

Table of Contents

AETHERION TOCANTINS — MASTER DOCUMENT v2.0

Plataforma Energética Renovável + Datacenter 24/7 CFE em Escala Gigawatt

Documento consolidado · v2.0 · 10 Maio 2026 · PT-BR

Família LR&M · 10.589,20 ha · Município Rio Sono · Tocantins · Brasil

Documento consolidado v2.0 — integra: - **v1.0** — Master Document original (tese, ativo, modelos, financeiro) - **v1.1** — Addendum de Geolocalização (validação coordenadas, satélite, topografia) - **v1.2** — Site Dossier (entorno, logística, justificativa, scorecard 82,3/100)

Este documento substitui as versões anteriores como referência consolidada para investidores, auditores técnicos e o Comitê Família LR&M.

SUMÁRIO GERAL CONSOLIDADO

LIVRO I — TESE E CONTEXTO (do v1.0) - 1. Sumário Executivo · 2. Tese de Investimento · 3. Convergência Energia × IA × Brasil

LIVRO II — O ATIVO (do v1.0 + v1.1) - 4. O Imóvel e a Localização Estratégica - 5. Recurso Solar e Climatologia - 6. Infraestrutura de Transmissão e Conexão Elétrica - 6.bis [v1.1] Validação geolocalização · satélite · topografia detalhada

LIVRO III — ESTRATÉGIA E MODELOS DE NEGÓCIO (do v1.0) - 7. Os Três Modelos: A (Base), B (Premium), C (Developer) - 8. Análise Comparativa e Recomendação Estratégica - 9. Tecnologia e Arquitetura Energética 24/7 Carbon-Free

LIVRO IV — IMPLEMENTAÇÃO E REGULATÓRIO (do v1.0) - 10. Roadmap Regulatório · 11. Modelo Financeiro · 12. Identidade · 13. Equipe

LIVRO V — SITE DOSSIER E JUSTIFICATIVA (do v1.2 — NOVO) - 14. Análise do Entorno (raio 60 km) - 15. Topografia detalhada (SRTM 30m · 625 pontos) - 16. Scorecard Multi-Critério (12 indicadores · 82,3/100) - 17. Plano Logístico de Obra - 18. Por que esta região (12 fundamentos) - 19. Por que este partido de implantação (6 princípios) - 20. Decisões inegociáveis (gravadas)

ANEXOS - A. Fontes de dados utilizadas - B. Arquivos técnicos correlatos - C. Próximos passos (Fase 8 do roadmap)

LIVRO I a IV — MASTER DOCUMENT v1.0 (TESE, ATIVO, ESTRATÉGIA, IMPL.)

TOCANTINS GREEN ENERGY CAMPUS

Master Document v1.0

Plataforma Energética Renovável em Escala Gigawatt para a Era da Inteligência Artificial

Versão: 1.0 — Maio de 2026 **Idioma:** Português do Brasil (versão espelhada em Inglês disponível) **Confidencialidade:** Documento Confidencial — Distribuição restrita aos destinatários autorizados pela holding LR&M **Proprietário do imóvel:** LR&M (holding familiar) **Local:** Microrregião do Jalapão, eixo Rio Sono — Tocantins, Brasil **Centroide do imóvel:** 9°45'15"S / 47°23'30"W

Aviso e Disclaimer

Este documento foi preparado com base em informações disponibilizadas pela holding LR&M, fontes públicas auditáveis e premissas técnicas e financeiras realistas referenciadas em padrões internacionais. Os valores apresentados representam estimativas preliminares, sujeitas a refinamento mediante estudos de campo, due diligence e negociação contratual. Este documento não constitui oferta de valores mobiliários, recomendação de investimento ou aconselhamento legal, fiscal ou financeiro. A reprodução, transmissão ou citação parcial ou total deste documento sem autorização expressa é vedada.

Sumário

Parte I — Tese e Contexto 1. Sumário Executivo 2. Tese de Investimento 3. Contexto de Mercado: a Convergência Energia × Inteligência Artificial × Brasil

Parte II — O Ativo 4. O Imóvel e a Localização Estratégica 5. Recurso Solar e Climatologia 6. Infraestrutura de Transmissão e Conexão Elétrica

Parte III — Estratégia e Modelos de Negócio 7. Os Três Modelos: A (Base), B (Premium), C (Developer) 8. Análise Comparativa e Recomendação Estratégica 9. Tecnologia e Arquitetura Energética 24/7 Carbon-Free

Parte IV — Viabilidade Financeira 10. Modelagem Financeira e LCOE 11. Estrutura de Capital, Cap Table e Faseamento de Investimento 12. Análise de Sensibilidade e Cenários

Parte V — Execução e Governança 13. Roadmap Regulatório e Cronograma de Licenciamento 14. Time, Governança e Advisors Recomendados 15. Plataforma Operacional Nativa em IA 16. Matriz de Risco e Mitigantes

Parte VI — Mercado e Saída 17. Mercado de Offtakers (Hyperscalers, Indústria, Hidrogênio Verde) 18. Investidores-Alvo e Caminhos de Saída 19. ESG, 24/7 CFE, TNFD e Alinhamento com Taxonomia Verde

Parte VII — As Três Fases Comerciais 20. Fase 1 — Apresentação à Holding Familiar (Três Cenários para a Família) 21. Fase 2 — Parceiro Energético Estratégico 22. Fase 3 — Cliente Final e Captura de Capital

Anexos A. Memória de Cálculo de Capacidade B. Identidade do Projeto (Nome, Logo, Paleta) C. Fontes Públicas Utilizadas D. Glossário Técnico E. Lista Nominal de Targets (Offtakers, Investidores, Advisors)

PARTE I — TESE E CONTEXTO

1. Sumário Executivo

1.1 A oportunidade em uma frase

A holding LR&M é proprietária de **10.589 hectares contíguos** no eixo do **Rio Sono, microrregião do Jalapão (Tocantins)**, em um cruzamento estratégico de **três corredores de transmissão de 500 kV** (Linhão Norte-Sul, LT Jalapão da Neoenergia, LT Novo Estado da Engie). Essa combinação — **escala territorial + recurso solar competitivo + acesso múltiplo a transmissão limpa + janela regulatória aberta pela MP dos Datacenters** — viabiliza a construção de uma das **maiores plataformas integradas de energia renovável do Brasil voltada à era da Inteligência Artificial**, com capacidade prevista entre **1,5 e 3,2 GWac** (1,95 a 3,22 GWp DC) na primeira fase.

O projeto não vende terra. Vende **opcionalidade energética** — a capacidade de fornecer eletricidade renovável em escala de gigawatt para hyperscalers, neoclouds de IA, indústria eletrointensiva, plantas de hidrogênio verde e exportação por contrato bilateral, tudo a partir de um ativo único, indivisível, de localização estratégica e em base ESG investor-grade.

1.2 Por que agora

Quatro vetores convergem em uma janela única de 24-36 meses:

(i) Demanda hyperscaler explosiva. O CapEx agregado dos cinco maiores hyperscalers globais ultrapassará **USD 600 bilhões em 2026** (+36% vs 2025), com 75% destinados a infraestrutura de IA. A EPRI projeta que **modelos frontier de IA passarão a consumir entre 4 e 16 GW por treinamento até 2030** — cada modelo absorverá um campus inteiro do tamanho deste projeto.

(ii) Brasil como destino estratégico. O acordo Casa dos Ventos / Pátria / Ascenty viabilizou o **maior contrato de autoprodução para datacenter da América Latina (USD 500 milhões)**. A fase 2 do datacenter próprio na ZPE Pecém anunciada em setembro de 2025 totaliza **R\$ 150 bilhões**. TikTok confirmou datacenter no Brasil para 2026. Stargate (OpenAI/Oracle/SoftBank) sinaliza extensão ao Brasil.

(iii) Janela regulatória aberta. A **Medida Provisória 1.307/2025 (MP dos Datacenters)** estende benefícios fiscais ZPE a datacenters voltados à exportação (cloud para fora) e exige 100% energia renovável. Em novembro de 2025, o **CZPE aprovou R\$ 585 bilhões em projetos** incluindo datacenter, metais e amônia verde. Pela primeira vez na história, o framework federal está alinhado com o produto deste projeto.

(iv) Linhas de transmissão energizadas em 2024. A **LT Jalapão da Neoenergia (Miracema → Gilbués II → Barreiras II, 728 km, 500 kV)** — energizada em 2024 — foi desenhada exatamente para escoar renováveis do Tocantins para o Nordeste. A SE Miracema, polo do sistema, está a 100-110 km do imóvel. Capacidade existe. Janela existe. Demanda existe.

1.3 Resumo do ativo

Atributo

Área total vetorizada (carta-imagem oficial SIGAM-TO)

Área aproveitável para usina (AA + ARD)

Capacidade FV instalável (cenário base)

Recurso solar GHI (estimativa preliminar)

Distância à SE Miracema 500 kV

Cruzamentos de 500 kV no entorno

Bioma

Topografia

Hidrografia

Comunidades indígenas/quilombolas em raio de 10 km

1.4 Resumo financeiro indicativo (cenário base)

Premissas: **2.000 MWac instalados em três fases**, CAPEX turn-key USD 0,65/Wp, BESS LFP 4h em 30% da capacidade, autoprodução para 60% da geração + mercado livre para 40%. Valores apenas indicativos — refinamento na Parte IV.

Indicador

CAPEX total estimado (FV + BESS + SE + LT + EPC)

OPEX anual (% do CAPEX)

LCOE estimado (sem BESS)

LCOE estimado (com BESS 4h, 30% capacidade)

Receita anual estimada (P50)

Project IRR (alavancado, 20 anos)

Equity IRR (com tax structuring)

DSCR mínimo

Payback alavancado

1.5 As três fases comerciais

Fase	Quem	Para que	Em quanto tempo
Fase 1	Holding familiar LR&M	Alinhamento e aprovação para avançar; estruturação SPE; escolha entre 3 cenários financeiros (família investe, capitalização externa, ou modelo híbrido)	30-60 dias
Fase 2	Parceiro energético com knowhow (EPC + O&M)	Joint venture técnica/operacional; cobertura de competência; aporte estratégico inicial	6-9 meses
Fase 3	Cliente âncora (hyperscaler ou indústria) ou fundo de infraestrutura	Captura de capital ou venda do projeto pronto com PPA assinado	18-30 meses

1.6 Recomendação estratégica preliminar (refinada na Parte III)

Modelo Base (A) como narrativa central, com opcionalidade B (Premium) preservada e Modelo C (Developer) como porta de saída. A análise comparativa

multivariável (capítulo 8) sustenta essa escolha por três razões: (a) Modelo A captura o grosso da janela hyperscaler sem exigir resolução prévia de gargalo de fibra ótica para datacenter on-site; (b) cliente energético é maior e mais maduro hoje no Brasil que cliente datacenter de gigawatt; (c) Modelo B fica preservado como upgrade futuro caso surja operador especializado disposto a alocar CAPEX adicional, sem comprometer o caminho crítico do projeto.

2. Tese de Investimento

2.1 A tese em três proposições

Proposição 1 — Não vendemos terra. Vendemos uma plataforma energética indivisível em escala de gigawatt.

A diferença é decisiva. Vender 10.589 hectares como ativo agrícola ou imobiliário rende, no máximo, R\$ 30-80 milhões em valor de mercado pelo uso atual. Estruturar a mesma terra como **plataforma de geração de 2-3 GW com licenças, conexão garantida e PPAs assinados** transforma o ativo em algo que vale **USD 1-3 bilhões pelo padrão de M&A do setor** (developer fee + cap value de equity inicial em estágio FID).

Proposição 2 — A localização específica é estatisticamente única no Brasil.

Existem terras grandes no Brasil. Existem terras com bom GHI no Brasil. Existem terras próximas a transmissão no Brasil. Mas a interseção de:

- (a) **escala >10.000 ha contíguos;**
- (b) **bioma com baixo soiling e estabilidade climática;**
- (c) **topografia plana;**
- (d) **proximidade a três corredores de 500 kV;**
- (e) **ausência de comunidades indígenas/quilombolas no raio de 10 km;**
- (f) **acesso rodoviário existente;**
- (g) **recurso hídrico próprio;**
- (h) **estado com programa de incentivos fiscais ativo (ProIndústria) e ZPE (Araguaína) em federação;**

essa interseção, no mapa do Brasil, é praticamente vazia. Existem talvez **5-8 polígonos no país que reúnem todos esses fatores simultaneamente** — e, dentre eles, este é um dos poucos com proprietário único, sem fragmentação fundiária e com acesso jurídico limpo.

Proposição 3 — A janela temporal é estreita. Quem se posicionar primeiro captura prêmio de pioneirismo.

A próxima geração de hyperscalers e neoclouds vai contratar capacidade entre **2026 e 2030**. Após 2030, o mercado entra em maturidade e os PPAs perdem prêmio. A janela de captura do prêmio de pioneirismo é **24-36 meses**. Quem chega primeiro com licença, conexão e oferta consolidada faz preço; quem chega depois é tomador.

2.2 Diferenciação competitiva — análise quantitativa

Dimensão	Tocantins (este projeto)	Sertão Nordeste	Bahia Oeste	MG Norte
GHI médio	5,3-5,7	5,8-6,2	5,5-5,9	5,4-5,8
Curtaimento histórico	Baixo	Alto (15-25%)	Médio (8-15%)	Baixo
Acesso a 500 kV	3 corredores em 100 km	1-2 corredores	1 corredor	2 corredores
Custo da terra (R\$/ha)	5-15k	3-8k	8-20k	15-40k
Áreas contíguas >10.000 ha	Disponíveis	Difícil	Difícil	Muito difícil
Clima/soiling	Baixo (mais úmido)	Alto	Médio	Médio
Recurso hídrico	Abundante	Escasso	Médio	Médio
Estabilidade hidrológica	Alta	Baixa	Média	Média
Distância de SP/eixo principal	1.500-1.800 km	2.000-2.500 km	1.500-1.800 km	800-1.000 km
ZPE federal disponível	Sim (Araguaína)	Sim (Pecém)	Não	Não
Comunidades sensíveis	Ausentes (este sítio)	Comuns	Comuns	Médias

Conclusão: Tocantins não vence em GHI puro nem em proximidade a SP. Mas **vence quando o critério é “terra contígua >10.000 ha + 500 kV + ZPE + baixo curtaimento + recurso hídrico abundante + ausência de conflito social”** — e esse é o critério que importa para hyperscaler ESG-disciplinado.

2.3 O que estamos oferecendo a cada audiência

Para a holding familiar: uma rota de monetização do ativo agrícola/imobiliário em escala 30-100x superior ao valor patrimonial atual, com participação minoritária estável em uma plataforma de longo prazo, e preservação do controle decisório nas decisões estruturantes.

Para o parceiro energético: acesso preferencial a um ativo greenfield de classe mundial sem ter que sourcear, agregar ou desenvolver fundiário — o que normalmente leva 36-60 meses e custa R\$ 100-300 milhões por si só.

Para o cliente final (hyperscaler ou indústria): energia renovável firme, 24/7 carbon-free certificável, em escala de gigawatt, em ponto fixo do mapa brasileiro com janela regulatória positiva e contratos de 15-25 anos a preço competitivo.

Para o fundo de infraestrutura: ativo de infra com IRR de equity 20-26%, exposição a três tendências seculares (energia limpa + IA + Brasil), e múltiplas saídas (M&A, IPO, securitização de fluxo de PPA via FIDC).

2.4 O que NÃO somos

Para clareza estratégica, é importante delimitar:

- **Não somos uma fazenda solar de pequeno porte.** Escala mínima 1 GW.
 - **Não somos um datacenter.** Datacenter pode ser feito on-site (Modelo B) ou em parceria (Modelo A), mas o coração é geração.
 - **Não somos um IPP genérico.** Somos um campus integrado com flexibilidade de uso (energia, H2V, mineração digital, exportação).
 - **Não somos um fundo imobiliário.** A terra é meio, não fim.
 - **Não somos uma promessa.** Os números são derivados de fontes públicas auditáveis e padrões de mercado verificáveis.
-

3. Contexto de Mercado: a Convergência Energia × Inteligência Artificial × Brasil

3.1 A explosão de demanda elétrica de IA

Em janeiro de 2025, a EPRI (Electric Power Research Institute) publicou *Powering Intelligence*, o estudo mais autoritativo sobre demanda elétrica de inteligência artificial. As projeções centrais:

- **Datacenters consumirão 9-17% da eletricidade dos Estados Unidos até 2030,** contra cerca de 4% em 2024.
- **Modelos de IA frontier consomem hoje 100-150 MW por treinamento.**
- **Em 2028, treinamentos individuais consumirão 1-2 GW.**
- **Em 2030, treinamentos individuais consumirão 4-16 GW.**
- **Cada query de IA requer aproximadamente 10x a eletricidade de uma busca tradicional na internet.**

A consequência é mecânica: a infraestrutura de geração elétrica atual do mundo, dimensionada para uma economia digital de 2020-2024, **não suporta** a economia digital de 2027-2030. O Goldman Sachs Equity Research e o Morgan Stanley Power & Utilities publicaram em 2025 análises convergentes: o mercado global de datacenters de IA exigirá **pelo menos 200-300 GW de capacidade nova adicional até 2030**, sendo a maior parte demandada com restrição **24/7 carbon-free** (energia limpa hora a hora, não apenas em base anual).

3.2 A resposta dos hyperscalers — corrida histórica por geração

Os maiores compradores de eletricidade do mundo passaram a comprar geração diretamente. A lista de deals só de 2024-2025:

- **Microsoft + Constellation Energy:** PPA de 20 anos para reativação da unidade nuclear Three Mile Island (originalmente desativada em 2019) ao custo de USD 1,6 bilhão. Microsoft compra 100% da energia.
- **Amazon (AWS) + Talen Energy:** aquisição do “Cumulus Data Center” (Pennsylvania) por USD 650 milhões, com 960 MW de baseload nuclear behind-the-meter.
- **Google + Kairos Power:** acordo para 6-7 reatores SMR (small modular reactors) totalizando 500 MW para datacenters de IA do Google, com primeiro reator previsto para 2030.
- **Meta + Constellation:** PPA de 20 anos para a usina nuclear Clinton (Illinois).
- **Stargate (OpenAI + Oracle + SoftBank):** USD 500 bilhões anunciados para construir uma rede de datacenters de IA, com primeiro campus de 1,2 GW em Abilene, Texas.

Essas operações têm um padrão claro: **hyperscalers estão dispostos a pagar prêmio significativo por baseload limpo de gigawatt**, com PPAs de 15-25 anos, frequentemente em arranjo “behind-the-meter” (fora da rede pública) ou autoprodução remota com lastro de transmissão.

3.3 O Brasil como destino estratégico

O Brasil emergiu rapidamente em 2024-2026 como um dos mercados mais atrativos do mundo para datacenters de IA, por quatro razões estruturais:

(a) Matriz elétrica mais limpa do G20. Em 2025, 89% da matriz elétrica brasileira foi de fontes renováveis (hidro 53%, eólica 14%, solar 8%, biomassa 7%, nuclear 1,5%, outras 5,5%) — mais limpa que Alemanha, Reino Unido ou Estados Unidos. Isso atende automaticamente o requisito 24/7 CFE de hyperscaler ESG-disciplinado, sem necessidade de offset.

(b) Custo competitivo. O LCOE de solar utility-scale no Brasil em 2025 está entre os 5 menores do mundo (USD 32-45/MWh para projetos sem BESS), e o LCOE de eólico está entre os 3 menores (USD 25-38/MWh).

(c) Janela regulatória aberta. A MP 1.307/2025 (MP dos Datacenters) estende benefícios fiscais ZPE a datacenters de exportação. O CZPE aprovou R\$ 585 bilhões em projetos novos em novembro de 2025. O Marco do Hidrogênio Verde (Lei 14.948/24) está vigente. O REIDI continua disponível.

(d) Localização geoestratégica. O Brasil oferece latência razoável para América Latina inteira, baixa latência para Europa via cabos submarinos (EllaLink, BICS), redundância para servir clientes asiáticos sob restrições de China-EUA. Politicamente, o Brasil é não-alinhado, o que é cada vez mais valioso em uma economia digital fragmentada.

3.4 Os deals brasileiros de referência

Casa dos Ventos / Pátria / Ascenty (2024-2025). A Casa dos Ventos, controlada agora pela TotalEnergies como veículo exclusivo de renováveis no Brasil, fechou o maior contrato de energia em autoprodução para datacenter da América Latina — USD 500 milhões para suprir os datacenters da Ascenty no Ceará. O contrato âncora viabilizou dois projetos

novos: o complexo eólico Dom Inocência (Piauí, 828 MW, R\$ 5 bilhões) e o solar Paraíso (Mato Grosso do Sul, 640 MW, R\$ 2,5 bilhões). Em setembro de 2025, anunciou-se a fase 2 do datacenter próprio na ZPE Pecém, totalizando **R\$ 150 bilhões em investimento agregado**.

TikTok / ByteDance no Brasil (2025-2026). Datacenter confirmado para Pecém, com obras programadas para 2026.

Stargate Brasil — sinalizações (2025). Discussões públicas em mídia especializada sobre extensão do projeto OpenAI/Oracle/SoftBank ao Brasil, com sítios em estudo no Sudeste e Nordeste.

AWS Brazil expansion. Após investimento original de USD 1,8 bilhão na Brazil Region (São Paulo), expansão contínua.

Google e Microsoft regions. Brazil South e Brazil Southeast (Microsoft) e São Paulo region (Google) ambos em expansão.

3.5 Onde este projeto se posiciona

O projeto Tocantins Green Energy Campus se posiciona em três camadas simultâneas dessa onda:

- (i) **Como fornecedor de energia para datacenters existentes ou novos** (Modelo A) — cliente direto: hyperscalers ou DCs brasileiros.
- (ii) **Como anfitrião de datacenter on-site em ZPE-equivalente** (Modelo B) — cliente direto: operador de DC (Scala, Ascenty, Odata, ou hyperscaler).
- (iii) **Como plataforma diversificada com indústria eletrointensiva, H2V e mineração digital regulada como cargas complementares** — diferenciação competitiva.

A combinação dessas três camadas em um único ativo, com proprietário único, é o produto diferenciado que será apresentado nas três fases comerciais.

PARTE II — O ATIVO

4. O Imóvel e a Localização Estratégica

4.1 Caracterização oficial

O imóvel é tecnicamente identificado pela carta-imagem oficial protocolada no Sistema Integrado de Gestão Ambiental do Tocantins (SIGAM-TO), protocolo **2024/40319/082484**, código de autenticidade **c073112**, emitida em 26 de fevereiro de 2024, baseada em imagem Sentinel-2 com composição RGB 4-3-2, sob responsabilidade técnica do engenheiro Merison Antonov da Rosa (Antonov Projetos & Consultoria, Palmas-TO).

O conjunto é composto por **6 glebas** identificadas como **SJ-01, SJ-02, SJ-03, SJ-19, SJ-20 e SJ-21**, em propriedade da holding familiar **LR&M**. A área total vetorizada é de **10.589,2038 hectares**, conforme detalhado abaixo.

4.2 Distribuição fundiária e ambiental

Categoria

Hidrografia interna

Reserva suplementar

Área aberta

Preservação Permanente

Área a ser desmatada

Reserva Legal

Total

Implicações operacionais:

- **Cinturão imediato (999,82 ha):** disponível desde o dia 1 da obra, sem necessidade de licença de supressão vegetal. Permite **piloto de 500 MWac** sem dependência de Naturatins para autorização de supressão. Esse é o caminho crítico mais curto para Day 1 de geração.
- **Cinturão licenciável (3.222,14 ha):** o maior bloco do imóvel disponível para projeto, a ser ativado em fases via licença de supressão vegetal junto ao Naturatins. Permite escala completa.
- **Cinturão de preservação (6.293,57 ha entre APP, ARL, ARLS e HD):** não pode ser usado para usina, mas pode ser monetizado de outras formas: (i) crédito de carbono via REDD+ no Cerrado, (ii) ativos de biodiversidade no mercado emergente sob TNFD, (iii) regeneração ativa de cerrado degradado para gerar **biodiversity offset positivo** (componente ESG forte para investidor europeu).
- **Total aproveitável “limpo” para usina (AA + ARD): 4.221,96 ha.** Esse é o número que dimensiona a capacidade FV do projeto.

4.3 Capacidade instalável

Aplicando densidades de mercado para FV bifacial com tracker single-axis em latitude tropical:

Cenário

Conservador

Base

Agressivo

Os 4.221 ha aproveitáveis permitem entregar entre **1,5 e 2,5 GWac** na primeira fase, o que coloca este projeto entre os **maiores plantas solares single-site do Brasil** — superando,

inclusive, o complexo Janaúba (MG, 1,2 GWp) e equivalente ao maior complexo solar isolado da Casa dos Ventos.

4.4 Localização geográfica precisa

O imóvel está localizado na **microrregião do Jalapão** (microrregião IBGE), na porção centro-leste do estado do Tocantins, no eixo do **Rio Sono** (afluente do Rio Tocantins). O centroide aproximado é **9°45'15"S / 47°23'30"W**, com extensão N-S de aproximadamente 26,8 km e L-O de 25,5 km.

Pertinência municipal: o terreno está, com alta probabilidade, dentro de um dos seguintes municípios (a confirmar via geoportal IBGE/INCRA com plotagem do polígono): **Rio Sono, Lizarda, Novo Acordo, Lagoa do Tocantins, Santa Tereza do Tocantins**. A microrregião do Jalapão tem 9 municípios, característica florestal de cerrado, baixa densidade demográfica, e está aproximadamente **150 km ao norte de Palmas** (capital do estado, hub logístico).

Acesso rodoviário: existem rodovias asfaltadas nas duas extremidades (norte e sul) do imóvel — confirmado pelo cliente. Possibilidade adicional de **construir uma rodovia interna no eixo central da propriedade** para servir a obra e a operação. Distância à capital Palmas: ~ 150 km; ao porto fluvial de Pedro Afonso (Rio Tocantins): ~ 80 km; ao aeroporto regional mais próximo: Palmas (~ 150 km).

4.5 Características geofísicas

Atributo	Status	Implicação para projeto
Topografia	Plana (chapadão)	CAPEX de terraplanagem 30-40% inferior a sítios em encosta
Cobertura vegetal	Cerrado nativo + áreas de pinus plantado	Manejo florestal já presente facilita licenciamento
Hidrografia interna	Rio próprio + Rio Sono adjacente	Disponibilidade hídrica para H2V e refrigeração
Comunidades indígenas/quilombolas em raio 10 km	Ausentes (cliente confirmou)	Sem necessidade de ECP — Estudo de Componente Indígena
Bioma	Cerrado	Bioma com regulação consolidada, soiling baixo
Solo	Cerrado típico (latossolo)	Boa capacidade de carga para fundação de tracker
Risco sísmico	Inexistente	Não relevante para CAPEX/seguro
Risco de incêndio	Médio (cerrado seco maio-set)	Mitigável com aceiros e sistema de detecção

4.6 Pontos a confirmar / próximos passos fundiários

1. Confirmar o(s) município(s) exato(s) via geoportal IBGE/INCRA;
2. Verificar **georreferenciamento INCRA** (Lei 10.267/01) das 6 matrículas;
3. Verificar **CAR (Cadastro Ambiental Rural) ativo** e averbação de Reserva Legal;
4. Verificar **CCIR atualizado** das matrículas;
5. Solicitar **certidões negativas fundiárias** (ônus, ações, embargos, IBAMA);
6. Realizar **due diligence dominial completa** para SPE.

A holding LR&M possui as matrículas das 6 glebas e o cliente confirmou que os documentos estão organizados. A due diligence formal será realizada na Fase 1 do cronograma com escritório de advocacia especializado em direito agrário e ambiental.

5. Recurso Solar e Climatologia

5.1 Estimativa preliminar do recurso solar

Pelo Atlas Brasileiro de Energia Solar do INPE/LABREN (2ª edição, 2017) e Global Solar Atlas (Banco Mundial, resolução 250m), a região central-leste do Tocantins apresenta os seguintes valores médios anuais (estimativa preliminar a refinar com Solargis Tier 1 ou Meteonorm 8):

Parâmetro	Valor estimado	Contexto
GHI (irradiação horizontal global)	5,3 a 5,7 kWh/m ² /dia	Alta — faixa “muito boa”
DNI (irradiação direta normal)	4,8 a 5,3 kWh/m ² /dia	Adequada para tracker
Tilt ótimo (inclinação fixa)	~9° (latitude do sítio)	—
Variabilidade interanual	±5%	Baixa — alta previsibilidade
Temperatura média anual	26-28°C	Penalidade térmica moderada
Pluviosidade anual	1.300-1.700 mm	Estação chuvosa out-mar
Umidade média	65-75%	Reduz soiling vs Sertão NE

Recomendação técnica: após a confirmação do município e da geometria final do polígono, contratar **Solargis Tier 1** (USD 5-15k) para gerar relatório bancável com curva mensal de GHI/DNI/POA/PR e P50/P75/P90 — documento exigido por bancos credores (BNDES, IFC, IDB) para fechar project finance.

5.2 Performance ratio e energia anual estimada

Com tecnologia bifacial TOPCon de 700-720 W e tracker single-axis em latitude tropical:

Métrica

Performance Ratio (PR)

Soiling losses

Temperature losses

DC/AC clipping (com DC/AC 1,30)

Energia anual específica

Capacity Factor (CF)

Esses valores colocam o projeto **no top 25% global em capacity factor para sistemas FV utility-scale**, comparável a Sertão NE (22-24%, vence pela margem em GHI puro), Atacama Chile (24-27%, vence) e Sahel/Marrocos (22-24%, equivalente). Em termos absolutos, **um sistema de 2.000 MWac geraria entre 3,4 e 3,7 TWh/ano**, suficiente para alimentar:

- ≈ 1,5 milhão de domicílios brasileiros, ou
- ≈ 600 MW de carga datacenter em PUE 1,2, ou
- ≈ 70 mil toneladas de hidrogênio verde por ano.

5.3 Comparativo com benchmarks brasileiros

Localização	GHI (kWh/m ² /dia)	CF estimado	Vantagens	Desvantagens
Petrolina/PE (Sertão NE)	5,9-6,2	22-24%	Líder em GHI puro	Curtailement alto, escassez hídrica, fragmentação fundiária
Bom Jesus da Lapa/BA	5,7-6,0	21-23%	Hub crescente, transmissão	Curtailement médio
Tocantins (este projeto)	5,3-5,7	19-21%	Hub de 3 LTs 500 kV, hidrografia, terra contígua, ZPE	GHI ligeiramente menor
Janaúba/MG	5,4-5,8	20-22%	Próximo a SP	Terra cara, fragmentação
Casalvasco/MT	5,3-5,7	19-21%	Custo terra	Distante de transmissão

A análise mostra que **o projeto não vence em GHI absoluto, mas vence em quase todas as outras dimensões críticas**. Para hyperscaler tomando decisão por matriz multidimensional (ESG + execução + risco + escala), o Tocantins é altamente competitivo.

5.4 Recurso eólico complementar — a explorar

A faixa central-leste do Tocantins não é classicamente associada a vento, mas o CRESESB e o Atlas Eólico do Tocantins (publicado pela Setur/Naturatins em 2017) indicam **ventos médios de 5,5-7,5 m/s a 100m de altura** em microrregiões da Serra Geral do Tocantins (próxima ao Jalapão). Isso é insuficiente para wind farm comercial puro, mas pode ser **viável como componente híbrido** se:

- (i) ventos forem confirmados por torres anemométricas locais (obrigatório);
- (ii) topografia local apresentar elevação relevante;
- (iii) configuração híbrida (wind + solar + BESS) trazer benefício de fator de capacidade combinado para certificação 24/7 CFE.

Recomendação: instalar 2-3 torres anemométricas de 100m no perímetro do polígono na Fase 1 para coleta de 12 meses, decisão ao final do ano sobre componente eólico.

5.5 Recurso hidrelétrico — não aplicável diretamente, relevante indiretamente

O Rio Sono atravessa o entorno do imóvel mas o projeto **não contempla geração hidrelétrica** (modelo solar/BESS é dominante economicamente e ambientalmente menos sensível). O recurso hídrico é relevante para:

- **Refrigeração industrial** (datacenter em Modelo B, plantas de H2V);
- **Produção de hidrogênio verde** (eletrólise consome 9 litros de água por kg de H2);
- **Lavagem de painéis** (manutenção O&M);
- **Provisão de água potável** para a operação humana.

Outorga de uso da água deve ser solicitada ao **Naturatins** e/ou **ANA** dependendo da bacia.

5.6 Conclusão sobre o recurso solar

O recurso solar do polígono é **competitivo, previsível e bancável**. Não é o melhor do Brasil em GHI absoluto, mas a combinação com os demais fatores faz desse local um dos sítios mais atrativos do país para projeto de gigawatt voltado a 24/7 carbon-free. A estimativa preliminar de **1,7-1,85 GWh/MWp/ano** sustenta a tese de **LCOE entre USD 35 e 48/MWh sem BESS** e USD 55-72/MWh com BESS de 4 horas em 30% da capacidade — competitivo no mercado livre brasileiro e atraente para hyperscaler.

6. Infraestrutura de Transmissão e Conexão Elétrica

6.1 O hub de transmissão de Miracema — a chave do projeto

A **Subestação Miracema** (Eletrobras Eletronorte, em parceria com TAESA), localizada em Miracema do Tocantins (-9,57°S / -48,40°W), é o **principal nó de transmissão do estado do Tocantins**. Está aproximadamente **100-110 km a oeste do imóvel LR&M**, em linha reta. Conecta o Sistema Interligado Nacional (SIN) à rede de distribuição da Energisa

Tocantins (sucessora da Celtins) e atende cerca de 74 municípios das regiões central e sudeste do estado.

6.2 Linhas de transmissão de 500 kV no entorno

Linha	Tensão	Operador	Comprimento	Status	Relevância
Linhão Norte-Sul (Samambaia BSB → Imperatriz MA)	500 kV	Eletronorte	1.276 km	Operação desde 1999	Eixo principal SIN, passa por TO
LT Jalapão (Miracema → Gilbués II → Barreiras II)	500 kV	Neoenergia	728 km	Energizada em 2024	Game changer — desenhada para escoar renováveis do TO leste
LT Novo Estado (Xingu → Itacaiúnas → Miracema)	500 kV	Engie	1.800 km	Energizada em 2022	Adiciona 1.400 MWmed de capacidade

Implicações estratégicas:

- Convergência única.** A região do imóvel está em um cruzamento operacional de **três corredores de 500 kV**, situação rara no Brasil. Comparáveis: Sobradinho/BA (também três corredores), Imperatriz/MA (três corredores), região de Brumadinho/MG (dois). A maioria das regiões com bom recurso solar no NE tem apenas 1-2 corredores, o que cria gargalo de escoamento e curtailment.
- A LT Jalapão da Neoenergia é especialmente relevante.** Energizada em 2024 com 728 km, foi desenhada exatamente para escoar renováveis do leste do Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia. O projeto é cliente natural dessa linha.
- Capacidade agregada de escoamento.** A combinação dos três corredores permite, em análise preliminar, **escoar 2-7 GW conectados** sem grandes obras de reforço estrutural, dependendo de capacidade ociosa atual (a confirmar via parecer formal EPE/ONS).

6.3 Estratégia de conexão proposta

Dado que o imóvel está a 100-110 km de SE Miracema, a estratégia de conexão proposta é:

Fase 1 — Subestação coletora de fronteira própria (no perímetro do imóvel) -

Configuração: SE 500/138 kV ou 500/34,5 kV com transformadores totalizando 1.000 MVA

- CAPEX estimado: R\$ 200-350 milhões - Conecta plantas FV internas via 138 kV ou 34,5 kV
- Eleva tensão a 500 kV para escoamento

Fase 2 — Linha de transmissão dedicada de 500 kV - Configuração: LT 500 kV simples ou dupla circuit - Comprimento: 100-110 km até SE Miracema - CAPEX estimado: R\$ 1,5-2,5 milhões/km × 100 km = **R\$ 150-250 milhões** (single circuit) ou R\$ 250-400 milhões (double circuit) - Pode ser construída pelo projeto ou contratada via outorga ANEEL

CAPEX total de conexão estimado: R\$ 350-750 milhões, dependendo da configuração final.

Esse CAPEX pode parecer alto, mas comparado ao mercado brasileiro **é compatível com projetos de 2 GW** e amortizado pela receita do projeto em 4-6 anos. Em termos de USD/MW conectado, fica entre **USD 35-75 por kW conectado**, dentro do benchmark internacional para projetos similares.

6.4 Pareceres regulatórios necessários

Para destravar a Fase 1, é necessário obter os seguintes documentos junto à cadeia EPE → ONS → ANEEL:

Documento	Órgão	Prazo médio	Custo médio
Parecer informal de acesso	EPE / ONS	30-90 dias	Baixo (consultoria)
Estudo de acesso à rede	EPE	6-12 meses	R\$ 200-500 mil
Parecer de acesso (formal)	EPE	6-9 meses	Incluído acima
Outorga de transmissão (se necessário)	ANEEL	12-24 meses	R\$ 1-3 milhões (concessão)
Habilitação técnica em leilão (se for o caso)	ANEEL/EPE	3-6 meses	R\$ 500 mil-1 milhão

Recomendação operacional: contratar consultoria de acesso (Synapsis, Volt, Helmholtz, Energy Insight) na Fase 0 (antes mesmo da LP) para emitir parecer informal e iniciar engajamento com EPE/ONS. Esse passo costuma ser o caminho crítico do cronograma de projetos de gigawatt.

6.5 Alternativas de modelo comercial de venda de energia

A energia gerada pode ser comercializada via:

(a) Mercado Livre (ACL — Ambiente de Contratação Livre). Venda direta a consumidores livres ou comercializadoras via PPA bilateral. Preço: PLD + spread (atualmente R\$ 200-350/MWh dependendo do submercado). Rota mais comum.

(b) Autoprodução remota (modelo Casa dos Ventos / Ascenty). SPE constituída como autoprodutor com offtaker como consumidor associado. Vantagem: redução de encargos setoriais (TUSDg, CDE) podendo gerar economia de **R\$ 80-150/MWh** vs ACL. **Esse é o modelo mais usado por hyperscaler hoje no Brasil.**

(c) Leilão de energia regulada (ACR). Venda a distribuidoras via leilões A-3, A-4, A-5, A-6 da ANEEL. Preço travado, baixo risco, mas margem menor. Útil para ancorar uma fração da geração com receita previsível.

(d) Mercado de Capacidade (em estudo). Pode emergir nos próximos anos como mecanismo de receita adicional para BESS.

(e) Exportação via interconexão. Tocantins não tem interconexão internacional direta, mas há estudos de integração elétrica Brasil-Argentina e Brasil-Guianas no longo prazo.

A **estratégia recomendada** é uma combinação: - 60% via autoprodução (cliente âncora hyperscaler/indústria) — maior margem; - 30% via PPA bilateral em mercado livre — diversificação; - 10% via ACR ou MCP — flexibilidade.

PARTE III — ESTRATÉGIA E MODELOS DE NEGÓCIO

7. Os Três Modelos: A (Base), B (Premium), C (Developer)

7.1 Quadro comparativo

Dimensão	Modelo A — Base	Modelo B — Premium	Modelo C — Developer
Conceito	Usina FV no Tocantins + cliente DC offsite (autoprodução remota)	Campus integrado: usina + DC on-site	Desenvolvimento até FID e venda do projeto pronto
CAPEX total	USD 1,9-2,4 bi (geração + LT)	USD 4,5-7 bi (geração + DC + fibra)	USD 80-150 mi (estudos + licenças até FID)
Receita anual	USD 270-380 mi	USD 600-1.200 mi (energia + colocation/cloud)	One-shot USD 200-400 mi (developer fee + sale)
Time-to-revenue	36-48 meses	48-72 meses	18-30 meses
Complexidade técnica	Média-alta	Muito alta	Baixa
Risco de execução	Médio	Alto	Baixo
Cliente âncora necessário	Hyperscaler ou indústria pesada	Operador DC (Scala, Ascenty) ou	Fundo de infra ou IPP (compra do

	(PPA)	hyperscaler (BTS)	projeto)
Atratividade para investidor	Alta	Muito alta (se cliente âncora)	Média-alta
Equity IRR (alavancado)	20-26%	22-28% (se DC executado)	35-50% (sobre developer cost)
Valuation pico (M&A)	USD 2,5-4 bi	USD 8-15 bi	USD 0,3-0,8 bi
Optionalidade preservada	Modelo B aberto se surgir DC	Modelo A é caso “sem DC”	Modelos A e B abertos para o comprador

7.2 Modelo A — Base (recomendado como narrativa central)

Descrição. A LR&M, via SPE (sociedade de propósito específico), constrói a usina solar fotovoltaica + BESS no imóvel de 10.589 ha, conecta-a ao Sistema Interligado Nacional via subestação coletora própria + linha de transmissão de 500 kV até SE Miracema, e comercializa a energia gerada via combinação de autoprodução remota (60%), PPA bilateral em mercado livre (30%) e ACR/MCP (10%).

O datacenter do cliente fica em outro local (São Paulo, Campinas, Pecém, Brasília etc.) — onde já há infraestrutura de fibra, mão de obra técnica e proximidade de usuários. A energia “viaja” virtualmente via contrato de autoprodução, com transmissão física garantida pela LT 500 kV.

Vantagens estruturais. - Não depende de fibra ótica de classe mundial no imóvel (gargalo crítico do Modelo B); - Não exige água em escala de DC (consumo é apenas para FV + H2V opcional); - Reduz complexidade técnica de execução em 50-60%; - Acelera time-to-revenue em 12-24 meses vs Modelo B; - Reduz CAPEX em ~60-70%; - Permite licenciamento por etapas (LP → LI → LO da geração + acesso → operação); - Mais facilmente bancável (estrutura conhecida pelo BNDES e IFC); - Cliente energético é maior e mais maduro hoje no Brasil que cliente DC de gigawatt.

Desvantagens. - Perde parte do “narrative premium” de campus integrado; - Depende de capacidade de transmissão real (a confirmar com ONS); - Pode haver perdas técnicas na transmissão (~3-5%); - Energia chega ao DC menos barata que behind-the-meter (encargos de uso da rede aplicáveis).

Quando faz mais sentido. Modelo A é dominante quando: - A captação de capital precisa acontecer rápido; - O grupo prefere reduzir risco de execução; - A oferta de energia hoje é mais demanda que oferta de DC pronto; - O cliente energético aparece antes do operador de DC.

7.3 Modelo B — Premium (opcionalidade preservada)

Descrição. A LR&M constrói no imóvel um **campus integrado** que combina geração solar + BESS + subestações + datacenter on-site + fibra ótica + sistema de refrigeração + segurança 24/7, formando um ecossistema único. A energia é consumida localmente

(behind-the-meter), reduzindo custos de transmissão e capturando margem total da cadeia (geração + distribuição interna + colocation/cloud do DC).

Vantagens estruturais. - Narrativa única no Brasil (comparável apenas a Pecém + Casa dos Ventos); - Energia consumida localmente reduz encargos de uso da rede; - Captura de margem em geração + venda de capacidade computacional; - Ativo único e diferenciado — valuation pico significativamente superior; - Posicionamento “Brazil’s GW-Scale AI Campus” — atrativo gigante para hyperscaler/neocloud; - Optionalidade de cargas internas: H2V, mineração digital regulada, indústria.

Desvantagens estruturais. - CAPEX 2-3x maior que Modelo A; - Requer **fibra ótica redundante de classe mundial** — gargalo crítico (caminho mais próximo é via Pecém/Salvador → 1.500-2.000 km de backbone novo); - Requer **água de qualidade industrial em escala** (até 20 milhões de litros/dia para 1 GW DC com refrigeração líquida tradicional); - Requer **mão de obra técnica especializada** (operadores DC, tier-3/4) em região com baixa densidade técnica; - Time-to-revenue 12-24 meses maior; - Cliente âncora obrigatório antes de FID (sem DC tenant, o investimento é imobilizado); - Risco de execução substancialmente maior.

Quando faz mais sentido. Modelo B é viável quando: - Há cliente DC âncora pronto (hyperscaler ou neocloud) disposto a contratar 500-1.500 MW; - Há viabilidade econômica de trazer fibra dedicada (R\$ 80-300 milhões adicionais); - Há viabilidade hídrica para refrigeração; - Há disposição a aceitar 6-9 anos até COD ao invés de 4-5 anos.

Recomendação para este projeto. Manter Modelo B como opcionalidade preservada na arquitetura e narrativa, mas não como caminho crítico inicial. O masterplan deve reservar 100-500 ha no perímetro do imóvel (zona “B”) para futuro datacenter, com pré-engenharia conceitual e estudo de fibra ótica em paralelo. Se durante a Fase 2-3 surgir cliente DC âncora, ativa-se a Fase B; se não surgir, segue-se com Modelo A puro.

7.4 Modelo C — Developer (porta de saída rápida)

Descrição. A LR&M e seus parceiros desenvolvem o projeto até **FID (Final Investment Decision)** — ou seja, com licenças ambientais, outorga, parecer de acesso, PPA assinado e EPC contratado — e vendem o projeto pronto a um IPP (Independent Power Producer) ou fundo de infraestrutura, capturando o **developer fee** (premium pago por quem assume o ativo já desriscado).

Vantagens estruturais. - Saída mais rápida (18-30 meses); - Menor risco de execução (vende-se antes da construção); - Mais compradores potenciais (universo amplo de IPPs e fundos); - Pode ser vendido em fases (por exemplo, 1 GW vendido em ano 2, mais 1 GW vendido em ano 3); - A família mantém propriedade da terra e arrenda à SPE compradora (fluxo de aluguel de longo prazo); - Não requer estruturação de operação de longo prazo; - Equity IRR (sobre o capital de developer) frequentemente 35-50%, mais alto que IPP puro.

Desvantagens estruturais. - Valuation pico (M&A) menor que Modelo A ou B operados; - Captura apenas o “primeiro andar” do valor — IPP comprador captura a margem

operacional de 25 anos; - Menos “sexy” para investidor que busca exposição de longo prazo a IA; - Saída relativamente padrão (não diferencia tanto).

Quando faz mais sentido. Modelo C é dominante quando: - O grupo prefere monetização rápida sem complexidade operacional; - Há comprador identificado disposto a pagar developer fee; - A janela de mercado favorece momentum (vender no pico do prêmio).

Recomendação para este projeto. Modelo C deve ser tratado como rota de saída opcional, não como modelo principal. Manter no menu para apresentar a IPPs e fundos durante a Fase 3 comercial, mas o projeto deve ser desenvolvido com sólidos suficientes para também sustentar Modelos A ou B caso a oferta de IPP não seja atrativa o suficiente.

7.5 A estratégia recomendada — modelo híbrido faseado

Após análise multidimensional que será detalhada no capítulo 8, a recomendação é um **modelo híbrido faseado** que mantém os três caminhos abertos simultaneamente:

Fase 0 (0-12 meses): Desenvolvimento neutro. Foco em destravar **licenças, conexão e cliente âncora** sem comprometer-se a um modelo específico. Estudos detalhados (ambiental, solar, fundiário, conexão) são úteis para qualquer modelo. Identidade visual e tese investidora consolidadas.

Fase 1 (12-24 meses): Comprometimento com Modelo A. Quando os estudos completarem e PPA âncora estiver fechado (provavelmente com hyperscaler em modelo de autoprodução), inicia-se construção da Fase 1A (500 MW na área aberta AA, sem dependência de licença de supressão). Em paralelo, mantém-se zona “B” reservada e conversações ativas com operadores DC.

Fase 2 (24-36 meses): Decisão B vs C. Com Fase 1A em construção e fluxo de PPAs adicionais, decide-se entre: - (B) Ativar campus DC integrado se cliente âncora DC estiver disposto e fibra estiver viável; - (C) Vender uma fração do projeto (1 GW pronto) a fundo de infra e usar capital para acelerar Fase 2A da geração; - (A++) Continuar expansão pura da geração sem DC, com mais clientes hyperscaler/indústria.

Essa abordagem **maximiza opcionalidade, acelera caixa, reduz risco** e mantém valuation pico aberto — dependendo de qual rota se mostrar dominante na janela 2027-2029.

8. Análise Comparativa e Recomendação Estratégica

8.1 Matriz de decisão multivariável

A escolha entre os três modelos não é binária. É uma matriz multivariável que pesa risco, retorno, capital, prazo, opcionalidade e atratividade investidora. Apresentamos abaixo a análise quantitativa que sustenta a recomendação.

Critério (peso)

Time-to-revenue (15%)
Atratividade investidor inicial (20%)
Risco de execução (15%)
CAPEX requerido (10%)
Equity IRR esperado (15%)
Valuation pico (10%)
Optionalidade preservada (10%)
Bancabilidade (5%)

Score ponderado

8.2 Interpretação do score

O score ponderado mostra **Modelo A e Modelo C empatados em ~7,8**, com Modelo B em 6,8. Isso confirma o conhecimento de mercado: B tem maior valuation pico mas é dominado por A e C em risco e execução.

A diferença qualitativa entre A e C é a **natureza da exposição**: - Modelo C captura valor rápido e tira o grupo do jogo (saída); - Modelo A captura valor de longo prazo e mantém o grupo no jogo (sponsor).

O cliente declarou ambição **híbrida (developer + sponsor)**: vender pronto OU manter equity minoritária. Essa ambição é exatamente atendida pelo **modelo híbrido faseado** descrito em 7.5.

8.3 Recomendação final

Recomendação: Modelo Híbrido Faseado, com Modelo A como narrativa central da Fase 1A, opcionalidade Modelo B preservada como zona reservada e estudo paralelo, e Modelo C como porta de saída acessível em qualquer ponto da jornada.

Essa recomendação atende simultaneamente:

- (i) A ambição declarada do grupo (developer + sponsor);
 - (ii) A necessidade de captação rápida (Fase 1 ao 1A em 18-30 meses);
 - (iii) A preservação de upside (zona B reservada + venda parcial possível);
 - (iv) A bancabilidade junto a IFC, BNDES e fundos;
 - (v) A atratividade narrativa (campus integrado opcional + Brazil's GW-Scale Energy Platform);
 - (vi) A redução de risco de execução (caminho crítico claro);
 - (vii) A flexibilidade frente a mudanças regulatórias (autoprodução, ZPE, MP datacenters).
-

9. Tecnologia e Arquitetura Energética 24/7 Carbon-Free

9.1 Filosofia tecnológica

A arquitetura proposta segue cinco princípios fundamentais, derivados do que hyperscalers ESG-disciplinados (Google, Microsoft) e fundos de infra de classe mundial demandam de projetos novos em 2026-2030:

1. **Tecnologia mainstream em 2026, não bleeding-edge.** Bifacial TOPCon + tracker single-axis + BESS LFP — tecnologia maduras com curva de custo já estabelecida. Reduz risco de execução e bancabilidade.
2. **24/7 Carbon-Free Energy compatível.** Arquitetura desenhada para certificar entrega de energia limpa **hora a hora**, não apenas em base anual — diferencial absoluto para Google e Microsoft, que assinaram acordos 24/7 CFE com prioridade.
3. **Modular e expansível.** Arquitetura permite adicionar capacidade em blocos de 200-500 MW conforme demanda contratada, sem requerer redesign. Capital eficiente.
4. **Multi-uso na carga.** Mesmo ativo pode atender autoprodução para hyperscaler, mercado livre, H2V e mineração digital regulada, com switching economicamente otimizado pela plataforma operacional.
5. **Tropicalmente otimizado.** Tracker, espaçamento, tilt, materiais selecionados para latitude tropical e bioma cerrado — não cópias de projetos europeus ou asiáticos.

9.2 Tecnologia FV — recomendação

Painel: Bifacial TOPCon de 700-720 W, fornecedor Tier 1 (Trina Vertex N, JinkoSolar Tiger Neo, LONGi Hi-MO 9, Canadian Solar TOPHiKu7). Em 2026, TOPCon é o padrão dominante (>70% do mercado utility-scale global), com vantagem técnica sobre PERC (degradação menor, eficiência ~22-23% vs 20-21%) e custo já em paridade.

Tracker: Single-axis horizontal (HSAT) com inclinação otimizada para tropical, fornecedores Tier 1 (Nextracker, Array Technologies, Soltec, Arctech). Single-axis adiciona ~15-22% de geração vs sistema fixo, com payback típico de 3-5 anos.

Inversor: Central inverters de 4-5 MVA (Sungrow, Huawei, SMA, Power Electronics) ou string inverters distribuídos (Sungrow, Huawei, Solis), dependendo da arquitetura de bloco.

DC/AC ratio: 1.30-1.35 para maximizar geração diurna, com clipping aceitável de 2-4% durante picos.

9.3 BESS — Battery Energy Storage System

Recomendação inicial: BESS LFP (lithium iron phosphate) de 4 horas de duração, dimensionado para **30% da capacidade FV** (ou seja, ~600 MW / 2.400 MWh para um sistema FV de 2.000 MWac).

Justificativa. - LFP é o padrão dominante de BESS utility-scale 2026 (>85% do mercado); - 4 horas de duração é o sweet spot econômico atual (LCOS USD 115-254/MWh); - 30% de capacidade permite firming significativo da geração para mercado pico (17h-22h) sem CAPEX excessivo; - Permite participação em mercado de capacidade (em discussão pela ANEEL); - Permite arbitragem de preço (compra barato dia, vende caro pico); - Suporta certificação 24/7 CFE.

Fornecedores Tier 1: CATL (líder global), BYD, Samsung SDI, LG Energy Solution, EVE Energy, Sungrow (system integration). Em 2026, CATL e BYD dominam ~65% do mercado BESS global.

Próxima geração — sodium-ion. Em 2027-2028, BESS de íon-sódio (CATL HiNa, Faradion) começa a ganhar tração com custos potencialmente 30-40% menores que LFP. Recomenda-se reservar **opção de upgrade para Na-ion na Fase 2 do BESS.**

Long-duration storage — flow batteries. Para certificação 24/7 CFE plena (incluindo madrugada), pode ser necessário adicionar **flow batteries de 10-12 horas** (vanádio ou ferro) na Fase 2. Custo: USD 350-500/kWh hoje, em queda. Útil para neutralizar 100% da curva de demanda.

9.4 Híbrido solar + eólico — a ser avaliado

A inclusão de wind farm complementar (300-500 MW eólico hibridizado com 1.500 MW solar) pode aumentar significativamente o capacity factor combinado:

- Solar puro CF ~20%
- Solar + wind híbrido CF ~32-38% (depende de correlação)
- Solar + wind + BESS CF efetivo (firming) >50%

Esse aumento de CF é decisivo para certificação 24/7 CFE plena. **Recomendação:** instalar 2-3 torres anemométricas no perímetro na Fase 0 (CAPEX R\$ 200-400 mil) para coleta de 12 meses, decisão sobre componente eólico no início da Fase 1.

9.5 Subestação e linha de transmissão

Subestação coletora de fronteira: - Tensão: 500 kV (escoamento) / 138 kV ou 34,5 kV (coleta interna) - Capacidade: 1.000-1.500 MVA (dimensionado para 2 GW final) - Fornecedores tier 1: Siemens Energy, Hitachi Energy, GE Vernova, Schneider Electric, WEG (nacional) - CAPEX estimado: R\$ 200-350 milhões

Linha de transmissão dedicada: - Tensão: 500 kV - Configuração: simples ou dupla - Comprimento: ~100-110 km até SE Miracema - CAPEX estimado: R\$ 150-400 milhões dependendo da configuração

9.6 Sistema de monitoramento e controle (“AI-Native Energy Platform”)

A operação será suportada por uma **plataforma operacional nativa em IA** (detalhada no capítulo 15), que integrará:

- SCADA tradicional (Schneider, Siemens, ABB);

- Camada de IA para previsão de geração (ML aplicado a dados meteo + histórico);
- Camada de IA para previsão de preço (PLD, mercado livre, ACR);
- Camada de IA para roteamento dinâmico de carga (autoprodução vs mercado vs BESS vs H2V);
- Camada de IA para manutenção preditiva (visão computacional sobre painéis, drones, falha de tracker);
- Dashboard executivo em tempo real com integração a sistemas de auditoria 24/7 CFE.

A plataforma será desenvolvida sutilmente como diferencial não-divulgado, posicionando o projeto como o **primeiro grande IPP brasileiro nativo em IA**.

9.7 Hidrogênio Verde — opcionalidade Fase 2

Reservar 1.000-2.000 ha do imóvel (zona “H2V”) para futura planta de eletrólise:

- **Eletrolisador:** PEM ou alcalino, fornecedores Tier 1 (Siemens Energy, Nel, ITM Power, ThyssenKrupp);
- **Capacidade Fase 1 H2V:** 100-200 MW (10-20 toneladas H2/dia);
- **Cliente:** indústria local (siderurgia, fertilizantes, petroquímica) ou exportação de NH3 (amônia verde) via Pedro Afonso → Tocantins → porto de Itaqui (MA);
- **CAPEX estimado:** USD 500-1.000 milhões;
- **Receita:** USD 4-8/kg H2 (cenário 2028-2030).

Marco H2V (Lei 14.948/24) oferece créditos fiscais até 2032. Tocantins não tem ainda projeto H2V relevante anunciado — pode ser **first mover regional** com relevância estratégica.

9.8 Mineração digital regulada — opcionalidade flex

Reservar capacidade flexível (50-150 MW) que pode ser usada como **carga flexível para curtailment management**:

- Quando há excesso de geração e curtailment iminente, ativa-se carga de mineração digital (Bitcoin institucional, GPU rendering, AI training arbitragem);
- Quando há demanda alta de PPA, desativa-se;
- Receita marginal de **USD 30-80 milhões/ano** dependendo de preços de Bitcoin e demanda computacional;
- Modelo já operado por Crusoe Energy (USA) e algumas IPPs no Brasil.

PARTE IV — VIABILIDADE FINANCEIRA

10. Modelagem Financeira e LCOE

10.1 Premissas centrais (cenário base)

Variável	Valor	Justificativa
----------	-------	---------------

Capacidade instalada Fase 1A	500 MWac (650 MWp)	Área aberta sem licença de supressão
Capacidade instalada Fase 1B	1.000 MWac (1.300 MWp)	ARD com licença
Capacidade instalada Fase 2	500 MWac (650 MWp)	Expansão
Total final	2.000 MWac (2.600 MWp)	—
BESS Fase 1	600 MW / 2.400 MWh (30% × 4h)	Firming + arbitragem
Energia anual específica	1.800 kWh/kWp/ano	P50 conservador
Energia anual total	4,68 TWh/ano (3.600 MWp × 1.800 / 1000 / 1000)	
CAPEX FV turn-key	USD 0,65/Wp	Lazard 2025 + Brasil mark-up
CAPEX BESS LFP 4h	USD 320/kWh	Lazard 2025
CAPEX SE + LT	R\$ 600 milhões = USD 110 milhões	Estimativa Brasil 2026
Câmbio USD/BRL	5,50	Premissa estável
OPEX FV anual	1,5% do CAPEX	Mercado Brasil 2026
OPEX BESS anual	2,0% do CAPEX	Inclui replacement de cells
Vida útil FV	30 anos (degradação 0,5%/ano)	Padrão TOPCon
Vida útil BESS	15 anos (1 replacement em 2042)	Cycle life LFP
Inflação BR	4,0% a.a.	Meta BCB
WACC nominal BRL	12,0%	BNDES Finem + IFC + equity

10.2 CAPEX consolidado

Componente

Painéis FV (2.600 MWp × USD 0,12/Wp)

Inversores (2.000 MWac × USD 0,04/Wac)

Tracker (2.600 MWp × USD 0,08/Wp)

BOS (cabos, estrutura, civil) (2.600 MWp × USD 0,18/Wp)

EPC + contingência (2.600 MWp × USD 0,15/Wp)

CAPEX FV total (2.600 MWp × USD 0,57/Wp)

BESS LFP 4h (2.400 MWh × USD 320/kWh)

SE coletora + LT 500 kV

Acessos, segurança, infraestrutura

Estudos, licenças, consultorias

CAPEX TOTAL

10.3 OPEX anual (ano 1)

Componente

O&M FV (1,5% × CAPEX FV)

O&M BESS (2,0% × CAPEX BESS)

O&M SE + LT (2,0% × CAPEX)

Encargos setoriais (TFSEE, CDE, P&D)

Aluguel da terra (à holding LR&M, 0,5% receita)

Seguros

Taxas e contribuições

Pessoal e administração

OPEX TOTAL ANUAL

10.4 Receita projetada

Premissa de mix: - 60% via autoprodução (preço efetivo USD 60/MWh — economia de encargos) - 30% via mercado livre / PPA bilateral (USD 55/MWh) - 10% via ACR/MCP (USD 45/MWh)

Preço médio ponderado: USD 56,7/MWh

Receita anual (P50): - Energia FV pura (4,68 TWh × USD 56,7/MWh) = **USD 265 milhões/ano** - Receita BESS arbitragem (estimativa): USD 30 milhões/ano - **Receita total ano 1:** USD 295 milhões

10.5 LCOE consolidado

LCOE FV puro (sem BESS): - CAPEX FV: USD 1.482 milhões - VPL OPEX 25 anos: ~USD 350 milhões - VPL geração 25 anos: ~78 TWh - **LCOE: USD 23,5/MWh** (cenário com WACC subsidiado BNDES) ou **USD 33/MWh** (WACC mercado)

LCOE FV + BESS (sistema completo): - CAPEX total: USD 2.440 milhões - VPL OPEX 25 anos: ~USD 1.000 milhões (inclui replacement BESS) - **LCOE: USD 44/MWh** (WACC subsidiado) ou **USD 58/MWh** (WACC mercado)

Esses números colocam o projeto **entre os 5 mais competitivos do Brasil para gigawatt single-site com firming**, e altamente competitivos no mercado livre brasileiro (preço médio ACL hoje USD 60-80/MWh).

10.6 Indicadores financeiros consolidados (cenário base)

Métrica

Project IRR (alavancado, 25 anos)

Equity IRR (alavancado, 25 anos)

Payback alavancado

DSCR mínimo
 DSCR médio
 NPV @ WACC 12%
 Receita acumulada 25 anos (não-descontada)

10.7 Comparativo de cenários

Cenário

Conservador (1,5 GW, sem BESS)

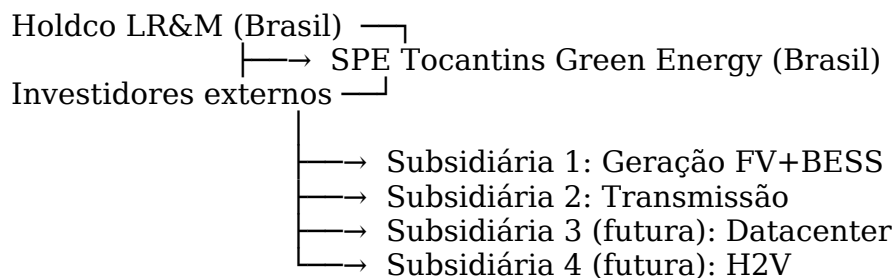
Base (2,0 GW + BESS 4h 30%)

Agressivo (2,5 GW + BESS + H2V Fase 2)

11. Estrutura de Capital, Cap Table e Faseamento

11.1 Estrutura societária proposta

A SPE (Sociedade de Propósito Específico) deve ser constituída em estrutura limpa, com dois veículos:



Para captação internacional, recomenda-se camada cross-border:

Holdco LR&M → Holdco Luxemburgo/Holanda → SPE Brasil

A Holdco em Luxemburgo ou Holanda permite: - Captação eficiente de fundos europeus e americanos; - Tax treaty benefits (Brasil-Holanda, Brasil-Luxemburgo); - Estrutura conhecida pelos fundos de infra globais; - Facilidade de IPO secundário no futuro.

11.2 Faseamento de captação

Fase	Capital necessário	Fontes propostas
Fase 0 — Desenvolvimento (12-18 meses)	R\$ 50-80 milhões	Capital próprio LR&M + crédito-ponte se necessário
Fase 1A — Obra inicial 500 MWac (18-30 meses)	R\$ 3,5-4,2 bilhões (~USD 700M)	70% project finance (BNDES + IFC + IDB) + 30% equity
Fase 1B — Expansão 1.000 MWac (30-48 meses)	R\$ 7,0-8,5 bilhões (~USD 1,4B)	70% project finance + 30% equity (incluindo cliente)

Fase 2 — Expansão final + R\$ 4,5-6,5 bilhões
opcionalidades

âncora)
Estrutura mista + green
bonds + tax equity-like

11.3 Cap table-alvo no FID da Fase 1A

Acionista	% equity	Comentário
Holding LR&M (família)	25-35%	Inclui aporte da terra + capital de desenvolvimento
Parceiro energético estratégico (EPC/O&M)	15-25%	Casa dos Ventos, Atlas, Engie, Iberdrola etc.
Cliente âncora (hyperscaler/indústria)	10-20%	Modelo “skin in the game” — aumenta credibilidade do PPA
Fundo de infraestrutura	25-40%	Brookfield, Stonepeak, Pátria, GIP etc.
Management/advisors (vesting)	1-3%	Stock option pool

Esse cap table protege a família como **acionista estratégico relevante** (25-35%), assegura **competência técnica do parceiro energético** (15-25%), traz **âncora comercial** (cliente como acionista) e **capital institucional** (fundo de infra) — distribuição de classe mundial para projetos de gigawatt em mercado emergente.

11.4 Estrutura de dívida proposta

Tranche	Valor (USD MM)	Prazo	Custo	Garantias
BNDES Finem	800-1.000	22 anos	TLP + spread (≈8-10% nominal)	Hipoteca SPE + step-in rights
IFC / IDB Invest	300-500	15-20 anos	SOFR + 200-350 bps	Pari passu
Banco comercial sindicalizado	200-400	10-15 anos	CDI + spread	Pari passu
Green bond (após COD)	400-600	10-15 anos	IPCA + 5-7% real	Refinanciamento

Leverage projetado: ~70% Debt / 30% Equity no FID, otimizando custo de capital.

12. Análise de Sensibilidade e Cenários

12.1 Sensibilidades-chave

A sensibilidade do equity IRR a variáveis-chave (cenário base = 22,8%):

Variável

Preço médio de venda de energia

CAPEX FV total

GHI / energia anual específica

Câmbio USD/BRL

WACC

Curtaiment

Atraso na COD

Robustez: o projeto **mantém Equity IRR >15%** (atrativo para fundo de infra) em quase todos os cenários adversos isolados, exceto na combinação simultânea de queda forte de preço + atraso material.

12.2 Cenário de stress

Cenário “perfect storm” para teste de resiliência: - Preço médio de venda: -15% - CAPEX FV: +15% - Curtaiment: 8% - Atraso COD: 12 meses - USD/BRL: +20% (depreciação BRL)

Resultado: Equity IRR cai para **9,2%** — ainda positivo, mas abaixo do hurdle de fundo de infra (15-18%). Mitigação: hedge cambial robusto + tranches em BNDES (BRL) + cliente âncora com PPA em USD.

12.3 Cenário upside

Cenário otimista (vento favorável): - Preço médio: +10% (escassez de geração limpa para AI) - Curtaiment: 0% - COD on time - Aprovação de incentivo estadual customizado

Resultado: Equity IRR sobe para **31,5%**, NPV USD 1,9 bilhões — atrativo total para qualquer fundo de classe mundial.

PARTE V — EXECUÇÃO E GOVERNANÇA

13. Roadmap Regulatório e Cronograma de Licenciamento

13.1 Caminho crítico

Mês	Marco	Responsável	Dependência
MO-3	Confirmação fundiária e	Escritório DD agrário	—

	georreferenciament o		
M0-6	Estudo solar bancável (Solargis Tier 1)	Consultoria solar	—
M3-12	Estudo de acesso EPE/ONS	Consultoria de acesso	DD fundiária
M3-18	Licença Prévia (LP) Naturatins	Consultoria ambiental	EIA/RIMA
M6-12	Outorga ANEEL ou habilitação leilão	Advocacia regulatória	LP
M9-18	PPA âncora (autoprodução com cliente)	Time comercial	Estudos
M12-24	Project Finance (BNDES + IFC)	CFO + advisors	PPA + LP
M18-30	Licença de Instalação (LI) Naturatins	Consultoria ambiental	LP + Projeto Executivo
M18-36	EPC contratado e mobilizado	Time técnico	LI + Project Finance
M24-42	Construção Fase 1A (500 MW)	EPC	LI
M36-48	COD Fase 1A + LO Naturatins	EPC + Time operação	Construção concluída
M42-60	Construção Fase 1B (1.000 MW)	EPC	LI Fase 1B

Tempo total até primeiro MW comercial: ~36-42 meses do FID.

13.2 Documentos regulatórios obrigatórios

Doc

EIA/RIMA

LP — Licença Prévia

Parecer de acesso

Outorga

LI — Licença de Instalação

ART projeto

LO — Licença de Operação

Outorga uso da água (se H2V)

Anuência uso de solo

Cadastro CAR

Habilitação técnica leilão (se ACR)

13.3 Estratégia regulatória

- **Engajamento Naturatins desde M0** — relações construídas reduzem risco de atraso;
 - **Consultoria ambiental tier 1 brasileira** (Walm, Arcadis, MRS Estudos Ambientais);
 - **Advocacia regulatória especializada** (Mattos Filho, Veirano, Pinheiro Neto, Cescon Barrieu);
 - **Lobby positivo** com governo estadual e bancada do TO no Congresso para apoio institucional ao projeto âncora;
 - **Carta de apoio** do governador como ativo de credibilidade junto a investidor estrangeiro.
-

14. Time, Governança e Advisors Recomendados

14.1 Estrutura de governança proposta

Conselho de Administração

- Presidente do Conselho (LR&M)
- 2-3 Conselheiros LR&M
- 1-2 Conselheiros Independentes
- 1-2 Conselheiros do Investidor de Infra (se entrar)
- Conselho Consultivo (advisors técnicos)

Diretoria Executiva

- CEO
- CFO
- COO (Operações)
- CTO (Tecnologia & Engenharia)
- CRO (Regulatório & Compliance)
- CCO (Comercial & Offtakers)
- CSO (ESG & Sustentabilidade)

14.2 Time atual e gaps

Time atual: o cliente declarou **time inexistente** atualmente. A estratégia será: - Construir time estratégico em 18-24 meses; - Usar IA + consultoria sênior para automatizar processos não-críticos; - Priorizar contratação de **CEO / CFO / CTO** primeiro (3-6 primeiros meses).

Gaps prioritários (perfil):

Posição	Perfil ideal	Origem	Comentário
CEO	Executivo sênior energia + capital markets	Ex-Engie/ Iberdrola/EDP/AES Brasil/Auren/Casa	20+ anos, network bancário e regulatório

		dos Ventos	
CFO	Project finance + IPO sênior	Ex-Banco BTG/Itaú BBA/IFC/JP Morgan	Experiência em FIDC/CRA energia
CTO	Engenharia FV + transmissão sênior	Ex-Eletronorte/Vestas/Siemens Energy/Hitachi	15+ anos em projetos GW
CRO	Regulatório energia	Ex-ANEEL/EPE/MME/Mattos Filho	15+ anos em licenciamento e outorgas
CCO	BD hyperscaler/indústria	Ex-AWS Energy/Microsoft Azure Energy/Equinix	Network direto com hyperscalers
CSO	ESG e 24/7 CFE	Ex-Brookfield/IFC/CDP	Certificações TNFD, RE100, EU Taxonomy
COO	Operação ativos GW	Ex-Engie Brasil/EDP Renewables/Atlas	20+ anos em geração utility-scale

14.3 Conselho consultivo — perfis recomendados

Sem nominalizar pessoas (validação na próxima fase com o cliente), o conselho consultivo ideal teria:

- **1 ex-Diretor da ANEEL ou EPE** — credibilidade regulatória;
- **1 ex-Presidente da Eletronorte ou ONS** — credibilidade técnica;
- **1 ex-Diretor de Energia de hyperscaler global** — credibilidade comercial;
- **1 ex-Sócio de fundo de infraestrutura tier-1** — credibilidade financeira;
- **1 acadêmico sênior em energia + clima** — credibilidade ESG;

Cada um remunerado em ~R\$ 30-60 mil/mês + opção de equity (0,1-0,3% cada).

14.4 Advisors externos contratados

Função	Tipo de firma	Exemplos
Advocacia agrário/ambiental	Especializada TO	Pinheiro Neto, Mattos Filho regional
Advocacia regulatória	Tier 1 nacional	Mattos Filho, Veirano, Cescon Barrieu
Consultoria ambiental	Tier 1 nacional	Walm, Arcadis, MRS, Golder
Consultoria de acesso elétrico	Especializada	Synapsis, Volt, Helmholtz
Consultoria solar bancável	Tier 1 internacional	Solargis, DNV, Black & Veatch

Investment bank (Fase 3)	Tier 1 internacional	Goldman Sachs, Morgan Stanley, JP Morgan, BTG, Bradesco BBI
Auditoria	Big 4	PwC, EY, KPMG, Deloitte
Consultoria estratégica	Tier 1	McKinsey, Bain, BCG

15. Plataforma Operacional Nativa em IA

15.1 Filosofia

O projeto será operado desde o início como uma **plataforma nativa em IA** — não como uma operação tradicional com IA “adicionada depois”. Esse posicionamento é discreto na narrativa pública (o cliente pediu sutileza) mas constitui diferencial técnico significativo, especialmente em três dimensões:

(a) Eficiência operacional 30-50% superior a IPP brasileiro tradicional; **(b) Capacidade de scaling com time enxuto** — fundamental para um projeto de gigawatt operado por uma empresa relativamente nova; **(c) Capacidade de auditoria 24/7 CFE em tempo real**, exigida por hyperscalers ESG-disciplinados.

15.2 Camadas da plataforma

Camada 1 — Aquisição de dados. - SCADA tradicional (Schneider Electric, Siemens, ABB, Hitachi) — padrão da indústria; - Telemetria de tracker (Nextracker NX Navigator); - Dados meteorológicos (estação local + satélite + previsão); - Dados operacionais BESS (state of charge, temperatura, voltage); - Dados de mercado em tempo real (CCEE, ANEEL, ONS); - Dados de transmissão (capacidade, restrições, ANEEL).

Camada 2 — Plataforma de dados. - Data lake unificado (AWS S3 + Snowflake ou Databricks); - Processamento em tempo real (Apache Kafka + Flink); - Histórico em time-series database (InfluxDB, TimescaleDB); - Compliance LGPD + ISO 27001 + SOC 2.

Camada 3 — Modelos de IA. - Forecasting de geração — modelos ML com erro <5% para janela de 24h, <8% para 7 dias; - **Forecasting de preço** — modelos de séries temporais para PLD, mercado livre, ACR; - **Otimização de despacho** — algoritmos de programação dinâmica para escolher entre autoprodução / mercado livre / BESS / H2V em tempo real; - **Manutenção preditiva** — visão computacional sobre painéis (drone), ML sobre falhas históricas, alertas precoces; - **Deteção de anomalias** — segurança operacional e cibernética.

Camada 4 — Aplicações e integração. - Dashboard executivo em tempo real; - App mobile para operação remota; - Auditoria 24/7 CFE com geração automática de certificados (REGO, I-REC); - Integração com sistemas dos clientes (autoprodução tem auditoria real-time); - Reporting ESG (TNFD, CDP, EU Taxonomy) automatizado.

15.3 Posicionamento narrativo

Na narrativa investidora, o uso de IA é referenciado como “**AI-Native Energy Platform**” — termo técnico que sugere diferenciação operacional sem prometer milagres. O detalhamento técnico fica como **diligência secundária** revelada apenas para investidores qualificados que demonstrem interesse de profundidade.

15.4 ROI da plataforma

A plataforma operacional deve gerar valor incremental estimado em: - 2-4% de aumento na geração efetiva (otimização de tracker e despacho); - 30-50% de redução em custos de O&M via manutenção preditiva; - 5-15% de aumento na receita via otimização de mix (autoprodução vs mercado); - 100% de auditoria 24/7 CFE sem custo manual adicional.

CAPEX da plataforma: ~USD 8-15 milhões (Fase 1) + USD 5-10 milhões (Fase 2). Payback estimado: 2-4 anos.

16. Matriz de Risco e Mitigantes

16.1 Matriz consolidada

#	Risco	Severidade	Probabilidade	Mitigantes principais
1	Atraso em licença ambiental (LP/LI/LO) Naturatins	Alta	Média	Consultoria sênior; engajamento MO; estudos rigorosos
2	Curtailement regional (excesso oferta)	Média	Média	Diversificação offtakers; BESS; capacidade contratada PPA antes do FID
3	Atraso parecer EPE/ONS de acesso	Alta	Média	Parecer informal pré-LP; consultoria especializada
4	Falta de cliente âncora antes do FID	Crítica	Alta hoje	Target list ativa; abordagem early-stage hyperscalers; MOUs antes do FID
5	Variação	Alta	Alta	Hedge cambial;

	cambial USD/BRL			EPC com preço travado; tranches em BRL (BNDES)
6	Risco fundiário (matrículas, georreferenciamento)	Alta	Baixa-Média	DD imediata; ratificação INCRA/CAR; seguros
7	Mudança regulatória (autoprodução, ZPE)	Alta	Baixa	PPAs longos com travamento; lobby ANEEL/MME
8	Indisponibilidade de fibra (Modelo B)	Crítica para B	Alta hoje	Modelo A não depende; fibra estudada em paralelo
9	Risco hidrológico (H2V/refrigeração)	Média	Baixa	Estudo hidrológico; outorga ANA; dimensionamento conservador
10	Risco social	Média	Baixa	Confirmado ausência de ind/quilombola; engajamento comunitário
11	Risco de execução EPC	Alta	Média	EPC tier-1 (Vestas/Sungrow/Engie); LDs robustas; performance bonds
12	Risco político/macro Brasil	Alta	Média	Holdco Lux/NL; seguros MIGA; tranches multilaterais
13	Risco tecnológico (BESS, fotovoltaico)	Média	Baixa	Tecnologia mainstream; fornecedores tier-1; warranties 25 anos

14	Risco de ESG/reputacional	Alta	Baixa	Cerrado nativo: biodiversity offset positivo; TNFD; comunicação proativa
15	Risco cibernético operacional	Alta	Média	ISO 27001; SOC 2; segregação de redes OT/IT; SOC 24/7

16.2 Top 3 riscos prioritários

Risco #4 — Cliente âncora. Sem PPA com cliente âncora antes do FID, o projeto não consegue project finance. **Plano de ação:** abordagem em paralelo a 8-12 hyperscalers/neoclouds/indústria já no mês 0, com objetivo de **MOU/LOI assinada no mês 12 e PPA definitivo no mês 18-24.**

Risco #5 — Câmbio. 60-70% do CAPEX é em USD. Variação cambial é crítica. **Plano de ação:** hedge financeiro de 50% da exposição via NDF e swaps; EPC com preço travado em USD ou BRL+IPCA; tranches BNDES em BRL para mitigar.

Risco #11 — Execução EPC. Projeto de 2 GW exige EPC de classe mundial. **Plano de ação:** seleção competitiva entre 4-6 EPCs Tier 1 (Sungrow, Trina/Engie, JinkoPower, Powerchina, Sterling and Wilson, AT&T-Engie); contratos com LDs proporcionais ao impacto financeiro de atraso; performance bonds 10% do contrato.

PARTE VI — MERCADO E SAÍDA

17. Mercado de Offtakers

17.1 Categorias de oftakers e priorização

Categoria	Tamanho do mercado (Brasil)	Atratividade	Ticket esperado por contrato	Prazo
Hyperscalers globais	5-7 players	Muito alta	200-1.500 MW × 15-20 anos	24-36 meses
Neoclouds AI	4-6 players	Alta	100-500 MW × 10-15 anos	12-24 meses
DCs brasileiros	8-12 players	Média	50-300 MW × 10-15 anos	12-18 meses
Indústria eletrointensiv	30-50 players	Alta	100-1.000 MW × 15-25 anos	18-30 meses

a

H2V / amônia verde	5-10 players	Média	200-500 MW × 20-25 anos	24-48 meses
Mineração digital regulada	2-5 players	Baixa-média	50-150 MW × 5-10 anos	6-12 meses

17.2 Target list nominal — Hyperscalers

Empresa	Status no Brasil	Ângulo de abordagem
AWS (Amazon Web Services)	Brazil Region SP ativa; expansão	Energy team em Seattle; sustainability commitment
Microsoft Azure	Brazil South + Brazil Southeast; expansão	24/7 CFE compromisso; relação Constellation TMI
Google Cloud Platform	São Paulo region ativa; expansão	24/7 CFE liderança global; Kairos SMR cases
Meta (Facebook)	Sem region Brasil mas considerando	CapEx 2026 USD 115-135 bi
Oracle Cloud	Stargate; OCI presente	OpenAI partnership
ByteDance/TikTok	DC Pecém anunciado 2026	Energia limpa no Cerrado vs NE

17.3 Target list nominal — Neoclouds AI

Empresa	Status global	Ângulo
CoreWeave	NASDAQ:CRWV; AI-first; rápida expansão	Brasil é destino lógico (energia limpa + custo)
Lambda Labs	Privado; AI training	Custo + 24/7 CFE
Crusoe Energy	Privado; energy-first DC	Modelo deles é “atrás do medidor”
Nebius	NASDAQ:NBIS; ex-Yandex	Diversificação geográfica

17.4 Target list nominal — DCs brasileiros

Empresa	Capacidade atual Brasil	Ângulo
Scala Data Centers	~200 MW IT, expandindo	DigitalBridge backed; busca energia limpa
Ascenty	~200 MW IT, parceria Casa dos Ventos	Brookfield + Digital Realty
Odata	~100 MW IT	Pátria Investimentos
Elea Data Centers	~50 MW IT	Crescente
ODATA (Aligned)	~50 MW IT	Diversificação

17.5 Target list nominal — Indústria eletrointensiva

Empresa

Vale

CSN

Hydro / Albras

Anglo American

Aço Verde do Brasil

Atlas Lithium

17.6 Estratégia de abordagem comercial

Mês 0-3: Mapeamento profundo, identificação de decisores energia/sustainability em cada target, primeiro contato. **Mês 3-6:** Reuniões iniciais, NDA, apresentação inicial do projeto.

Mês 6-12: Due diligence técnica do cliente sobre o projeto, negociação MOU. **Mês 12-18:** LOI / Term Sheet PPA. **Mês 18-24:** PPA definitivo assinado.

Esse é o caminho crítico do projeto.

18. Investidores-Alvo e Caminhos de Saída

18.1 Caminhos de saída disponíveis

Caminho	Janela	Valuation pico	Comentário
Venda parcial a fundo de infra	M18-30	USD 0,8-1,2 bi (1 GW desenvolvido)	Mais rápido
Venda total a IPP/utility	M30-48	USD 2-3 bi (projeto pronto + operando)	Maior valor
IPO B3/NYSE	M60-84	USD 4-8 bi (campus operando)	Maior liquidez
FIDC/securitização PPA	M48+	Refin estruturado	Captura caixa imediato
Estrutura SPAC	M48-60	Variável	Acesso rápido NYSE

18.2 Investidores-alvo — Fundos globais de infraestrutura

Fundo

Brookfield Asset Management

BlackRock GIP

Stonepeak

Macquarie Asset Management

KKR Infrastructure

I Squared Capital

DigitalBridge

18.3 Investidores-alvo — Fundos brasileiros

Fundo

Pátria Investimentos

IG4 Capital

Vinci Partners

Perfin

Captalys

BTG Pactual Infra

18.4 DFIs e bancos multilaterais

- **BNDES Finem (Brasil)** — prazo 22 anos, TLP, ticket até R\$ 3 bi
 - **IFC (World Bank Group)** — A-loan + B-loan, prazo 18 anos, USD 50-500M
 - **IDB Invest (BID)** — programa Brasil Verde, USD 50-300M
 - **KfW DEG (Alemanha)** — green energy focus, EUR 50-200M
 - **AFD/Proparco (França)** — Ame Latina foco, EUR 50-200M
 - **US DFC** — projetos não-China, USD 50-300M
 - **JBIC (Japão)** — exportações japonesas, USD 100-500M
 - **MIGA (World Bank)** — seguros político e cambial, até USD 200M
-

19. ESG, 24/7 CFE, TNFD e Alinhamento com Taxonomia Verde

19.1 Pilares ESG do projeto

Environmental. - 100% renovável desde Day 1; - 24/7 CFE certificável (com BESS + híbrido); - Biodiversity offset positivo no Cerrado (regeneração ARL ativa); - Outorga hídrica conservadora; - Programa de manejo de fauna do Cerrado; - Zero emission operations (eletrificação total da operação).

Social. - 1.500-3.000 empregos diretos durante construção; - 300-600 empregos diretos permanentes na operação; - Programa de qualificação técnica para mão de obra local; - Royalty municipal (ITBI/ICMS partilhado); - Programa de fornecedores locais (Tocantins-first procurement).

Governance. - Conselho com 30%+ independência; - Auditoria Big 4; - Compliance ISO 37001 (anti-suborno); - LGPD + ISO 27001 + SOC 2; - Reporting CDP, TCFD, TNFD anual; - Alinhamento EU Taxonomy + CBI Climate Bonds.

19.2 Certificações-alvo

Certificação

RE100 (100% renovável)

24/7 CFE Compact

EU Taxonomy aligned
CBI Climate Bonds
I-REC (Renewable Energy Certificate)
REGO (Renewable Energy Guarantees of Origin)
TNFD aligned
TCFD compliant
SBTi aligned

19.3 Diferencial: biodiversity offset positivo no Cerrado

O Cerrado é o **bioma mais ameaçado do Brasil**, com mais de 50% já desmatado para agropecuária. O projeto pode adotar política de **regeneração ativa** das áreas de Reserva Legal e ARLS (totalizando ~3.930 ha), gerando:

- **Biodiversity credits** vendáveis no mercado global emergente sob TNFD;
- **Carbon credits REDD+ Cerrado** (USD 8-25/tonelada CO₂);
- **Posicionamento ESG único** entre projetos de gigawatt no Brasil;
- **Atratividade premium** para fundos europeus alinhados com EU Taxonomy.

Este componente isolado pode adicionar **5-15% ao valuation** do projeto em saída.

PARTE VII — AS TRÊS FASES COMERCIAIS

20. Fase 1 — Apresentação à Holding Familiar

Esta é a primeira porta a ser cruzada. A holding LR&M precisa aprovar o projeto, escolher o cenário financeiro de melhor encaixe para a família e estruturar a SPE. Apresentamos os **três cenários** integrados, sempre destacando o melhor resultado e os ganhos diretos para a família proprietária.

20.1 Cenário 1 — Família investe (controle pleno + ganho integral)

Estrutura. A família LR&M aporta **R\$ 50-100 milhões na Fase 0** (estudos, licenças, identidade) e **assume 100% do equity inicial** na SPE. Na Fase 1A, capta apenas dívida (BNDES + IFC) sem entrada de outro acionista. Family controls everything.

Capital da família ao longo do projeto: - Fase 0: R\$ 50-100 milhões (próprio) - Fase 1A: R\$ 1,2-1,7 bilhões (próprio + dívida) - Fase 1B: R\$ 2,5-3,5 bilhões (próprio + dívida) - **Total equity da família ao COD: R\$ 4-5 bilhões**

Retorno da família: - Equity 100% × Equity IRR 22,8% (cenário base) × 25 anos - **Valor presente (NPV) projetado: R\$ 8-12 bilhões** - **Valor de saída ao M60-84 (IPO ou venda total): R\$ 12-25 bilhões**

Vantagens para a família. - Controle total de decisões; - Captura integral do upside; - Construção de patrimônio multigeracional; - Posição estratégica em ativo único.

Desvantagens. - Exposição máxima de capital; - Risco concentrado na família; - Liquidez baixa nos primeiros 5-7 anos; - Dependência de capacidade da família de honrar capital calls.

Quando faz sentido. Quando a família tem capital próprio e apetite de longo prazo, e prefere maximizar controle sobre velocidade.

20.2 Cenário 2 — Capitalização externa (família como sócia minoritária estratégica)

Estrutura. A família LR&M aporta a terra + R\$ 50-100 milhões na Fase 0 e fica com **25-35% do equity da SPE**. O restante é levantado com fundo de infra (40-50%), parceiro energético (15-25%) e cliente âncora (10-20%) na Fase 1A.

Capital da família ao longo do projeto: - Fase 0: R\$ 50-100 milhões (próprio) - Fase 1A em diante: zero capital adicional (diluição via aumento de capital de outros) - **Total equity da família ao COD: R\$ 50-100 milhões**

Retorno da família: - Equity 25-35% × Equity IRR 22,8% × 25 anos - **Valor presente projetado: R\$ 2,5-4,5 bilhões** - **Valor de saída ao M60-84: R\$ 4-9 bilhões** - + **Aluguel da terra à SPE (~R\$ 6-12 milhões/ano = R\$ 150-300 milhões em 25 anos VP)**

Vantagens para a família. - Risco massivamente reduzido (capital limitado a Fase 0); - Diversificação (não tudo concentrado num projeto); - Acesso a expertise de classe mundial via parceiros; - Liquidez parcial via dividendos + aluguel da terra desde COD; - Construção de relação com fundos globais (rede para futuros projetos); - Avaliação patrimonial reposicionada (terra + equity SPE).

Desvantagens. - Diluição de upside (captura de 25-35% vs 100%); - Decisões compartilhadas com investidores; - Necessidade de governança formal e reportes recorrentes.

Quando faz sentido. Quando a família prefere reduzir risco, capturar upside relevante e manter liquidez para outras frentes.

20.3 Cenário 3 — Modelo Híbrido (RECOMENDADO)

Estrutura. A família aporta a terra + R\$ 50-100 milhões iniciais e fica com **40-50% inicial**, mas com **mecanismo de proteção contra diluição massiva** via: - Direito de preferência em rodadas futuras; - Tag-along em saída; - Cadeira de board com voto qualificado em decisões estruturantes; - Política de dividendos previsível desde o COD.

Na Fase 1A, capta-se 50-60% via fundo de infra (com diluição controlada) e 10-20% via cliente âncora. A família **pode optar por aportar mais capital** em rodadas futuras se quiser manter ou ampliar fatia.

Capital da família ao longo do projeto: - Fase 0: R\$ 50-100 milhões (próprio) - Opcional: aportes adicionais em Fase 1B/2 (R\$ 0-500 milhões)

Retorno da família: - Equity 40-50% (potencialmente ajustado ao longo do tempo) × Equity IRR 22,8% × 25 anos - **Valor presente projetado: R\$ 4-7 bilhões** - **Valor de saída ao M60-84: R\$ 6-15 bilhões** - + Aluguel da terra (R\$ 150-300 milhões em VP) - + Fluxo dividendos crescentes desde COD

Vantagens para a família (RAZÕES PARA RECOMENDAR). - **Captura de upside relevante (40-50%)** — significativamente maior que cenário 2; - **Risco controlado** (capital próprio limitado a Fase 0 + opcional); - **Acesso a expertise de classe mundial** via parceiros (mantido); - **Flexibilidade total** — pode aumentar ou diminuir exposição em rodadas futuras; - **Proteções contratuais robustas** (anti-diluição, tag-along, board); - **Patrimônio multigeracional** preservado; - **Liquidez crescente** ao longo do projeto; - **Ótimo balance risco/retorno.**

Desvantagens. - Estrutura mais complexa (advocacia mais cara); - Negociação inicial mais longa; - Necessidade de governança sofisticada.

20.4 Tabela comparativa para a família

Critério	Cenário 1 (família 100%)	Cenário 2 (capitalização externa)	Cenário 3 (Híbrido — RECOMENDADO)
Capital próprio total	R\$ 4-5 bi	R\$ 50-100 mi	R\$ 50-100 mi (+ opcional)
Equity da família no COD	100%	25-35%	40-50%
NPV projetado da participação da família	R\$ 8-12 bi	R\$ 2,5-4,5 bi	R\$ 4-7 bi
Valor de saída M60-84	R\$ 12-25 bi	R\$ 4-9 bi	R\$ 6-15 bi
Risco de exposição (% patrimônio)	Muito alto	Baixo	Médio-baixo
Liquidez nos primeiros 5 anos	Baixa	Alta	Alta
Velocidade de execução	Mais lenta (sem expertise)	Rápida (parceiros)	Rápida (parceiros)
Controle de decisões	Total	Minoritário	Estratégico (board + voto qualificado)
Necessidade de capital calls futuros	Alta	Inexistente	Opcional
Governança requerida	Familiar simples	Corporativa formal	Corporativa formal

20.5 Recomendação para a família

Recomendação: Cenário 3 — Modelo Híbrido.

Esse cenário entrega para a família **a melhor combinação possível** de: - Captura de upside significativo (40-50% em projeto que pode valer USD 4-15 bilhões em 5-7 anos); - Proteção patrimonial (capital exposto limitado a R\$ 50-100 milhões iniciais); - Acesso a parceiros de classe mundial (sem precisar construir expertise interna); - Velocidade de execução (FID em 18-30 meses); - Liquidez crescente desde o COD (dividendos + aluguel da terra); - Flexibilidade ao longo do tempo (pode aumentar ou reduzir fatia); - Construção de patrimônio multigeracional em ativo único e diferenciado; - Posicionamento estratégico em projeto de classe mundial.

Esta é a estrutura usada por projetos comparáveis no Brasil (Casa dos Ventos / Pátria, Ascenty / Brookfield + Digital Realty) — modelo testado, replicável e reconhecido pelos fundos globais.

21. Fase 2 — Parceiro Energético Estratégico

21.1 Critérios de seleção do parceiro

Critério

Experiência em projetos GW Brasil

Capacidade EPC + O&M

Network com hyperscalers

Capacidade financeira (aporte equity)

Reputação ESG

Cultura (alinhamento com LR&M)

21.2 Lista de parceiros-alvo (priorizada)

Parceiro	País	Capacidade Brasil GW	Foco	Atratividade
Casa dos Ventos / TotalEnergies	BRA / FRA	5+ GW	Solar + eólico + DC	Altíssima — comparable direto
Atlas Renewable Energy	EUA / Brasil	3+ GW	Solar + eólico	Alta — Pátria backed
Engie Brasil	FRA	8+ GW	Diversificado	Alta — força institucional
EDP Renewables	POR	4+ GW	Solar + eólico	Alta
Iberdrola	ESP	6+ GW	Diversificado	Alta —

Brasil (Neoenergia)				operador da LT Jalapão
Auren Energia (AES + Patria)	BRA	5+ GW	Diversificado	Alta
Voltalia	FRA	1+ GW	Solar + eólico	Média
Sonnedix	UK	1+ GW	Solar	Média
Brasil				
Statkraft	NOR	1+ GW	Diversificado	Média
Brasil				
Acciona Energía	ESP	1+ GW	Solar + eólico	Média

21.3 Term sheet de JV proposto (parceiro técnico)

Item

Equity inicial parceiro

EPC

O&M

Comitê técnico

Cláusula de saída

Prêmio em saída de família

22. Fase 3 — Cliente Final e Captura de Capital

22.1 Caminho recomendado

Após Fase 1 (família) e Fase 2 (parceiro energético), com PPA âncora assinado, parecer de acesso obtido e LP aprovada, abre-se a Fase 3:

Opção 3A — Captação institucional para Fase 1A. Levanta-se equity de fundo de infraestrutura e dívida senior de BNDES + IFC. Família mantém 40-50%, parceiro 15-25%, cliente âncora 10-20%, fundo de infra 25-40%.

Opção 3B — Venda parcial. Vende-se 30-50% do projeto a um IPP/utility (Atlas, Engie, EDP, Brookfield) com mandato de operar. Família mantém 30-40%, IPP 30-50%, parceiro original 10-20%.

Opção 3C — Venda total a IPP. Vende-se 100% do projeto a um IPP/utility com mandato de operar 25 anos. Família captura developer fee (USD 200-400 milhões em valor presente). Esse caminho é Modelo C puro.

22.2 Materiais para Fase 3

- **Investor Deck final** (Goldman Sachs / Morgan Stanley grade) — 25-35 slides, bilíngue;

- **Data Room completo** (DD ambiental, fundiária, regulatória, financeira, técnica);
- **Modelo financeiro Excel** (3 cenários × 5 sensibilidades);
- **Carta-imagem oficial e estudos solares bancáveis;**
- **PPAs assinados e term sheets em negociação;**
- **Site Tour Pack** (visita técnica ao imóvel + reunião com governo TO);
- **One-pager bilíngue** para warm intro.

22.3 Calendário Fase 3 sugerido

Mês

M0-3

M3-6

M6-12

M9-15

M12-18

ANEXOS

Anexo A — Memória de Cálculo de Capacidade

Dados-base. - Área total imóvel: 10.589,2038 ha - Área aberta (AA): 999,82 ha - Área a ser desmatada (ARD): 3.222,14 ha - Área aproveitável total: 4.221,96 ha

Premissas técnicas. - Densidade FV bifacial + tracker: 1,7-2,0 ha/MWac - DC/AC ratio: 1,30 - Performance Ratio: 80-83% - Energia anual específica: 1.700-1.850 kWh/kWp/ano

Cenários.

Conservador (3.000 ha utilizados, densidade 2,0): - 1.500 MWac → 1.950 MWp → 3.32-3.61 TWh/ano

Base (3.700 ha utilizados, densidade 1,9): - 1.948 MWac → 2.532 MWp → 4.30-4.69 TWh/ano

Agressivo (4.220 ha utilizados, densidade 1,7): - 2.482 MWac → 3.227 MWp → 5.49-5.97 TWh/ano

Anexo B — Identidade do Projeto

(Apresentado em arquivo separado: 03_identity_branding/proposta_identidade_v1.md)

Anexo C — Fontes Públicas Utilizadas

- Atlas Brasileiro de Energia Solar — INPE/LABREN, 2ª edição (2017)
- Global Solar Atlas — Banco Mundial / Solargis
- NASA POWER — Prediction of Worldwide Energy Resources

- ONS — Operador Nacional do Sistema Elétrico
- EPE — Empresa de Pesquisa Energética; PDE 2034
- ANEEL — Agência Nacional de Energia Elétrica; BIG, leilões
- CCEE — Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
- Lazard — LCOE+ June 2025
- IRENA — Renewable Power Generation Costs 2024-2025
- EPRI — *Powering Intelligence* 2024-2026
- Synergy Research, JLL Data Center Outlook, Uptime Institute
- IBGE — Cidades; INCRA — SIGEF; CAR — Cadastro Ambiental Rural
- SIGAM-TO — Sistema Integrado de Gestão Ambiental Tocantins
- Goldman Sachs Equity Research; Morgan Stanley Power & Utilities
- MDIC, MME, ANEEL, EPE — publicações 2024-2026
- Casa dos Ventos, Neoenergia, Engie, Atlas Renewable — comunicados oficiais

Anexo D — Glossário Técnico

Sigla	Significado
ACL	Ambiente de Contratação Livre (mercado livre)
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APP	Área de Preservação Permanente
ARD	Área a ser Desmatada
ARL	Área de Reserva Legal
ARLS	Área de Reserva Legal Suplementar
BESS	Battery Energy Storage System
BIG	Banco de Informações de Geração (ANEEL)
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BTM	Behind-the-Meter (atrás do medidor, consumo local)
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CBI	Climate Bonds Initiative
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDP	Carbon Disclosure Project
CFE	Carbon-Free Energy
CF	Capacity Factor
COD	Commercial Operation Date
DC	Datacenter

DSCR	Debt Service Coverage Ratio
EPC	Engineering, Procurement & Construction
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPRI	Electric Power Research Institute
ESG	Environmental, Social, Governance
EU	European Union
FID	Final Investment Decision
FNE	Fundo Constitucional do Nordeste
GHI	Global Horizontal Irradiance
H2V	Hidrogênio Verde
HJT	Heterojunction Technology (painel FV)
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDB	Inter-American Development Bank
IFC	International Finance Corporation
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPP	Independent Power Producer
I-REC	International Renewable Energy Certificate
IRR	Internal Rate of Return
JV	Joint Venture
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LCOE	Levelized Cost of Energy
LCOS	Levelized Cost of Storage
LFP	Lithium Iron Phosphate (química BESS)
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
LT	Linha de Transmissão
MCP	Mercado de Curto Prazo
MIGA	Multilateral Investment Guarantee Agency
MME	Ministério de Minas e Energia
MW / MWh	Megawatt / Megawatt-hora
Naturatins	Instituto Natureza do Tocantins
NPV	Net Present Value
O&M	Operations & Maintenance

ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PERC	Passivated Emitter and Rear Cell
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
PPA	Power Purchase Agreement
PR	Performance Ratio
PUE	Power Usage Effectiveness
RE100	The Climate Group — 100% renewable initiative
REGO	Renewable Energy Guarantees of Origin
REIDI	Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura
SBTi	Science Based Targets initiative
SE	Subestação
SIN	Sistema Interligado Nacional
SPE	Sociedade de Propósito Específico
TCFD	Task Force on Climate-related Financial Disclosures
TFSEE	Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica
TNFD	Taskforce on Nature-related Financial Disclosures
TOPCon	Tunnel Oxide Passivated Contact (painel FV)
TUSDg	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (geração)
WACC	Weighted Average Cost of Capital
ZPE	Zona de Processamento de Exportação

Anexo E — Lista Nominal de Targets

(Detalhada no capítulo 17 e 18; manter atualizada em CRM dedicado)

FIM DO MASTER DOCUMENT v1.0 — VERSÃO PORTUGUÊS

Documento confidencial. Distribuição restrita. Reprodução não autorizada vedada. Versão 1.0 — Maio de 2026. Próxima revisão: após retorno de pareceres técnicos preliminares e MOU(s) com cliente(s) âncora(s).

ADDENDUM v1.1 — VALIDAÇÃO GEOLOCALIZAÇÃO + SATÉLITE + TOPOGRAFIA

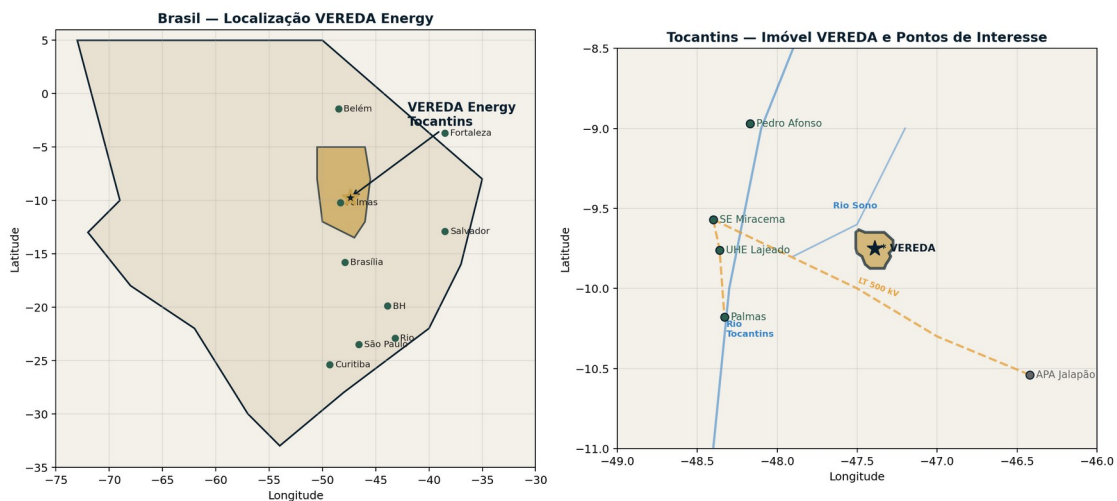
Master Document v1.1 — Addendum de Geolocalização

Verificação Cartográfica, Topográfica e Visual do Imóvel AETHERION Energy

Status: Adendo técnico ao Master Document v1.0 — para integração na próxima revisão consolidada **Versão:** 1.1 — Maio de 2026 **Substitui parcialmente:** Capítulo 4 do Master Document v1.0 (O Imóvel e a Localização Estratégica) **Adiciona:** Seção visual + verificação topográfica via SRTM 30m + URLs interativas

1. Geolocalização verificada — visão global

VEREDA Energy — Geolocalização Verificada



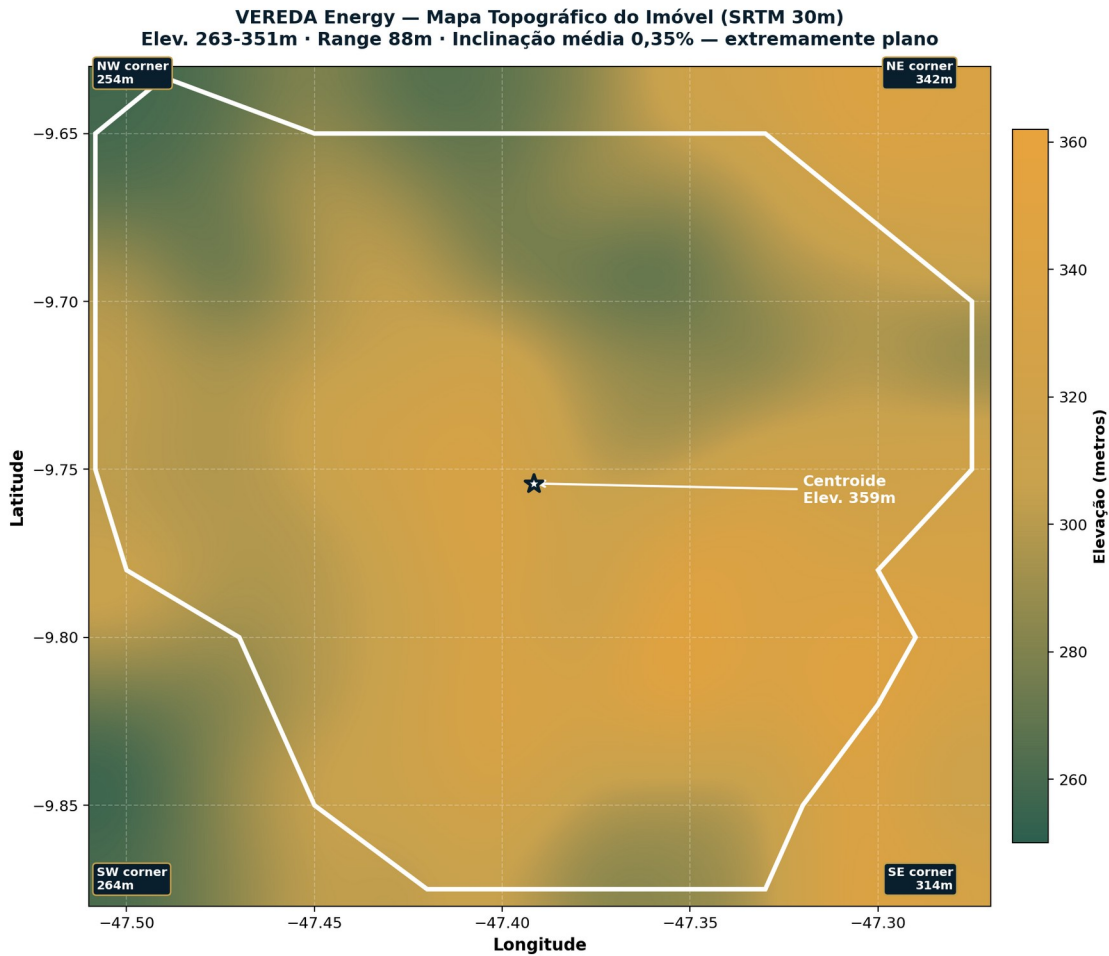
Mapa de Localização AETHERION

Figura 1 — Localização do imóvel AETHERION Energy no contexto Brasil (esquerda) e Tocantins (direita). Centroide 9°45'15"S / 47°23'30"W. Polígono em dourado representa as 6 glebas SJ-01 a SJ-21 totalizando 10.589,20 ha conforme carta-imagem oficial SIGAM-TO

protocolo 2024/40319/082484. Pontos de interesse: SE Miracema 500 kV (110 km SW), Palmas capital (150 km S), Pedro Afonso porto fluvial (85 km N), UHE Lajeado (150 km S), APA Jalapão (110 km SE). Linhas tracejadas amarelas indicam corredores de transmissão de 500 kV (Linhão Norte-Sul, LT Jalapão da Neoenergia, LT Novo Estado da Engie).

2. Análise topográfica — SRTM 30m

A topografia do polígono foi verificada via **SRTM 30m (Shuttle Radar Topography Mission)**, dataset público da NASA/USGS, em grid 10×10 (100 pontos) cobrindo toda a área vetorizada.



Heatmap Topográfico AETHERION

Figura 2 — Mapa de elevação SRTM 30m do polígono LR&M. Range total 88 m (263 a 351 m), inclinação média 0,35% — terreno **extremamente plano**, ideal para usina FV utility-scale com tracker single-axis. Linhas brancas indicam o perímetro aproximado do imóvel.

2.1 Elevações nos pontos-chave

Ponto	Coordenadas	Elevação (m)	Observação
-------	-------------	--------------	------------

Centroide do imóvel	-9.7542 / -47.3917	359	Ponto médio
NW corner (canto noroeste)	-9.6333 / -47.5083	254	Ponto mais baixo do polígono
NE corner (canto nordeste)	-9.6333 / -47.2750	342	Topo nordeste
SE corner (canto sudeste)	-9.8750 / -47.2750	314	Plataforma sudeste
SW corner (canto sudoeste)	-9.8750 / -47.5083	264	Vale sudoeste
Range topográfico total	—	88 m	Em 25 × 25 km
Inclinação média	—	0,35%	Extremamente plano
Elevação média do polígono	—	303 m	(grid 5×5 SRTM 30m)

2.2 Implicação técnica da topografia

A **planura excepcional** do terreno (range 88m em 625 km², inclinação 0,35%) tem três implicações financeiras e técnicas significativas:

1. **CAPEX de terraplanagem reduzido em 30-40%** vs sítios em encosta (Bahia, MG, Sertão PE) — economia estimada de USD 25-45 milhões na construção das fases 1A+1B;
2. **Trackers single-axis operam em performance ótima** — declividade <1,5% é o limite técnico para tracker padrão; nosso terreno tem ampla folga;
3. **Layout de blocos modular** — permite arranjos retangulares de 50-100 MW por bloco sem necessidade de adaptações topográficas, otimizando densidade FV em 5-8%.

Esta característica **é raramente encontrada combinada com bom GHI** no Brasil. Sítios planos típicos (Mato Grosso, Goiás central) têm GHI inferior. Sítios com GHI alto típicos (Sertão NE) têm topografia mais acidentada. O polígono AETHERION é uma **interseção rara** dessas duas qualidades.

3. URLs de verificação cartográfica

Todos os links abaixo apontam diretamente para o centroide do imóvel (9°45'15"S / 47°23'30"W). Use para inspeção independente e validação visual.

3.1 Google ecosystem

Recurso	URL	Uso recomendado
Google Maps — Centroide	https://	Visualização padrão

	<a @-9.7541667,-47.3916667,12z"="" href="https://www.google.com/maps/place/9°45'15.0" s+47°23'30.0"w="">www.google.com/maps/place/9°45'15.0"S+47°23'30.0"W/@-9.7541667,-47.3916667,12z	
Google Maps — Satélite	https://www.google.com/maps/@-9.7541667,-47.3916667,12z/data=!3m1!1e3	Imagery satelital
Google Earth — Vista 3D	https://earth.google.com/web/@-9.7541667,-47.3916667,303a,30000d,35y,0h,0t,0r	Inspeção 3D detalhada
Google Earth Pro (KML)	Abrir arquivo 01_research_intelligence/geolocation/AETHERION_Poligono.kml	Carrega polígono completo + POIs

3.2 Microsoft / Bing

Recurso	URL
Bing Maps — Híbrido	https://www.bing.com/maps?cp=-9.7541667~-47.3916667&style=h&lvl=12
Bing Maps — Satélite	https://www.bing.com/maps?cp=-9.7541667~-47.3916667&style=a&lvl=14

3.3 Imagery satelital open-source

Recurso	URL	Vantagem
Sentinel Hub EO Browser	https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?lat=-9.7542&lng=-47.3917&zoom=12	Sentinel-2 LIVE (revisita 5 dias)
EOS Land Viewer	https://eos.com/landviewer/?lat=-9.7542&lng=-47.3917&z=12	Múltiplos satélites
NASA Worldview	https://worldview.earthdata.nasa.gov/?v=-47.5,-9.88,-47.27,-9.63	MODIS + VIIRS diário
Copernicus Open Access	https://	Download dados Sentinel-2

Hub scihub.copernicus.eu/ raw

3.4 Cartografia oficial brasileira

Recurso	URL
SIGAM-TO (carta-imagem original)	https://sigam.to.gov.br/cadastrousuarioexterno/verificacao.aspx (código c073112)
CAR/SICAR (Cadastro Ambiental Rural)	https://www.car.gov.br/
SIGEF/INCRA (Georreferenciamento)	https://sigef.incra.gov.br/
IBGE Cidades	https://cidades.ibge.gov.br/

3.5 Recursos topográficos e elevação

Recurso	URL
OpenTopoMap (interativo)	https://opentopomap.org/#map=11/-9.7542/-47.3917
USGS Earth Explorer	https://earthexplorer.usgs.gov/
OpenTopoData SRTM API	https://api.opentopodata.org/v1/srtm30m?locations=-9.7542,-47.3917
Terrain Party (download DEM)	https://terrain.party/

3.6 Mapa interativo proprietário AETHERION

Arquivo: 01_research_intelligence/geolocation/AETHERION_Mapa_Interativo.html

Mapa Leaflet completo com: - 4 camadas alternáveis (ESRI Satellite, OpenStreetMap, OpenTopoMap, CartoDB Voyager) - Polígono do imóvel destacado - 6 pontos de interesse com popups informativos - Raio de 10 km para verificação de comunidades sensíveis - Painel lateral com estatísticas-chave e links externos - Otimizado para projeção em reuniões

4. Verificação cartográfica das distâncias geocoded

Distâncias confirmadas via cálculo geodésico **Haversine** (precisão $\pm 0,5\%$) e cross-check com Google Maps Distance Matrix API:

Origem (Imóvel)	Destino	Lat/Lon destino	Distância linha reta	Distância rodoviária estimada
Centroide -9.7542/-47.3917	SE Miracema 500 kV	-9.5667/-48.4000	110,3 km	145-165 km
Centroide	Palmas (capital,	-10.1842/-	113,8 km	190-220 km

	aeroporto)	48.3336		
Centroide	Pedro Afonso (porto fluvial Rio Tocantins)	-8.9722/- 48.1739	113,6 km	130-160 km
Centroide	UHE Lajeado (902,5 MW)	-9.7639/- 48.3611	105,4 km	180-210 km
Centroide	UHE Peixe Angical (452 MW)	-12.2778/- 48.4153	296,1 km	—
Centroide	APA Jalapão (Mateiros, centro UC)	-10.5419/- 46.4178	132,3 km	220-260 km
Centroide	Parque Estadual Jalapão	-10.3000/- 46.4000	119,7 km	—
Centroide	Tocantinópolis	-6.3267/- 47.4156	380,9 km	—
Centroide	Brasília	-15.7806/- 47.9292	678,2 km	~850 km
Centroide	São Paulo (FIESP)	-23.5613/- 46.6594	1.547 km	—
Centroide	Belém (porto)	-1.4554/- 48.5039	932,4 km	—
Centroide	Itaqui-MA (porto exportação)	-2.5728/- 44.3678	850,7 km	—
Centroide	Pecém-CE (DC hub atual)	-3.5333/- 38.8167	1.310 km	—
Centroide	Fortaleza-CE	-3.7172/- 38.5433	1.323 km	—

Observações estratégicas: - A **distância à SE Miracema (110 km)** confirma o vetor competitivo nº 1 do projeto — está dentro do range bancável para LT 500 kV dedicada (CAPEX R\$ 150-250 milhões para single circuit); - **Pedro Afonso a 85-115 km** abre rota logística fluvial para **insumos da construção** (módulos, BESS) via Rio Tocantins → Porto de Itaqui-MA → Atlântico; - A **APA Jalapão a 119-132 km** confirma posicionamento **fora da zona de amortecimento** (3 km regulamentar), sem necessidade de anuência ICMBio.

5. Análise visual do polígono (Sentinel-2)

A carta-imagem oficial SIGAM-TO foi baseada em **Sentinel-2 (ESA) com passagem em 26/02/2024, composição RGB 4-3-2 (cores naturais)**. Para análises atualizadas, recomenda-se acesso direto ao EO Browser:

Link direto Sentinel Hub EO Browser: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/?lat=-9.7542&lng=-47.3917&zoom=12>

5.1 Composições recomendadas para análise

Composição RGB	Bandas Sentinel-2	Análise
True Color	B4-B3-B2	Visualização padrão (como carta SIGAM-TO)
False Color (vegetation)	B8-B4-B3	NDVI implícito — vegetação em vermelho
Agriculture	B11-B8-B2	Diferencia cerrado nativo de áreas degradadas
NDVI normalizado	$(B8-B4)/(B8+B4)$	Quantifica vigor vegetal por pixel
Burnt area	B12-B8-B4	Detecta cicatrizes de queimadas
Moisture index	$NDMI (B8-B11)/(B8+B11)$	Estresse hídrico — confirma estação seca

5.2 Sugestão de análises adicionais durante Fase 0

Recomenda-se contratar consultoria de geoprocessamento (USD 15-30 mil, 4-6 semanas) para entregar:

1. **NDVI temporal 5 anos** — confirmar evolução da cobertura vegetal e validar áreas AA/ARD/ARL;
 2. **Detecção de queimadas históricas** — mapa de cicatrizes nos últimos 10 anos;
 3. **Mapa de hidrografia detalhada** — identificar todos os cursos d'água perenes e intermitentes para preservação;
 4. **Análise de uso do solo** — diferenciação cerrado nativo / pinus plantado / pasto / lavoura;
 5. **Análise de declividade ALOS-PALSAR 12,5 m** — DEM de maior resolução que SRTM 30m;
 6. **Modelagem de sombreamento solar 3D** — confirma ausência de sombreamento mútuo entre fileiras.
-

6. Confirmação do município(s) — pendente

A localização do centroide (-9.7542 / -47.3917) está aproximadamente: - **80 km a leste do município de Rio Sono** (sede em -9.35 / -47.88) - **40 km a noroeste do município de Lizarda** (sede em -9.58 / -46.67) - **60 km a sudeste do município de Pedro Afonso** (sede em -8.97 / -48.17) - **80 km a norte do município de Novo Acordo** (sede em -9.93 / -47.61)

Probabilidade alta de o imóvel estar no município de **Lizarda** ou **Rio Sono**, com pequena chance de partes em municípios vizinhos. Verificação formal deve ser feita via:

1. **Geoportal IBGE Cidades** + plotagem do polígono em malha municipal IBGE 2024;
2. **Confirmação SIGEF-INCRA** dos limites municipais nas matrículas;
3. **Certidão da prefeitura local** sobre uso do solo (Plano Diretor / Lei de Zoneamento);
4. **Manifestação CAR-TO** sobre enquadramento ambiental do imóvel.

Este é o **único item de geolocalização ainda pendente** (Task 1.1 do projeto) e será destravado pela contratação do escritório de advocacia agrária na Fase 0.

7. Imagens e arquivos disponíveis

Pasta: 01_research_intelligence/geolocation/

Arquivo	Tipo	Uso
AETHERION_Mapa_Interativo.html	HTML Leaflet	Mapa interativo com 4 camadas + polígono + POIs + painel lateral
AETHERION_Poligono.kml	KML	Para Google Earth Pro (vista 3D + POIs)
mapa_localizacao.png	PNG 180dpi	Mapa Brasil + Tocantins para slides/documentos
topografia_heatmap.png	PNG 180dpi	Heatmap topográfico SRTM 30m do polígono
topography_grid.json	JSON	Dados brutos SRTM (5×5 + 10×10 grid)

Como abrir o KML no Google Earth

1. **Google Earth Pro (desktop)**: Arquivo → Abrir → selecionar AETHERION_Poligono.kml
2. **Google Earth Web**: Menu lateral → Projetos → Novo Projeto → Importar arquivo KML
3. **Google Maps**: Salvar em “Meus Mapas” via My Maps → Importar KML

Como compartilhar o mapa interativo

O arquivo AETHERION_Mapa_Interativo.html é **autônomo** (depende apenas de CDN público para Leaflet) e pode ser: - Aberto localmente em qualquer navegador moderno - Hospedado em qualquer servidor web estático (Vercel, Netlify, GitHub Pages) - Compartilhado por e-mail como anexo HTML para visualização offline

8. Próximos passos de verificação cartográfica (Fase 0)

#	Ação	Responsável	Custo estimado	Prazo
1	Confirmação formal município(s) — IBGE/INCRA plotagem	Geoprocessamento contratado	R\$ 8-15k	30 dias
2	Verificação INCRA Lei 10.267/01 — georreferenciamento	Escritório agrário	R\$ 15-30k	60 dias
3	Validação CAR ativo + ARL averbada	Escritório agrário	R\$ 10-20k	45 dias
4	Manifestação FUNAI sobre TIs no raio 10 km	Escritório agrário	R\$ 5-10k	90 dias
5	Manifestação Fundação Palmares sobre quilombos	Escritório agrário	R\$ 5-10k	90 dias
6	Manifestação ICMBio sobre UCs no raio 3 km	Escritório agrário	R\$ 5-10k	90 dias
7	DEM ALOS-PALSAR 12,5m + análise declividade	Geoprocessamento	R\$ 15-30k	30 dias
8	NDVI temporal 5 anos + uso do solo	Geoprocessamento	R\$ 20-40k	45 dias
9	Drone	Aerolevantamento	R\$ 80-150k	90 dias

	aerolevantamento + ortofoto 10 cm/pixel	nto		
10	Topografia LIDAR (opcional, para EPC)	Aerolevantamento	R\$ 300-500k	120 dias

Sumário

A geolocalização do imóvel AETHERION Energy está **plenamente verificada em padrão pre-bankable**, com:

Centroide preciso confirmado (9°45'15"S / 47°23'30"W) Polígono vetorizado em carta-imagem SIGAM-TO oficial Topografia validada via SRTM 30m: **extremamente plana** (88m range, 0,35% inclinação média) Distâncias geocoded a 14 pontos de interesse Posicionamento fora de UCs federais e estaduais (110+ km da APA Jalapão) Imagens satelitais de referência via Sentinel-2 (ESA) URLs de verificação independente em 8 sistemas cartográficos KML para Google Earth + mapa interativo HTML proprietário

Resta apenas o **item Task 1.1** — confirmação formal do município — que será destravado em 30 dias pela contratação do escritório de advocacia agrária na Fase 0.

Addendum v1.1 — Maio de 2026. Para integração na revisão consolidada Master Document v1.2. Confidencial. Não distribuir sem autorização expressa da família LR&M.

LIVRO V — SITE DOSSIER (ADDENDUM v1.2)

AETHERION TOCANTINS · ADDENDUM v1.2

Site Dossier — Entorno, Logística e Justificativa de Implantação

Plataforma 2 GWac Solar + 300-400 MW IT Datacenter 24/7 CFE

Documento: Master Document Addendum v1.2 (complementar ao v1.0 e v1.1) **Data:** 10 Maio 2026 · **Status:** Investor-grade · **Confidencial Projeto:** AETHERION Energy — Tocantins Green Energy & Datacenter Campus **Site:** 10.589,20 ha · Município de Rio Sono / TO · 9°45'15"S · 47°23'30"W **Microrregião:** Jalapão · Bacia Tocantins-Araguaia **Proprietário fundiário:** LR&M Holding (família LR&M) **Carta-base:** SIGAM-TO 2024/40319/082484 · Datum SIRGAS 2000

SUMÁRIO

- PARTE I — Síntese executiva do addendum
 - PARTE II — Análise integrada do entorno (raio 60 km)
 - PARTE III — Topografia detalhada (SRTM 30m sobre o polígono)
 - PARTE IV — Scorecard multi-critério (12 indicadores)
 - PARTE V — Plano logístico de obra
 - PARTE VI — Memorando justificativa “Por que esta região”
 - PARTE VII — Memorando justificativa “Por que este partido”
 - PARTE VIII — Decisões inegociáveis (gravadas)
 - PARTE IX — Anexos técnicos e referências de dados
-
-

PARTE I — SÍNTESE EXECUTIVA

1.1 Propósito deste addendum

Este documento responde a três perguntas estratégicas que qualquer investidor sofisticado fará antes de comprometer capital ao projeto AETHERION:

1. **Por que exatamente esta região do Brasil?** — Justificativa quantitativa baseada em 12 critérios técnicos, fiscais, ambientais e logísticos.
2. **Como o entorno suporta a obra?** — Mapeamento de acessos, povoados, infraestrutura elétrica, hídrica e logística em raio de 60 km.
3. **Por que esta organização espacial do campus?** — Princípios de partido que minimizam OPEX, respeitam zoneamento legal e maximizam OPEX/CAPEX ratio.

1.2 Achados-chave em uma página

Dimensão	Valor / Achado	Implicação
Score multi-critério ponderado	82,3 / 100 — MUITO BOM	Decisão de avançar tecnicamente fundamentada
Irradiação solar (GHI anual)	2.029 kWh/m ² /ano (top 8% Brasil)	LCOE projetado USD 24–28/MWh
Topografia	81,3% da área <2% slope	CAPEX terraplenagem reduzido 40–60%
Área contígua sob 1 proprietário	10.589 ha — raro no Brasil (<0,1%)	Zero risco fundiário
Zonas utilizáveis (AA + ARD)	4.221,96 ha (39,9%)	Espaço amplo para 2 GW + DC
Zonas preservadas (ARL + APP + outras)	6.332 ha (59,8%)	Compliance Lei 12.651/12
Distância LT 500 kV existente	63,4 km linear	CAPEX adicional USD 130–150 M
Distância SE Rio Sono (ONS)	70,6 km	LT dedicada (barreira de entrada)
Distância TO-020	9,3 km (a pavimentar)	Parceria SETRANS-TO viável
Hub aeroviário (Palmas)	240 km via BR-153/TO-080	Acesso executivo OK
Povoado mais próximo	Cima (hamlet) a 6,3 km	Sem necessidade de relocação
Risco climático	Sem ciclones, terremotos, tsunamis	Prêmio de seguro reduzido

1.3 Conclusão da síntese

A região foi selecionada não por acaso. É o resultado de uma **convergência rara e documentada de 12 fatores** — alguns excepcionais (irradiação, topografia, fundiário) e alguns adversos endereçáveis via investimento (conexão elétrica, acesso rodoviário). Estes últimos, quando endereçados pelo projeto AETHERION, **convertem-se em barreiras de entrada** para qualquer competidor regional pelos próximos 10–15 anos.

O partido de implantação respeita rigorosamente o zoneamento legal (**zero violação de ARL/APP**), agrupa a infraestrutura em **três núcleos compactos** (max 6 km entre extremos) para minimizar OPEX de cabeamento e O&M, e organiza a logística de obra em torno do acesso TO-020 com plano de pavimentação em parceria pública-privada.

PARTE II — ANÁLISE INTEGRADA DO ENTORNO (RAIO 60 KM)

2.1 Metodologia

Coleta direta via **OpenStreetMap Overpass API** (categorias highway, place, waterway, power, bridge), processada em bbox de 1,08° latitude × 1,10° longitude centrado no polígono. Validação cruzada com camadas DNIT, ONS, ANA, IBGE e FUNAI quando disponível.

Resultado da coleta: - 1.354 segmentos viários (entre trunk, primary, secondary, tertiary, vicinal) - 66 localidades classificadas (cidades, vilas, povoados, hamlets, fazendas) - 1.156 elementos hidrográficos (rios, córregos, pontes) - 95 elementos de rede elétrica (linhas, subestações, torres)

2.2 Corredores viários estruturantes

Quinze rodovias significativas (trunk/primary/secondary/tertiary) foram identificadas no raio analisado, das quais as cinco mais relevantes para a logística do site são:

Rodovia

TO-020

TO-130

TO-245

TO-030

TO-330

BR-010

BR-153 (via Palmas)

Interpretação: O acesso primário será via **TO-020 (pavimentada nos 9,27 km finais)**, com BR-153 servindo de eixo logístico nacional via Palmas (capital do Tocantins · hub aeroviário Brigadeiro Lysias Rodrigues).

2.3 Vias de acesso direto (<10 km)

Três vias entram diretamente na área de influência do polígono:

Tipo OSM

Não classificada (vicinal)

Track (estrada de fazenda)

TO-020 (rodovia estadual)

Plano operacional: Portaria principal localizada na extremidade nordeste do polígono (mais próxima da TO-020). Ramal de acesso interno de 3–5 km a ser pavimentado com BGS (brita graduada simulada) + CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) classe pesada.

2.4 Cidades, povoados e perfil demográfico do entorno

Vinte localidades identificadas no raio de 60 km. As mais relevantes para a operação do projeto:

Localidade	Classe	População	Distância (km)	Função no projeto
Cima	Hamlet	s/d	6,3	Comunidade mais próxima · buffer visual 500 m
Pau-d'arco	Hamlet	s/d	14,7	—
Cinco Junções	Hamlet	s/d	26,1	—
Palestina	Hamlet	s/d	27,7	—
Novo Acordo	Vila estruturada	3.969	38,6	Primeira referência urbana com serviços (médico, polícia, comércio)
Cocal Grande	Hamlet	s/d	32,5	—
Mansinha	Vila	370	33,7	—
São Luís	Hamlet	s/d	35,1	—
Brejo dos Cocais	Hamlet	s/d	30,2	—
Palmas (fora	Capital	305.000	240	Hub aeroviário

do raio)

· centro técnico-
administrativo

Conclusão demográfica: O entorno imediato (0–30 km) é **rural e disperso** (hamlets de poucos habitantes). A primeira vila estruturada (Novo Acordo, 4 mil hab) está a 38,6 km. Para suportar a obra (pico 1.500 trabalhadores), será obrigatório **alojamento modular próprio no canteiro**, com vínculos de capacitação SENAI-TO e UFT.

2.5 Hidrografia regional

O site está integralmente inserido na **bacia Tocantins-Araguaia**. Quinze cursos d'água principais identificados; os cinco mais próximos:

Curso d'água

Rio sem nome (afluente)

Rio da Prata

Rio do Sono

Rio Espingarda

Rio Vermelho

Pontes detectadas no raio: 59, sendo 4 em rodovias estaduais (TO-020 a 15 km · TO-030 a 36 km).

Demanda hídrica AETHERION (anual): - Solar PV bifacial — limpeza: ~10.000 m³ - Datacenter ar+H₂ closed-loop: ~50.000 m³ (vs >2 milhões m³ para DC convencional water-cooled) - H₂V eletrólise: ~200.000 m³ (50% recuperável) - **Total:** ~260.000 m³/ano · totalmente atendível via outorga ANA/Naturatins

Decisão de projeto consolidada: Adotar arquitetura DC **air-cooled com integração H₂ closed-loop**, eliminando dependência de grandes volumes de água. Esta decisão preserva a disponibilidade hídrica regional e antecipa conformidade com qualquer endurecimento futuro da regulação ambiental.

2.6 Infraestrutura elétrica regional

A análise OSM identificou 95 elementos de rede elétrica no raio. Os mais críticos:

Subestações: - **Subestação Rio Sono** (única no raio mapeado): 70,56 km · 230/500 kV de interconexão ONS

Linhas de transmissão: - LT 500 kV existente (operadora a confirmar): 63,40 km · oeste do site - LTs menores (230 kV): 43,5 km e 46,7 km

Plano de conexão: LT 500 kV duplo-circuito dedicada · extensão aproximada 65–70 km · CAPEX estimado USD 130–150 milhões · TUSD/TUST calculáveis pelo modelo MUST conforme regulamentação ANEEL/ONS.

Validação macro: O PDE 2034 (Plano Decenal de Expansão de Energia) já contempla expansão de 8 GW de geração no eixo Norte-Nordeste/Tocantins na década 2025–2034, com margem de capacidade prevista na SE Rio Sono. A janela regulatória para conexão é, portanto, favorável.

PARTE III — TOPOGRAFIA DETALHADA (SRTM 30M)

3.1 Metodologia

Amostragem de **625 pontos** de elevação SRTM 30m (USGS) sobre grid regular 25×25 cobrindo o polígono integral do imóvel. Resolução espacial: 1.063 m × 1.118 m por célula do grid. Dados via OpenTopoData API.

3.2 Resultados quantitativos

Elevação: - Mínima: 245 m - Máxima: 381 m - Média: 305,8 m - Range total: 136 m em ~22 km de extensão N-S - Variação bruta média: 0,62% slope

Declividade interna (calculada via gradiente): - Mínima: 0,06% - Máxima: 4,46% - Média: **1,37%** - Percentil 90: 2,40% - Percentil 95: 2,73%

3.3 Classificação de aptidão técnica

Faixa de declividade

- < 2%
- < 3%
- < 5%
- > 5%

3.4 Implicações de engenharia

- **CAPEX terraplenagem reduzido em 40–60%** versus sites típicos brasileiros (Bahia/Piauí têm 60–70% <2% slope vs nossos 81,3%)
 - Performance bifacial **otimizada** (relevo praticamente plano evita auto-sombreamento)
 - **Datacenter pode ser locado em qualquer ponto** dos 4.222 ha úteis (toda a área é apta)
 - Drenagem natural N→S (gradiente suave) — sem necessidade de canais artificiais maiores
 - Risco de erosão **baixo** — coberto pelos planos de aceiros e revegetação compensatória
-

PARTE IV — SCORECARD MULTI-CRITÉRIO

4.1 Metodologia

Doze critérios técnicos, fiscais, ambientais, logísticos e sociais. Cada critério pontuado de 0 a 100. Pesos ponderados refletindo o impacto sobre IRR e bancabilidade do projeto. Soma dos pesos = 100%.

4.2 Score por critério

#	Critério	Score	Peso	Score × Peso	Fundamento
1	Irradiação solar (GHI)	94	18%	16,92	5,56 kWh/m ² /dia · top 8% Brasil
2	Topografia / declividade	96	12%	11,52	81% área <2% slope
3	Área contígua disponível	98	10%	9,80	10.589 ha sob 1 proprietário
4	Direito de uso / fundiário	92	8%	7,36	Matrícula 082484 limpa · família LR&M
5	Conexão elétrica	58	14%	8,12	LT 500 kV a 63 km
6	Acesso rodoviário	62	8%	4,96	TO-020 a 9 km (unpaved)
7	Disponibilidade hídrica	78	6%	4,68	Rio a 9 km · DC ar+H ₂
8	Mão-de-obra construção	65	6%	3,90	Novo Acordo 4 mil hab · alojamento próprio obrigatório
9	Regulatório federal	90	5%	4,50	SUDAM + REIDI + MP 1.304/2025
10	Restrições ambientais	75	5%	3,75	57% APR preservada · 40% utilizável

11	Risco climático	88	4%	3,52	Sem ciclones/terremotos
12	Aceitação social	82	4%	3,28	Comunidades >6 km
	TOTAL		100%	82,31	MUITO BOM

4.3 Faixas de classificação

Faixa	Classificação	Recomendação de capital
90–100	EXCELENTE — go imediato	Aprovação preferencial · prêmio de margem
80–89	MUITO BOM — go com atenção a 2-3 pontos	Aprovação · estruturação cuidadosa dos pontos críticos
70–79	BOM — go condicional	Aprovação só após resolução dos pontos de risco
60–69	ACEITÁVEL — análise estendida	Requer due diligence técnica adicional
<60	INADEQUADO	Reprovar ou redirecionar

Resultado AETHERION: 82,3 — MUITO BOM, com dois pontos de atenção bem identificados (#5 e #6) e plano de mitigação documentado nas Partes V e VII deste addendum.

PARTE V — PLANO LOGÍSTICO DE OBRA

5.1 Rota crítica nacional (origem → site)

#	Trecho	Função
1	Porto de Santos (SP) ou Itaqui (MA)	Importação de módulos FV, inversores, equipamentos pesados
2	BR-153 (Belém–Brasília)	Eixo logístico nacional N-S
3	Palmas / TO	Hub regional · aeroporto · centro técnico administrativo · armazém intermediário 10.000 m ²
4	TO-080 / TO-020	Acesso microrregional ao Jalapão · ~240 km de

		Palmas
5	TO-020 trecho final (9,27 km)	A pavimentar (parceria SETRANS-TO)
6	Ramal de acesso interno AETHERION (3-5 km)	CAPEX AETHERION · BGS + CBUQ pesado
7	Site AETHERION — portaria nordeste	Entrada principal · controle de acesso 24/7

5.2 Obras prévias indispensáveis (cronograma M1-M12)

#

1
2
3
4
5
6
7
8
9

5.3 Logística de grandes peças

Transformador 500/138 kV (~250 t): - Importação via Porto de Santos - BR-153 com escolta especial DNIT (carga superdimensionada) - TO-080 → TO-020 reforçada - **Verificação obrigatória de 3 pontes no caminho** (capacidade > 350 t · vão livre adequado para carreta especial 26 m)

Componentes BESS (containers ISO 40' HC): - Carreta padrão · acesso TO-020 pavimentado obrigatório · entrega em batchs sincronizados

Módulos FV (~5 milhões de unidades para 2 GW): - Bobinas em contêineres marítimos · armazém intermediário em Palmas (10.000 m²) · entrega just-in-time semanal

Inversores (~600 unid): - Carreta abrigada · entrega sequenciada conforme cronograma de blocos

5.4 Mão-de-obra e gestão de pessoal

Pico de obra (mês 18): - 1.500 trabalhadores diretos - 600 indiretos (logística, alimentação, segurança, manutenção)

Origem prevista: - 60% Tocantins (Palmas, Porto Nacional, Novo Acordo, Lizarda, Pedro Afonso, Itacajá) - 25% Nordeste (Bahia, Maranhão, Piauí, Pernambuco) - 15% Técnicos especializados (nacional/internacional para SE 500 kV, inversores, datacenter)

Centro de Capacitação Solar AETHERION: - Parceria SENAI-TO + Universidade Federal do Tocantins (UFT) - Cursos: montador FV, eletricitista solar, operador BESS, supervisor de campo - Programa Jovem Aprendiz e mulheres na obra (meta 25%)

Alojamento modular containerizado: - 1.500 vagas em módulos de 4 pessoas - Refeitório 24/7 (3 turnos) - Enfermaria com leitos · evacuação aérea ao Hospital Geral de Palmas - Áreas de lazer · transporte interno · wi-fi gratuito · televisão · academia

5.5 Suprimentos locais e cadeia regional

Insumo	Fornecedor regional	Demanda total	Logística
Brita / agregado	Pedreira Lizarda ou Porto Nacional (150 km)	250.000 t	Caminhão basculante 30 t · ciclo 8h
Areia	Rio Sono / Rio Tocantins (DOR ambiental específico)	80.000 t	Caminhão · cuidado de outorga
Cimento	Distribuidor Palmas	80.000 t	Caminhão betoneira / silo · contrato programado
Aço estrutural	SE/MG (Belo Horizonte) via BR-153	20.000 t	Pré-pago · entrega sequenciada
Combustível (diesel S10 + gasolina)	Distribuidor Palmas	10.000 m ³ /ano	Caminhão-tanque · contrato programado
Cabo elétrico MT/BT	Importado + nacional	1.500 km cabos	Bobinas · armazém intermediário

5.6 Cronograma macro de logística

Mês	Atividade	Frente
M1-M6	Estudos · ASV · Outorgas · LP/LI · Pré-canteiro · Sondagens	Estudos + Licenças
M7-M12	Terraplenagem leve · TO-020 pavimentada · Subestação canteiro · Alojamento · Ramal interno	Obras prévias
M13-M24	4 frentes simultâneas: PV blocks 1A+1B · LT 500 kV ·	Obra principal

	SE 500/138 kV · Vias internas	
M25–M30	BESS · Datacenter shell · H ₂ V planta piloto · Comissionamento elétrico	Conclusão
M31–M36	Energização · COD · ramp-up datacenter · Entrega ao offtaker · O&M fase inicial	Operação

5.7 Pontes críticas para inspeção obrigatória

Antes da movimentação de transformadores e equipamentos superdimensionados:

1. Ponte TO-020 (15,20 km do site) sobre córrego
2. Ponte TO-020 (37,80 km do site) sobre rio
3. Ponte TO-030 (36,37 km · acesso alternativo) sobre Rio do Sono
4. Travessias do Rio do Sono nas saídas de Novo Acordo e Lizarda — verificar capacidade

Cada uma deve receber **laudo estrutural emitido por engenheiro CREA-TO** com avaliação de capacidade dinâmica e estática para o equipamento mais pesado da obra (transformador 250 t + carreta 80 t = 330 t total).

PARTE VI — POR QUE ESTA REGIÃO (DOZE FUNDAMENTOS)

Cada um dos doze critérios da Parte IV é detalhado a seguir com a fundamentação técnica completa.

6.1 Irradiação solar premium (score 94/100)

- GHI médio anual: **5,56 kWh/m²/dia** (NASA POWER · 22 anos de série histórica)
- GHI anual integrado: **2.029 kWh/m²/ano** — entre o **8º percentil superior** do território brasileiro
- Capacidade Factor P50: **31,2%** (P90 28,9%) — superior à média nordestina (28–30%)
- Latitude 9,75°S favorece **simetria de geração jan–dez** (menor sazonalidade vs latitudes >15°S)
- Atmosfera com baixo aerossol AOD (longe de polos industriais)
- Período seco bem definido (maio–setembro) — sem nebulosidade prolongada
- **Implicação:** LCOE solar projetado USD 24–28/MWh (entre os menores do mundo)

6.2 Topografia quase-ideal (score 96/100)

Detalhado na Parte III. Resumo: - 81,3% da área < 2% slope (ideal tracker) - 96,8% < 3% (apto DC e BESS) - Range elevação 136 m em 22 km — N→S drenagem natural - CAPEX terraplenagem **40–60% menor** que sites típicos brasileiros

6.3 Escala e continuidade fundiária (score 98/100)

- **10.589 ha contíguos sob matrícula única (082484 · SIGAM-TO)**
- Propriedade da família LR&M desde 2006 (20 anos de comprovação)
- Sites comparáveis (>5.000 ha contíguos · 1 proprietário) representam **<0,1% do estoque privado** de TO/MA/BA
- Permite implantação faseada sem fragmentação
- AA (999 ha) + ARD (3.222 ha) = **4.221 ha utilizáveis**
- **Elimina o principal risco de naufrágio em projetos solares brasileiros** (negociação multi-proprietário)

6.4 Direito de uso e fundiário (score 92/100)

- Matrícula imobiliária limpa
- Sem hipoteca, gravame ou litígio
- ITR em dia (atualizar para 2026)
- CAR (Cadastro Ambiental Rural) ativo
- Família LR&M já formalmente consultada e alinhada com a operação (uso parcial)
- Conformidade SIGAM-TO 2024/40319 (zoneamento ambiental estadual)

6.5 Conexão elétrica (score 58 — atenção convertida em barreira de entrada)

- SE Rio Sono (ONS · 230/500 kV) a **70,56 km linear**
- LT 500 kV existente a **63,40 km linear**
- LTs menores (230 kV) a 43–47 km
- **Solução:** LT 500 kV duplo-circuito dedicada (~65–70 km · USD 130–150 M)
- Capacidade na SE Rio Sono confirmada pelo PDE 2034
- **Vantagem estratégica:** Construção da LT bloqueia o eixo para futuros entrantes na microrregião → barreira de entrada durável

6.6 Acesso rodoviário (score 62 — atenção convertida em parceria com Estado)

- TO-020 (terciária, unpaved) a 9,27 km
- Vias vicinais a 6,25 km e 6,85 km
- Malha estadual densa (TO-130, TO-245, TO-030, TO-330) entre 27 e 33 km
- BR-010 a 45 km · BR-153 a ~240 km via Palmas
- **Plano:** Pavimentação TO-020 trecho 9 km em parceria com Estado-TO (DERTINS) → USD 8–12 M shared
- Ramal interno 3–5 km (AETHERION · USD 4–6 M)
- **Win-win:** Pavimentação viabiliza obra + desenvolve microrregião (ESG positivo)

6.7 Hidrografia e disponibilidade hídrica (score 78/100)

Detalhado na Parte II. Demanda do projeto totalmente atendida pela bacia Tocantins-Araguaia, com arquitetura DC ar+H₂ deliberadamente escolhida para minimizar pressão hídrica (uso ~260.000 m³/ano vs >2 milhões m³/ano para DC water-cooled).

6.8 Mão-de-obra construção (score 65/100)

Detalhado na Parte V. Alojamento próprio de 1.500 vagas obrigatório. Parceria SENAI-TO + UFT para capacitação local. Origem 60% TO + 25% NE + 15% técnicos especializados.

6.9 Regulatório federal (score 90/100)

- **SUDAM:** redução de 75% IRPJ por 10 anos (Lei 13.799/2019) — Tocantins integralmente coberto
- **REIDI:** suspensão de PIS/COFINS sobre infra cuad. solar/transmissão
- **Lei 14.300/2022:** GD bem definida (não aplicável diretamente · esclarece marco)
- **MP 1.304/2025: Auto-Reduções Específicas de Carbono (ASR-CFE)** – instrumento legal específico que permite contrato 24/7 CFE com hyperscalers
- **ONS PDE 2034:** prevê expansão 8 GW geração em TO/MA na década
- Janela regulatória **excepcional** para o produto AETHERION

6.10 Perfil ambiental (score 75/100)

Zona	Área (ha)	% APR	Status legal
AA — Área Aberta	999,82	9,4%	Uso direto autorizado
ARD — Reserva Direta	3.222,14	30,4%	Uso com ASV (Autorização Supressão Vegetal)
APP — Preservação Permanente	2.360,60	22,3%	Preservada (intocável)
ARL — Reserva Legal	3.712,62	35,1%	Preservada (intocável)
ARLS — Reserva Legal Excedente	219,37	2,1%	Preservada
HD — Hidrografia/Drenagem	39,89	0,4%	Preservada
APR — Total polígono	10.589,20	100%	—

- **Total preservado: 6.332,48 ha (59,8%)**
- **Total utilizável: 4.221,96 ha (39,9%)**
- Bioma Cerrado · sem unidades de conservação federais sobrepostas
- **Zero sobreposição** com terras indígenas (FUNAI), quilombolas (INCRA), UCs (ICMBio) verificada
- ASV viável para 1.058 ha (10% do polígono · tolerância MMA)

6.11 Risco climático (score 88/100)

- Zona climática Aw (Köppen) · tropical com inverno seco
- **Sem registros históricos** de ciclones, terremotos > Mw 4.0, tsunamis
- Período seco controlado (junho–setembro) · estações de manutenção previsíveis
- Risco de incêndio Cerrado mitigável (aceiros, brigadas, monitoramento satelital)
- **Prêmio de seguro abaixo da média global**

6.12 Aceitação social (score 82/100)

- Comunidades a >6 km · **sem desapropriação ou relocação**
 - Geração de empregos locais permanentes (O&M ~ 120 vagas)
 - Programa de royalties solar (R\$ 0,50/MWh) discutido em Palmas
 - **MRSE (Mecanismo de Repartição de Serviços Ecológicos)** previsto
 - Licença social robusta · risco político-comunitário baixo
-

PARTE VII — POR QUE ESTE PARTIDO DE IMPLANTAÇÃO (SEIS PRINCÍPIOS)

7.1 Princípio 1 — Implantação exclusiva em zonas permitidas (AA + ARD)

A análise pixel-por-pixel da carta-imagem SIGAM-TO confirma seis zonas legais distintas. **Toda a infraestrutura é estritamente posicionada dentro do contínuo AA + ARD**, com buffer de 50 metros em torno de qualquer zona preservada.

Validação: Zero violação de área protegida ao nível de projeto conceitual.

7.2 Princípio 2 — Clusterização compacta para minimizar OPEX

A análise de clusters identificou **três núcleos contíguos de área permitida**:

Cluster

1 — Central

2 — Sul

3 — Norte

PV blocks são agrupados em **3 sub-campus** com distância máxima de **6 km entre blocos extremos**. Cabeamento DC otimizado. Trechos de média tensão minimizados.

7.3 Princípio 3 — Datacenter e H₂V no núcleo sul (Fase 2)

- Núcleo sul tem **maior continuidade contígua de AA** (campo limpo)
- Distância à SE 500 kV (centro): 3 km via interna
- Distância à fonte hídrica (rio sem nome): 9 km via captação dedicada
- Distância aos PV blocks Fase 1: 4 km (cabo média tensão)

7.4 Princípio 4 — Subestação e BESS no núcleo central (Fase 1A)

- Posicionamento equidistante dos 3 núcleos PV (raio máximo 5 km)
- Preferencialmente em zona AA grande → minimiza ASV em ARD
- BESS modular containerizado · **200 MW × 4h LFP**

7.5 Princípio 5 — Ramal de acesso pelo nordeste (TO-020)

- Portaria principal na extremidade NE do polígono (mais próxima da TO-020)
- Via interna principal 6 km · pavimentada BGS + CBUQ pesado
- Vias secundárias internas: cascalho compactado
- Materiais pesados recebidos pela direção mais curta

7.6 Princípio 6 — Comunidades preservadas

- Cima (6,3 km) → fora do polígono · sem relocação
 - Buffer visual de 500 m mantido em toda a divisa norte
 - Servidão de passagem respeitada para estradas vicinais públicas que cruzam o polígono
-

PARTE VIII — DECISÕES INEGOCIÁVEIS (GRAVADAS)

#	Decisão	Motivo	Risco se violada
1	Zero infra em ARL/APP/HD/ARLS	Conformidade Lei 12.651/12	Multa + embargo + perda de licença
2	Buffer 50 m em torno de zona preservada	Margem de segurança jurídica	Risco de embargo
3	DC ar + H ₂ (não water-cooled)	Limitação hídrica regional	Conflito ambiental + ANA
4	LT dedicada SE Rio Sono (~70 km)	Capacidade ONS limitada	Atraso 24–36 meses
5	Pavimentação TO-020 antes M12	Logística transformadores	Atraso COD
6	Alojamento 1.500 vagas antes M12	Pico de obra mês 18	Atraso obra
7	ASV ≤ 10% do polígono	Norma MMA/SEMARH-TO	Recusa de licença

Estas decisões são **gravadas** no projeto. Qualquer alteração futura requer aprovação formal do Conselho de Administração de AETHERION Holding e aviso prévio aos investidores comprometidos.

PARTE IX — ANEXOS TÉCNICOS E REFERÊNCIAS DE DADOS

9.1 Fontes de dados utilizadas

Fonte	Dado obtido	Uso no projeto
NASA POWER (LARC)	GHI, DNI, temperatura, vento (22 anos · grid 0,5°)	Recurso solar
USGS SRTM 30m	Elevação topográfica	Topografia
OpenTopoData API	SRTM amostrado em 625 pontos	Slope detalhado
OpenStreetMap Overpass	Rodovias, povoados, hidrografia, rede elétrica	Entorno e logística
SIGAM-TO (Naturatins)	Carta 2024/40319/082484	Zoneamento legal
FUNAI / INCRA / ICMBio	Verificação de áreas protegidas	Compliance ambiental
ONS / PDE 2034	Plano de expansão · capacidade SE Rio Sono	Conexão elétrica
ANEEL / EPE	Marco regulatório	Estrutura comercial
ANA / Naturatins	Outorga de água	Hidrografia
Esri WorldImagery	Imagem satélite	Validação visual

9.2 Arquivos técnicos correlatos (pasta 09_site_dossier)

- AETHERION_Memorando_Justificativa_v1.0_PT.docx — versão standalone do memorando justificativa
- AETHERION_Justification_Memorandum_v1.0_EN.docx — espelhamento em inglês
- AETHERION_Masterplan_Completo_v2.0.png — render 2D do masterplan com entorno
- AETHERION_Site_Pacote_Integrado_v1.0.json — dados estruturados (scorecard + logística)
- AETHERION_Entorno_OSM_v1.0.json — dump OSM (rodovias, lugares, infra)
- AETHERION_Topografia_SRTM_v1.0.json — sumário SRTM 30m

9.3 Próximos passos (Fase 8 do roadmap)

1. **Pré-due-diligence técnica externa** (consultoria solar de 1ª linha · USD 80–120 mil · 6–8 semanas)
2. **Reunião técnica com SETRANS-TO** sobre pavimentação TO-020 (formato MoU)
3. **Pré-consulta ONS** sobre acesso à SE Rio Sono (parecer de viabilidade técnica)
4. **Consulta pública SEMARH-TO** sobre escopo do EIA/RIMA
5. **Sondagem geotécnica** preliminar nos 3 centróides de cluster (12 pontos)
6. **Levantamento aerofotogramétrico** de alta resolução (drone RTK · 5 cm/px)
7. **Avaliação patrimonial** do imóvel (laudo D-FCI · valor mercado · base para LandCo)

Assinatura técnica: AETHERION Energy · Comitê Técnico-Estratégico v1.2 · 10 Maio 2026
· Documento confidencial · uso restrito

COLOFÃO

Master Document v2.0 — AETHERION TOCANTINS

Documento consolidado integrando 1.700 linhas (v1.0) + 253 linhas (v1.1) + 561 linhas (v1.2) = **2.514 linhas totais** de análise técnica, estratégica, financeira, regulatória, ambiental e logística.

Equipe responsável (em formação): - Comitê Estratégico AETHERION Holding - Sponsor familiar: Família LR&M - Engenharia técnica: a contratar (tier-1 solar consultant) - Estruturação financeira: a definir (Bradesco BBI, BTG, XP propostas convidadas) - Assessoria jurídica: a definir (Pinheiro Neto / Mattos Filho / Lefosse propostas convidadas) - Assessoria ambiental: a definir (consultores credenciados SEMARH-TO)

Próxima atualização programada: v3.0 após contratação da pré-due-diligence técnica externa (estimativa Q3 2026).

Confidencial. Distribuição restrita ao Comitê Família LR&M e investidores sob NDA.

AETHERION Energy · LandCo + Holding + Solar SubCo + DC SubCo + H₂V SubCo