evolution Power Partners S.A
Canoas (Antiga Sepé Tiaraju)	248	Canoas	Rio Grande do Sul	Petrobras
UTE Euzébio Rocha	245	Cubatão	São Paulo	Petrobras
UTE Aureliano Chaves	226	Ibirité	Minas Gerais	Petrobras
UTE Termoceará	220	Caucaia	Ceará	Petrobras
UTE Luiz Oscar Rodrigues de Melo	204	Linhares	Espirito Santo	Linhares Geração S/A
UTE Celso Furtado	186	São Francisco do Conde	Bahia	Petrobras
Aparecida Parte I	166	Manaus	Amazonas	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A
Manaus I***	162	Manaus	Amazonas	Companhia Energética Amazonense S.A.
UTE Romulo Almeida	138	Camaçari	Bahia	Petrobras
Celpav IV	138	Jacareí	São Paulo	Suzano S.A.

* usinas Parnaíba I, Parnaíba II, Parnaíba III e Parnaíba IV; **Usina Projetada; *** Em construção.

Fonte: (ONS, 2023); (ANELL, 2023); (ENEVA, 2023).

Em uma análise mais detalhada dos projetos termelétricos movidos a GN na Amazônia, destaca-se um conjunto diverso de plantas industriais que não constavam nos relatórios governamentais de 2022 e de 2023, mas que passaram a fazer parte dos relatórios atuais e das emissões de licenças ambientais nos estados que compõem a Amazônia brasileira. Desses plantas industriais instaladas ou em construção na Amazônia, destacam-se quatro estados que apresentam esses empreendimentos com expansão para o período de uma década, com uma capacidade máxima de geração de 7.781,81 MW (Quaro 7).

Quadro 07: Garantia Física de Empreendimentos Termelétricos referente a Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia LRCE de 2022.

Nome do Empreendimento	Potência MW	Garantia física MW	Estados
Amapá Power I	299,91	243,3	Amapá
Amapá Power II	299,91	243,3	
Amapá Power III	299,91	243,3	
BEP TGLA	287,8	235,3	
Rio Matapi	298,00	246,9	
Total do estado	1.485,53	1.212,1	
Azulão II	295,42	277,7	Amazonas
Azulão IV	295,42	277,7	
Azulão V	295,42	277,7	
Itacoatiara I	638,0	603,1	
Itacoatiara II	290,8	274,8	
Manaus	299,87	242,9	
Manaus I	162,9	155,5	
Manaus II	282,73	270,50	
Rio Negro	188,17	173,4	
TISA 1	706,85	668,1	
Total do estado	3.455,58	3.221,40	
Belém I	149,89	122,1	Pará
Belém II	149,89	122,1	
Santarém	299,86	244,00	
Total do estado	599,64	488,20	
Geramar III Bloco A	631,37	521,60	Maranhão
Geramar III Bloco B	631,37	313,10	
Geramar III Bloco C	379,41	247,50	
Geramar V	299,0	247,0	
São Judas Tadeu	299,91	245,10	
Total do estado	2.241,06	1.574,20	
Total geral	7.781,81	6.496,00	5

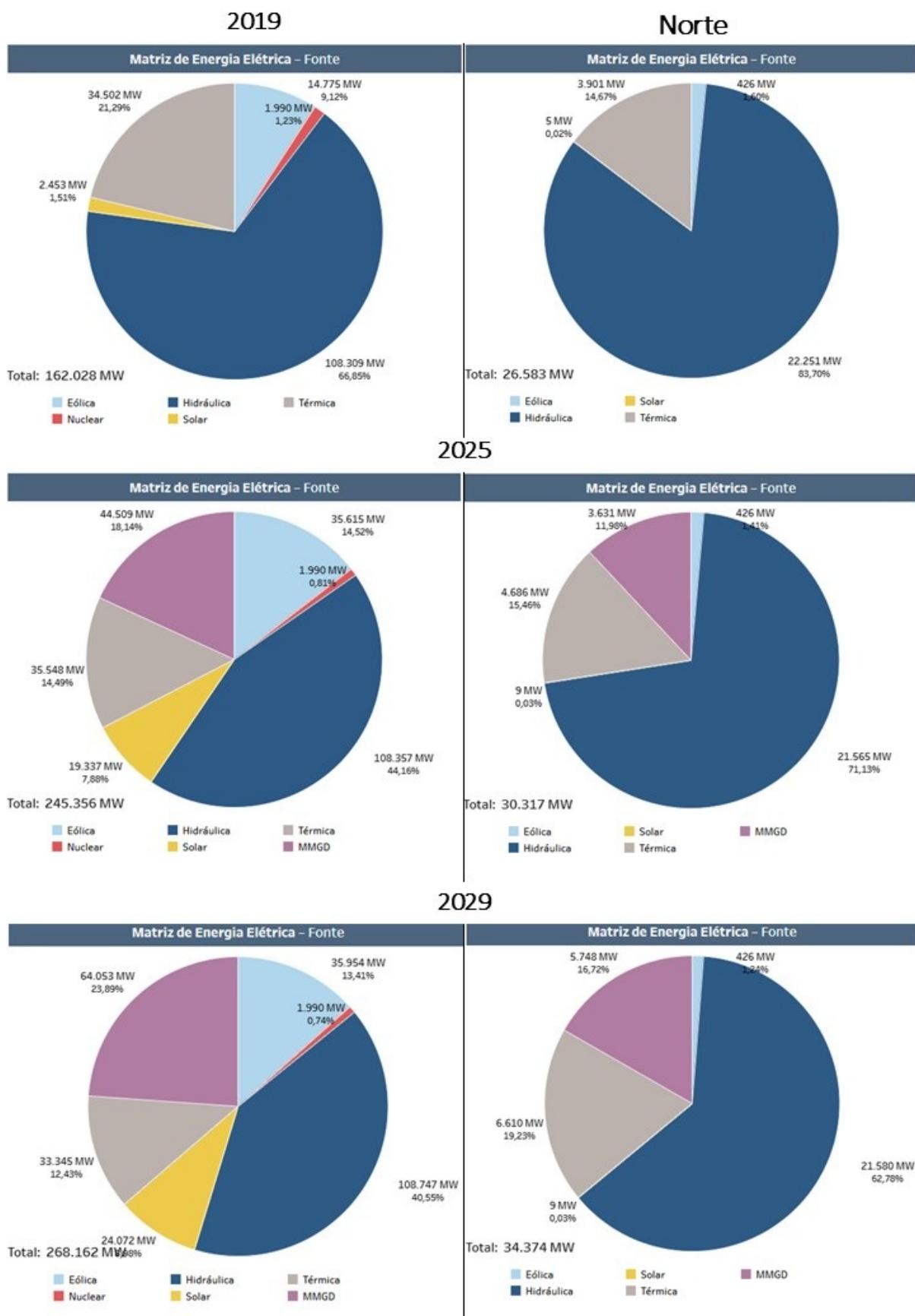
Fonte: Garantia Física de Empreendimentos Termelétricos Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia LRCE de 2022. Fonte: EPE (2022). Org. pelos autores.

No site da ANEEL consta que 36,85% do volume de expansão energética no país está centrado na construção de Usinas Termelétricas (UTE), enquanto 36,60% concentra-se em Unidades de Geração Fotovoltaica (UFV), 15,56% em Centrais Geradoras Eólicas (EOL), 8,23% em Usinas Termonucleares (UTN), 2,39% em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), 0,30% em Usinas Hidrelétricas de grande porte (UHE) e 0,07% em Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGH) (ANEEL, 2025). Com base nos dados de consumo dos anos de 2019 e dos primeiros meses de 2025, somados às projeções para o ano de 2029, identifica-se uma redução percentual na participação da matriz hidrelétrica e o aumento no

uso das demais fontes e de Micro e Minigeração Distribuída (MMGD)⁷ (fig. 2), não corresponde pela força total de geração instalada no país.

⁷ “A MMGD faz parte do conceito de geração distribuída e, portanto, não é supervisionada pelo ONS, ficando conectada a uma rede de distribuição local. Um dos exemplos mais conhecidos de MMGD são os painéis de geração de energia solar fotovoltaica, presentes em casas e edifícios” (ONS, 2025a).

Figura 02: Mudanças na participação de geração e de consumo de eletricidade no Brasil e na Região Norte entre os anos de 2019, 2025 e de 2025.



Fonte: (ONS, 2025b).

A expansão de grandes projetos térmicos centrados no uso de GN, atendendo à demanda crescente nacional, que passa a ser potencializada com a construção de novos *data centers*⁸ anunciados em cidades como Manaus (Suframa, 2024) e em todo o país, com a Política Pública para Atração de Data Centers da Nova Indústria Brasil – NIB (Brasil, 19/06/2024), visando dinamizar a economia. Ao mesmo tempo, a instalação desses novos equipamentos informacionais atende às novas demandas de mercado, como a expansão da IoT, dos aplicativos ligados à uberização do trabalho e do uso dos sistemas denominados de “Inteligência Artificial – IA”. Para esse complexo sistema de meios técnicos informacionais, são necessárias estruturas que reúnam computadores e fontes contínuas de abastecimento de eletricidade. Um dos quesitos postos pela “Estratégia para a implementação de política pública para atração de Data Centers” consiste no “aumento da segurança no fornecimento de energia e ampliação da oferta e do acesso à energia renovável” (Brasil, 19/06/2024), tendo em vista o crescimento da demanda de eletricidade nos Estados Unidos com a expansão desses novos objetos técnicos informacionais (Avangrid, 10/02/2025). Isso pode gerar impactos socioambientais potencializados pela necessidade de ampliar o suprimento energético, tanto com fontes não renováveis quanto com projetos de fontes renováveis de impacto territorial (Furtado; Cunha, 2024).

De acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico-ONS, a capacidade prevista e remanescente para os anos de 2023 e 2027, pode resultar na disponibilização de um total de até 11 mil MW⁹, estando situadas em quatro principais polos municipais de geração na Amazônia: Manaus, Silves, Macapá e Barcarena (quadro 3).

⁸ “Os data centers são instalações físicas compostas por máquinas e sistemas de alta complexidade destinados ao armazenamento, processamento e tráfego de dados de internet. Essas estruturas garantem segurança, velocidade e capacidade para inúmeras operações cotidianas de rede. Prevê-se que o tráfego digital aumente substancialmente com a disseminação de novas tecnologias, como internet das coisas e inteligência artificial. No caso do Brasil, a retomada do crescimento econômico também deverá contribuir para a elevação do consumo de dados, destacando a necessidade de estratégias para a ampliação do setor. Nos últimos anos, houve uma expansão da banda larga móvel, levando ao surgimento de novos modelos digitais de negócio em áreas como saúde, educação, meios de pagamento e várias outras” (Brasil, 19/06/2024).

⁹ A evolução da capacidade instalada do SIN para o período de novembro de 2022 e dezembro de 2026, consta uma produção de energia elétrica proveniente de UHE de 109.190MW para 109.908MW, enquanto que a previsão de geração de energia elétrica proveniente do gás são de 16.119MW para 21.218MW no ano de 2026 (ONS, 2022b).

Quadro 03: Capacidade prevista e remanescente das gerações de eletricidade.

Município	Usina	Capacidade para depois de 2023	Capacidade para depois de 2027
Manaus	Mauá III	600 MW	1.100 MW
	Manaus	550 MW	950 MW
	Manaus	290 MW	330 MW
	Cristiano Rocha	180 MW	180 MW
	Tarumã	-	820 MW
	Lechuga	1000 MW	1.650 MW
	Jorge Teixeira	700 MW	1.650 MW
Silves	Silves	1000 MW	2.000 MW
Macapá	Macapá	460 MW	540 MW
	Macapá III	0 MW	580 MW
Barcarena	Vila do Conde	900 MW	1.200 MW
Total		5.730 MW	11.000 MW

Fonte: ONS (2022a).

Os projetos de UTE movidas a GN (fig. 3) ocorrem em pelo menos três modalidades: i) com o estabelecimento da planta industrial de tratamento e de utilização do GN na produção elétrica próximo dos campos de exploração de GN, sistema denominado de *Reservoir-to-wire* que corresponde pelas usinas do Complexo Parnaíba no estado do Maranhão¹⁰ ao novo complexo de geração compostos pelos projetos com capacidade de 295MW e de 592MW nos municípios de Silves/AM e de Itapiranga/AM¹¹; ii) consiste em UTE abastecida com deslocamentos de Gás Natural Liquefeito-GNL em carretas tanques entre as áreas de exploração do campo do Azulão (Amazonas) e a unidade geradora Jaguatirica II (Roraima); iii) consiste no transporte de GNL em navios gaseiros para abastecer plantas térmicas situadas, em sua maioria próximo ao litoral e de um terminal de descarregamento de GNL, como é o caso das usinas de Porto de Sergipe I e de Barcarena¹².

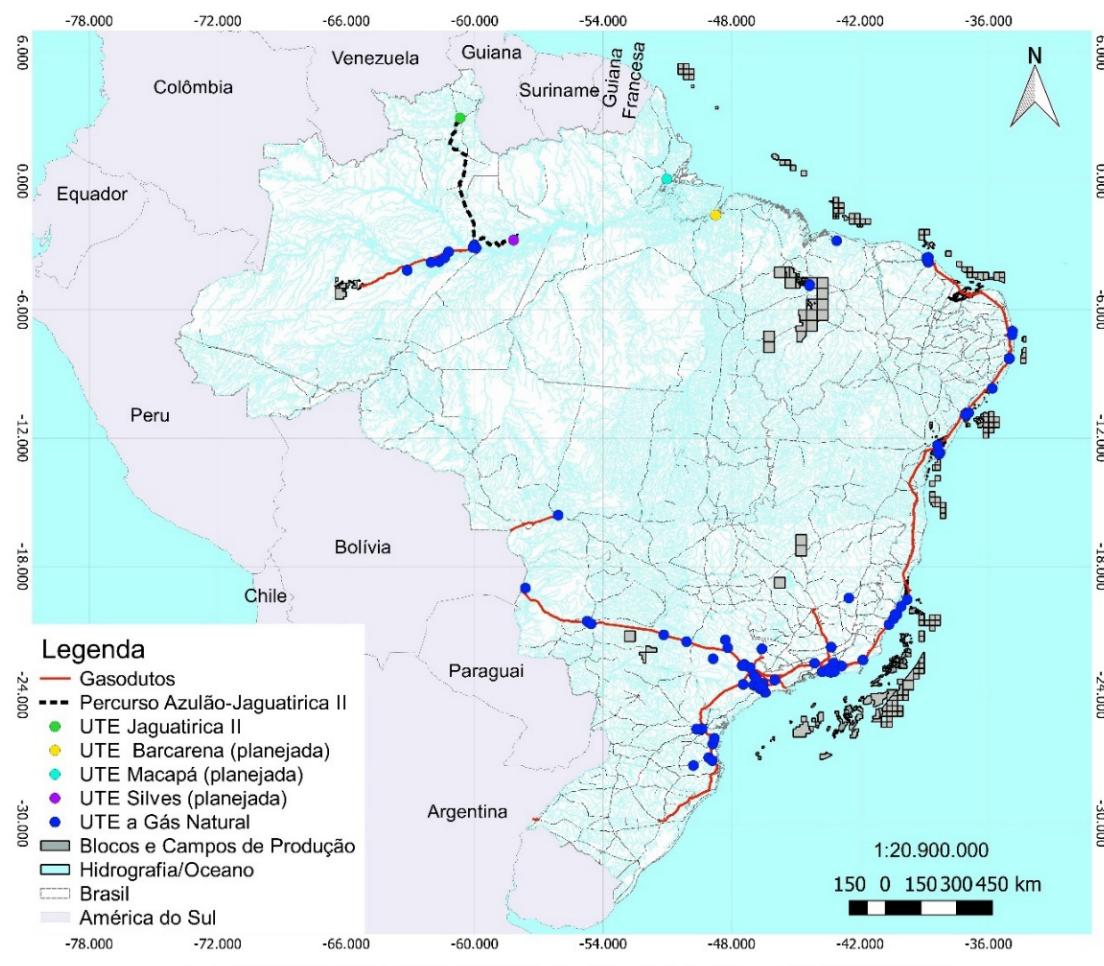
Esses novos empreendimentos térmicos ocorrem no momento em que a rede energética “denominadas de linhões” já está em operação, fator que os torna menos dispendiosos, tendo em vista que a principal infraestrutura em rede já existe e possibilita o envio da eletricidade para os principais mercados consumidores.

¹⁰ Ver em (ENEVA, 2023).

¹¹ Ver em (G1, 21/12/2021).

¹² Identificou-se dois projetos: 1) com capacidade inicial de produzir até 605MW pertencente da Golar Power e a Evolution Power Partners (EPP) (EPE, 2020, p. 12); 2) com capacidade de produzir 1.280WM pertencente a Genpower Participações SA.

Figura 03: Usinas Termelétricas movidas a GN.



Org: Thiago O. Neto

Outro aspecto que deve ser destacado é das contradições da expansão energética na Amazônia, podendo ser pontuadas da seguinte maneira: i) municípios que ainda dependem de termelétricas movidas a óleo diesel (fig. 4) apesar do território municipal ser entrecortado por linha de transmissão do SIN (fig. 5); ii) estados e municípios situados próximos aos grandes projetos hidrelétricos e que não foram conectados ao SIN, ocorrendo, muitas das vezes, décadas depois da conclusão das obras civis como ocorreu nos municípios paraenses situados na rodovia Transamazônica que foram conectados à linha energizada da UHE de Tucuruí a partir do final da década de 1990.

Em uma tentativa de alterar esse contexto de municípios sem conectividade com o SIN, denominados de Sistemas Isolados (SISOL) que se soma em um total de 175 (EPE, 2024), havendo ações do governo federal em expandir as redes de transmissão na Amazônia para transmitir energia dos novos sistemas termoelétricos de grande capacidade (acima de 50MW) e de abastecer cidades e municípios que faziam parte de SISOL como o caso do Oeste do estado do Acre com a interligação em dezembro de 2024 (G1AC, 17/12/2024), construção de uma linha de transmissão ao longo da

rodovia BR-163 para abastecer o distrito de Castelo dos Sonhos e a cidade de Moraes de Almeira (PA) e entre Manaus (AM) e Boa Vista (RR).

Figura 04: Termelétrica movia a óleo diesel nas cidades de Itapiranga/AM e Silves/AM: a) termelétrica localizada em fundo de vale; b) fumaça expelida pela queima do óleo diesel na cidade de Itapiranga; c) e d) contêineres com os motores e geradores; e) e f) usina térmica na cidade de Silves.

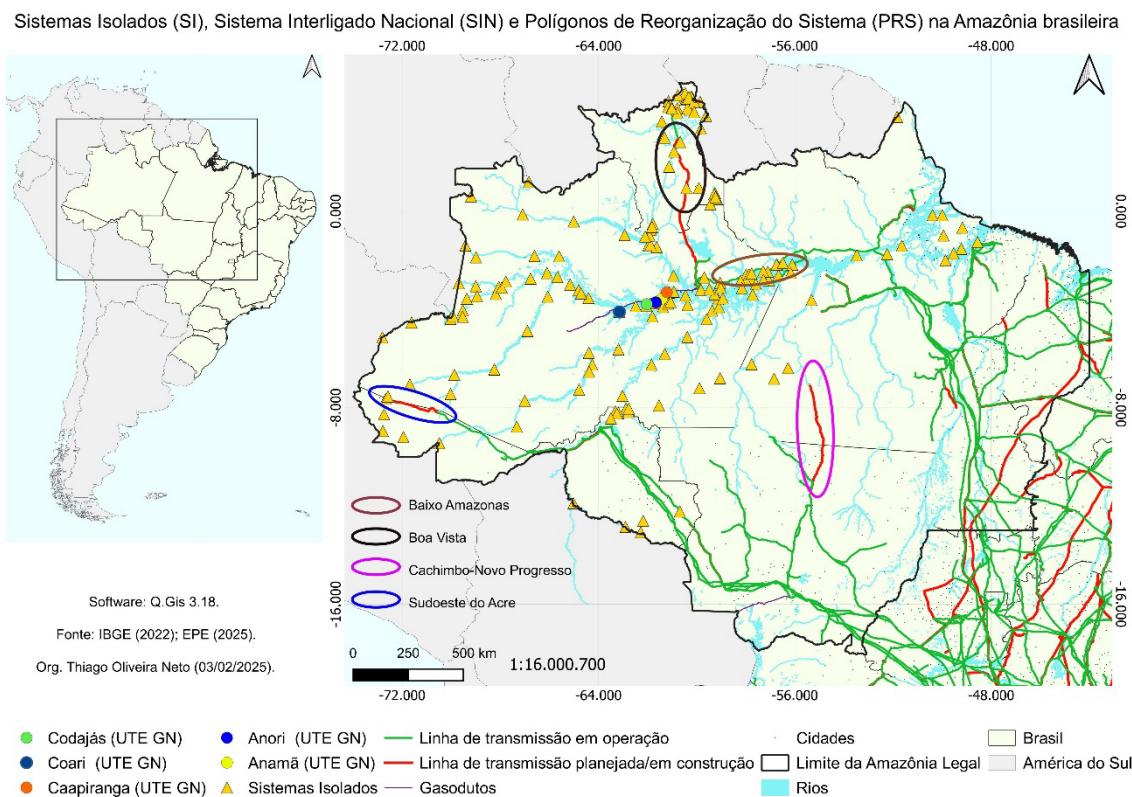


Imagens do autor entre 27/08/2022 e 28/08/2022.

No caso da região amazônica identifica-se mudanças espaciais no âmbito energético, com expansão das redes de transmissão do SIN para atender municípios que correspondem por Sistemas Isolados com o provimento da energia para os grupos sociais nas cidades e áreas ribeirinhas provenientes de usinas termoelétricas de pequeno porte (entre 1 e 8 MW) que são abastecidas com óleo pesado (óleo diesel, OC-CMB¹³, OCA1 e BPF-Bunker Fuel).

¹³ Óleo combustível com controle de metais e baixo teor de enxofre.

Figura 05: Linha de transmissão do SIN e municípios com a presença de UTE a diesel no polígono laranja.



No percurso da linha de transmissão Tucuruí-Manaus existem cidades que apresentam unidades térmicas movidas a óleo diesel e que não recebem está energia proveniente da usina de Tucuruí. Apesar dessa coexistência de operações térmicas a óleo diesel e linhas de transmissão de eletricidade provenientes de UHE, identifica-se que essa rede passará a ser utilizada para o envio de energia elétrica gerada pelas futuras e planejadas plantas industriais em construção município de Silves - Itapiranga/AM.

Um dos mais recentes projetos instalados na Amazônia foi o projeto da empresa Eneva com uma planta industrial de processamento de GN localizada nos municípios de Silves/AM e Itapiranga/AM, e outra planta de geração térmica movida a GN localizada no município de Boa Vista/RR.

NOVOS EMPREENDIMENTOS: AZULÃO-JAGUATIRICA II, AZULÃO 950 E A MODERNIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

Um dos novos empreendimentos implantados na Amazônia brasileira para a exploração de GN e a geração térmica foi o projeto Azulão-Jaguatirica, ambos localizados nos municípios de Silves, Itapiranga/AM e Boa Vista/RR, sendo este último onde se localiza a principal planta industrial de geração de eletricidade que abastece parte do estado de Roraima. Esse projeto foi implementado em decorrência de vários fatores: a) descoberta por parte da Petrobras de reservas de GN na Bacia

Amazonas no ano de 1999; b) redução e paralisação do abastecimento de eletricidade do complexo de Guri, localizado na Venezuela a partir de 7 março de 2019 (Oliveira, 2020); c) necessidade de redução dos custos e de poluição pela geração de eletricidade com o uso de derivados de petróleo; d) realização de leilões por parte do Governo Federal para as empresas realizarem a comercialização da eletricidade produzida; e) redução do papel do Estado e tentativa de potencializar investimentos privados na área energética.

Esse projeto implantando na Amazônia (fig. 6) constitui-se em um processo de expansão empresarial com vínculos entre a produção e o mercado financeiro, tendo em vista que a empresa Eneva, vencedora dos leilões e responsável pelas infraestruturas de produção e de geração de eletricidade nos estados do Amazonas e de Roraima, possui uma estrutura societária composta pela participação do BTG Pactual, Cambuhy e Dynamo (ENEVA, 2022).

Figura 06: Planta industrial em Silves/AM: a) área industrial nas margens da rodovia AM-330; b) área com obras civis em andamento; c) placas informando o financiamento, valor da obra, construtora e responsáveis técnicos.



Imagens do autor em 29/08/2022.

A planta industrial construída entre os anos de 2018-2022, teve início das operações em 14 de maio de 2021 e a UTE-Jaguatirica II teve o início dos testes de geração de eletricidade em novembro de 2021. Essa planta industrial, marca, inicialmente, um processo de exploração e de conversão de GN na Bacia do Amazonas, a rigor, existem duas áreas de exploração de GN no estado do Amazonas, a primeira foi a Província do Urucu com o início das atividades de exploração comercial no final da década de 1980 e de fornecimento de GN principalmente para abastecimento das termelétricas

localizadas nos municípios de Codajás, Anori, Anamã, Caapiranga, Manaus¹⁴ a partir de 2012 (Cigás, 2020), enquanto a bacia do Amazonas corresponde a segunda área de exploração realizada a partir de setembro de 2021.

A produção de GN na planta industrial situada no município de Silves/AM é transferida por meio de uma frota de 110 carretas, sendo deslocadas diariamente 21 carretas (fig. 7) que transportam GNL até a planta térmica instalada no município de Boa Vista/RR, percurso de 1100km realizado em 3 dias de viagem.

Figura 07: Fluxo de carretas transportando GN entre o Campo do Azulão e a Termelétrica Jaguatirica II na rodovia BR-174: a) trecho no estado de Roraima; b) trecho no estado do Amazonas; c) trecho no estado de Roraima.



Imagens do autor e de 02/04/2022 e 14/08/2022.

Além desse projeto mencionado e que se encontra em operação, deve-se pontuar que a ampliação das explorações de GN ocorreu a partir do processo de desverticalização da Petrobras, visando à inserção de novos atores na exploração de GN (Duarte, 2023), com ações do governo federal em realização de leilões de concessão de exploração para a iniciação privada, assim como, na possibilidade desses atores privados atuarem na geração de eletricidade, e com isso houve a

¹⁴ “O Amazonas é composto por 62 municípios, os quais possuem 100 localidades com geração termoelétricas, das quais 6 contam com abastecimento das suas termoelétricas com gás natural” (Aquino, 2020, p. 3).

realização do 1º Leilão de Reserva de Capacidade da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), realizado em dezembro de 2021 (G1AM, 21/12/2021), com contratação para construção de uma UTE de 360 MW, enquanto que o 2º Leilão de Reserva de Capacidade, realizado em setembro de 2022, com a construção de outra UTE, de capacidade máxima de geração de 1.083 MW (ENEVA, 20/07/2024), com obras iniciadas no ano de 2023 e com previsão de finalização para o ano de 2026 (Amazonas, 14/07/2024) (fig. 8).

Figura 08: Complexo Azulão: a) canteiro de obras do complexo Azulão 950; b) e c) área desmatada para construção de adutora; d) complexo industrial que opera desde 2021.



Imagens de Thiago Oliveira Neto em 24/10/2024.

Neste contexto de expansão dos projetos termelétricos a gás natural no Brasil e em destaque no estado do Amazonas estão vinculadas as duas alterações políticas que ocorreram, primeiramente na escala nacional, com o estabelecimento da Nova Lei do Gás (Lei Federal nº 14.134/2021), que culminou com a desverticalização da Petrobras e correspondeu a um incentivo à abertura do mercado de gás no Brasil (Duarte, 2023), voltado para atender as demandas de acumulação do mercado industrial e financeiro. Na escala estadual, a mudança esteve centrada na “quebra do monopólio de gás, com a ajuda da Assembleia Legislativa”, que, no discurso do governador Wilson Lima (União Brasil - UNIÃO), “foi decisiva para que esse empreendimento da Eneva, a exploração do gás natural, pudesse ser viabilizado, assim também como para atração de outros empreendimentos para o Amazonas” (Amazonas, 14/07/2024). Essa mudança visou atender às demandas corporativas dos grandes projetos térmicos, em que ocorre a produção de gás natural dentro de um regime de

quebra de monopólio, a partir da instituição da Lei Estadual nº 5.420, de 17 de março de 2021, que visa “incrementar, em bases econômicas, sociais e ambientais, a participação do gás natural na matriz energética estadual” e atrair “agentes privados” na prestação de serviços e operações com uso de GN. Além disso, alterações no “enquadramento do consumidor livre, autoprodutor e autoimportador no mercado de gás” foram introduzidas a partir da Lei Estadual nº 6.521, de 17 de outubro de 2023, que criou o Programa Estadual de Reestruturação e Ampliação da Distribuição de Gás Canalizado no Estado do Amazonas – PRADG (Amazonas, 17/03/2021; 17/10/2023).

Esses contextos de novas leis de regulamentação da exploração e comercialização do gás natural correspondem a uma conformação que visa constituir um caminho para as “condições para que novos agentes privados operem e novos usos do território se façam presentes nos sistemas técnicos existentes e em outros a serem instalados” (Duarte, 2023, p. 8), em um contexto de transição energética¹⁵ e de ampliação da capacidade de geração, baseadas principalmente em novas UTE.

Contudo, as mudanças não ocorrem apenas no âmbito normativo, para fins de atender esses novos fluxos (fig. 9) pelo território, o Estado, no âmbito federal e estadual passou a destinar recursos para realizar a recuperação da malha rodoviária (BR-174 e AM-010)¹⁶ a fim de reduzir as viscosidades¹⁷ existentes e marcadas por trechos esburacados e pistas estreitas, fatores que tornam as viagens perigosas e aumentam o tempo de deslocamento dos comboios rodoviários entre as duas plantas industriais. Esse processo de modernização do território ocorre em um percurso que apresenta rodovias asfaltadas, sendo AM-010 pavimentada desde 1979, BR-174 desde 1998, AM-330 e AM-363 asfaltadas desde 2005, sendo no percurso da rodovia AM-010 que se encontra ações de melhoria nas rodovias (fig. 9), correspondendo a um dos percursos utilizados para o deslocamento do GN.

Oliveira Neto (2020) destacou que nos últimos 10 anos (2010-2020) houve uma continuidade no processo de consolidação dos eixos rodoviários de circulação, com ações estatais voltadas para a pavimentação e de modernização das rodovias existentes para atender interesses diversos e que clamam por mais fluidez territorial para fins de propiciar os fluxos das mercadorias, pessoas e informações, de maneira constante, segura e sem interrupções¹⁸. Xavier (2005, p. 16557) pontua

¹⁵ Gonçalves (2008, p. 333) menciona que “o que está em curso não é somente uma nova matriz energética ou uma «transição energética», mas sim um rearranjo nas relações sociais e de poder por meio da tecnologia”.

¹⁶ Foram destinados 386 milhões de reais para a rodovia AM-010 (Amazonas, 2021) e 54 milhões para a rodovia BR-174 (trecho Manaus-Divisa com o estado de Roraima) (Folha Boa Vista, 2022).

¹⁷ Sobre viscosidades e transportes, ver Souza (2011).

¹⁸ “No que tange às transformações técnicas, a melhoria dos sistemas rodoviário, ferroviário, aerooviário e dos objetos e instrumentos de navegação marítima e hidroviária, tornam o transporte mais seguro e mais rápido, aumentando a fluidez potencial do território (exigência e condição do sistema produtivo globalizado)” (Pereira, 2009, p. 124).

que “as rodovias pavimentadas tornam mais intensas tanto a integração, quanto a fluidez do território” e tais infraestruturas, no período atual, “dá como uma resposta à exigência de uma nova velocidade para diminuir as distâncias e viabilizar fluxos mais densos e intensos”.

Figura 09: Modernização da rodovia estadual Manaus-Itacoatiara AM-010: a) placa indicando que a rodovia está passando por obras de modernização; b) trecho alargado da rodovia; c) trecho reconstruído e preparado para o recebimento da pavimentação asfáltica; d) trecho em obras e caminhão transportando GNL; e) trecho recém pavimentado e carreta de transporte de GNL.



Imagens do autor de 07/08/2022 e 28/08/2022

Essa dinâmica de consolidação e de modernização dos eixos rodoviários na Amazônia brasileira atrelada às ações de corporações e do estado para expandir atividades econômicas ocasiona o que Becker (2005, p. 73) denominou de “novas realidades” em um “espaço não plenamente estruturado”, com potencialização da conectividade regional, onde se “estruturam boa parte das “novas realidades” com a inserção de linhas de ônibus e do transporte de carga” (Oliveira Neto, 2020, p. 68).

A modernização das rodovias, em especial da ligação Manaus-Itacoatiara, constitui-se em uma política pública voltada para potencializar a fluidez territorial, esta é compreendida como “qualidade dos territórios nacionais que permite uma aceleração cada vez maior dos fluxos que o estruturam” por meio da existência de sistemas de engenharia construídos e voltados “para garantir a realização do movimento” ao longo dos diferentes momentos do processo produtivo, seja na produção, distribuição ou consumo (Arroyo, 2001, p. 105). Ainda sobre a fluidez territorial, deve-se pontuar que ela é “um imperativo necessário ao comércio internacional materializado no transporte bimodal – rodoviário e hidroviário – sobre o controle dos atores hegemônicos” (Silva, 2015, S/P).

O processo de modernização da rodovia AM-010, iniciado em 2021, busca assim como outras obras rodoviárias, atender o imperativo de acelerar os fluxos pelo território, sendo esta, de acordo com Gallo (2012), uma exigência das corporações que se instalaram e que dependem da fluidez para a realização das suas atividades econômicas. Esse processo de modernização apresenta ainda uma tecnificação seletiva, esta podendo apresentar aumento da densidade técnica com a inserção de novos elementos técnicos na rodovia e ao longo do percurso com instalações industriais e de pontos de apoio aos fluxos. A “necessidade crescente de fluidez” (Silva Leite; Trindade Júnior, 2018, p. 529) para fins de atender as demandas corporativas. A modernização se faz presente de maneira seletiva e intencional no território, no caso das áreas “servidas por infraestruturas antigas, representativas de necessidades do passado, e não respondendo, assim, às vocações do presente” (Santos, 1992, p. 10) que apresentam densidades de fluxos e estes com a necessidade de serem feitos cada vez mais rápidos e seguros, atendendo demandas dos circuitos econômicos controlados pelo mercado financeiro. Santos (1992) argumenta que a modernização se constitui em uma reformulação e reorganização das cidades e dos territórios, não ocorrendo de maneira homogênea, mas com marcas instituídas por técnicas.

A rodovia AM-010 teve pelo menos três principais momentos históricos diferentes que correspondem a processos de modernização do território: i) constituído pela construção da rodovia como medida de fortalecer as vinculações da capital com as cidades do médio e Baixo Amazonas, estimular a ocupação das terras firmes (Lins, 1965); ii) marcado pelo processo de consolidação da rodovia na década de 1970, com o processo de pavimentação; iii) corresponde ao período atual em que a rodovia perpassa por obras de modernização e de repavimentação com alargamento da pista de rolamento. Outras rodovias articuladas às dinâmicas dos fluxos de gás e de grãos correspondem às ligações AM-330 e AM-363, que tiveram duas fases de modernização constituídas pela construção e asfaltamento na primeira década do século XXI, rodovia BR-174 (Manaus-Caracaraí-

Boa Vista-Pacaraima), que teve três processos de modernização em tempos distintos, primeiramente pela abertura da rodovia entre 1967 e 1977, pavimentação entre 1992 e 1998, repavimentação e restauração de trechos degradados entre 2011-2016 e a partir de 2020.

A modernização do território, no caso particular da análise, possui uma articulação entre as demandas por mais fluidez, de maneira segura, por parte das empresas. O eixo da rodovia AM-010 teve como objetivo proporcionar a ocupação das áreas de terra firme e de interligar uma das principais cidades amazonenses à cidade de Manaus possibilitando o transporte de cargas (produção rural principalmente) e de passageiros. Passada várias décadas e as mudanças instituídas no território, a rodovia apresenta uma relevância econômica centrada nos fluxos do transporte de carga, podendo ser distinguidos em três principais arranjos: 1) transporte de GNL entre a unidade de processamento localizada no campo do Azulão no município de Silves/AM até a termelétrica Jaguatirica II no município de Boa Vista/AM; 2) o transporte de grãos (principalmente de soja) produzidos no estado de Roraima e que são transportados em caminhões/carretas até o porto graneleiro localizado no município de Itacoatiara, existindo uma circulação de cargas de retorno constituída por insumos agrícolas do município de Itacoatiara até o estado de Roraima; 3) por fim, identifica-se um arranjo mais pulverizado de transporte de cargas em geral entre os municípios, principalmente produtos agrícolas e madeireiros oriundos da empresa Mil Madeireiras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de se destacar a construção de UHE como ação pretérita do Estado na Amazônia, não quer dizer que esse tipo de empreendimento foi banido da agenda governamental e que não serão construídos novos empreendimentos hidrelétricos na região, tendo em vista que ainda continua no plano da ANEEL a expansão de geração pautado em novas usinas. Contudo, identificou-se que, no período atual, houve uma proliferação de novos empreendimentos privados voltados para a geração de eletricidade a partir de plantas industriais que utilizam o GN como principal combustível para propiciar a geração de eletricidade.

A nova geografia do gás no Brasil, em especial na Amazônia¹⁹, apresenta, como foi exposto, uma forte atuação de empresas que buscam criar nos territórios fixos e atividades capazes de gerarem receitas e, concomitantemente, fornecer energia ao SIN por meio de plantas industriais de rápida construção e montagem se comparado com as grandes usinas hidrelétricas. Essa potencialização do

¹⁹ Em Nogueira e Oliveira Neto (2021) os autores abordaram a geografia do gás no Brasil e em especial na Amazônia brasileira, destacando as diferenças de distribuição do GN e do GLP.

uso de GN na geração de eletricidade não corresponde a uma transição energética, queima-se combustível de origem fóssil, contudo, constitui-se numa nova dimensão da expansão privada e energética na região Amazônica.

As “novas realidades” e as mudanças em curso na Amazônia ainda estão pautadas em ações hegemônicas e exógenas aos lugares, centradas, como destacou-se no aproveitamento das infraestruturas existentes, principalmente rodoviária e das linhas de transmissão do SIN, ou seja, as ações que marcam o período atual de expansão das termelétricas movidas a GN, ocorrem em frações territoriais que apresentam infraestruturas mínimas dotadas pelo Estado para propiciar fluidez territorial de caminhões transportadores de GNL ou de energia elétrica.

A Amazônia apresenta esse novo conteúdo técnico marcado pelos sistemas de engenharia que convertem milhares de m³ de GN em energia elétrica, contudo, uma parte das cidades, distritos e vilas amazônicas apresentam sistemas isolados e ainda dependem da queima de óleo diesel para gerar eletricidade e abastecer as casas, hospitais, escolas e estabelecimentos comerciais e públicos. As cidades ribeirinhas, no caso do estado do Amazonas, poderiam ter usinas termelétricas dos sistemas isolados alimentadas por GN e este ser transportado em balsas, reduzindo a poluição da queima de óleo diesel; outro aspecto para o qual chama-se a atenção é de que nessa expansão do uso do GN não se buscou ainda o desenvolvimento de técnicas que possibilitem o emprego seguro desse combustível nos motores das embarcações regionais²⁰, algumas delas fazem o uso ilegal de Gás Liquefeito de Petróleo-GLP em botijões, tal prática propicia o uso de combustível sem adulteração e de flutuabilidade do botijão em caso de naufrágio das embarcações, principalmente rabetas (barcos de 5 – 10 metros de comprimento).

Por fim, destaca-se que o processo de modernização do território se faz presente com ações governamentais voltadas para deixar o território mais fluido, com a redução das viscosidades até então existentes, propiciando para as empresas, um aumento de sua capacidade interna de competitividade por meio da redução dos custos de manutenção, combustíveis e de tempo de deslocamento dos veículos visando atender as demandas corporativas como o caso da construção dos novos empreendimentos termoelétricos e de transporte de GNL.

²⁰ “Não há tampouco distribuição para outras capitais da região norte que poderiam demandar o gás, como Porto Velho (RO), Boa Vista (RR) e Belém (PA). Um eventual sistema de distribuição de GNL para essas capitais poderia ser aproveitado para outros usos, adicionalmente ao abastecimento de embarcações” (Aquino, 2020, p. 29).

REFERÊNCIAS

AMAZONAS (Estado). Lei nº 5.420, de 17 de março de 2021. Dispõe sobre as normas relativas à distribuição, comercialização e uso do gás natural canalizado no Estado do Amazonas, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=411235>. Acesso em: 4 maio 2025.

AMAZONAS (Estado). Lei nº 6.521, de 17 de outubro de 2023. Altera a Lei nº 5.420, de 17 de março de 2021, que dispõe sobre as normas relativas à distribuição, comercialização e uso do gás natural canalizado no Estado do Amazonas. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=450974>. Acesso em: 4 maio 2025.

AMAZONAS. Projeto de reforma e modernização da AM-010. Seinfra, 2021. Disponível em: <http://www.seinfra.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-da-Audi%C3%A3ncia-P%C3%BAblica-AM-010.pdf>

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Consulta ao cadastro de empreendimentos da Aneel com os respectivos CEG (Código Único de Empreendimentos de Geração). Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/scg/Consulta_Empreendimento.asp>. Acesso em: 23 de out. de 2022.

ANEEL. Consulta ao cadastro de empreendimentos da ANEEL com os respectivos CEG. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/scg/Consulta_Empreendimento.asp> Acesso em: 11 de nov. de 2023.

ANEEL. Matriz elétrica alcança 1,7 GW no primeiro trimestre de 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2025/matriz-eletrica-alcanca-1-7-gw-no-primeiro-trimestre-de-2025>> Acesso em: 04 de abr. de 2025.

AQUINO, Salony Pereira. **O GNL como mecanismo de flexibilização no fornecimento de gás natural para geração termelétrica no Amazonas.** Dissertação de Mestrado Profissional em Engenharia de Processos, Belém, Universidade Federal do Pará, 2020, 75f.

ARROYO, Maria Monica. **Território nacional e mercado externo: uma leitura do Brasil na virada do século XX.** 2001. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Ciências Humanas e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-20042022-165056/>

AVANGRID. Press Releases. 10/02/2025. Disponível em: <<https://www.avangrid.com/w/avangrid-to-construct-new-projects-to-meet-surge-energy-demand-from-ai-data-center-growth>> Acesso em: 04 de abr. de 2025.

BAINES, Stephen Grant. **A Usina Hidrelétrica de Balbina e o Deslocamento Compulsório dos Waimiri-Atroari.** Departamento de Antropologia, Universidade de Brasília, 1994.

BECKER, Bertha Koiffmann. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, nº 53, 2005, p. 71-86.

BECKER, Bertha Koiffmann. Reflexões sobre hidrelétricas na Amazônia: água, energia e desenvolvimento. **Ciências Humanas, Emílio Goeldi**, v. 7, nº 3, 2012, p. 783-790.

BORGES, Luciana R. M. Desenvolvimentismo e resistência no contexto de implantação de grandes projetos na Amazônia brasileira: a disputa territorial em torno das usinas hidroelétricas do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **Revista Monções**, v. 9, nº 18, 2020, p. 310-340.

BRASIL. Estratégia para Implementação de Política Pública para Atração de Data Centers. 19/06/2024. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-e-servicos/comercio/estudo_completo_datacenters_jun2023.pdf/view Acesso em: 04 de abr. de 2025.

BROGGIO, Céline; CATAIA, Marcio; DROULERS, Martine; VELUT, Sébastien. Le défi de la transition énergétique en Amazonie brésilienne. **VertigO - La revue électronique en sciences de l'environnement**, v. 14, n. 3, 2014.

CASTILHO, Denis. Hidrelétricas na Amazônia brasileira: da expansão à espoliação. in: CAPESL, Horacio ; ZAAR, Miriam. **La electricidad y la transformación de la vida urbana y social**. Barcelona: Universidad de Barcelona/Geocrítica, 2019, pp. 68-87.

CATAIA, Márcio; DUARTE, Luciano. Território e Energia: crítica da transição energética. *Revista da Anpege*, v. 18, nº 36, 2022, p. 764-791.

CAVALCANTE, Maria Madalena de Aguiar; COSTA, Gean Magalhães; SILVA, Gislany Valéria Lima da; MORET, Artur de Souza. Hidrelétricas e Unidades de Conservação na Amazônia. *Mercator*, v. 20, 2021, p. 01-12.

CIGÁS. Amazonas lidera uso do gás natural para geração de energia. 22/07/2020. Disponível em: <<https://www.cigas-am.com.br/post/amazonas-lidera-uso-do-g%C3%A1s-natural-para-gera%C3%A7%C3%A3o-de-energia>> Acesso em: 22 de out. de 2022.

COELHO, Maria Célia Nunes; MIRANDA, Elis; WANDERLEY, Luis Jardim; GARCIA, Tomás Coelho. Questão energética na Amazônia: disputa em torno de um novo padrão de desenvolvimento econômico e social. **Novos Cadernos NAEA**, v. 13, n. 2, 2010, p. 83-102.

DUARTE, Luciano. Novos sentidos do circuito produtivo de gás natural no Brasil: abertura do mercado e transição energética. *Anais do XV ENANPEGE*, 2023, pp. 01-17.

ENEVA. Eneva é vencedora do 2º Leilão de Reserva de Capacidade. 30/09/2020. Disponível em: <https://eneva.com.br/noticias/eneva-e-vencedora-do-2o-leilao-de-reserva-de-capacidade/> Acesso em: 11 de nov. de 2023.

ENEVA. Eneva recebe segunda turbina e gerador no Complexo Termelétrico Azulão 950 em Silves. 20/07/2024. Disponível em: <https://eneva.com.br/noticias/eneva-recebe-segunda-turbina-e-gerador-no-complexo-termeletrico-azulao-950-em-silves/?utm_source> Acesso em: 04 de abr. de 2025.

ENEVA. Estrutura acionária, de Governança e Societária. Disponível em: <<https://ri.eneva.com.br/governanca-corporativa/estrutura-acionaria-de-governanca-e-societaria/>> Acesso em: 22 de out. de 2022.

EPE. Garantia Física de Empreendimentos Termelétricos Leilão de Reserva de Capacidade na forma de Energia LRCE de 2022. Brasília: EPE, 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-521/topicos-543/EPE-DEE-RE-078_2022_rv0_2022-LRCE.pdf> Acesso em: 03 de abr. de 2025.

EPE. Nota Técnica: Terminais de GNL no Brasil. Panorama dos Principais Projetos Ciclo 2019-2020. 2020. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-527/NT%20Terminais%20de%20GNL%20no%20Brasil%20-%20Panorama%20dos%20Principais%20Projetos.pdf>> Acesso em: 20 de fev. de 2022.

EPE. Planejamento 2024 para os Sistemas Isolados (SISOL). 2024. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/planejamento-2024-para-os-sistemas-isolados-sisol>> Acesso em: 04 de abr. de 2025.

FEARNSIDE, Philip M. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras**. Manaus: Editora do INPA, 2015.

FOLHA BOA VISTA. DNIT diz já ter recursos para recuperar lado amazonense da BR-174. 25/02/2022. Disponível em: <<https://folhabv.com.br/noticia/CIDADES/Interior/DNIT-diz-ja-ter-recursos-para-recuperar-lado-amazonense-da-BR-174/84529>> Acesso em: 22 de out. de 2022.

FREIRE, Luciana Martins; LIMA, Joselito Santiago de; SILVA, Edson Vicente da. Belo Monte: fatos e impactos envolvidos na implantação da usina hidrelétrica na região Amazônica Paraense. **Sociedade & Natureza**, v. 30, nº 3, 2018, p. 18-41.

FURTADO, Renato Guimarães; CUNHA, Simone Evangelista. Inteligência artificial, data centers e colonialismo digital: Impactos socioambientais e geopolíticos a partir do Sul Global. **Liinc em Revista**, v. 20, n. 2, 2024.

G1. Eneva vence leilão de reserva da Aneel para implantação de usina termelétrica do Azulão no Amazonas. 21/12/2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2021/12/21/eneva-vence-leilao-de-reserva-da-aneel-para-implantacao-de-usina-termelétrica-do-azulão-no-amazonas.ghtml>> Acesso em: 11 de nov. de 2023.

G1AC. 'Linhão' que liga cidades do Vale do Juruá ao Sistema Integrado Nacional começa a funcionar no interior do Acre. 17/12/2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2024/12/17/linhão-que-liga-cidades-do-vale-do-juruá-ao-sistema-integrado-nacional-começa-a-funcionar-no-interior-do-acre.ghtml>> Acesso em: 11 de abr. de 2025.

G1AM. Eneva vence leilão de reserva da Aneel para implantação de usina termelétrica do Azulão no Amazonas. 21/12/2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2021/12/21/eneva-vence-leilao-de-reserva-da-aneel-para-implantacao-de-usina-termelétrica-do-azulão-no-amazonas.ghtml>> Acesso em: 04 de abr. de 2025.

GALLO, Fabricio. Território usado e modernização seletiva nos territórios nacionais sul-americanos: a ação geopolítica do Estado brasileiro através de convênios entre o BNDES e a ALADI. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 10, nº 1, 2012, p. 72-82.

GOLDEMBERG, José. O estado atual do setor elétrico brasileiro. **Revista USP**, n. 104, p. 37-44, 2015.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. Outra verdade inconveniente: a nova geografia política da energia numa perspectiva subalterna. **Universitas Humanística**, n. 66, p. 327-365, 2008.

GRISOTTI, Márcia; MORAN, Emilio Federico. Os novos desafios do desenvolvimento na região amazônica. **Revista de Ciências Sociais CIVITAS**, v. 20, nº 1, 2020, p. 1-4.

HALL, Anthony L. **Amazônia - desenvolvimento para quem? Desmatamento e conflito social no Programa Grande Carajás (PGC)**. Rio de Janeiro, Zahar, 1991.

LINS, José. **Estrada Manaus-Itacoatiara AM-1**. Manaus, Governo do Estado do Amazonas, 1965.

MELLO, Neli Aparecida de. **Políticas Territoriais na Amazônia**. São Paulo: AnnaBlume, 2005.

NOGUEIRA, Ricardo José Batista. Amazônia: uma visão que emerge das águas. **GEOUSP Espaço e Tempo**, v. 1, n. 2, 1997, p. 79-82.

NOGUEIRA, Ricardo José Batista; OLIVEIRA NETO, Thiago. A geografia do gás na Amazônia brasileira. **Revista Tempo do Mundo**, v. 27, 2021, p. 355-384.

OLIVEIRA NETO, Thiago. Rodovias na Amazônia e as mudanças recentes na circulação regional. **Tamoios**, v. 16, n. 3, 2020, p. 63-84.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. **Integrar para não entregar: políticas públicas e Amazônia**. Campinas: Papirus, 1988.

OLIVEIRA, Valéria. Sem fornecimento da Venezuela, custo para manter energia em RR chega a R\$ 1,6 bilhão em um ano. G1, 09/03/2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2020/03/09/sem-fornecimento-da-venezuela-custo-para-manter-energia-em-rr-chega-a-r-16-bilhão-em-um-ano.ghtml>> Acesso em: 22 de out. de 2022.

ONS. Evolução da capacidade instalada no SIN - novembro 2022/ dezembro 2026. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>> Acesso em: 30/10/2022b.

ONS. Mapa indicativo da capacidade remanescente do SIN. [em line] Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOWExNTI0OTctZjMzYi00MDImLTImYWYtMGY1ZTQ4ZWlxZmQ5IiwidCI6IjNhZGVINWZjLTkzM2UtNDkxMS1hZTFiLTljMmZlN2I4NDQ0OClsImMiOjR9>> Acesso em: 29/10/2022a.

ONS. O sistema em números. Disponível em: <<https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-sistema-em-numeros>> Acesso em: 04 de abr. de 2025b.

ONS. Produção Térmica Acumulada. Disponível em: <https://sdro.ons.org.br/SDRO/DIARIO/2022_02_13/HTML/09_ProducaoTermicaUsina.html> Acesso em: 11 de nov. de 2023.

ONS. Projeções do PMO passam a incorporar a carga da MMGD. Disponível em: <<http://ons.org.br/Paginas/Noticias/20230428-Proje%C3%A7%C3%A5es-do-PMO-passam-a-incorporar-a-carga-da-MMGD.aspx>> Acesso em: 04 de abr. de 2025a.

PALHETA, João Márcio. **Território e Mineração em Carajás**. Belém: GAPTA/UFPA, 2013.

PEREIRA, Mirlei Fachini Vicente. Redes, sistemas de transportes e as novas dinâmicas do território no período atual: notas sobre o caso brasileiro. **Sociedade & Natureza**, v. 21, nº 1, 2009, p. 121-129.

SANTOS, Milton. Modernidade, meio técnico-científico e urbanização no Brasil. **Cadernos IPPUR/UFRJ**, v. 6, nº 1, 1992, p. 9-22.

SILVA LEITE, Gabriel Carvalho; TRINDADE JÚNIOR, Saint-Clair Cordeiro. Meio Técnico-Científico Informacional e fluidez territorial na Amazônia brasileira. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 38, nº 3, 2018, p. 516-533.

SILVA, Ricardo Gilson da Costa. Amazônia globalizada: da fronteira agrícola ao território do agronegócio – o exemplo de Rondônia. **Confins**, 2015.

SOUZA, Vitor Hélio Pereira de. O transporte rodoviário no brasil: algumas tipologias da viscosidade. **Scripta Nova**, v. XIV, nº 331, 2010.

SUFRAMA. Suframa conhece infraestrutura tecnológica da empresa ClickIP Data Centers. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/noticias/suframa-conhece-infraestrutura-tecnologica-da-empresa-clickip-data-centers>> Acesso em: 04 de abr. de 2025.

THÉRY, Hervé; MELLO-THÉRY, Neli Aparecida de. O sistema elétrico brasileiro. **Confins**, nº 26, 2016.

VALVERDE, Orlando. **Grande Carajás: planejamento da destruição**. Brasília, UNB, 1989.

VELUT, Sébastien. Une approche géographique des transitions énergétiques en Amérique latine. **L'Information géographique**, v. 85, n. 3, p. 29–49, 2021.

VIEIRA, Bruno Soeiro. As hidrelétricas enquanto contradição ao Planejamento Amazônia Sustentável (PAS-2008). 2013. Disponível em: <http://abrh.s3.amazonaws.com/Eventos/Trabalhos/66/SBRH2013__PAP013593.pdf> Acesso em: 28 de jul. de 2022.

XAVIER, Marcos Antonio de Moraes. Inovação seletiva dos sistemas técnicos e desintegração do território: uma leitura a partir do sistema rodoviário brasileiro. In: **Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina** – 20 a 26 de março de 2005 – Universidade de São Paulo, pp. 16551-16563. <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Geografiasocioeconomica/Ordenamiento territorial/64.pdf>