

Plano Estadual de Energia Goiás 2030

**Governo de Goiás
Secretaria-Geral de Governo**

Produto 1 - Relatório do Plano de Trabalho

26 de janeiro de 2026

FICHA TÉCNICA

Objeto do Contrato	Desenvolvimento do Plano Estadual de Energia de Goiás 2030, por meio de estudos e pesquisas com base técnico-científica e melhores práticas aplicáveis ao planejamento energético de curto prazo, seguindo diretrizes de aproveitamento de recursos energéticos regionais, inovações na oferta e demanda de energia, adequação e melhoria na infraestrutura do sistema eletroenergético no Estado de Goiás, o acesso à energia limpa e moderna, e a proteção do meio ambiente.
Data de Assinatura do Contrato	15 de outubro de 2025
Prazo de Execução	18 meses
Contratante	Secretaria Geral de Governo de Goiás
Contratada	Fundação Getulio Vargas
Gerente Executivo do Projeto	Carlos Otavio de Vasconcellos Quintella
Coordenador Geral do Projeto	Márcio Lago Couto

Sumário

RESUMO EXECUTIVO	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. ESCOPO DO TRABALHO E METODOLOGIA	8
3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS: ETAPAS, DURAÇÕES E PRODUTOS	10
3.1 ETAPAS.....	10
ETAPA 2: DIAGNÓSTICO ELETROENERGÉTICO DO ESTADO DE GOIÁS	13
ATIVIDADE 1: LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES (P2)	14
1.1. Planos e Políticas Energéticas no Estado de Goiás	14
1.2. Planos de Energia de Outros Estados	14
1.3. Levantamento de Dados Secundários	14
1.4. Levantamento de Setores Estratégicos e Eixos Estruturantes para o PEEG 2030	15
ATIVIDADE 2: ENTREVISTAS (P3)	15
1.5. Representantes do setor público	16
1.6. Representantes do setor privado	16
1.7. Representantes do Agro.....	16
1.8. Representantes da Sociedade Civil.....	16
ATIVIDADE 3: MAPEAMENTO DO DIAGNÓSTICO ELETROENERGÉTICO ATUAL (P3)	17
ETAPA 3: WORKSHOPS.....	24
ATIVIDADE 4: RELATÓRIO PRELIMINAR DOS WORKSHOPS (P4).....	26
4.1. Definição do formato dos workshops	26
4.2. Definição das datas e local	27
4.3. Definição de palestrantes	27
4.4. Envio de convites	27
4.5. Definição da comunicação do evento	27
4.6. Divulgação dos workshops	28
4.7. RSVP do evento	28
ATIVIDADE 5: RELATÓRIO DOS WORKSHOP (P5).....	28
5.1. Realização dos workshops	28
ETAPA 4: PANORAMA DO MERCADO DE ENERGIA NO ESTADO DE GOIÁS	29
ATIVIDADE 6: RELATÓRIO SOCIOECONÔMICO (P6)	30
6.1. Levantamento de dados econômicos.....	30
6.2. Construção dos Cenários.....	30

ATIVIDADE 7: POTENCIAL DE OFERTA DE ENERGÉTICOS (P7).....	31
ATIVIDADE 8: RELATÓRIO DA DEMANDA DE ENERGIA (P8)	41
ETAPA 5: PANORAMA DE GOVERNANÇA E POLÍTICO-REGULATÓRIO.....	46
ATIVIDADE 9: PANORAMA DE GOVERNANÇA E POLÍTICO (P9)	46
ETAPA 6: PLANO ESTADUAL DE ENERGIA DE GOIÁS 2030 (PEEG 2030)	47
ATIVIDADE 10: DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO (P10)	47
ETAPA 7: ROADMAP PARA 2030.....	49
ATIVIDADE 11: APOIO AO PEEG 2030 (P11)	49
3. LIMITAÇÕES E ITENS NÃO PRESENTES NO ESCOPO	51
4. PRODUTOS FINAIS.....	53
5. PLANO DE COMUNICAÇÃO: FORMATO E ENTREGAS DE PRODUTOS	55
5.1. ENGAJAMENTO DAS EQUIPES	55
5.1.1. PERIODICIDADE E ESCOPO	56
5.2. PLATAFORMA E CONFORMIDADE	56
5.3. REGISTROS E PROTOCOLO OFICIAL.....	57
5.4. CANAIS DE COMUNICAÇÃO.....	57
5.5. ENTREGÁVEIS	57
6. DESCRIÇÃO DAS METAS A SEREM ATINGIDAS	59
7. DISTRIBUIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES	60
7.1. RESPONSABILIDADES	60
8. EQUIPE TÉCNICA.....	62
ANEXO I – CRONOGRAMA.....	64
ANEXO II – MATRIZ DE RESPONSABILIDADES (RESUMO).....	66
ANEXO III – EQUIPE TÉCNICA.....	68
ANEXO IV – MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DA FGV	75
ANEXO V – TEMPLATE DAS ENTREGAS	81
ANEXO VI – ANÁLISE TÉCNICA DA MINUTA DO PLANO DE TRABALHO.....	83

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1: Esquemas dos energéticos analisados no estudo.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 2: Síntese das Etapas do Projeto</i>	<i>53</i>
<i>Tabela 3: Fluxo de Informações</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 4: Cronograma dos entregáveis</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 5: Metas a serem alcançadas.....</i>	<i>59</i>

Índice de Ilustrações

<i>Figura 1: Esquema do processo de entrevistas da FGV Energia.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2: Metodologia de Cálculo dos Efeitos Econômicos das atividades do setor energético</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3: Exemplo do guia de ações do PEEG 2030</i>	<i>50</i>
<i>Figura 4: Estrutura da equipe principal alocada</i>	<i>63</i>

RESUMO EXECUTIVO

O presente documento corresponde a entrega do **Produto 1 – Relatório do Plano de Trabalho**, desenvolvido pelo **Centro de Estudos de Energia da Fundação Getulio Vargas (FGV Energia)** em atendimento ao **Contrato nº 51/2025 (Processo nº 202518037008826)**, assinado em **15 de outubro de 2025**, entre a **Secretaria Geral de Governo de Goiás (SGG)** e a **Fundação Getulio Vargas**.

O relatório apresenta a entrega do **Produto 1 - Plano de Trabalho** elaborado para apoiar o desenvolvimento do **Plano Estadual de Energia de Goiás 2030 (PEEG 2030)**, a partir da definição das sete etapas do projeto, com a discriminação das ações e atividades que serão desenvolvidas pela contratada, incluindo a definição de metodologias, técnicas e ferramentas apropriadas.

Em sequência, o documento define os onze produtos entregáveis, com base nas atividades discriminadas em seção anterior, entre o período de outubro de 2025 a abril de 2027. O documento também define um plano de comunicação, que orientarão o engajamento entre a contratada e contratante, a partir da definição da plataforma; periodicidade das reuniões; registros; dentre outras atividades relacionadas à essa temática.

O relatório do Produto 1, ainda inclui a descrição das principais metas a serem atingidas, ao final do projeto, com a designação das responsabilidades que dizem respeito à contratada como a contratante. Nessa seção, é elaborado uma matriz de responsabilidade, que orienta as atividades que poderão ser desenvolvidas pelas partes.

Por fim, é apresentado a equipe técnica da parte da contratada, cuja multidisciplinariedade reflete a importância de analisar o setor energético do estado a partir de uma visão integrada e multissetorial.

1. Introdução

O estado de Goiás dispõe de vantagens competitivas no setor de energia, que contribuem para posicioná-lo como um importante indutor da transição energética a nível nacional. A combinação entre a otimização da distribuição da energia sustentável no Estado, uso de fontes de elevada eficiência energética, diversificação da matriz energética e a autossuficiência energética agrícola, são alguns dos pilares da agenda de energia do Estado.

A partir dessa agenda, os estudos e pesquisas desenvolvidos por instituições, como a Superintendência de Energia da Subsecretaria de Energia, Telecomunicações e Cidades Inteligentes de Goiás, visam identificar oportunidades de investimento e viabilizar projetos para a captação de recursos na área de energia.

No entanto, ainda persiste uma necessidade do Estado voltada à compreensão integrada das vantagens locais para expansão da oferta e consumo de energia, de maneira segura, acessível e sustentável, para toda a população goiana. Embora detenha uma matriz energética e elétrica predominantemente renovável, o estado de Goiás ainda precisa superar desafios prementes de abastecimento de energia, redução do uso de combustíveis fósseis em térmicas, além de buscar a expansão e previsibilidade das redes elétricas; e melhores práticas regulatórias, que garantam um ambiente de negócios mais competitivo e sustentável no longo prazo.

Em suma, o PEEG 2030 será fulcral para indicar as lacunas existentes no setor energético estadual, apoiar iniciativas em desenvolvimento e, explorar potencialidades locais. Isso envolverá uma análise integrada da infraestrutura energética atual, do arcabouço político-regulatório, governança no setor energético, além de acompanhamento das tendências tecnológicas e de mercado relevantes que informarão o processo de tomada de decisão estratégica do Governo de Goiás no horizonte 2030. Nesse contexto, o horizonte de ação do Plano concentra-se em medidas e entregas governamentais com efeitos observáveis no período 2027–2030, compatíveis com a urgência de competitividade, confiabilidade e expansão do setor. Assim, o PEEG 2030 combina planejamento estrutural com agenda executiva de curto prazo, assegurando consistência técnica e capacidade de implementação.

Nesse ensejo, as próximas seções do presente relatório se debruçarão em apresentar o escopo do trabalho e a metodologia que serão aplicados ao longo do projeto.

2. Escopo do Trabalho e Metodologia

O objetivo do projeto e atuação da contratada, é centrado no diagnóstico pormenorizado e pesquisa exploratória em profundidade das oportunidades e desafios do setor energético do estado de Goiás que embasarão a construção das diretrizes e metas do Plano Estadual de Energia Goiás 2030 (PEEG 2030), em consonância com os objetivos de desenvolvimento sustentável do Estado no horizonte de 2030. O plano pretende direcionar ações voltadas à modernização da infraestrutura e ao aproveitamento mais eficiente dos recursos energéticos regionais. No entanto, o presente projeto do Plano Estadual de Energia 2030 não tem caráter de planejamento central da expansão, mas será centrado em instrumentos estratégicos de indução, coordenação e orientação de políticas públicas estaduais, em consonância com o Plano Nacional de Energia e o Plano Decenal de Expansão.

Considerando a centralidade da segurança e soberania energética nesse debate, a formulação do PEEG 2030, compreenderá a avaliação dos potenciais energéticos do Estado e identificação de cenários relativos à expansão da infraestrutura do sistema energético local, que atendam às necessidades e interesses da população e, igualmente, dos setores produtivos locais no horizonte de estudo.

Nesse ensejo, o escopo do trabalho e metodologia foram refinados ao longo das reuniões quinzenais conduzidas junto à Subsecretaria de Energia, Telecomunicações e Cidades Inteligentes, entre outubro e dezembro de 2025, cuja reunião de *kick off* ocorreu no dia 22 de outubro de 2025. Desse modo, o projeto foi estruturado em **sete etapas**, sequenciais e integradas, refletindo uma lógica metodológica de planejamento detalhado e culmina na entrega de subsídios estratégicos para a tomada de decisão governamental.

Os serviços contratados abrangem as seguintes atividades:

- ▣ Plano de Trabalho;
- ▣ Diagnóstico do Contexto Eletroenergético do Estado de Goiás;
- ▣ Workshops;
- ▣ Panorama do Mercado de Energia no Estado de Goiás;
- ▣ Panorama de Governança e Político-regulatório;
- ▣ Plano Estadual de Energia de Goiás 2030; e
- ▣ *Roadmap* para 2030.

O trabalho aqui descrito será executado de acordo com o cronograma detalhado nos anexos desse relatório, cujos produtos

serão discriminados em seção posterior,
intitulada “
Descrição dos Serviços”.

O escopo do trabalho e metodologia apresentados nas próximas seções, estão em consonância com o Contrato celebrado entre as Partes – contratante e contratada – e servirão de base para a contratante na observância dos critérios de validade dos produtos.

3. Descrição dos Serviços: Etapas, Durações e Produtos

O Termo de Referência estabelece que a execução dos serviços deve ser precedida por um Plano de Trabalho elaborado pela **FGV** e submetido à aprovação dos gestores e fiscais designados pela **Superintendência de Energia, vinculada à Secretaria Geral de Governo de Goiás**. Esse documento deverá detalhar, portanto, as etapas, responsabilidades, produtos e prazos, garantindo alinhamento, transparência e eficácia na execução das atividades previstas.

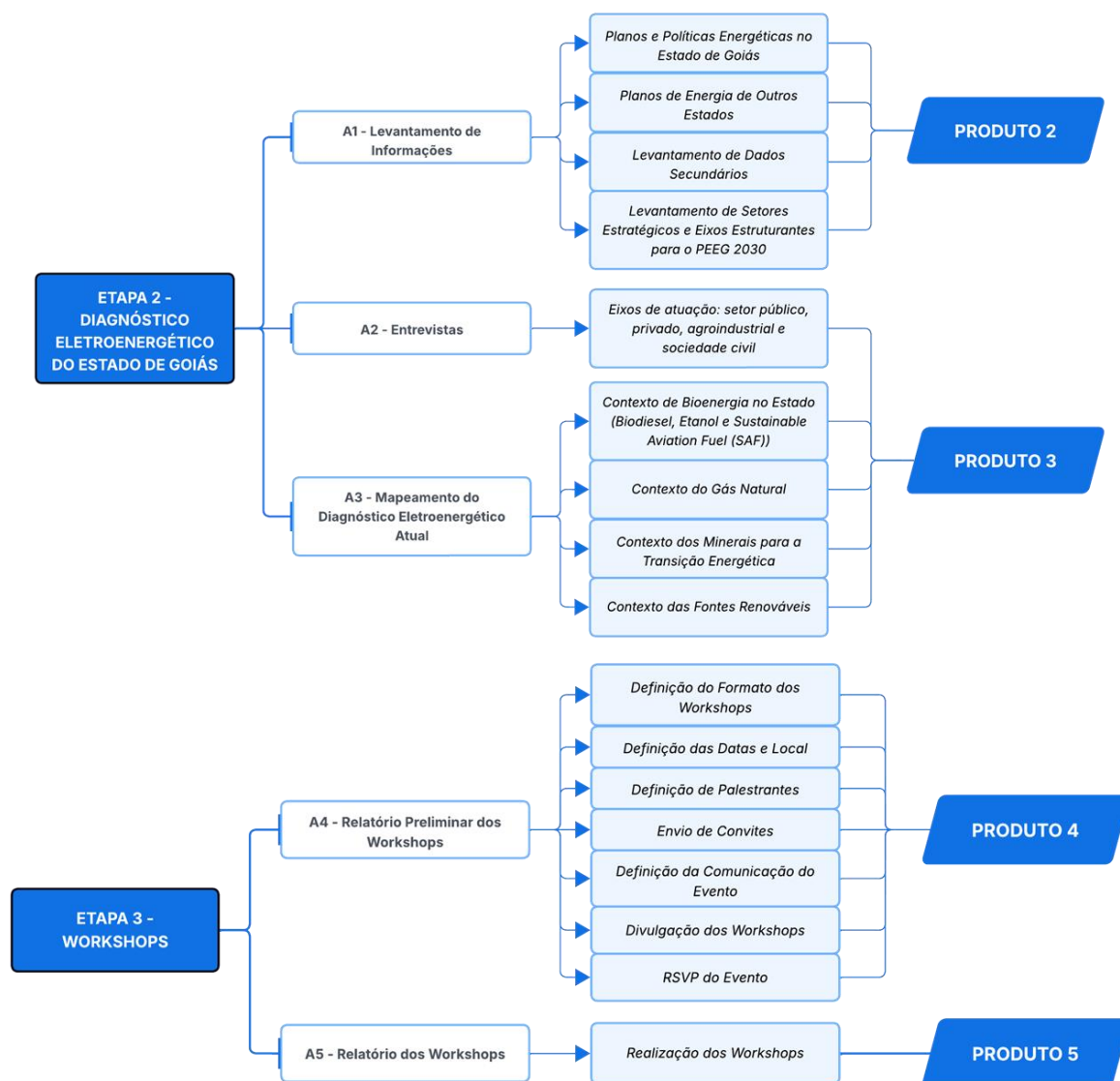
Em observância ao previsto no **Contrato nº 51/2025**, o projeto terá duração de 18 (dezoito) meses, organizado em **07 (sete) etapas**.

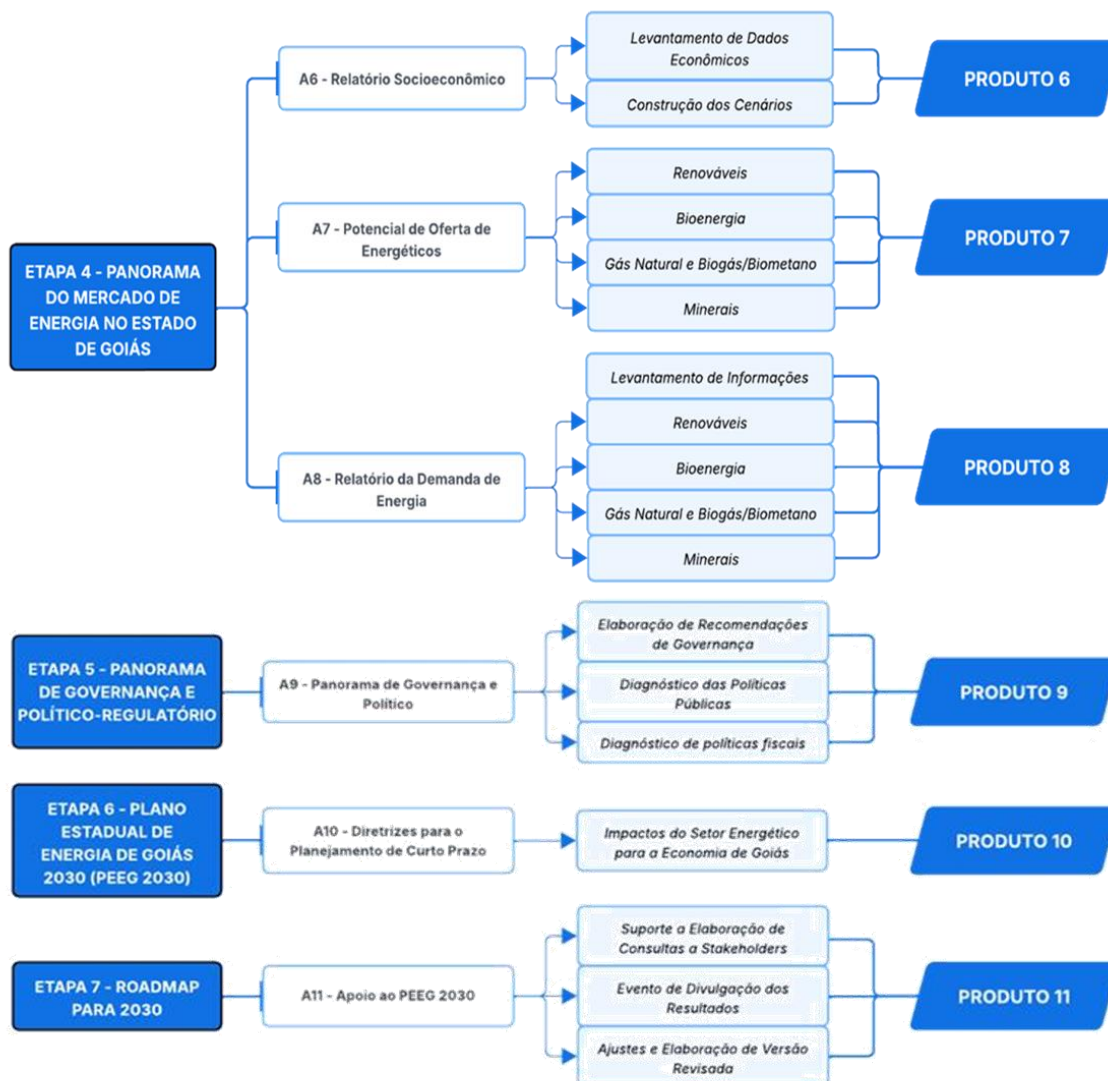
3.1 Etapas

Ressalta-se que todas as atividades descritas nas etapas, incluindo o desenvolvimento de produtos, serão executadas pela equipe técnica e gerencial da **FGV**, que assumirá integralmente as responsabilidades e atribuições pertinentes.

Além desse **Plano de Trabalho (Etapa 1)**, foram detalhadas as atividades que serão desenvolvidas em cada Etapa e suas respectivas atividades, dentro do projeto.

O detalhamento das etapas e das atividades previstas para a execução do trabalho são apresentadas a seguir:





ETAPA 2: DIAGNÓSTICO ELETROENERGÉTICO DO ESTADO DE GOIÁS

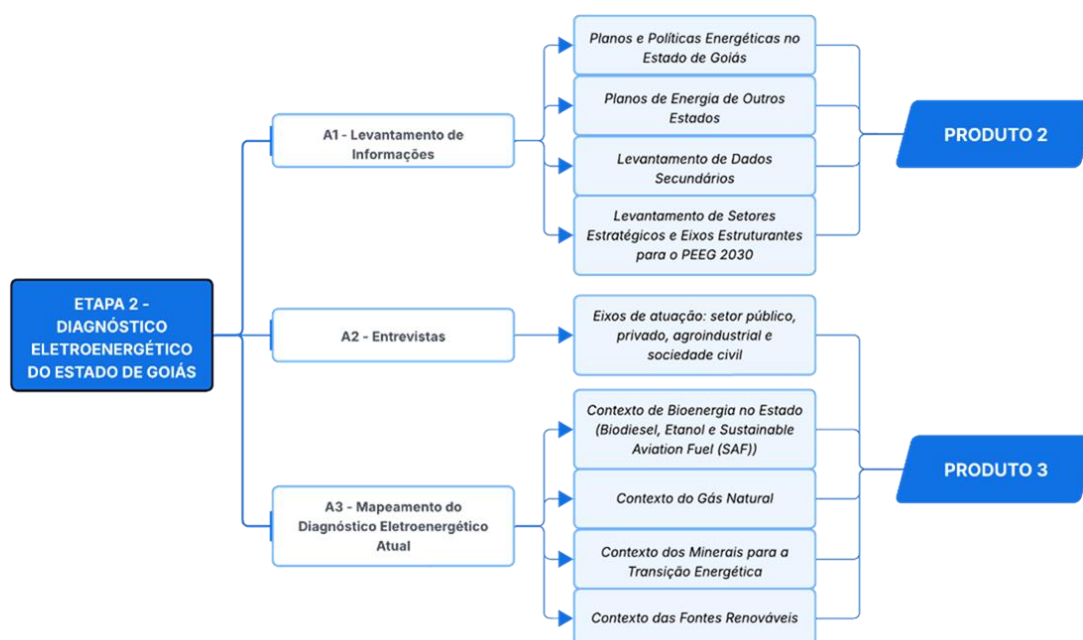
Síntese: A segunda etapa pretende realizar um diagnóstico do contexto eletroenergético de Goiás, a partir de base de dados secundários e pesquisa qualitativa proveniente de entrevista com agentes do mercado de energia que garanta a melhor compreensão dos desafios e oportunidades no estado.

Produtos: Produto 2 (P2) – Relatório Preliminar do Diagnóstico Eletroenergético; e
Produto 3 (P3) – Relatório do Diagnóstico Eletroenergético.

Prazo de Execução: 120 dias

Na segunda etapa será realizado o diagnóstico sobre a situação atual do contexto eletroenergético do Estado de Goiás, a partir do desenvolvimento de três atividades, que incluem a análise da base de dados secundárias públicas, seguido de pesquisa qualitativa proveniente da realização de entrevistas em profundidade com os principais *stakeholders* do setor de energia no Estado de Goiás.

A Etapa 2 é composta de **3 (três) atividades** descritas a seguir:



Atividade 1: Levantamento de informações (P2)

1.1. Planos e Políticas Energéticas no Estado de Goiás

- Análise das propostas de políticas públicas no estado, identificação de sinergias e oportunidades do alinhamento com as políticas públicas nacionais, a partir do levantamento de informações provenientes de literatura técnica e científica elaboradas por instituições de pesquisa e ensino goianas – FAPEG, UFG, FUNAPE; etc - caso disponíveis.
- **Ferramenta utilizada:** Atlas Brasileiro da Transição Energética 2025, Ministério de Minas e Energia (2025); Políticas Públicas do Estado de Goiás (Leis, Decretos, Programas e Projetos), reuniões e coletas de informações, sempre que possível, junto às secretarias com iniciativas que se relacionam com políticas de energia; e
- **Ferramenta utilizada:** CIENTE BI – Cidades Inteligentes, Energia e Telecomunicações – Banco de Informações de Goiás.

1.2. Planos de Energia de Outros Estados

- Identificação de planos de outros estados, de curto, médio e longo prazo, que possam servir como referência para o contexto de Goiás.
- **Ferramenta utilizada:** Atlas Brasileiro da Transição Energética 2025, Ministério de Minas e Energia.
- **Apoio:** Fórum Nacional dos Secretários Estaduais de Minas e Energia (FNSME).

1.3. Levantamento de Dados Secundários

- Levantamento de dados do mercado de energia em Goiás, a partir de fontes nacionais como a ANP, ANEEL, ANTAQ, ANTT, ABEGAS, CCEE, EPE, IBGE, ONS; dentre outros; e fontes estaduais, como: IMB, SGG, SEMAD e outros;

1.4. Levantamento de Setores Estratégicos e Eixos Estruturantes para o PEEG 2030

- ▣ Identificação de setores prioritários para detalhamento de análises, com base na oferta de energéticos para os consumos residenciais, transportes, industriais e agrícolas.
- ▣ **Ferramenta utilizada:** Projetos por Eixo de atuação, Superintendência de Energia, da Subsecretaria de Energia, Telecomunicações e Cidades Inteligentes;
- ▣ **Ferramenta utilizada:** EvA Pesquisa Avançada, Superintendência de Inovação e Monitoramento da Secretaria-Geral de Governo de Goiás;
- ▣ Bases de dados de reguladores federais (ANP, ANEEL, ANM, etc) e reguladores estaduais (AGR, etc); e
- ▣ **Apoio:** Associações Comerciais e Entidades de Classe, vide Invest Export Brasil.

Atividade 2: Entrevistas (P3)

Nesta atividade, a equipe técnica da contratada estruturará um questionário que será endereçado a diferentes *stakeholders* com atuação no mercado de energia do estado de Goiás. As entrevistas também poderão ser aplicadas a especialistas do mercado de energia de relevância nacional, Ministérios, associações, agências, que contribuam para comparação de experiências.

O questionário seguirá um roteiro de, no máximo 10 perguntas, a partir do diagnóstico preliminar entregue no Produto 3, que busque capturar, a partir da perspectiva dos entrevistados, as principais oportunidades energéticas no Estado, desafios logísticos, sugestões de aperfeiçoamento regulatório, comercial e/ou ambiental para enfrentamento de desafios que dificultem a competitividade no estado. Assim, as entrevistas visam complementar lacunas de informação, validar dados e captar percepções sobre potencial de crescimento, gargalos e oportunidades para o setor energético goiano.

A relação dos entrevistados poderá ser dividida:

- i. por atuação na cadeia de valor de energia (ex: produtores; consumidores; distribuidores; comercializadores; Governo; Academia; etc.) ou,
- ii. por eixo energético (Bioenergia, Gás, Minerais e Renováveis).

A lista de entrevistados e o questionário elaborado pela Contratada serão enviados para avaliação da equipe da Contratante. Caso aceita, serão formalizados ofícios aos entrevistados correlacionados pela contratada, cujo envio será realizado por meio de correio eletrônico.

Abaixo foram correlacionados os principais eixos de atuação dos entrevistados e as diferentes interações que poderão ser delineadas para plena concretização deste produto:

1.5. Representantes do setor público

- ▣ Integração com funcionários e autoridades governamentais para coletar suas perspectivas sobre o setor de energia no estado.

1.6. Representantes do setor privado

- ▣ Promoção de reuniões com representantes dos setores de turismo, mineração e indústria para identificar impactos potenciais da energia em suas operações e discutir apoios necessários.

1.7. Representantes do Agro

- ▣ Consulta a representantes do setor agrícola para avaliar o impacto das mudanças energéticas na produção e sustentabilidade.

1.8. Representantes da Sociedade Civil

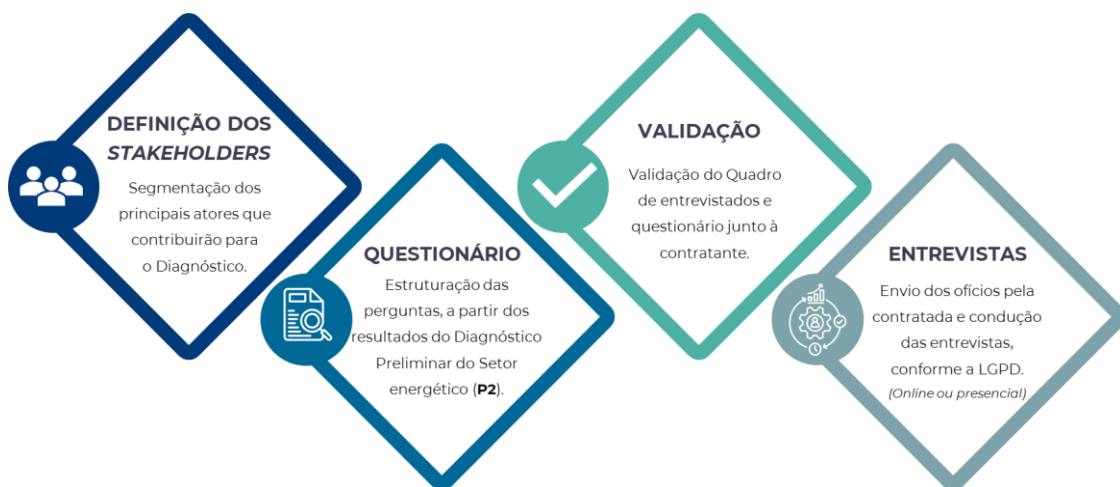
- ▣ Engajamento com organizações não governamentais e grupos comunitários para compreender suas visões e sugestões, garantindo que a transição energética considere as necessidades da sociedade.

A realização de pesquisa qualitativa, por meio de entrevistas semiestruturadas, poderá ser conduzida remotamente ou presencialmente. A realização das entrevistas respeitará integralmente a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), garantindo que todas as informações e dados coletados sejam tratados exclusivamente pela equipe técnica responsável, conforme especificado neste Plano de Trabalho (Ver [Equipe Técnica](#)).

Mediante autorização dos participantes, as entrevistas poderão ser registradas em áudio, para subsidiar a transcrição e o posterior processo de análise dos dados pela equipe técnica.

A partir da percepção dos *stakeholders*, será possível identificar os principais desafios a serem enfrentados no Estado, bem como mapear oportunidades e perspectivas futuras derivadas de planos de negócios, estratégias corporativas e demais instrumentos de planejamento.

Figura 1: Esquema do processo de entrevistas da FGV Energia



Elaboração própria, FGV (2025).

Atividade 3: Mapeamento do Diagnóstico Eletroenergético Atual (P3)

Ao final dessa etapa será preparado um Relatório de diagnóstico da situação atual da infraestrutura energética do Estado de Goiás, cujo objetivo é delinear o ponto de partida, ou a situação atual, para a elaboração do Plano Estadual de Energia no Estado, que deverá incluir os seguintes mapeamentos:

Nessa atividade, serão realizados estudos sobre o panorama do mercado de energia no Estado, com foco em 04 (quatro) principais “grupos energéticos” no Estado:

- iii. Bioenergia;
- iv. Gás;
- v. Minerais para Transição; e
- vi. Fontes Renováveis e Infraestrutura elétrica.

Tabela 1: Esquemas dos energéticos analisados no estudo



Elaboração própria, FGV (2025).

Em síntese, a **atividade do Mapeamento do Contexto Eletroenergético** poderá incluir os seguintes mapeamentos:

ATIVIDADE 3: Mapeamento do Diagnóstico Eletroenergético Atual	
Objetivos Gerais:	
➤ Oferta de Energéticos e suas Oportunidades no Estado de Goiás, a partir de uma abordagem qualitativa; ➤ Consumo de energia no estado pelas diversas fontes (fósseis, elétrica, bio, outras) e por destinos (residencial, comercial, industrial e de serviços); ▣ Restrições ambientais e de infraestrutura; ▣ Aderência às políticas estaduais; e ➤ Arcabouço Legal e Regulatório.	
BIOENERGIA	
Justificativa:	
O Estado de Goiás reúne condições estruturais especialmente favoráveis à expansão da bioenergia, sustentadas por uma base agroindustrial proeminente e pela ampla disponibilidade de resíduos lignocelulósicos e orgânicos, o que resulta em elevado potencial para a produção de	

biocombustíveis líquidos vem ampliando sua participação na produção de etanol, bioeletricidade e biogás/biometano. O Diagnóstico do Contexto de Bioenergia do estado tem como objetivo apresentar um panorama da dinâmica produtiva, energética, econômica e ambiental do setor, a partir de três principais fontes de energia: o Biodiesel, Etanol e *Sustainable Aviation Fuel* (SAF).

ENERGÉTICO ANALISADO	ATIVIDADES PREVISTAS
BIODIESEL	OFERTA: ▣ Capacidade instalada; ▣ Volumes de produção; e ▣ Matérias-primas. DEMANDA: ▣ Consumo ciclo diesel; ▣ Preços e ICMS;e ▣ Participação dos combustíveis na matriz; INFRAESTRUTURA: ▣ Distribuição espacial; ▣ Infraestrutura Associada; e ▣ Integração Logística. INDICADORES DE DESCARBONIZAÇÃO: ▣ Emissões totais ciclo diesel; ▣ Emissões Evitadas; e ▣ Intensidade de Carbono.
ETANOL	OFERTA: ▣ Caracterização da base agrícola (área, produtividade, processamento) ▣ Produção Total; e ▣ Etanol 2G. DEMANDA: ▣ Consumo ciclo Otto; ▣ Preços e ICMS; ▣ Participação dos combustíveis na matriz; e ▣ Frota e licenciamento. INFRAESTRUTURA: ▣ Capacidade produção e infraestrutura; ▣ Armazenamento;

	▣ Distribuição; e ▣ Financiamento. INDICADORES DE DESCARBONIZAÇÃO: ▣ Emissões totais ciclo Otto; ▣ Emissões evitadas; e ▣ Intensidade de Carbono.
SAF	DEMANDA: ▣ Movimentação aérea em Goiás; ▣ Número total de voos; ▣ Principais rotas e aeroportos; e ▣ Tipos de operação (domésticas/internacionais). ROTAS TECNOLÓGICAS: ▣ Nível de prontidão tecnológica (TRL) das rotas reconhecidas; ▣ Adequação das rotas às matérias-primas disponíveis; e ▣ Barreiras e Oportunidades. AMBIENTE REGULATÓRIO ▣ Marcos Regulatórios nacionais e tendências; ▣ Normas e metas aplicadas ao SAF; e ▣ Condições locais: capacidade de integração com a infraestrutura existente.
GÁS NATURAL	
Justificativa: O Estado de Goiás não possui produção significativa de gás natural convencional, o que limita sua participação direta na cadeia <i>upstream</i> do segmento. Dessa forma, o mercado estadual depende majoritariamente do suprimento proveniente de outros estados via gasodutos integrados ao Sistema de Transporte Brasileiro. Apesar dessa condição, o gargalo na infraestrutura de gás reforça a importância de estratégias locais voltadas à expansão da infraestrutura, como o estímulo ao biometano enquanto indutor da descarbonização no estado.	
ENERGÉTICO ANALISADO	ATIVIDADES PREVISTAS

GÁS NATURAL	- Levantamento de planos, políticas e estudos relacionados ao histórico de desenvolvimento do mercado de gás no estado; - Modelo de distribuição de gás no estado, incluindo o mapeamento da infraestrutura no estado, alternativas convencionais (GNL/GNC) e projetos em desenvolvimento; - Demanda de Gás atual (por segmento); - Papel estratégico do gás na agenda de transição energética do estado.
BIOMETANO	- Oferta atual e potencial de biogás e biometano, considerando setores agropecuários, agroindustriais e resíduos sólidos urbanos (incluindo projetos existentes e previstos); - Condições e dinâmica de mercado à luz do arcabouço regulatório estadual e federal aplicável; - Desafios estruturais e barreiras de entrada relacionadas ao suprimento e infraestrutura; e - Papel estratégico do biometano e do gás na agenda de transição energética do estado.
MINERAIS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	
Justificativa: As perspectivas para a demanda de minerais são bastante promissoras, especialmente de terras raras, cobre e níquel, bem como fosfato e potássio, essenciais para o agronegócio no Brasil. A necessidade de fornecimento de energia limpa e renovável para sustentar o crescimento da produção mineral e das atividades de processamento e beneficiamento deverá ser crescente nos próximos anos. Nesse contexto, a presente atividade tem como objetivo construir uma visão integrada da situação atual da mineração no mundo e suas principais tendências, consolidar uma visão interna do ambiente regulatório e ambiental, bem como mapear as políticas públicas de fomento para o setor. Além disso, o Diagnóstico reunirá informações sobre produção mineral, base geológica e infraestrutura existente em Goiás, permitindo compreender as vantagens competitivas do estado, seus gargalos e os principais vetores de expansão do setor.	

MINERAIS

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

- **Análise do cenário global de mineração e principais tendências:** Caracterizar o contexto internacional da mineração, com foco em minerais estratégicos, identificando tendências de demanda, rotas de suprimento, riscos geopolíticos e requisitos socioambientais que impactam a competitividade de Goiás;
- **Panorama regulatório e ambiental:** O trabalho abrange a análise do marco regulatório de mineração e processo de licenciamento ambiental, com o objetivo de identificar gargalos e desafios recorrentes e oportunidades de aprimoramento no setor.
- **Estudo das políticas públicas, programas e iniciativas em andamento:** Levantar e analisar políticas, planos, programas e instrumentos de fomento relacionados ao setor mineral (federais e estaduais), bem como iniciativas voltadas à inovação, agregação de valor, desenvolvimento regional e transição energética.

METODOLOGIA

- **Pesquisas documentais em fontes públicas e privadas:** Levantamento e sistematização de dados em relatórios oficiais, publicações técnicas, estudos setoriais, estatísticas sobre produção mineral, mercado e demanda por minerais estratégicos.
- Consultas a bases de dados governamentais e interações com órgãos responsáveis e atores-chave: Uso de bases estatísticas (IBGE, MME, EPE, CPRM/SGB, órgãos estaduais);
- Leis, políticas e regulação;
- Plano Estadual de Recursos Minerais (PERM), da Secretaria de Indústria, Comércio e Serviços (SIC);
- Iniciativas em desenvolvimento pela Autoridade Estadual de Minerais Críticos (Amic-GO);
- Propostas de legislação e orientações do (COMGEO); e

	- Informações sobre processos (SEMAD e IBAMA): prazos legais, etapas sequenciais, documentação, etc. MAPEAMENTO - Levantamento da produção mineral atual de Goiás, desagregada por mineral, porte de empreendimento e localização; - Avaliação da infraestrutura de energia e logística associada; - Revisão do mapeamento geológico disponível, com destaque para áreas prospectivas; - Caracterização do consumo atual de energia do setor de mineração no estado, por tipo de uso e, quando possível, por segmento mineral; e - Avaliação dos principais depósitos minerais existentes, com síntese de informações geológicas, estágio de desenvolvimento e relevância econômica; DADOS E INTERAÇÕES COM STAKEHOLDERS: - Produção mineral e projetos (ANM); - Áreas minerárias, localizações em KMZ, fase (lavra, pesquisa, etc.), titularidade e tipo de mineral; - Operações minerais existentes, produção por empresa e por tipo de mineral; - Infraestrutura logística para mineração existente em KMZ (Seinfra); e, - Projetos de mineração e logística em licenciamento (SEMAD).
RENOVÁVEIS	
Justificativa: A combinação de elevada incidência solar, base agroindustrial robusta e infraestrutura elétrica em expansão posiciona o estado de forma competitiva para ampliar sua participação na matriz renovável brasileira, atraindo investimentos e impulsionando a diversificação energética regional.	
RENOVÁVEIS	- Desenvolvimento de gráficos de representação do montante de oferta (total do estado) e consumo (por município) de energia elétrica, a partir de dados obtidos das bases da ANEEL, CCEE e ONS; - Oferta de Energia Elétrica por Geração Centralizada e Distribuída no Estado de Goiás;

	■ Consumo de energia elétrica por tipo de consumidor cativo (B1,A4); sem discriminação setorial; ■ Consumo de energia elétrica por consumidores livres divididos por tipo de indústria (têxtil; petroquímica; extrativista, etc); e ■ Desenvolvimento de mapa com localização georreferenciada dos empreendimentos de geração centralizada e distribuída. ■ Ao final dessa etapa será preparado um Relatório de diagnóstico da situação atual da infraestrutura energética do Estado de Goiás, cujo objetivo é delinear o ponto de partida, ou a situação atual, para a elaboração do Plano Estadual de Energia no Estado, que deverá incluir os seguintes mapeamentos: [RC1] [LRdMA2] [MBDdAPM3] [RS4] ;[Gd5] [MBDdAPM6] [PM7]; ■ A análise dos gargalos de infraestrutura de transmissão de energia elétrica, será realizada a partir de uma avaliação qualitativa dos dados secundários do ONS e EPE. Para análise dos gargalos da infraestrutura de distribuição serão necessárias entrevistas com a equipe técnica da equatorial, as quais devem ser viabilizadas pela contratante. Não estão previstas soluções de alternativas técnicas (GD, reforços, soluções locais, armazenamento etc.) para os gargalos de infraestrutura . Esses estudos, de fluxo de potência para estimar investimento em infraestrutura de rede, não foram previstos.
--	---

ETAPA 3: WORKSHOPS

Síntese: A terceira etapa visa estruturar a agenda e a posterior realização de dois *Workshops* em Goiânia. Os resultados e interações a partir dos workshops contribuirão para a validação ou aprimoramento do diagnóstico do mercado energético goiano, desenhado na etapa anterior, além de subsidiar o desenvolvimento do PEEG 2030.

Produtos: Produto 4 (**P4**) – Relatório Preliminar dos Workshops ;e
Produto 5 (**P5**) – Relatório dos Workshops.

Prazo de Execução: 150 dias

O resultado das entrevistas, discriminadas na etapa anterior, serão um valioso aporte para balizar e direcionar as discussões dos workshops, além de alinhar as estratégias energéticas às necessidades de todos os envolvidos, promovendo uma abordagem integrada e eficaz. Nessa etapa, espera-se que as apresentações e discussões privilegiem temas voltados à descarbonização, sustentabilidade e a mobilidade sustentável no estado.

O formato dos *workshops* (online, presencial, híbrido; etc.), calendário, convidados, dinâmica dos painéis, será definido no decorrer das reuniões de alinhamento entre a Contratada e a Contratante. No entanto, será discriminado neste Plano de Trabalho que serão realizados **2 (dois) workshops de maneira presencial**, em Goiânia (GO), no qual a Contratante se responsabiliza pelos espaços e infraestruturas cedidos para sua realização.

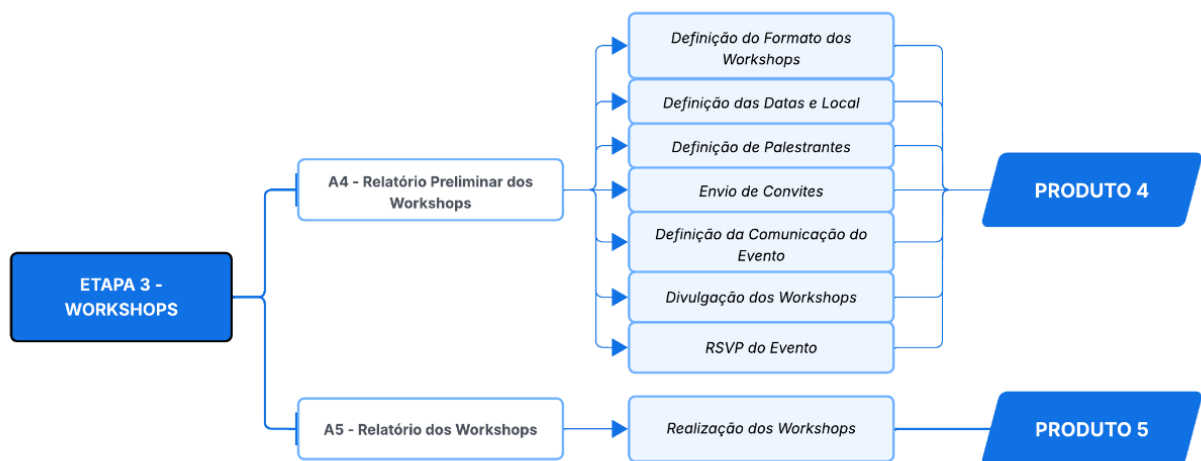
A Contratada, por sua vez, se responsabilizará pela organização técnica dos *workshops*, convite aos painelistas, roteiro do evento e apoios institucionais. Ambos os *workshops* **terão 2 (dois) dias de realização cada** e, poderão ser divulgados nos canais de comunicação da Contratada e Contratante, a depender dos equipamentos técnicos disponíveis. Sempre que possível, os *workshops* organizarão as principais conclusões, encaminhamentos e dados em um conjunto de alavancas priorizadas, com breve registro do problema endereçado.

Fica estabelecido, por proposta, que os *workshops* terão uma frequência trimestral (ou seja, uma edição a cada três meses) e se debruçarão sobre temas relacionados à matriz energética do estado de Goiás e uso da energia em setores econômicos, os quais podem incluir:

- ☐ Integração com fontes renováveis;
- ☐ Biocombustíveis;
- ☐ Gás;
- ☐ Biogás e biometano;
- ☐ Descarbonização de setores econômicos intensivos em carbono; e,
- ☐ Infraestrutura.

A realização da presente etapa permitirá o debate e validação do diagnóstico realizado em etapa anterior, além de servir como base para a construção das premissas para o PEEG 2030, fomentando a transparência do plano ao estimular a atração de novos atores no estado e as parcerias público-privadas. Os debates da série de workshops serão discriminados em relatório, que poderá ser uma valiosa contribuição para as recomendações de ações para o Estado de Goiás.

A **Etapa 3** é composta de **2 (duas) atividades** descritas a seguir:



Atividade 4: Relatório Preliminar dos Workshops (P4)

A definição da agenda dos *workshops* será importante para orientar contratante e contratada quanto ao formato dos eventos; público-alvo; local; logística; engajamento das equipes de comunicação; divulgação; etc.

4.1. Definição do formato dos workshops

- ▣ Contratante e Contratada irão definir o formato do evento: período de realização (manhã e/ou tarde); se haverá palestrantes; se serão apresentados resultados do estudo; se será um engajamento apenas com agentes vinculados à SGG ou aberto ao público; etc.

4.2. Definição das datas e local

- ▣ A Contratada irá sugerir um local para realização dos *workshops*, que deverão ocorrer no estado de Goiás. Concomitante a escolha do local, Contratante e Contratada irão propor opções de datas para realização dos workshops, levando em consideração as datas de reuniões das equipes e prazo de entrega de produtos;
- ▣ Caso seja necessário adiar a data de realização dos *workshops*, esse deverá ser comunicado por uma das Partes seguido do envio de novas sugestões de data;
- ▣ Na impossibilidade de cumprimento da realização dos *workshops* de maneira trimestral, contratante e contratada poderão escolher datas alternativas que melhor se enquadrem às suas agendas.

4.3. Definição de palestrantes

- ▣ Definidos os pontos supramencionados, em comum acordo entre Contratante e Contratada, será elaborada a programação do evento, bem como a indicação de debatedores.

4.4. Envio de convites

- ▣ O envio de convites para acompanhamento de *workshops* poderá ser decidido entre Contratante e Contratada, com a formalização dos convites por meio de ofício.

4.5. Definição da comunicação do evento

- ▣ Essa atividade compreende a definição da estratégia de comunicação dos *workshops*, que deverá ser realizado em comum acordo entre as equipes de comunicação de ambas as Partes.

4.6. Divulgação dos workshops

- ▣ A divulgação poderá ser feita por e-mail marketing e/ou pelas redes sociais da Contratante e Contratada.

4.7. RSVP do evento

- ▣ Caso tenham painelistas, o RSVP dos convites será feito pela Contratada, enquanto o RSVP do público-alvo será realizado pela Contratante.

Atividade 5: Relatório dos Workshop (P5)

A realização da presente etapa permitirá a validação do diagnóstico realizado, na Etapa 2, e servirá de base para a construção das premissas para o PEEG 2030, fomentando o debate e a transparência do plano para estimular a atração de novos atores no estado e as parcerias público-privadas. Os debates da série de workshops serão discriminados em relatório, que poderá ser uma valiosa contribuição para as recomendações de ações para o Estado de Goiás

5.1. Realização dos workshops

1º Workshop

- ▣ Realização do 1º *workshop* com previsão de dois dias de duração;
- ▣ A data do 1º *workshop* será definida entre Contratante e Contratada até a data de entrega do Produto 4.
- ▣ **Previsão:** final de maio ou junho/2026.

2º Workshop

- ▣ Realização do 2º *workshop* com previsão de dois dias de duração;
- ▣ A data do 2º *workshop* será definida entre Contratante e Contratada até a data de entrega do Produto 4.
- ▣ **Previsão:** agosto ou 1ª quinzena de setembro/2026.

ETAPA 4: PANORAMA DO MERCADO DE ENERGIA NO ESTADO DE GOIÁS

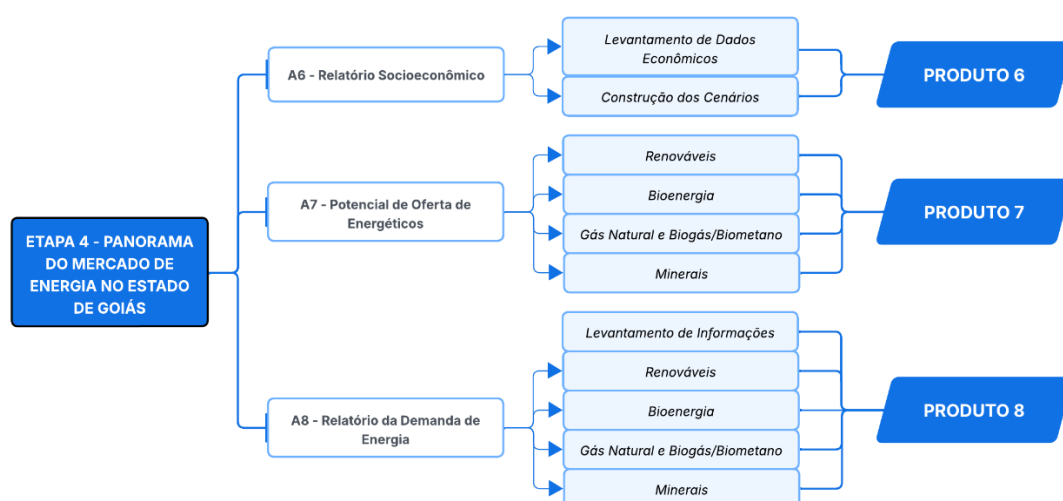
Síntese: A quarta etapa pretende realizar uma projeção do cenário econômico do estado para 2030; além de projetar a oferta potencial de geração e consumo de energia até 2030.

Produtos: Produto 6 (P6) – Relatório Socioeconômico;
 Produto 7 (P7) – Relatório da Oferta de Energia; e
 Produto 8 (P8) – Relatório da Demanda de Energia

Prazo de Execução: 120 dias

Na quarta etapa serão realizados os estudos prospectivos sobre o potencial do mercado de energia do Estado de Goiás, que irá balizar o plano de energia para o estado, dividido em três subseções, a saber: cenários socioeconômicos, potencial de oferta e projeção da demanda de energéticos no estado de Goiás, nos próximos anos. Ao final, poderão ser indicadas quais serão as fontes energéticas protagonistas em Goiás; quais dependerão fortemente de políticas públicas e quais enfrentam maiores lacunas.

A Etapa IV é composta de 3 (três) atividades descritas a seguir:



Atividade 6: Relatório Socioeconômico (P6)

A construção de modelos de projeção de mercado para o setor de energia no Estado de Goiás, se inicia pela projeção das variáveis econômicas para o horizonte de planejamento até 2030. Os cenários serão estabelecidos com base nos dados e as informações estatísticas oficiais do Governo de Goiás, a serem levantadas junto ao Instituto Mauro Borges de Estatística e Estudos Socioeconômico (IMB), e em colaboração com seus representantes, para construir os cenários socioeconômico do Estado de Goiás, com base nas informações do Banco de Dados Estatísticos do Estado de Goiás (BDE-Goiás), que contempla as potencialidades do Estado e de seus municípios, a partir de séries históricas de áreas física, econômica, social, financeira, política e administrativa, disponíveis por municípios, regiões geográficas do IBGE, regiões de planejamento do governo e outras.

6.1. Levantamento de dados econômicos

Com base nessas informações, será construído, com o auxílio de representantes do Estado, os cenários socioeconômicos que irão balizar as projeções de oferta e consumo de energéticos, incluindo a projeção de variáveis para o Estado de Goiás:

- ▣ Econômicas (PIB, PIB per-capita, PIB Setorial, Contas Públicas, etc.);
- ▣ Demográficas (Crescimento da população; Evolução dos domicílios; IDH etc.);
- ▣ Infraestrutura (energia elétrica, combustíveis fósseis, biocombustíveis etc.); e,
- ▣ Indicadores Nacionais (inflação, Câmbio, PIB, Juros, Crédito etc.).
- ▣ **Apoio:** Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB).

6.2. Construção dos Cenários

A partir dessas variáveis serão projetados ao menos 3 (três) cenários para a economia do estado, divididos em provável, pessimista e otimista, que servirão de balizador do plano de energia a ser construído em face das conhecidas correlações entre variáveis econômicas e de consumo e oferta de energia.

Atividade 7: Potencial de oferta de energéticos (P7)

Os estudos sobre o potencial de oferta de energéticos no estado também deverá considerar:

ATIVIDADE 7: Potencial da Oferta dos energéticos

Objetivos Gerais:

- ▣ Avaliação das autorizações de infraestrutura da ANP, seja de combustíveis ou de usinas como biometano;
- Avaliação das tecnologias que melhor se adequam às mesorregiões do estado, cabendo avaliar as disponíveis e planejadas;
- Análise do melhor aproveitamento de potenciais das fontes de baixo carbono selecionadas;
- Análise do aproveitamento de oportunidades com recursos energéticos distribuídos, sistemas de cogeração, autogeração, sistemas para áreas isoladas e corredores logísticos verdes; e
- ▣ A partir dos cenários de oferta projetados, realizar comparação com o PDE.

BIOENERGIA

Objetivos:

O Diagnóstico da oferta de bioenergia será centrado na análise do potencial de produção do Biodiesel, Etanol e SAF, no estado de Goiás no horizonte de 2030. O estudo partirá de um diagnóstico integrado das condições produtivas, ambientais e territoriais do Estado de Goiás, bem como das tendências tecnológicas e regulatórias que influenciam a expansão da bioenergia em nível nacional e internacional. Os determinantes centrais da oferta serão avaliados considerando tanto condicionantes estruturais quanto dinâmicas recentes de mercado.

Entre os elementos avaliados, destacam-se:

- ganhos potenciais de produtividade agrícola, resultantes de práticas de manejo e sistemas integrados;
- restauração produtiva de pastagens degradadas, que representa um dos principais vetores de expansão sustentável sem conversão de novas áreas;
- expansão do potencial de oferta de óleos vegetais e gorduras residuais, essenciais para a produção de biodiesel e como insumos para rotas específicas de SAF; e
- restrições tecnológicas, logísticas e locais que moldam a competitividade e a viabilidade da produção no Estado.

Metodologia:

No contexto da expansão sustentável da oferta de biocombustíveis, torna-se essencial identificar áreas com maior potencial técnico, ambiental e de infraestrutura para orientar investimentos e ações de intensificação. Nesse sentido, a definição de áreas prioritárias para intensificação produtiva será estruturada por meio de Análise Multicritério (AMC). A AMC permitirá integrar variáveis (critérios) relacionadas a produtividade agrícola, degradação de pastagens, aptidão agrícola, disponibilidade hídrica, infraestrutura logística e concentração de unidades industriais.

A depender da disponibilidade de informações, a ponderação dos critérios poderá ser realizada a partir de seguintes caminhos:

- ▣ Métodos de Processo Analítico Hierárquico (AHP). Operacionalmente, o AHP consiste em organizar o objetivo, os critérios e as alternativas disponíveis para a localização na forma de uma árvore de decisão, explicitando a relação de subordinação dos critérios em relação ao objetivo principal da seleção do local. Como resultado é gerado um índice $I = \sum_{i=1}^n w_i \cdot c_i$, em que I é o índice de área prioritária, w_i são os pesos dos critérios e c_i são os valores padronizados de cada critério; ou
- ▣ Ser definida a partir de estudos acadêmicos publicados.

ENERGÉTICO ANALISADO

ATIVIDADES PREVISTAS

BIODIESEL e ETANOL	■ A disponibilidade de informações históricas consolidadas — como séries de produção, capacidade instalada, produtividade agrícola e dados industriais — permite a aplicação de abordagens técnico-parametrizadas do tipo <i>bottom-up</i>, combinadas com modelos de séries temporais. ■ A abordagem <i>bottom-up</i> será empregada para estimar a oferta futura a partir de parâmetros físicos e tecnológicos (como área disponível, rendimentos agrícolas e expansão prevista da capacidade), enquanto os modelos de séries temporais, por sua vez, serão utilizados para projetar tendências e padrões históricos de produção, incorporando sazonalidade, crescimento e choques passados. ■ No caso do etanol, a modelagem <i>bottom-up</i> irá incorporar fatores estruturais como produtividade agrícola (t/ha), teor de Açúcares Totais Recuperáveis (ATR), ciclo de cortes e área colhida; e ■ No biodiesel, a abordagem irá considerar a disponibilidade de matérias-primas oleaginosas, como o óleo de soja, bem como a capacidade instalada, fatores de eficiência e características logísticas regionais.
SAF	■ Devido à menor maturidade do mercado e à limitada disponibilidade de séries históricas consolidadas, a projeção será realizada a partir de métodos prospectivos, cenários tecnológicos e/ou estimativas derivadas de potenciais teóricos e técnicos, considerando fatores como disponibilidade de resíduos agroindustriais, eficiência de rotas tecnológicas, projetos em desenvolvimento e políticas de incentivo. Assim, a projeção será construída por meio de

	abordagem <i>top-down</i> , orientada por cenários e análises de potencial técnico.
BIOGÁS/BIOMETANO	
Objetivos: Essa atividade compreenderá o levantamento do potencial de produção de biogás a partir de resíduos agrícolas, resíduos industriais, RSU e ETE, conforme a relevância e vocação econômica local. Entrega: Visualização de dados em gráficos e mapas, com valores absolutos e desagregados por tipo de substrato para produção do biogás, com base em estudos preexistentes e dados públicos disponibilizados pela ANP, ABIOGÁS e CIBIOGÁS.	
Metodologia: A estimativa do potencial de oferta de biogás no Estado de Goiás para 2030 será realizada a partir do levantamento quantitativo dos principais substratos disponíveis na região, incluindo resíduos da: ▣ Agropecuária: contempla atividades de criação animal (aves, bovinos, caprinos e suínos); ▣ Indústria: contempla usinas de açúcar e etanol, abatedouros e frigoríficos, cervejarias, entre outras; ▣ Saneamento: contempla os aterros sanitários (RSU), as usinas de tratamento de resíduos orgânicos e as estações de tratamento de esgoto (ETE). Para cada substrato identificado, é necessário coletar dados sobre a produção anual em toneladas ou metros cúbicos, utilizando fontes como o IBGE, Secretarias Estaduais de Agricultura e Meio Ambiente, associações setoriais e bases de dados municipais. A partir dos dados de disponibilidade, aplicam-se coeficientes técnicos de produção de biogás específicos para cada tipo de substrato, expressos em metros cúbicos de biogás por tonelada de matéria orgânica (m³/t). O potencial total de oferta é então calculado multiplicando-se o volume de cada substrato disponível pelo seu respectivo coeficiente de produção, somando-se os resultados para obter o potencial energético agregado do estado. Adicionalmente, a metodologia deve considerar fatores de correção relacionados à sazonalidade da produção agrícola, taxas de coleta efetiva dos resíduos e viabilidade dos substratos, estabelecendo o ano de 2030 como horizonte temporal para as projeções.	

SUBSTRATOS PARA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE OFERTA

Substrato da agropecuária:

Para a estimativa do potencial de biogás oriundo da agropecuária goiana, será adotado o esterco animal como principal substrato do setor. O levantamento quantitativo do rebanho será realizado por espécie (bovinos, suínos e aves), considerando dados oficiais de efetivo animal. A partir dessas informações, será calculada a produção diária de dejetos mediante a aplicação de índices específicos de excreção por animal, expressos em quilogramas de esterco por dia, obtidos da literatura técnico-científica especializada.

O potencial de produção de biogás será determinado através de coeficientes de conversão substrato-biogás, que relacionam a quantidade de dejetos disponíveis ao volume de biogás gerado sob condições de biodigestão anaeróbia. Subsequentemente, será estimado o potencial energético do setor mediante a conversão do biogás em equivalente energético. Será aplicado um fator de disponibilidade efetiva, que delimitará a fração do substrato tecnicamente viável para tratamento em biodigestores.

A equação geral utilizada para a estimativa do potencial de geração de metano a partir do dejetos animal encontra-se descrita a seguir:

$$P_{\text{metano-dejeto}} = [(N^{\circ} \text{ de cabeças} \times \text{Taxa de geração de dejetos} \times 365) \times \text{Fator de disponibilidade (\%)}] \times \text{Rendimento de metano}$$

Substrato da Indústria: Álcool e açúcar: cana de açúcar e milho

Para a estimativa do potencial de geração de biogás a partir do setor sucroalcooleiro, será considerado o principal subproduto oriundo do processo de produção de etanol: a vinhaça.

A avaliação será realizada com base na literatura especializada e no balanço de massa adotando uma planta industrial de tipo anexa (modelo predominante no Brasil) como referência operacional. O cálculo considerará a produção anual de etanol por usina, a razão volumétrica vinhaça/etanol, os coeficientes de conversão da matéria orgânica em metano, permitindo quantificar o potencial energético total disponível no estado a partir deste substrato agroindustrial.

Para a vinhaça de milho, será realizado o mesmo procedimento metodológico, porém utilizando os parâmetros técnicos específicos de uma usina de etanol que utiliza o milho como matéria-prima, considerando as diferenças na composição físico-química do resíduo e nos coeficientes de geração e conversão característicos deste substrato.

$$P_{\text{metano-vinhaça}} = \left(\text{Produção}_{\text{etanol}} \times \text{Relação} \frac{\text{Vinhaça}}{\text{Etanol}} \times \text{Rendimento } CH_4_{\text{vinhaça}} \right)$$

Substrato de frigorífero:

A produção de biogás a partir da biodigestão dos resíduos originados do abate e do processamento de carnes de bovinos, suínos e frangos também será avaliada. O estado de Goiás destaca-se na produção média anual de carne processada, gerando uma quantidade significativa de efluente, principalmente pela criação de frangos de corte, seguida pelos bovinos e suínos.

Assim, utilizando bases de dados disponíveis, será levantada a produção anual de carne processada no estado e sua respectiva geração de resíduos por meio de índices de conversão específicos para cada tipo de animal abatido. Serão aplicados coeficientes técnicos que relacionam a quantidade de carne processada ao volume de efluentes e resíduos orgânicos gerados, expressos em m³ por tonelada de carne. Posteriormente, serão utilizados os coeficientes de conversão substrato-biogás característicos dos resíduos de abatedouros para estimar o potencial de produção de biogás por tipo de resíduo animal.

$$P_{\text{metano-efluente}} = \left(\text{Produção}_{\text{etanol}} \times \text{Relação} \frac{\text{Efluente}}{\text{Carne processada}} \times \text{Rendimento } CH_4_{\text{vinhaça}} \right)$$

Saneamento:

Para a estimativa do potencial de biogás oriundo dos resíduos sólidos urbanos (RSU), será considerada a fração orgânica dos resíduos domiciliares como principal substrato disponível. O levantamento quantitativo será realizado a partir de dados populacionais dos municípios goianos e da taxa per capita de geração de resíduos sólidos, expressa em quilogramas por habitante por dia, obtida de fontes oficiais como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: (SNIS), dados disponíveis da SEMAD e estudos de caracterização gravimétrica regionais.

O potencial de produção de biogás será determinado através de coeficientes de conversão específicos para a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos. Será aplicado um fator de correção relacionado à taxa de coleta e destinação adequada dos resíduos, uma vez que nem todo o RSU gerado é efetivamente coletado e disposto em locais apropriados para o aproveitamento energético.

$$P_{\text{metano-RSU}} = \text{Volume}_{\text{RSU}} \times \text{Rendimento de Biogás} \times 365$$

Esgoto:

Efluentes sanitários gerados em estações de tratamento de esgoto (ETE) representam substratos com potencial de conversão energética por meio da biodigestão anaeróbia, processo no qual a matéria orgânica é degradada por microrganismos em ausência de oxigênio, resultando na geração de biogás. Esse substrato é particularmente relevante em áreas urbanas com sistemas de coleta e tratamento de esgoto consolidados, apresentando produção contínua e composição relativamente estável ao longo do ano.

A estimativa do potencial de geração de biogás será baseada na população atendida com serviço de coleta de esgoto em cada município do Estado de Goiás, segundo dados do Painel de Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Serão aplicados índices per capita de geração de efluentes sanitários, expressos em litros por habitante por dia. E a partir desses parâmetros, serão utilizados coeficientes de conversão da matéria orgânica em biogás.

$$P_{\text{metano-esgoto}} = Pop_{\text{coleta de esgoto}} \times Taxa \text{ de geração de esgoto} \times Rendimento \text{ metano}_{\text{esgoto}}$$

MINERAIS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**Objetivos:**

Essa atividade abrange o mapeamento dos projetos de mineração existentes e em desenvolvimento, a projeção de diferentes cenários de oferta mineral, que reúne:

- ▣ **Projeções de oferta mineral:** Compilação dos projetos em operação, em implantação e em estudo no estado, incluindo capacidade de produção, cronogramas, grau de maturidade e localização. Integração dessas informações com o potencial de desenvolvimento derivado da Avaliação do Potencial Geológico, considerando a disponibilidade de infraestrutura, ambiente regulatório e atratividade para investimentos (análise de competitividade). A partir desse conjunto, construção de cenários de oferta que combinem:
 - ▣ manutenção/expansão dos projetos existentes;
 - ▣ entrada gradual de novos projetos em áreas prioritárias; e
 - ▣ hipóteses sobre ritmo de investimentos e condições de mercado.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL GEOLÓGICO

Objetivos:

Caracterizar de forma sistemática o potencial geológico do estado para minerais estratégicos, identificando áreas com maior favorabilidade para novos levantamentos e projetos de prospecção. A Avaliação do Potencial Geológico será conduzida por meio do seguinte escopo:

- ▣ **Inventário de dados geológicos e geofísicos:** Compilar e organizar os dados geológicos, geofísicos e geoquímicos já disponíveis em repositórios institucionais (CPRM, ANM, universidades), propondo a digitalização e integração em SIG para análise espacial automatizada;
- ▣ **Sugestão de áreas-alvo prioritárias:** classificação de blocos geológicos com potencial favorável à ocorrência de minerais estratégicos, com base em critérios geológicos, geoquímicos e estruturais obtidos a partir dos dados coletados;
- ▣ **Integração mineral-infraestrutura:** análise da proximidade entre áreas potenciais de mineração e infraestrutura existente, proporcionando o balanceamento entre disponibilidade de recursos minerais e energéticos para subsidiar decisões estratégicas; e,
- ▣ **Lacunas de conhecimento e recomendações de novos levantamentos:** identificação de áreas com baixa densidade de dados e proposição de campanhas de mapeamento geológico e geofísico complementares, com ênfase em escalas mais detalhadas (1:25.000, 1:50.000 e 1:100.000).

Metodologia:

Para a Avaliação do Potencial Geológico será adotada a seguinte metodologia:

- ▣ Inventário e sistematização de dados: Levantamento dos dados em repositórios institucionais (CPRM/SGB, ANM, órgãos estaduais, universidades e empresas), abrangendo mapas geológicos, levantamentos aerogeofísicos, bases geoquímicas e cadastros de ocorrências minerais;
- ▣ Análise de favorabilidade e definição de áreas-alvo: Definição de critérios de favorabilidade (litologia hospedeira, estruturas favoráveis, anomalias geoquímicas e geofísicas, proximidade a ocorrências conhecidas);
- ▣ Integração mineral–infraestrutura:
- ▣ Compilação de informações de infraestrutura (rede elétrica, subestações, linhas de transmissão, rodovias, ferrovias, polos industriais, restrições ambientais);
- ▣ Análises de proximidade e acessibilidade entre as áreas-alvo e a infraestrutura existente, gerando indicadores que expressem a relação entre potencial mineral e viabilidade logística-energética;
- ▣ Identificação de lacunas e recomendações de novos levantamentos:
- ▣ Avaliação da densidade e da qualidade dos dados geológicos, geofísicos e geoquímicos, identificando regiões com carência de informações nas escalas pretendidas;
- ▣ Priorização de áreas onde novos levantamentos possam reduzir incertezas de forma mais significativa e proposição de campanhas de mapeamento geológico e aerogeofísico, com indicação de escalas, métodos recomendados e objetivos principais; e,
- ▣ Consolidação dos resultados: Preparação de relatório técnico do Produto 6, integrando metodologia, bases de dados utilizadas, resultados e recomendações para as próximas etapas de pesquisa e prospecção no estado.

RENOVÁVEIS

Objetivos:

O potencial de oferta de fontes renováveis no estado de Goiás, envolverá:

- ▣ Análise dos investimentos previstos no Plano decenal de Expansão de Energia da EPE;
- ▣ A partir do potencial total de energia fotovoltaica, poderá ser estimado as potencialidades nos ambientes rural, urbano, e em sistemas isolados; e
- ▣ Levantamento de estudos acerca do potencial hídrico de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs).

Metodologia:

Para essas atividades, a metodologia desenvolvida irá avaliar:

- ▣ O Cálculo da estimativa do potencial bruto com base no fator de carga para geração solar fotovoltaica a partir de dados da SunData – CRESESB; Global Solar Atlas / Solargis ou similar;
- ▣ Desenvolvimento de mapa com mancha de calor do indicador "fator de carga", por município;
- ▣ Análise do potencial técnico, a partir de parâmetros de disponibilidade de área, topografia, ponto de conexão com a rede, etc; e
- ▣ Análise qualitativa de adequação do potencial técnico aos ambientes urbano, rural, arranjos híbridos e sistemas isolados.

Atividade 8: Relatório da Demanda de Energia (P8)

Para mensuração do potencial de demanda energético no estado, será elaborado um Caderno de Estudos de demanda, onde serão analisados os cenários socioeconômicos, projeção de consumo energético e cálculo da gestão da energia.

Os modelos econométricos e/ou de projeção aplicáveis ao estudo do PEEG 2030 serão baseados em modelos de regressão de séries temporais (ARIMA / SARIMA, ARIMAX, VAR / VECM), a serem definidos de acordo com a literatura, nacional e internacional, para cada um segmento energéticos conforme as variáveis levantadas na **Etapa 2: Diagnóstico Eletroenergético do Estado de Goiás**.

ATIVIDADE 8: Potencial Consumo dos energéticos

Objetivos Gerais:

As projeções de consumo de energia do estado de Goiás, para o horizonte 2030, irão incluir:

- ▣ Projeções, com base em modelos quantitativos, da demanda para os principais energéticos do Estado (energia, elétrica, combustíveis fósseis, biocombustíveis, etc.)
Análise da percepção, por meio de indicadores de sondagem, quando disponíveis, dos consumidores rurais (e industriais) sobre a qualidade dos serviços para identificar divergências e necessidades dos consumidores nas mesorregiões;
- Levantar a percepção, por meio de resultados da etapa 3, dos consumidores rurais (e industriais), sobre a qualidade dos serviços para identificar divergências e necessidades dos consumidores nas mesorregiões do estado.

BIOENERGIA

Metodologia:

A projeção de demanda de bioenergia para Goiás combinará três abordagens metodológicas complementares, selecionadas conforme a natureza de cada biocombustível e a disponibilidade de dados:

- 1) **Modelo contábil de uso final:** Metodologia empregada pela EPE no Plano Decenal de Energia 2034, que calcula demanda de combustíveis a partir de variáveis físicas: frota de veículos (convencionais, flex, elétricos, GNV), quilometragem média anual e eficiência dos motores. Para veículos flex, considera-se proporção variável de consumo etanol/gasolina conforme preço relativo.

- 2) **Modelos econométricos:** Projeção da demanda futura com dados de consumo, preços e outras variáveis relevantes como (PIB, população, renda etc.) utilizando modelos econométricos de series temporais.
- 3) **Projeção baseada em metas de descarbonização:** Para biocombustíveis, cuja demanda é determinada por mandatos regulatórios (como SAF), utiliza-se equação inversa: o volume necessário é função da meta de redução de CO₂ dividida pela diferença entre a intensidade de carbono do combustível fóssil e a do biocombustível.

Programas e metas nacionais que poderão ser utilizadas para as projeções:	Metas a serem atingidas no horizonte dos Programas:
RenovaBio: <i>horizonte 2020-2033</i>	CBios: 38,78 milhões (2024) → 71,2 milhões (2033)
ProBioQAV/CORSIA: <i>horizonte 2027–2037</i>	SAF obrigatório: 1% (2027) → 3% (2030) → 10% (2037)
Mandatos Biodiesel: <i>horizonte 2024-2030</i>	B14 (mar/2024) → B15 (mar/2025) → B20 (2030)
Combustível do Futuro: <i>horizonte 2024+</i>	Etanol na gasolina: faixa flexível 22–30% (atual 27%)
NDC Brasileira: <i>horizonte 2025-2030</i>	Redução emissões: -48,4% (2025); -53,1% (2030), base 2005
Plano Nova Indústria: <i>horizonte 2024-2033</i>	+50% biocombustíveis na matriz de transportes
Programa Mover: <i>horizonte 2024-2030</i>	Eficiência veicular e intensidade de carbono
Plano Decenal de Energia: <i>horizonte 2024-2034</i>	▣ Etanol: 43–48,5 bilhões de litros; ▣ Biodiesel: 16,7–17,8 bilhões de litros ▣ SAF: 2,1–6,5 bilhões de litros
ENERGÉTICO ANALISADO	ATIVIDADES PREVISTAS
BIODIESEL e ETANOL	▣ Para etanol e biodiesel, a projeção de demanda combinará modelos contábeis de uso final (frota multiplicada por quilometragem anual e eficiência) para atingir as metas de redução de emissões ou as metas estabelecidas nos programas do estado para o aumento do uso de biocombustíveis até 2030.

SAF

- A estimativa da demanda por SAF em Goiás parte do consumo de QAV (querosene de aviação), uma vez que o SAF é utilizado de forma “drop-in”, como substituto parcial do combustível fóssil. Assim, a metodologia adota o mesmo arcabouço empregado pela EPE no modelo de transporte aéreo, baseado em uma modelagem econométrica top-down, em que o consumo de QAV é expresso como função de variáveis macroeconômicas, especialmente o Produto Interno Bruto (PIB) e variáveis dummy associadas a características estruturais do mercado;
- Com a projeção do consumo de QAV para os aeroportos de Goiás, a demanda potencial de SAF será obtida pela aplicação de percentuais de mistura (blending) definidos conforme as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Esses percentuais refletem a estratégia nacional para a descarbonização do setor aéreo e orientam a incorporação progressiva de combustíveis sustentáveis, alinhando exigências regulatórias, metas de redução de emissões e a viabilidade tecnológica das rotas de produção de SAF.
- Dessa forma, os cenários de adoção considerarão os percentuais mínimos obrigatórios e as projeções graduais de mistura definidos pelo CNPE, que podem incluir patamares como 1%, 5%, 10% ou superiores.

Rotas Tecnológicas:

- As rotas tecnológicas de SAF a serem analisadas serão selecionadas conforme a realidade específica do Estado de Goiás, considerando um conjunto de critérios que assegurem viabilidade e aderência às diretrizes internacionais. Serão priorizados aspectos como:
 - Rotas tecnológicas selecionadas dentre aquelas existentes e autorizadas pela ANP para a produção de SAF;
 - Maturidade tecnológica da rota;
 - A disponibilidade regional de matérias-primas, considerando a vocação agroenergética do

	Estado e a possibilidade de integração com cadeias produtivas existentes; ➤ Infraestrutura logística regional; ➤ Critérios de sustentabilidade, incluindo uso da terra e impacto ambiental, segundo metodologias de análise de ciclo de vida (ACV); ➤ Do ponto de vista econômico, os custos de produção, logística e distribuição (serão analisados com base na literatura especializada, incluindo, por exemplo, o relatório da EPE (2024a).
--	---

BIOGÁS/BIOMETANO

Objetivos:

Levantamento da demanda potencial de biometano, a partir do histórico de consumo de gás natural, estimativa de crescimento econômico e vocações locais.

Resultados esperados:

Visualização de dados em modelo simplificado de demanda para estimar o potencial de crescimento do consumo de biometano.

MINERAIS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Metodologia:

No Cenário de Consumo de Energia será adotada a seguinte metodologia:

- ▣ **Modelo econométrico para projeção de demanda de minerais:** Desenvolvimento ou adaptação de modelo econométrico que relacione a demanda por minerais estratégicos a variáveis macroeconômicas (PIB, produção industrial, investimentos em infraestrutura e energias renováveis, comércio exterior, entre outras). Com base em séries históricas e em cenários econômicos nacionais e globais, o modelo será utilizado para projetar a demanda futura por cada mineral relevante para Goiás.
- ▣ **Estimativa do consumo energético** – matriz insumo produto: Utilização de coeficientes técnicos de consumo de energia por unidade de produto mineral (kWh/t, por exemplo), diferenciados por tipo de mineral e estágio da cadeia (lavra, beneficiamento, eventualmente processamento). A partir da matriz insumo produto e de dados setoriais, serão estimadas a intensidade energética média da mineração em

Goiás e as necessidades adicionais de energia em cada cenário de produção projetado. Essa análise permitirá identificar os segmentos mais intensivos em energia e os impactos sobre o sistema elétrico.

RENOVÁVEIS

Metodologia:

O potencial de consumo de fontes renováveis no estado de Goiás, envolverá:

- ▣ Projeções, com base em modelos quantitativos, da demanda para os principais energéticos do Estado;
- ▣ Análise qualitativa dos modelos de resposta a demanda por meio do uso de novas tecnologias de eficiência energética, armazenamento de energia e redes inteligentes.

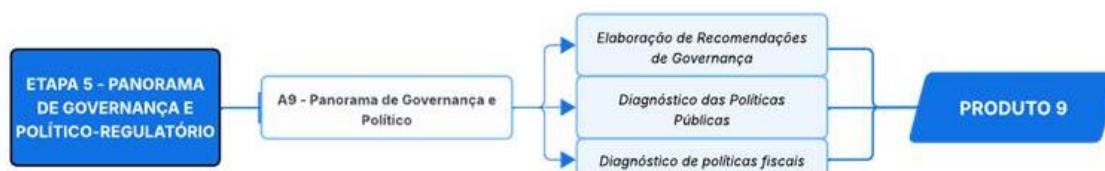
ETAPA 5: PANORAMA DE GOVERNANÇA E POLÍTICO-REGULATÓRIO

Síntese: A etapa inicial compreende a definição de recomendações para a condução e Governança da implementação do PEEG 2030.

Produtos: Produto 9 (P9) – Relatório de Governança e Político Regulatório;

Prazo de Execução: 30 dias

Na quinta etapa, será delineado um panorama de governança do mercado de energia e políticas em andamento e planejadas para o estado de Goiás, com uma única atividade prevista:



Atividade 9: Panorama de Governança e Político (P9)

9.1. Elaboração de recomendações de governança:

- ▣ Elaboração de um mapa de *stakeholders*, seus mecanismos de participação e definição de recomendações para a condução da implementação do Plano.
- ▣ **Metodologia:** Gestão de *Stakeholder* (PMBOK 7, Project Management Body of Knowledge).
- ▣ Apresentação do organograma atual de governança de políticas de energia no Estado em comparação com benchmark de outros Estados que se destacam no tema.

9.2. Diagnóstico das políticas públicas

- ▣ Levantamento das oportunidades de desenvolvimento do Estado e recomendações para adequação às novas regulações/ regulamentações previstas no horizonte 2030.

9.3. Diagnóstico de políticas fiscais

- ▣ Proposição de alternativas para incentivos não fiscais e/ou incentivos fiscais de modo a fomentar os mecanismos de financiamento e parcerias público-privadas no estado.

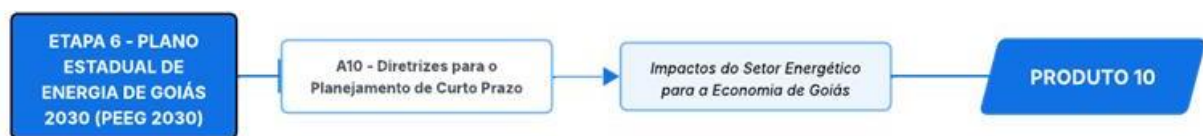
ETAPA 6: PLANO ESTADUAL DE ENERGIA DE GOIÁS 2030 (PEEG 2030)

Síntese: A etapa pretende fornecer um Relatório consolidado do PEEG 2030, traduzindo os resultados técnicos do projeto em orientações práticas para o desenvolvimento do setor energético de Goiás no horizonte 2030.

Produtos: Produto 10 (P10) – Plano Estadual de Energia 2030;

Prazo de Execução: 30 dias

A sexta etapa fornecerá um Relatório consolidado do PEEG 2030, contendo um mapa estratégico, com detalhamento das diretrizes, objetivos e metas para implementação das conclusões geradas ao final dos trabalhos, com uma atividade prevista:



Atividade 10: Diretrizes para o Planejamento de curto prazo (P10)

Para o detalhamento serão utilizadas ferramentas típicas de planejamento estratégico para o setor público, a partir de métodos consagrados de planejamento que incluem os seguintes passos:

- ▣ Análise do Ambiente Econômico, com base nos cenários projetados;
- ▣ Definição das Diretrizes para o PEEG 2030;
- ▣ Objetivos e metas a serem alcançados até 2030;
- ▣ Alinhamento dos objetivos com metas estaduais de redução de emissões de gases do efeito estufa;
- ▣ Articulação do PEEG 2030 com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), Plano Clima e Plano Nacional de Transição Energética (PLANTE);
- ▣ Integração com a Estratégia Goiás Carbono Neutro;
- ▣ Estratégias propostas pelo Governo Federal no horizonte 2030; e
- ▣ Políticas, programas e ações prioritárias para implementação do PEEG 2030 no horizonte de planejamento previsto.

Impactos do setor energético para a economia de Goiás

Adicionalmente, o plano irá procurar demonstrar, com base nas projeções de demanda e oferta nos cenários, até 2030, os impactos sobre a economia do estado de Goiás, considerando as projeções de investimentos e seus efeitos sobre:

- ▣ Produto;
- ▣ Valor Adicionado (PIB);
- ▣ Salários;
- ▣ Empregos; e,
- ▣ Arrecadação

A metodologia a ser utilizada, consagrada internacionalmente, irá considerar os efeitos dos investimentos:

- ▣ **Diretos:** resultantes dos impactos dos investimentos nos setores elegíveis;
- ▣ **Indiretos:** resultado dos impactos sobre a cadeia de fornecedores dentro e fora do Estado de Goiás; e,
- ▣ **Induzidos:** fruto dos gastos gerados pelo aumento da renda dos trabalhadores locais.

Figura 2: Metodologia de Cálculo dos Efeitos Econômicos das atividades do setor energético



Fonte: Elaboração própria.

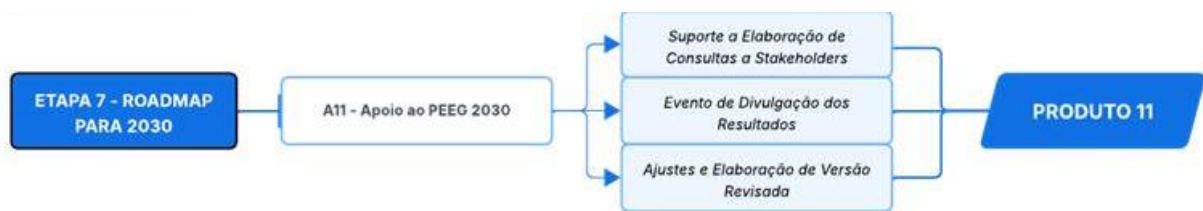
ETAPA 7: ROADMAP PARA 2030

Síntese: A etapa final do projeto compreende a entrega de um Mapa de ações e instrumentos para direcionar a construção e desenvolvimento do PEEG.

Produtos: Produto 11 (**P11**) – Roadmap para 2030;

Prazo de Execução: 30 dias

A sétima e última etapa compreenderá um mapa de ações e instrumentos (roadmap para 2030), com propostas de programas e projetos no setor de energia para embasar a construção do PEEG 2030. A Contratada dará o suporte e assessoramento a divulgação do PEEG 2030 incluindo ações de consulta pública, divulgação dos resultados e audiências para esclarecimento dos resultados obtidos durante as etapas anteriores.



Atividade 11: Apoio ao PEEG 2030 (P11)

11.1. Estabelecimento de linhas de ações

- ▣ Poderão ser indicadas linhas de ações que considerem as particularidades do estado de Goiás e seu posicionamento em relação ao mercado de energia nacional. As ações serão trabalhadas no horizonte do estudo e podem incluir:
 - apoio estruturado à bioenergia no campo; e
 - programa de eletrificação rural; etc.

11.2. Suporte a Elaboração de Consultas a Stakeholders

- ▣ Ao longo do trabalho, conforme a demanda do governo do estado, a contratada poderá participar das reuniões e consultas públicas para a discussão da agenda proposta;

11.3. Evento de Divulgação dos Resultados

- após a finalização do trabalho, será organizada um evento para apresentar os resultados do diagnóstico e as propostas no cenário 2030. O evento reunirá participantes dos setores consultados, incluindo representantes governamentais, setor privado, agronegócio e sociedade civil, além de ser uma oportunidade para receber feedback adicional e fortalecer o compromisso com as ações propostas; e,

11.4. Ajustes e Elaboração de Versão Revisada

- Revisão do PEEG 2030 de acordo com os resultados das consultas aos diferentes agentes.

Figura 3: Exemplo do guia de ações do PEEG 2030



Elaboração própria, FGV, 2025.

3. Limitações e itens não presentes no escopo

O presente projeto possui objetivos claramente definidos e, portanto, alguns elementos metodológicos e analíticos estão explicitamente fora do escopo do estudo. Entre eles, destacam-se:

- **Análises de viabilidade econômica:** não serão conduzidos estudos de retorno financeiro, payback, TIR, VPL, CAPEX/OPEX detalhado ou avaliações de lucratividade e riscos empresariais.
- **Análises de competitividade industrial,** esmiuçando a não obrigatoriedade da contratada em realizar e entregar esse tipo de atividade por limitação ao escopo, mas não excluindo sua eventual discussão entre as equipes.
- **Estudos de engenharia ou implantação industrial,** incluindo dimensionamento de plantas, avaliação de custos de construção, engenharia de processos ou análises operacionais específicas.
- **Ampliação do recorte temporal do trabalho,** esmiuçando a não obrigatoriedade da contratada em realizar projeções fora do recorte temporal do projeto (2030). Caso tenham estudos e dados disponíveis no longo prazo, esses poderão ser incorporados em discussões temáticas.
- Ampliação do escopo metodológico para segmentos, rotas tecnológicas ou cadeias produtivas não previstas inicialmente no Plano de Trabalho.
- **Integração de dados entregues fora do prazo:** informações fornecidas pelos parceiros após o início das etapas analíticas de cada produto não serão incorporadas.
- **Balanços energéticos.**
- **Projeção de inventário de emissões por fonte energética ou setor econômico.**

Adicionalmente, as análises e projeções desenvolvidas ao longo do estudo estarão sujeitas às seguintes limitações estruturais, metodológicas e operacionais:

- Disponibilidade e qualidade dos dados:
 - Os resultados dependerão diretamente das bases oficiais públicas, disponíveis até o início de cada etapa analítica.

- Dados complementares fornecidos pelo cliente serão incorporados somente se entregues dentro do prazo e com grau adequado de consistência.
- ▣ Reforma Tributária e mudanças regulatórias: A reforma tributária e outros marcos regulatórios relevantes serão incorporados às projeções **apenas se houver dados e parâmetros disponíveis até a data prevista de início dos produtos**. Caso contrário, serão tratadas apenas de forma descritiva, contextual ou ilustrativa.
- ▣ Técnicas “poupa-terra”: Serão selecionadas conforme sua aplicabilidade ao contexto produtivo do Estado de Goiás e à realidade das rotas de biocombustíveis consideradas. A escolha dessas práticas considerará ainda a relevância associada à disponibilidade dos insumos no Estado, de modo a priorizar a oferta local de matérias-primas. A análise dependerá da existência de dados públicos consistentes, condição essencial para permitir sua análise quantitativa, sua validação metodológica e sua incorporação robusta às projeções e avaliações realizadas.

4. Produtos Finais

Os produtos contratuais, conforme **Termo de Referência e Proposta**, são:

- ▣ Produto 1 - Relatório do Plano de Trabalho;
- ▣ Produto 2 - Relatório Preliminar do Diagnóstico do Contexto Eletroenergético de Goiás;
- ▣ Produto 3 - Relatório do Diagnóstico do Contexto Eletroenergético de Goiás;
- ▣ Produto 4 - Relatório Preliminar dos Workshops;
- ▣ Produto 5 - Relatório dos Workshops;
- ▣ Produto 6 - Relatório dos Cenários Socioeconômicos do Estado de Goiás;
- ▣ Produto 7 - Caderno de Estudos: Oferta de Energia no Estado de Goiás;
- ▣ Produto 8 - Caderno de Estudos: Demanda de Energia no Estado de Goiás;
- ▣ Produto 9 - Relatório do Panorama de Governança e Político-regulatório;
- ▣ Produto 10 - Plano Estadual de Energia Goiás 2030; e,
- ▣ Produto 11 - Roadmap para 2030.

No total são **11 (onze) produtos** relativos à **07 Etapas**:

Tabela 2: Síntese das Etapas do Projeto

Etapa	Produto	Execução	Entrega	Síntese
Etapa 1: Plano de Trabalho	1. Relatório do Plano de Trabalho	02	dez/2025	Descrição das etapas do trabalho; metodologias; entregas; etc.
Etapa 2: Diagnóstico do Contexto Eletroenergético do Estado de Goiás	2. Diagnóstico Preliminar Eletroenergético	01	Jan/2026	Diagnóstico preliminar sobre o contexto atual eletroenergético de Goiás;
	3. Diagnóstico Eletroenergético	03	abr/2026	Diagnóstico sobre o contexto eletroenergético; entrevista com agentes do mercado de energia; compreensão dos desafios; oportunidades;
Etapa 3: Workshops	4. Relatório Preliminar dos Workshops	02	jun/2026	Elaboração da agenda dos workshops (data, local, convidados, pauta); etc.
	5. Relatório dos Workshops	03	set/2026	Realização dos eventos; Novo Diagnóstico do mercado, a partir dos resultados dos workshops

Etapa 4: Panorama do Mercado de Energia no Estado de Goiás	6. Relatório Socioeconômico	01	out/2026	Projeção das variáveis econômicas para o horizonte de planejamento até 2030
	7. Relatório da Oferta de Energia	02	dez/2026	Análise da oferta potencial de geração de energia em Goiás
	8. Relatório da Demanda de Energia	01	Jan/2027	Projeções, com base em modelos quantitativos, da demanda para os principais energéticos do Estado
Etapa 5: Panorama de Governança e Político-Regulatório	9. Relatório de Governança e Político Regulatório	01	Fev/2027	Definição de recomendações para a condução e Governança da implementação do PEEG 2030
Etapa 6: PEEG 2030	10. Plano Estadual de Energia 2030	01	Mar/2027	Relatório consolidado do PEEG 2030, contendo um mapa estratégico, com detalhamento das diretrizes
Etapa 7: Roadmap para 2030	11. Roadmap para 2030	01	Abr/2027	Mapa de ações e instrumentos para direcionar a construção do PEEG

Elaboração própria, 2025.

5. Plano de Comunicação: formato e entregas de Produtos

Os meios oficiais para registro e formalização das informações contratuais deverão ser observados, embora não devam representar óbice à utilização de ferramentas ágeis e ao aprimoramento da comunicação. O fluxo de dados e informações deve ter sempre a atenção para segurança da informação, rastreabilidade e tempestividade.

A Tabela 3 a seguir apresenta um esboço do fluxo de informações mais comum previsto para o projeto, com o apontamento da atividade, responsável e observações.

Tabela 3: Fluxo de Informações

Etapa/Atividade	Responsável pelo Envio	Responsável pelo Recebimento	Observações
Envio de dados solicitados	SGG	FGV	Atendimento à demanda com a maior celeridade possível
Entrega de Produtos	FGV	SGG	Prazo contratual
Análise e aprovação do relatório	SGG	FGV	15 dias a contar da entrega do produto
Interações complementares (diligências, reuniões)	FGV	SGG	Sempre que necessário, conforme demanda técnica
Interações com terceiros (reuniões, visitas e envio de dados)	SGG	FGV	Sempre que necessário, conforme demanda técnica

Elaboração própria, FGV, 2025.

5.1. Engajamento das equipes

Para o bom andamento do trabalho, o atendimento de prazos e maior celeridade ao atendimento de questões e decisões sobre procedimentos e a metodologia, as equipes envolvidas estão envidando esforços conjuntos.

O **presente relatório** sugere três tipos de reunião:

- ▣ Reuniões regulares: para avaliação e deliberação sobre questões estratégicas relacionadas.

- ▣ Reuniões extraordinárias: a serem convocadas pela Superintendência de Energia quando necessário;
- ▣ Reuniões periódicas: com a Superintendência de Energia para a apresentação dos resultados e discussão de assuntos pertinentes.

Em busca de mais integração entre as equipes e rapidez na solução de questões, as Partes combinaram encontros *online* semanais para o bom andamento da execução da **Etapa I**, ou seja, ao longo dos sete primeiros meses do projeto. Após a **Etapa I**, a frequência das reuniões periódicas poderá ser reajustada e redefinida com base nas necessidades de alinhamento.

5.1.1. Periodicidade e escopo

A equipes acordaram em agendar **reuniões regulares quinzenais** para que os assuntos sejam tratados com celeridade e tenham as suas questões acompanhadas e elucidadas.

A agenda quinzenal foca no progresso do trabalho, apresentação dos resultados parciais ou finais obtidos, questões e eventuais dificuldades encontradas. Sempre que o cumprimento do cronograma exigir esforço das equipes, é possível o agendamento de encontros adicionais, mantendo a lógica de pauta, registro e protocolo.

As reuniões quinzenais têm o objetivo de impor um ritmo de progresso para o trabalho e de constância na realização das atividades, bem como trazer engajamento da equipe e sendo de prioridade. As partes podem alterar a data por motivo justificado, desde que avisado com antecedência. Feriados e períodos de recesso seguem remarcação, preservando a cadência de reuniões quinzenais.

5.2. Plataforma e conformidade

A conferência utiliza plataforma corporativa com autenticação multifator e sala única de projeto. O link permanece fixo e acessível apenas a e-mails institucionais cadastrados. A gravação somente ocorre quando houver consentimento de todas as partes.

5.3. Registros e protocolo oficial

A ata de cada reunião contém lista de participantes, síntese das decisões, pendências com responsável, data e alterações de escopo. O *e-mail* de circulação inclui a **SGG** em cópia.

5.4. Canais de Comunicação

A comunicação entre as equipes deverá ser feita, prioritariamente, por correspondência eletrônica (*e-mail*). Caso a comunicação envolva terceiros, a Superintendência de Energia deverá ser sempre copiada nos e-mails. O envio de documentos oficiais, como a entrega dos produtos, será igualmente realizado via correspondência eletrônica.

Os canais autorizados possuem finalidades específicas:

- ▣ E-mail: A principal ferramenta de comunicação. O correio eletrônico institucional atende à comunicação cotidiana e à remessa de minutas e insumos técnicos; e
- ▣ Reuniões técnicas: ocorrem através de plataforma corporativa (Microsoft Teams), com ata protocolada e assinada.

Não é indicada a circulação de dados sensíveis por aplicativos de mensagens não institucionais ou por dispositivos sem controle corporativo.

5.5. Entregáveis

Como resultado dos trabalhos desenvolvidos, serão entregues em formato digital (apresentação PowerPoint) e posteriormente em uma versão detalhada em PDF, os seguintes produtos nos determinados prazos:

Tabela 4: Cronograma dos entregáveis

PLANO ESTADUAL DE ENERGIA DE GOIÁS 2030 (PEEG 2030)		FGV ENERGIA	
Etapa	Produto	Período de execução	Data de entrega
Etapa 1: Plano de Trabalho	1. Relatório do Plano de Trabalho	02 meses	21/12/2025
Etapa 2: Diagnóstico do Contexto Eletroenergético do Estado de Goiás	2. Diagnóstico Preliminar Eletroenergético	01 mês	20/01/2026
	3. Diagnóstico Eletroenergético	03 meses	19/04/2026
Etapa 3: Workshops	4. Relatório Preliminar dos Workshops	02 meses	18/06/2026
	5. Relatório dos Workshops	03 meses	16/09/2026
Etapa 4: Panorama do Mercado de Energia no Estado de Goiás	6. Relatório Socioeconômico	01 mês	16/10/2026
	7. Relatório da Oferta de Energia	02 meses	15/12/2026
	8. Relatório da Demanda de Energia	01 mês	14/01/2027
Etapa 5: Panorama de Governança e Político-Regulatório	9. Relatório de Governança e Político Regulatório	01 mês	13/02/2027
Etapa 6: PEEG 2030	10. Plano Estadual de Energia 2030	01 mês	15/03/2027
Etapa 7: Roadmap para 2030	11. Roadmap para 2030	01 mês	14/04/2027

Elaboração própria. FGV, 2025.

Conforme acordado pelas partes, após a entrega de cada produto pela FGV, a SGG terá **15 dias** para se manifestar e solicitar alterações ou ajuste, que serão executadas pela equipe da contratada.

Para aferição do cumprimento das metas estabelecidas no Plano de Trabalho do Projeto, serão utilizadas as seguintes evidências documentais:

- ☐ Registros de entrega dos produtos;
- ☐ Respectivos termos de aceite;
- ☐ Atas de reunião; e
- ☐ Entrega das planilhas de dados não sigilosos.

6. Descrição das metas a serem atingidas

No contexto do Plano de Trabalho apresentado, seguem as metas quantitativas e mensuráveis que visam garantir clareza, objetividade e acompanhamento eficaz dos resultados em cada etapa do projeto. As metas estabelecidas estão alinhadas com os objetivos estratégicos do estudo.

Tabela 5: Metas a serem alcançadas

Nº	Meta	Quantidade	Unidade	Prazo
1	Entrega dos produtos no prazo	11	Produto	Conforme previsto em cronograma
2	Realizar workshops com integrantes da SGG	2	Workshop	Até 16/09/2026
4	Realizar entrevistas com atores relevantes do setor e partes interessadas	A definir	Entrevistas	Até 18/06/2026
5	Definir o roadmap de ações do estado até 2030	1	Roadmap	Até 14/04/2027
6	Evento de divulgação do PEEG 2030	1	Evento	A definir

Elaboração própria. FGV, 2025.

7. Distribuição das Responsabilidades

O cumprimento do escopo de trabalho pressupõe interação entre os envolvidos e as partes interessadas. Dessa forma, cabe a distribuição das responsabilidades a fim de garantir a qualidade dos estudos, o cumprimento dos prazos e do engajamento entre as equipes.

7.1. Responsabilidades

Caberá à **SGG** :

- ▣ Participar das reuniões com, pelo menos, um representante;
- ▣ Zelar pela boa comunicação, constante e clara, entre as Partes;
- ▣ Promover celeridade nas respostas e nas soluções de questões demandadas pelas Partes;
- ▣ Atuar como interlocutor entre a equipe da FGV e com as secretarias de governo e demais organismos que sejam necessária a interação para a realização dos estudos;
- ▣ Promover o acesso e visitas técnicas, previamente acordadas e que se fizerem necessárias, ao longo do projeto;
- ▣ Envidar esforços para o fornecimento de dados e informações solicitadas, com qualidade, confiabilidade e tempestividades para os atendimentos aos prazos do projeto;
- ▣ Fiscalizar a execução do trabalho, conforme plano de fiscalização, cujo conteúdo deverá abarcar informações acerca das obrigações contratuais, mecanismos de fiscalização, estratégias para execução do objeto, plano complementar de execução da contratada, quando houver, método de aferição dos resultados e sanções aplicáveis, dentre outros (Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput);
- ▣ Registrar as ocorrências do contrato, emitir aceite dos relatórios no prazo pactuado;
- ▣ Comunicar a ocorrência de eventuais fatos que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas; e
- ▣ Tomar providências cabíveis, dentro da sua competência, para o bom andamento do projeto.

Caberá à **FGV**:

- ▣ Entregar os relatórios gerados durante o projeto nas datas acordadas, conforme o cronograma, apresentações, atas de reuniões e outros materiais pertinentes, em formato digital;
- ▣ Atender às demandas feitas pela SGG com celeridade e prioridade;
- ▣ Participar de reuniões periódicas de acompanhamento com a SGG, a serem agendadas conforme a necessidade, para discussão de progresso, dificuldades encontradas e ajustes;
- ▣ Propor melhorias ao longo da execução do projeto, caso identificadas lições aprendidas e necessidade de aperfeiçoamento;
- ▣ Prezar por uma comunicação clara e eficaz, com designação de representantes por ambas as partes;
- ▣ Registrar e comunicar, prontamente, à SGG de eventos ocorridos que possam comprometer o bom andamento do projeto;
- ▣ Executar os serviços em conformidade com o escopo do trabalho e com as normas e legislações vigentes aplicáveis à área de atuação e atividades que serão estudadas neste projeto;
- ▣ Comunicar, prontamente, à SGG em caso de necessidade de alteração da equipe principal do projeto;
- ▣ Garantir que eventuais substituições sejam feitas por profissionais experientes e de competências compatíveis ao projeto; e
- ▣ Manter o sigilo e a confidencialidade do estudo, prezar pela segurança e dar o devido tratamento aos dados confidenciais.

8. Equipe Técnica

Todas as atividades presentes nesse Plano de Trabalho serão executadas pelas equipes gerencial e técnica da FGV, que assumirão as principais responsabilidades e atribuições. A equipe técnica realizará atividades como: entrevistas com especialistas, elaboração de estudos técnicos, realização de dois workshops, análises setoriais com base em dados primários e secundários, análise de tendências econômicas, avaliação detalhada das legislações aplicáveis e gestão do cronograma de trabalho.

O corpo técnico da FGV será composto por profissionais de nível Sênior, Pleno e Junior altamente qualificados, cujos currículos se encontram no

ANEXO III – Equipe Técnica do presente Plano de Trabalho. A coordenação geral será realizada por um Gerente Executivo e um Coordenador e terá o papel de garantir o acompanhamento das atividades, o cumprimento dos prazos e a qualidade dos entregáveis, com o apoio técnico responsável pela sistematização de dados e preparação de materiais. As atividades serão conduzidas de forma integrada e revisadas periodicamente para assegurar excelência nos resultados.

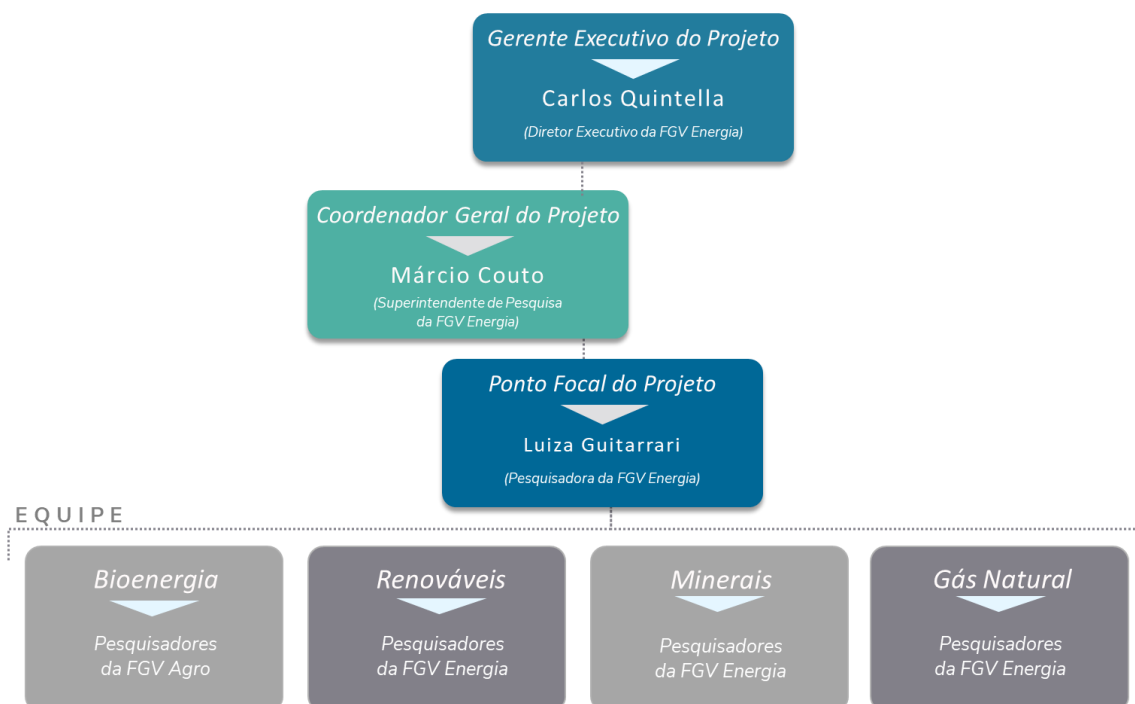
A alocação de um time capacitado e experiente é um fator determinante para o sucesso de um projeto, uma vez que profissionais qualificados trazem não apenas domínio técnico, mas também visão estratégica, capacidade de resolução de problemas e agilidade na tomada de decisões.

Contar com uma equipe preparada reduz riscos, aumenta a qualidade das entregas e fortalece a confiança entre os stakeholders, criando um ambiente mais colaborativo e eficiente.

Nesse sentido, a FGV alocou uma equipe principal, formada por profissionais pertencentes ao seu quadro técnico, com experiência comprovada e competências específicas para atender às demandas e multidisciplinariedade deste projeto, assegurando que cada etapa seja conduzida com excelência e alinhada aos objetivos estabelecidos.

Para garantir a dinâmica dos trabalhos, a FGV destacou um ponto focal, que será responsável pelo pedido e recebimento das informações necessárias, pelo agendamento das reuniões, pela integração da equipe e pelo envio de documentos para a Superintendência de Energia.

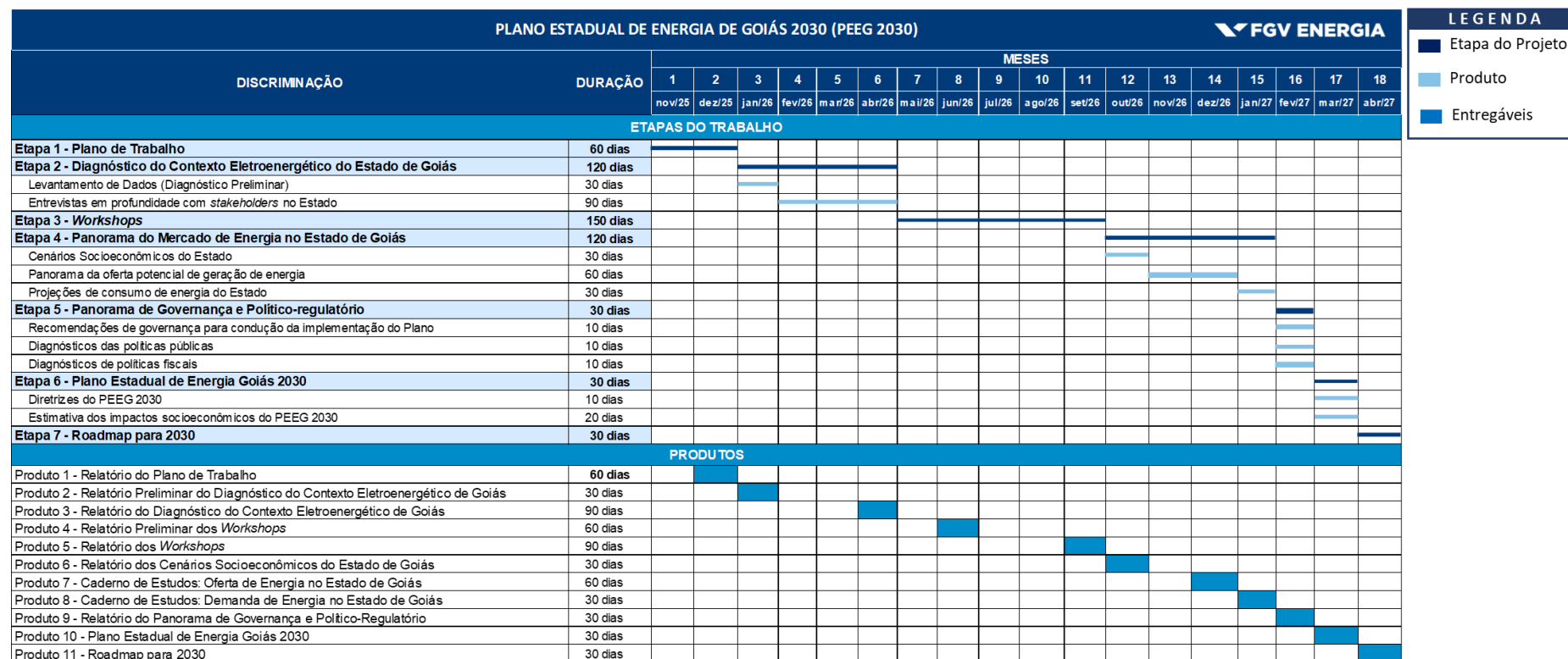
Figura 4: Estrutura da equipe principal alocada



Elaboração própria. FGV, 2025.

ANEXO I – Cronograma

Gráfico de Gantt



LEGENDA	
	Etapa do Projeto
	Produto
	Entregáveis

ANEXO II – Matriz de Responsabilidades (resumo)

Área	de FGV	SGG
Responsabilidades		
Fornecimento e gestão de dados	Utilizar dados secundários disponíveis publicamente para análise de projetos. Gerenciar a coleta, análise e integração de dados nos resultados do projeto.	Fornecer quaisquer dados secundários necessários que não estejam disponíveis publicamente e que sejam essenciais para a análise do projeto.
Entregáveis	Desenvolver e apresentar todos os resultados do projeto.	Analisar, fornecer feedback e aprovar os resultados do projeto dentro de quinze dias consecutivos após recebê-los.
Comunicação e Coordenação	Manter comunicação regular com a SGG, agendar atualizações e revisar reuniões de acordo com o cronograma do projeto.	O coordenador de projeto contribuirá para facilitar a comunicação, garantir a tomada de decisões rápidas e gerenciar o feedback interno e o fornecimento de dados.
Alocação de recursos e cronograma	Respeite o cronograma do projeto e notificar sobre quaisquer necessidades de dados em tempo hábil para evitar atrasos no projeto.	Garantir a entrega pontual de todos os dados necessários à FGV Energia. Se houver a necessidade de antecipar entregar, avisar à FGV com mínimo de 15 dias de antecedência do prazo.
Controle de qualidade e ajustes	Implementar os ajustes necessários com base no feedback ou nas conclusões iniciais para manter os padrões do projeto.	Participar ativamente dos processos de controle de qualidade e fornecer feedback oportuno à FGV Energia sobre metodologias e conclusões provisórias, dentro dos prazos estabelecidos.

ANEXO III – Equipe Técnica

Currículos

Carlos Otávio Quintella (Gerente executivo do projeto)

Consultor sênior da FGV Energia, em projetos de gás e energia para Shell, Plural, ICL, Sindicom, Equinor, Raizen, Vibra e Ipiranga. Doutorando em Administração pela EAESP, mestre em engenharia pela COPPE/UFRJ, especialização no Programa de Gestão Estratégica-INSEAD–França, pós-graduação em Finanças pela FGV e IBMEC e graduação em Economia. Professor do MBA em Petróleo e Gás e de Estratégia na COPPE/UFRJ e ESPM. Ex-consultor sênior da FGV Projetos, ex-superintendente de Estudos Econômicos da FGV IBRE, trabalha na coordenação de projetos com empresas como Nokia, Ericsson, Pirelli, Fenasaude, Petrobras, Vale, Ambev, Usiminas, Transpetro, Oi, Abrapp. Consultor da Projeta Consultoria Financeira, parceiro do Rothschild Bank of England no Brasil, chefe de assessoria econômica da Secretaria de Finanças do Governo do Estado do Rio de Janeiro e diretor financeiro da DIVERJ.

Marcio Lago Couto (Coordenador Geral do projeto)

Consultor sênior da FGV Energia, em projetos de gás e energia para Shell, Plural, ICL, Sindicom, Equinor, Raizen, Vibra e Ipiranga. Doutorando em Administração pela EAESP, mestre em engenharia pela COPPE/UFRJ, especialização no Programa de Gestão Estratégica-INSEAD–França, pós-graduação em Finanças pela FGV e IBMEC e graduação em Economia. Professor do MBA em Petróleo e Gás e de Estratégia na COPPE/UFRJ e ESPM. Ex-consultor sênior da FGV Projetos, ex-superintendente de Estudos Econômicos da FGV IBRE, trabalha na coordenação de projetos com empresas como Nokia, Ericsson, Pirelli, Fenasaude, Petrobras, Vale, Ambev, Usiminas, Transpetro, Oi, Abrapp. Consultor da Projeta Consultoria Financeira, parceiro do Rothschild Bank of England no Brasil, chefe de assessoria econômica da Secretaria de Finanças do Governo do Estado do Rio de Janeiro e diretor financeiro da DIVERJ.

Currículos

Luiza Gomes Guitarrari (ponto focal do projeto)

É Pesquisadora de Óleo, Gás & Biocombustíveis no Centro de Estudos de Energia da Fundação Getúlio Vargas (FGV ENERGIA). É Pós-Graduada em Petróleo, Gás e Transição Energética pela Fundação Getúlio Vargas. Bacharel em Defesa, Graduada em Defesa e Gestão Estratégica Internacional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atua com ênfase em Inteligência de Mercado de Óleo & Gás, Transição Energética e Geopolítica da Energia. Também atua como pesquisadora voluntária de Geopolítica da Energia no “Boletim Geocorrente”, periódico quinzenal da Escola de Guerra Naval vinculada a Marinha do Brasil. Acumula 6 anos de experiência em análises de conjuntura da geopolítica de energia da região pós-soviética, com ênfase no mercado de gás.

Ana Beatriz Soares Aguiar

É Pesquisadora de Óleo, Gás & Biocombustíveis no Centro de Estudos de Energia da Fundação Getúlio Vargas (FGV ENERGIA) e Doutora no Programa de Bioenergia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), cujo projeto está voltado para produção de biogás por meio da integração da vinhaça com resíduos da pecuária. Concluiu o mestrado em Engenharia Ambiental e o bacharelado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). Acumula experiência em análises do mercado de biocombustíveis, com ênfase no levantamento e avaliação de dados relacionados à oferta, demanda, preços e regulação de mercado. Além disso, possui expertise técnica na produção de biogás e biometano, especialmente na integração de resíduos agroindustriais.

Felipe Gonçalves

Doutor em sistemas computacionais pela COPPE/UFRJ e Mestre em engenharia de produção. Em mais de 20 anos de experiência atuou em diferentes segmentos nas áreas de planejamento logístico, estratégico e operacional. No Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), coordenou projetos com foco em digitalização de processos técnicos e inteligência de negócios. Desde 2014, é Superintendente de Pesquisa da FGV Energia, onde coordena projetos de consultoria e P&D voltados para o aprimoramento do marco regulatório, desenhos de mercado e projeção de cenários para expansão de fontes renováveis, recursos energéticos distribuídos, abertura do mercado livre e o gás natural.

Currículos

Fernanda Senna

Mestre em Economia pela Fundação Getúlio Vargas e cursos de finanças em universidades americanas. Possui três anos de experiência no mercado financeiro e vinte e três anos no setor de mineração. Ex-executiva da Vale SA, com experiência nas áreas de logística, estratégia e desenvolvimento de negócios. Experiência como membro de Conselhos de Administração e de Comitês Financeiros por sete anos.

Expertise em avaliação de ativos, investimentos e otimização de portfólio. Domínio em análise macroeconômica, mercados de minerais e metais e economia chinesa. Liderança de equipes multidisciplinares em diversas localidades. Atua na estruturação de negócios e gestão de projetos de infraestrutura logística, incluindo o monitoramento e implantação.

Fernanda Valente

Doutora em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo. Realizou período de pós-doutorado na University of Edinburgh Business School e foi pesquisadora visitante na School of Mathematics da mesma universidade. Possui experiência com modelagem espacial e espaço-temporal, séries temporais, estatística Bayesiana e métodos computacionais em estatística. Desde 2022 atua como pesquisadora no Observatório de Bioeconomia da FGV, nas áreas de precificação de carbono, bioenergia e bioinsumos, sendo responsável pela criação dos dashboards de precificação de carbono e de descarbonização da matriz de combustíveis leves no Brasil. Tem artigos publicados em revistas científicas internacionais como Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, Cleaner Engineering and Technology, Urban Climate e Scientific Reports (Nature Publishing Group).

João Victor Marques Cardoso

Mestre em Ciência Política pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Federal Fluminense (UFF), com foco no setor de energia e cooperação internacional para o desenvolvimento. É especialista na realização de estudos abrangentes relacionados à indústria de petróleo e gás, biocombustíveis e outras tecnologias de baixo carbono. Ao longo de sua carreira, acumulou mais de 8 anos de experiência em análise geopolítica e gestão de crises como membro integrante do Núcleo de Avaliação de Conjuntura da Escola de Guerra Naval. Seu

Currículos

trabalho inclui artigos e capítulos de livros que abordam áreas cruciais como mudanças climáticas, transição energética, segurança energética, geopolítica da energia, políticas de descarbonização;etc.

Leandra Cordeiro

Pesquisadora com pós-doutorado em Geociências (UFF) e doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais pelo IME, mestrado em Engenharia de Materiais pela UFOP, além de formações em Engenharia de Produção e Física. Atuou na Petrobras com gestão e interpretação de dados geológicos e geofísicos e colaborou com a Fundação Gorceix em projetos de recuperação e remasterização de informações geológicas para estudos do pré-sal. Atualmente é pesquisadora da FGV Energia, onde desenvolve estudos voltados ao descomissionamento de estruturas offshore e à análise de potencial para minerais estratégicos. Integra o Grupo Economia do Mar (GEM) da Escola de Guerra Naval, com foco em mineração offshore, análise regulatória e sustentabilidade. Possui mais de 15 anos de experiência em pesquisa aplicada, gestão e interpretação de dados geológicos e mineralógicos, atuando em projetos nos setores de petróleo, gás e mineração, tanto acadêmicos quanto industriais. Desenvolveu análises sobre rejeitos de mineração, exploração offshore e tecnologias de apoio à exploração.

Lucas Aragão

Graduando em Estatística pela Universidade Federal Fluminense (UFF), especialista em Power BI e atual estagiário na FGV Energia. Já estagiou no Clube de Regatas do Flamengo, atuando na área de Ciência de Dados. Foi premiado em 1º lugar com o trabalho acadêmico em formato pôster, intitulado “A diversidade da matriz energética nos 5 países mais populosos da União Europeia”.

Currículos

Maria Beatriz Duarte de Araújo

Coordenadora de pesquisa da FGV energia, em projetos de renováveis e sistemas elétricos de Potência. Mestre em Sistema de Potência pela PUC-Rio e atualmente doutoranda em Planejamento Energético pelo Programa de Planejamento Energético (PPE) da COPPE/UFRJ. Sua formação é complementada por especializações em análise de projetos e gestão de inovação, com foco em tecnologias sustentáveis e eficiência energética. é atualmente pesquisador do Centro de Estudos de Energia da Fundação Getulio Vargas (FGV Energia).

Com mais de 20 anos de atuação no setor elétrico, Maria Beatriz acumulou sólida experiência em empresas como ENEL, onde atuou diretamente nas áreas técnicas de distribuição através de estudos elétricos, qualidade de energia e planejamento de sistema; liderou projetos de PDI em diferentes temas como redes inteligentes, geração distribuída, regulação, perdas comerciais, dentre outros. Mais recentemente, tem se dedicado à consultoria em inovação tecnológica, desenvolvendo projetos em inteligência artificial, monitoramento em IOT em linhas de transmissão, uso de drones em manutenção preditiva e transição energética.

Nikolas Carneiro

Nikolas Carneiro é pesquisador do Centro de Estudos de Energia da Fundação Getulio Vargas (FGV Energia). É mestrando em Economia Política Internacional pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ) e graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp). Possui experiência profissional no setor de energia, com atuação em projetos ligados à transição energética. Possui formação complementar em mercados de energia.

Sabrina de Matos Carlos

Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Atualmente é pesquisadora do Observatório de Bioeconomia da Fundação Getulio Vargas (FGV Bioeconomia). Possui experiência em modelagem econômica através de modelos econométricos, métodos quantitativos e modelos de equilíbrio geral computável aplicados, principalmente, à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Atua, nas linhas de pesquisa de economia dos recursos naturais e ambientais, crescimento e desenvolvimento

Currículos

econômico, economia agropecuária e bioenergia. No âmbito do Observatório, atua no núcleo de economia, com ênfase na avaliação de custos econômicos de implementação de tecnologias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e impactos de políticas públicas. Além disso, também faz parte do núcleo de bioenergia, dedicado, principalmente, à análise e compreensão dos efeitos da bioenergia na redução das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE).

Talita Priscila Pinto

Bacharel em Ciências Econômicas, Doutora e mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente é pesquisadora do Centro de Estudos em Agronegócio da FGV (FGVAgro) e Coordenadora do Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia da FGV (OCBio-FGV). Atuou como pesquisadora visitante no Center for Global Trade Analysis do Departamento de economia Agrícola da Purdue University. Possui experiência em elaboração de indicadores de demanda e oferta ligados à bioeconomia. É autora do estudo “Transição Verde” do OCBio com diretrizes para a construção das contas satélites de ativos ambientais adicionando a dimensão de sustentabilidade à indicadores sintéticos. É a Project Management Officer (PMO) do Consórcio BNDES Calculadora ACV da Pecuária. Possui experiência na gestão de pessoas e projetos de grande porte.

Thalita Barbosa

Formada em Engenharia de Petróleo e Gás pela Universidade Veiga de Almeida, com experiência no setor público, onde atuou na elaboração de materiais técnicos (nacionais e internacionais) nas áreas de petróleo, gás e energia renovável, tais como artigos, planejamento estratégico e contribuições em Políticas Públicas da Indústria. Atualmente, trabalha como pesquisadora na FGV Energia, com foco em projetos de petróleo, gás e biocombustíveis.

ANEXO IV – Matriz de Responsabilidades da equipe da FGV

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	COLABORAÇÃO	INÍCIO	FIM
P1. Plano de Trabalho	Luiza	Todos	22/10/25	10/12/25
<i>Kick off</i>	Luiza	Todos	22/10/25	-
<i>Envio de informações sobre as atividades e metodologias</i>	Luiza	Todos	22/10/25	10/12/25
<i>Apresentação do Plano de Trabalho</i>	Luiza	Todos	04/12/25	-
P2. Diagnóstico Preliminar sobre o setor energético	Luiza	Todos	18/12/25	20/01/26
<i>Levantamento preliminar de dados</i>	Luiza	Todos	18/12/25	05/01/26
<i>Diagnóstico preliminar da oferta de energia</i>	Luiza	Todos	18/12/25	06/01/26
<i>Diagnóstico preliminar da demanda de energia</i>	Luiza	Todos	18/12/25	06/01/26
<i>Avaliação da infraestrutura existente</i>	Luiza	Todos	18/12/25	06/01/26
<i>Avaliação preliminar do arcabouço regulatório</i>	Luiza	Todos	18/12/25	06/01/26
<i>Avaliação preliminar de aspectos ambientais</i>	Luiza	Todos	18/12/25	06/01/26
<i>Consolidação da apresentação</i>	Luiza	Todos	06/01/26	08/01/26
6ª Reunião Geral – apresentação de resultados preliminares	Luiza	Todos	08/01/26	08/01/26
<i>Consolidação do relatório preliminar</i>	Luiza	Todos	-	12/01/26
Prévia da apresentação do P2	Luiza	Todos	13/01/26	14/01/26
7ª Reunião Geral – Apresentação do relatório P2	Luiza	-	15/01/26	15/01/26
<i>Envio do relatório do P2</i>	Luiza	-	-	20/01/26
P3 Diagnóstico do setor energético	Luiza	Todos	21/01/26	19/04/26
8ª Reunião Geral – Apresentação do escopo do P3	Luiza	Luiza	29/01/26	29/01/26
<i>Definição dos stakeholders</i>	Luiza	SGG	A definir	A definir
<i>Elaboração dos roteiros de entrevista</i>	Luiza	-	A definir	A definir
<i>Revisão do roteiro das entrevistas e entrevistados</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Gestão dos contatos e agendas de entrevistas</i>	Luiza	-	A definir	A definir
<i>Envio dos ofícios pela contratada</i>	Luiza	-	A definir	A definir
<i>Realização de entrevistas</i>	Luiza	A definir	A definir	A definir
<i>Elaboração das atas e eventual transcrição das entrevistas</i>	Luiza	A definir	A definir	A definir
<i>Levantamento de dados</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	COLABORAÇÃO	INÍCIO	FIM
Consolidação da apresentação para reunião	Luiza	Todos		10/02/26
Prévia da apresentação para reunião	Luiza	Todos	10/02/26	11/02/26
9ª Reunião Geral – Apresentação do cronograma de entrevistas e informações preliminares	Luiza	Todos	12/02/26	12/02/26
Consolidação da apresentação para reunião	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação para reunião	Luiza	Todos	A definir	A definir
10ª Reunião Geral – Apresentação do monitoramento das entrevistas e acompanhamento do diagnóstico eletroenergético			26/02/26	26/02/26
Consolidação da apresentação para reunião	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação para reunião	Luiza	Todos	A definir	A definir
11ª Reunião Geral – Apresentação do monitoramento das entrevistas e acompanhamento do diagnóstico eletroenergético			12/03/26	12/03/26
Consolidação da apresentação para reunião	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação para reunião	Luiza	Todos	A definir	A definir
12ª Reunião Geral – Apresentação do monitoramento das entrevistas e acompanhamento do diagnóstico eletroenergético			26/03/26	26/03/26
Diagnóstico da Oferta	Luiza	Todos	A definir	A definir
Diagnóstico da Demanda	Luiza	Todos	A definir	A definir
Diagnóstico da estrutura produtiva e cadeia logística	Luiza	Todos	A definir	A definir
Consolidação do Diagnóstico	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação do P3	Luiza	Todos	A definir	A definir
13ª Reunião Geral – Apresentação do relatório P3	Luiza	-	09/04/26	09/04/26
Envio do relatório do P3	Luiza	-	-	19/04/26
P4. Relatório preliminar dos Workshops	Luiza	Ana Beatriz, João e Thalita	20/04/26	18/06/26
14ª Reunião Geral – Apresentação do escopo do P4	Luiza	Luiza	23/04/26	23/04/26
Definição do formato dos workshops	Luiza	SGG	A definir	A definir
Definição dos workshops (data; local; palestrantes; conteúdo; etc.)	Luiza	SGG	A definir	A definir
15ª Reunião Geral –	Luiza	SGG	07/05/26	07/05/26

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	COLABORAÇÃO	INÍCIO	FIM
<i>Disposições preliminares sobre os workshops</i>				
16ª Reunião Geral			21/04/26	21/04/26
17ª Reunião Geral Apresentação preliminar do P4			11/06/26	11/06/26
<i>Consolidação do Diagnóstico</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação do P4	Luiza	Todos	A definir	A definir
18ª Reunião Geral Apresentação do relatório P4	Luiza	-	18/06/26	18/06/26
Envio do relatório do P4	Luiza	-	-	18/06/26
P5 Relatório dos workshops	Luiza	Ana Beatriz, João e Thalita	19/06/26	16/09/26
19ª Reunião Geral Apresentação do escopo do P5			02/07/26	02/07/26
<i>Consolidação de materiais do 1º workshop</i>	Luiza	Ana, João e Thalita	A definir	A definir
Realização do 1º workshop	Luiza	Ana, João e Thalita	A definir	A definir
20ª Reunião Geral Resultados preliminares			16/07/26	16/07/26
21ª Reunião Geral Resultados preliminares			30/07/26	30/07/26
22ª Reunião Geral Preparação para 2º workshop			13/08/26	13/08/26
<i>Consolidação de materiais do 2º workshop</i>	Luiza	Ana, João e Thalita	A definir	A definir
Realização do 2º workshop	Luiza	Ana, João e Thalita	A definir	A definir
23ª Reunião Geral Resultados preliminares			27/08/26	27/08/26
Prévia da apresentação do P5	Luiza	-	A definir	A definir
24ª Reunião Geral Apresentação do relatório P5	Luiza	-	10/09/26	10/09/26
Envio do relatório do P5	Luiza	-	-	16/09/26
P6. Relatório Socioeconômico	Luiza	Márcio	20/09/26	16/10/26
25ª Reunião Geral Apresentação do escopo do P6			24/09/26	24/09/26
<i>Levantamento de dados econômicos</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
<i>Construção de Cenários</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
<i>Consolidação dos dados</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
Prévia da apresentação do P6	Luiza	-	A definir	A definir
26ª Reunião Geral Apresentação do relatório P6	Luiza	-	08/10/26	08/10/26
Envio do relatório do P6	Luiza	-	-	16/10/26

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	COLABORAÇÃO	INÍCIO	FIM
P7 Relatório da Oferta de Energia	Luiza	Todos	17/10/26	15/12/26
27ª Reunião Geral Apresentação do escopo do P7			22/10/26	22/10/26
<i>Identificação dos ganhos potenciais de produtividade agrícola</i>	Luiza	Fernanda V; Sabrina e Talita	A definir	A definir
<i>Identificação do potencial de recuperação de pastagens degradadas</i>	Luiza	Fernanda V; Sabrina e Talita	A definir	A definir
<i>Quantificação do potencial de aproveitamento ampliado de resíduos e coprodutos agropecuários</i>	Luiza	Fernanda V; Sabrina e Talita	A definir	A definir
<i>Mapeamento da expansão potencial de óleos vegetais e gorduras residuais para biodiesel e SAF</i>	Luiza	Fernanda V; Sabrina e Talita	A definir	A definir
<i>Identificação das restrições tecnológicas, logísticas e locacionais para cada cadeia</i>	Luiza	Fernanda V; Sabrina e Talita	A definir	A definir
<i>Geração do potencial de oferta de energia futura</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Comparação entre oferta atual e potencial</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
28ª Reunião Geral Resultados preliminares	Luiza	Todos	05/11/26	05/11/26
29ª Reunião Geral Resultados preliminares	Luiza	Todos	19/11/26	19/11/26
<i>Consolidação do relatório</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação do P7	Luiza	-	A definir	A definir
30ª Reunião Geral Apresentação do relatório P7	Luiza	-	03/12/26	03/12/26
Envio do relatório do P7	Luiza	-	-	15/12/26
P8 Relatório da Demanda de Energia	Luiza	Todos	16/12/26	14/01/27
31ª Reunião Geral Apresentação do escopo do P8			17/12/26	17/12/26
<i>Análise de fatores determinantes da demanda</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Identificação de gargalos, restrições e oportunidades</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Geração de potencial de demanda futura</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Comparações entre demanda atual e potencial</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Consolidação do relatório</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
Prévia da apresentação do P7	Luiza	-	A definir	A definir
32ª Reunião Geral Apresentação do relatório P7	Luiza	-	07/01/27	07/01/27

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	COLABORAÇÃO	INÍCIO	FIM
33ª Reunião Geral <i>Possíveis Ajuste</i>	Luiza		14/01/27	14/01/27
<i>Envio do relatório do P7</i>	Luiza	-	-	14/01/27
P9. Relatório de Governança e Político Regulatório	Luiza	João e Thalita	15/01/27	13/02/27
34ª Reunião Geral <i>Apresentação do escopo do P9</i>	Luiza		28/01/27	28/01/27
<i>Elaboração de recomendações de governança</i>	Luiza	João e Thalita	A definir	A definir
<i>Diagnóstico das políticas públicas</i>	Luiza	João e Thalita	A definir	A definir
<i>Diagnóstico das políticas fiscais</i>	Luiza	João e Thalita	A definir	A definir
<i>Consolidação do relatório</i>	Luiza	João e Thalita	A definir	A definir
<i>Prévia da apresentação do P9</i>	Luiza	-	A definir	A definir
35ª Reunião Geral <i>Apresentação do relatório P9</i>	Luiza	-	11/02/27	11/02/27
<i>Envio do relatório do P9</i>	Luiza	-	-	13/02/27
P10. Plano Estadual de Energia 2030	Luiza	Todos	14/02/27	15/03/27
36ª Reunião Geral <i>Apresentação do escopo do P10</i>			25/02/27	25/02/27
<i>Revisão de todos os produtos para consolidação das diretrizes do PEEG 2030</i>	Luiza	Todos	A definir	A definir
<i>Diretrizes para o planejamento de curto prazo</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
<i>Impactos do setor energético para Goiás</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
<i>Consolidação do relatório</i>	Luiza	-	A definir	A definir
<i>Prévia da apresentação do P10</i>	Luiza	-	A definir	A definir
37ª Reunião Geral <i>Apresentação do relatório P10</i>	Luiza	-	11/03/27	11/03/27
<i>Envio do relatório do P10</i>	Luiza	-	-	15/03/27
P11. Roadmap para 2030	Luiza	Luiza e Márcio	16/03/27	14/04/27
38ª Reunião Geral <i>Apresentação do escopo do P10</i>			25/03/27	25/03/27
<i>Definição das diretrizes do roadmap</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
<i>Suporte a elaboração de consulta a stakeholders</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir
<i>Prévia da apresentação do P11</i>	Luiza	-	A definir	A definir
39ª Reunião <i>Apresentação do relatório P11</i>	Luiza	-	08/04/27	08/04/27
<i>Envio do relatório do P11</i>	Luiza	-	-	14/04/27
<i>Ajustes e elaboração de versão revisada</i>	Luiza	-	A definir	A definir
<i>Evento de divulgação de resultados</i>	Luiza	Márcio	A definir	A definir

Anexo V – Template das Entregas

TÍTULO

Anexo VI – Análise Técnica da Minuta do Plano de Trabalho

ANÁLISE TÉCNICA DA MINUTA DO PLANO DE TRABALHO – PRODUTO 1 – PEEG 2030

AS RESPOSTAS DA FGV ENERGIA ESTÃO DISCRIMINADAS EM AZUL.

1. Considerações iniciais

A análise a seguir tem por objetivo avaliar a minuta do Plano de Trabalho – Produto 1 apresentada pela FGV Energia, identificando lacunas, ausências e oportunidades de melhoria que, uma vez incorporadas, poderão conferir maior robustez técnico-metodológica ao Plano Estadual de Energia de Goiás 2030 (PEEG 2030).

2. Metodologia geral

A minuta descreve, de forma adequada, as etapas e produtos (diagnóstico, pesquisa exploratória, modelos quantitativos, estudos de oferta e demanda, impactos econômicos etc.). Contudo, o texto ainda não explicita, com o grau de detalhamento, os instrumentos metodológicos que serão empregados ao longo do projeto. A minuta descreve processos (“diagnóstico”, “pesquisa exploratória”, “modelos quantitativos”), mas não explicita:

- i. **Quais modelos econométricos ou de projeção serão utilizados para estimar a demanda de energia;**
- Os modelos econométricos e/ou de projeção aplicáveis ao estudo do PEEG 2030 serão baseados em modelos de regressão de séries temporais (ARIMA / SARIMA, ARIMAX, VAR / VECM), a serem definidos de acordo com a literatura, nacional e internacional, para cada um segmento energéticos conforme as variáveis levantadas na **Etapa 2: Diagnóstico Eletroenergético do Estado de Goiás**.
- ii. **Quais modelos energéticos subsidiarão a construção de balanços, cenários e emissões;**
- A princípio serão utilizados modelos *Top-down*, com em modelos econométricos, de equilíbrio geral e/ou equilíbrio parcial, dependendo da disponibilidade de dados e atividades listadas na Matriz Insumo-Produto do IBGE. Os modelos de construção de cenários serão baseados na metodologia de planejamento de longo prazo de Peter Schwartz, podendo ser considerados outros métodos conforme o segmento a ser analisado. Por fim os cálculos de emissões irão se basear na metodologia para construção de balanço de emissões, conforme descrito em Etapa 4, **versão preliminar do P1**, enviada no dia **11/12/2025**.

iii. Quais bases de dados serão tratadas como estruturantes (para além do Atlas da Transição Energética 2025/MME);

■ Na **versão preliminar do P1**, enviada no dia **11/12/2025**, além do Atlas da Transição Energética do MME, foram citados como base de dados as seguintes ferramentas (conforme seção 1.4):

- **Ferramenta utilizada:** Projetos por Eixo de atuação, Superintendência de Energia, da
- Subsecretaria de Energia, Telecomunicações e Cidades Inteligentes; e
- **Ferramenta utilizada:** EvA Pesquisa Avançada, Superintendência de Inovação e
- Monitoramento da Secretaria-Geral de Governo de Goiás.
- Bases de dados de reguladores federais (ANP, ANEEL, ANM, etc) e reguladores estaduais (AGR, etc);
- Base de dados do Ministério de Minas e Energia, IBGE (PNAD-C, PIA, PAC, PAS e PAIC)
- Outras.

Além do **apoio de Associações Comerciais e Entidades de Classe**, vide Invest Export Brasil.

iv. De que forma se dará a integração entre oferta, demanda e infraestrutura elétrica no processo de planejamento.

■ O modelo de integração entre oferta e demanda, irá partir da análise dos gargalos de infraestrutura de transmissão de energia elétrica para atender as projeções de demanda por energia, em consonância com a avaliação qualitativa dos dados secundários do ONS e EPE. Para análise dos gargalos da infraestrutura de distribuição poderão ser necessárias entrevistas com a equipe técnica da Equatorial, entre outras instituições.

2.1. Recomenda-se a elaboração de um capítulo metodológico consolidado

a) Metodologia de projeção de demanda

- Especificação dos modelos a serem utilizados (por exemplo: regressões setoriais que relacionem consumo de energia a PIB setorial, população, renda, frota de veículos, área plantada etc.);

- Indicação das variáveis independentes, período histórico de calibração e eventuais ajustes de séries;
- Descrição do tratamento de incertezas, por meio de cenários (otimista, provável e pessimista) e análises de sensibilidade.

■ O capítulo de “metodologia para as projeções de mercado” será objeto de discussão após a fase de diagnóstico e irá integrar os relatórios respectivos. A metodologia de projeção de demanda aplicável ao estudo do PEEG 2030 será adequada as variáveis levantadas na **Etapa 2: Diagnóstico Eletroenergético do Estado de Goiás**, e será proposta pelas equipes da FGV e debatida com os representantes do Governo do Estado para harmonização com os modelos em vigor nos estudos de projeção de energia no Estado.

b) Metodologia de oferta e balanços energéticos

- Descrição de como será elaborado o balanço energético estadual, indicando o ano-base, as fontes de dados e a compatibilização metodológica com o Balanço Energético Nacional (BEN/MME);
- A atividade de elaboração do balanço energético estadual não foi pactuado entre as partes no momento de assinatura do contrato. No entanto, esse poderá ser debatido em futuras interações, no âmbito do desenvolvimento da **Etapa 4: Panorama do Mercado de Energia do Estado de Goiás**.
- No que tange ao eixo elétrico, será realizada a projeção do potencial de oferta de energia elétrica solar centralizada no período que compreende o desenvolvimento do **Produto 7: Relatório da Oferta de Energia**. Caso possível, a equipe poderá estimar, junto à contratada, o volume desse potencial em sobreposição à geração solar distribuída, além de estimativas do potencial de geração eólica. No que tange ao recurso hídrico, a Contratada avaliará internamente metodologias de estimativa do potencial PCH e CGH para o estado de Goiás.
- Detalhamento de como os cenários de oferta se articularão com:
 - PDE/EPE; os estudos e projeções da EPE (PDE, PNE);
 - os planos de expansão da distribuidora (Equatorial), Transmissora (EDP) e do ONS;
 - o pipeline de projetos mapeados (ANEEL, outorgas, GD, biogás, bioeletricidade etc.).

- Serão incluídos a partir da **Etapla 2: Diagnóstico Eletroenergético do Estado de Goiás**, uma vez que a equipe da FGV Energia conseguirá identificar, a partir do diagnóstico preliminar quais são as melhores fontes e instituições que contribuam para o desenvolvimento dos cenários de oferta, cujas bibliografias e estudos tenham correlação com o PEEG 2030.

c) Metodologia econômica de impactos

- Declaração explícita sobre o uso de matriz insumo-produto (MIP Goiás ou Brasil regionalizado) e/ou de modelos de equilíbrio geral ou outras metodologias consagradas;
- Esclarecimento sobre:
 - origem da base de insumo-produto;
 - nível de desagregação setorial;
 - procedimentos utilizados para a identificação dos efeitos diretos, indiretos e induzidos dos investimentos no setor energético.

- A metodologia de impactos econômicos dos investimentos potenciais no Estado de Goiás, será elaborada com o uso da Matriz Insumo-Produto regional, atualizada pelas planilhas de Recurso e Usos do Governo Federal (TRU), com as aberturas de atividades correspondentes. Os efeitos diretos serão obtidos a partir das projeções de investimentos decorrentes do balanço de projeção de demanda e oferta, com os efeitos indiretos e induzidos sendo calculados a partir dos multiplicadores da Matriz Insumo-Produto regional atualizadas pela TRU mais recente em um modelo de equilíbrio parcial. Em havendo disponibilidade de informações que garantam a robustez dos dados, será analisado o uso de modelos de equilíbrio geral computável, desde que não comprometa a integridade das análises.

d) Metodologia de cenários integrados

- Definição de cenários temáticos, a exemplo de:
 - Cenário de Referência;
 - Cenário de Baixo Carbono;
 - Cenário de Alto Crescimento do Agro;
- Indicação de como esses cenários serão refletidos, em:
 - projeções de demanda;

- decisões de expansão de oferta;
- necessidades de infraestrutura de rede;
- análise de recuperação de áreas degradadas / PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas).
- emissões de gases de efeito estufa.

- A metodologia de elaboração de cenário foi descrita em itens anteriores e serão internalizadas nos modelos de projeção com base em análise de sensibilidade em relação as projeções de demanda, de expansão da oferta, dos investimentos na infraestrutura de rede, recuperação de áreas degradadas e emissão de gases de efeito estufa.

3. Setor eletroenergético – aprofundamento dos estudos de rede elétrica e operação:

Na versão atual, o termo “diagnóstico eletroenergético” é utilizado de forma abrangente, abrangendo levantamento de dados, entrevistas com *stakeholders* e mapeamento de oferta e consumo. No entanto, não há detalhamento suficiente sobre a realização de estudos elétricos de rede, essenciais para um planejamento consistente da expansão da infraestrutura.

- Os estudos supramencionados - fluxo de potência para estimar investimento em infraestrutura de rede - não foram pactuados em contrato face sua complexidade e tempo de desenvolvimento, por abranger dados restritos da distribuidora local. Discussões posteriores, seja na **Fase de Diagnóstico (ETAPA 2)** quanto **Panorama do Mercado de Energia (ETAPA 4)**, poderão direcionar esforços junto à distribuidora para autorização no uso de dados, caso possível.

Em particular, não está explicitado se serão conduzidos:

- Estudos de fluxo de potência (AC ou DC) em cenários atual e futuro (2030);
- Análises de contingências (N-1) em corredores estratégicos de transmissão/subtransmissão;
- Avaliação de perdas técnicas e de seus determinantes;
- Estimativa de limites de escoamento para novas usinas (UFV, UHE, PCH, biomassa, eólicas) e para a expansão da geração distribuída (GD);

- Análise dos impactos de novos empreendimentos de geração e cargas relevantes (especialmente ligadas ao agronegócio) sobre a rede rural e periurbana;
- Análise de zonas críticas ocasionadas pelo excesso de cargas instalada para atendimento de demanda de energia.

Ausência de referência aos softwares especializados comumente utilizados no setor elétrico, tais como:

- Ferramentas do CEPEL (ANAREDE, ANATEM, DESSEM, entre outras);
- OpenDSS, DigSilent, PSSE ou softwares equivalentes;
- Integração com bases de dados de rede e estudos existentes da Equatorial, EDP, ONS, EPE

3.1. Sugere-se a criação de um submódulo de “Estudos Elétricos do Sistema de Goiás”

- ▣ Esse submódulo será objeto de discussões posteriores, haja vista que a sua abrangência, complexidade e tempo necessário para seu desenvolvimento, não estão previstos no escopo pactuado para o **Produto 8: Relatório da Demanda de Energia**.

a) Modelagem da rede

- Modelagem da malha de transmissão e subtransmissão em software consolidado (por exemplo, ANAREDE, PSSE, DigSilent ou equivalente);
- Sempre que viável, modelagem agregada de trechos relevantes da rede de distribuição, em regiões críticas (regiões de forte concentração agroindustrial e de expansão de GD), utilizando ferramentas como OpenDSS ou equivalentes.

b) Estudos a serem realizados

- Fluxo de potência para:
 - cenário atual;
 - pelo menos um cenário de referência 2030, incorporando os principais projetos de geração e aumento de carga;
- Avaliação de:
 - níveis de tensão;

- carregamento de linhas e transformadores;
- perdas técnicas;
- Estudos de confiabilidade/N-1 em corredores estratégicos, tais como:
 - eixos de exportação de energia renovável;
 - regiões com forte vocação agroindustrial;
 - áreas com elevada concentração de projetos de GD/GC;
- Identificação de gargalos estruturantes (reforços de linhas, novos transformadores, novos alimentadores, etc.) que possam ser incorporados como projetos prioritários no PEEG 2030.

c) Ferramentas, sugere-se explicitar:

- ▣ **Dependerá do levantamento e disponibilidade de dados definidos a partir do Produto3: Diagnóstico Eletroenergético do Estado de Goiás**, de modo que a equipe da FGV Energia possa identificar as ferramentas disponíveis que sejam mais adequadas para dar prosseguimento ao levantamento preliminar realizado em produto anterior (Produto 2).
- qual software será utilizado para cada tipo de estudo (fluxo de potência, transitórios, análise de curto-circuito, quando aplicável);
- quais bases de rede serão utilizadas (modelos do ONS, informações da Equatorial, dados da EPE, etc.);
- de que forma os resultados desses estudos serão traduzidos em:
 - diretrizes de planejamento;
 - recomendações de reforços de rede;
 - critérios para priorização de investimentos.

4. Oferta e demanda de energia – segmentação setorial e aprofundamento analítico

A minuta menciona o uso de “modelos quantitativos de projeção da demanda”, mas ainda não explicita o grau de desagregação setorial, e o tratamento específico de segmentos relevantes como transporte, agropecuária e agroindústria. Do lado da oferta, a análise é descrita em termos de “oferta potencial de geração”, sem detalhamento de critérios para seleção de projetos estruturantes ou do pipeline de empreendimentos em diferentes estágios (outorga, licenciamento, implantação).

- ▣ Dependerá do levantamento e disponibilidade de dados definidos a partir do **Produto3: Diagnóstico Eletroenergético do Estado de Goiás**, haja vista que a equipe da FGV Energia conseguirá mapear e identificar, os setores econômicos do estado e realizar uma desagregação setorial em termos de consumo de energia.
- ▣ No que tange a projetos atuais ou do *pipeline* de empreendimentos, esses já estão previstos na versão do **Relatório do P1, enviado no dia 11/12/2025**. Válido ressaltar que essa atividade ocorrerá ao longo dos levantamentos realizados nos **Produtos 2 e 3**, sendo possível mapear projetos planejados e em desenvolvimento no estado.

4.1. Recomendações para o lado da demanda

- ▣ De maneira geral, a segmentação da demanda pelos grupos dependerá da disponibilidade de dados levantados em etapas anteriores (**Etapas 2**), de modo que os pontos supramencionados estarão na lista de atividades e ações recomendadas à FGV.
- a) **Recomenda-se exigir a segmentação da demanda pelo menos nos seguintes grupos:**
 - Setor agropecuário (fazendas, irrigação, bombeamento, armazenamento, refrigeração, secagem etc.);
 - Agroindústria (usinas de açúcar/etanol, frigoríficos, laticínios, esmagadoras de soja, abatedouros e demais atividades conexas);
 - Indústria não agro, comércio e serviços, setor público (incluindo iluminação pública), setor residencial e transportes.
- ▣ A segmentação da demanda em grupos de atividades será objeto de análise na fase de projeção de demanda a partir da disponibilidade dados, que não comprometa a integridade das projeções. A definição dos grupos será realizada na etapa correspondente a partir dos levantamentos realizados nas fases de diagnóstico e identificação da viabilidade de execução.
- b) **Para cada setor, sugere-se que a FGV:**
 - ▣ Dependerá da disponibilidade de dados levantados em etapas anteriores (**Etapas 2**), de modo que os pontos supramencionados estarão na lista de atividades e ações recomendadas à FGV.

- explicita as variáveis de projeção (PIB setorial, área plantada, produção de grãos, frota, população, indicadores de urbanização, etc.);
- estruture cenários de consumo (por exemplo: moderado, acelerado, alinhado à transição energética), em coerência com os cenários socioeconômicos

4.2. Recomendações para o lado da oferta

a) Sugere-se a construção de um inventário detalhado de oferta e potencial, contemplando:

- Geração centralizada: hidrelétrica, térmica, solar fotovoltaica centralizada, eólica, biomassa, PCHs e CGHs;

Sobre inventário, podemos listar as usinas existentes, as que estão consideradas do BIG da ANEEL e PDE para entrada em operação no horizonte do estudo (2030).

■ No que tange ao eixo elétrico, será realizada a projeção do potencial de oferta de energia elétrica solar centralizada no período que compreende o desenvolvimento do Produto 7: Relatório da Oferta de Energia. Caso possível, a equipe poderá estimar, junto à contratada, o volume desse potencial em sobreposição à geração solar distribuída, além de estimativas do potencial de geração eólica

- Geração distribuída (GD): solar fotovoltaica, biogás/biometano, outras fontes em baixa e média tensão;
- Potencial de bioenergia: cana, milho, dejetos animais, resíduos agrícolas, resíduos urbanos e industriais

b) Para cada fonte, recomenda-se explicitar:

■ A segmentação dos potenciais técnicos, econômicos e ambientais por cada fonte, objeto de análise na fase de Diagnóstico do Contexto Eletroenergético (Produto 3). Válido mencionar que algumas das informações foram incluídas na versão do **Relatório do P1, enviado no dia 11/12/2025**.

- potencial técnico;
- potencial econômica e ambientalmente viável;
- principais barreiras (regulatórias, de rede, ambientais, financeiras);
- análise comparativa entre o potencial estimado e o uso efetivo do recurso, contemplando:
 - a energia efetivamente gerada, fornecida ou disponibilizada pela fonte em questão;
 - o potencial energético estimado conforme estudos técnicos, inventários, dados declaratórios ou projeções oficiais;
 - indicação do percentual de aproveitamento, estimativas de curto e médio prazo, uma análise que justifique o não aproveitamento total de uma determinada fonte.

c) Adicionalmente, recomenda-se a apresentação de balanços energéticos estaduais prospectivos para 2030, em cada cenário, evidenciando:

▣ Serão incluídos a depender da disponibilidade de dados, a partir dos levantamentos realizados na fase de diagnósticos.

- equilíbrio entre oferta local, importações e exportações de energia;
- impactos sobre a infraestrutura de rede, em articulação com os estudos elétricos propostos.

5. Agro goiano – principal característica setorial a ser explorada

A minuta reconhece de forma consistente o papel de bioenergia (etanol, biodiesel, biogás, SAF) e de minerais para a transição como vetores importantes para Goiás. Contudo, há espaço para aprofundar a análise do agronegócio tanto como grande consumidor de energia (elétrica e térmica), quanto como setor altamente dependente da qualidade, confiabilidade e expansão da infraestrutura elétrica em áreas rurais.

5.1. Sugestões

a) Criar um subcapítulo específico “Energia e Agro em Goiás”, contendo:

▣ No que tange ao consumo de energia setorial, este poderá ser contemplado no escopo de atividades da Contratada, além de segmentação das mesorregiões com maior intensidade agro e análise de eletrificação rural e substituição de diesel por fontes menos intensivas em carbono. No entanto, demais subcategorias não estão pactuadas por contrato, haja vista sua

complexidade, falta de disponibilidade de dados para ser enquadrada no tempo estipulado do **Produto 8: Relatório da Demanda de Energia**, que compreende 1 mês.

- diagnóstico do consumo de energia (elétrica e combustíveis) no agro e agroindústria;
- análise da situação de eletrificação rural, irrigação elétrica e uso de diesel e outros combustíveis no campo;
- estudo de custo e competitividade, considerando energia como insumo de produção;
- mapa das regiões de maior intensidade agro e suas condições de fornecimento de energia elétrica;
- análise de oportunidades de substituição de diesel por eletricidade, biogás, uso de biomassa e biometano em maquinário, secagem, transporte local e processos térmicos.

b) Incluir, no Roadmap 2030, linhas de ação específicas, tais como:

▣ As temáticas sugeridas serão incluídas em nova versão do Relatório do P2, de maneira não extensiva.

- programa de eletrificação rural qualificada (melhoria de rede, redução de interrupções, reforço de alimentadores rurais);
- programas de eficiência energética no agro (irrigação, bombeamento, refrigeração, secagem);
- apoio estruturado à bioenergia no campo (biogás em granjas e confinamentos, aproveitamento de resíduos agroindustriais, integração com GD e autoconsumo).

6. Dimensão climática e ambiental – metas de descarbonização e alinhamento à NDC

Embora a minuta utilize, em diversos trechos, a terminologia de transição energética, ainda não estão explicitadas:

- metas de redução de emissões associadas ao setor de energia;
- a articulação do PEEG 2030 com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) do Brasil;
- a integração com eventual plano estadual de mudanças climáticas (em elaboração ou existente).

- As temáticas sugeridas serão incluídas em nova versão do Relatório do P2, em consonância com o posicionamento do estado de Goiás em relação as metas nacionais de descarbonização.

6.1. Sugere-se incorporar:

- A elaboração de um inventário de emissões não foi pactuado por contrato, de modo que serão necessárias discussões posteriores ao longo do trabalho vide a falta de dados, uma vez que o estado de Goiás não detém, no atual contexto, um inventário de emissões desagregado por setor econômico¹. No entanto, poderão ser conduzidas reuniões para alinhar as atividades desempenhadas pela FGV com os objetivos previstos no Plano de neutralidade em carbono em curso no estado, intitulado “Estratégia Goiás Carbono Neutro”, além de informações disponíveis nessa estratégia estadual.
- um inventário de emissões do setor de energia em Goiás (ano base a definir, compatível com dados disponíveis);
- projeções de emissões por cenário, evidenciando:
 - intensidade de carbono da matriz energética estadual;
 - contribuição da bioenergia e do biometano para mitigação de emissões.
- Além disso, recomenda-se a definição de metas indicativas, tais como:
 - percentual de renováveis na matriz de oferta em 2030;
 - redução de emissões por unidade de PIB (intensidade carbônica);
 - participação de biocombustíveis e de biometano no consumo de energia.
- A temática sugerida será incluída em nova versão do Relatório do P2, em consonância com o posicionamento do estado de Goiás em relação as metas nacionais de descarbonização.
- Por fim, sugere-se explicitar a integração do PEEG 2030 com:
 - NDC brasileira;
 - políticas estaduais de clima;

¹ Conforme reunião realizada com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), no dia 24/11/2025.

- instrumentos econômicos como créditos de carbono e mercado voluntário.

7. Regionalização intraestadual – recorte espacial

A minuta adota, majoritariamente, uma abordagem em que o Estado é tratado de forma agregada, sem tantas aplicações recortes espaciais sistemáticos. Entretanto, dado o porte e a heterogeneidade de Goiás, recomenda-se fortemente que as análises incorporem recortes regionais coerentes com sua organização territorial.

- Apesar de já ter sido mencionado em reunião e no Relatório do Plano de Trabalho, vide **[Etapa 4: Panorama do Mercado de Energia no Estado de Goiás](#)**, as análises dos segmentos energéticos também serão centradas na desagregação por mesorregião,

7.1. Sugere-se que, ao longo das etapas de diagnóstico e de oferta/demanda, sejam considerados:

a) Recortes territoriais, por exemplo:

- mesorregiões do IBGE (Centro Goiano, Leste Goiano, Noroeste, Norte Goiano e Sul Goiano);
- regiões de planejamento definidas pelo Estado;
- Projeções de demanda e infraestrutura por mesorregião/microrregião;
- mapeamento de polos agropecuários, polos de mineração, polos industriais;
- Percentual de projeção de expansão de oferta e demanda por mesorregião.

- Os mapas serão elaborados conforme disponibilidade de dados e são definidos a partir do [início do Produto 3](#).

b) Além disso, recomenda-se a elaboração de mapas temáticos, como:

- mapa de GD e GC, linhas e subestações, indicadores de qualidade de fornecimento;
- mapa de potencial de bioenergia por região;
- mapa dos projetos estruturantes propostos pelo PEEG 2030.

8. Metas, indicadores e sistema de monitoramento do PEEG 2030

- ▣ As metas energéticas e sistemas de monitoramento aplicáveis ao PEEG 2030 serão discutidas conforme o desenvolvimento das atividades previstas no escopo do trabalho, permitindo as equipes avaliarem os mecanismos de monitoramento mais adequados que sejam aplicáveis em um contexto energético diversificado, integrado e articulado com outras instituições e setores econômicos do estado.

A minuta define metas internas relacionadas à execução do projeto (entrega de produtos, realização de workshops, evento de divulgação etc.). Todavia, ainda não estão estruturadas metas energéticas propriamente ditas para Goiás, em um conjunto mínimo de indicadores de monitoramento do plano.

8.1. Recomendações:

a) Metas indicativas para 2030, por exemplo:

- participação de renováveis na oferta de energia;
- redução de perdas técnicas;
- MW e MWh de projetos de bioenergia e GD instalados;
- indicadores de eficiência (energia/PIB setorial, consumo per capita);
- indicadores de qualidade de fornecimento, especialmente em regiões de forte vocação agro;
- indicadores de uso efetivo das fontes de energia;
- periodicidade de atualização dos indicadores.



V ASSINADA Plano de Trabalho P1 pdf

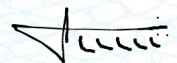
Código do documento 2e6ad954-cfe0-44e4-a118-8d1b52ed3e5b



Assinaturas



CARLOS OTAVIO DE VASCONCELLOS QUINTELLA
carlos.quintella@fgv.br
Assinou



Eventos do documento

27 Apr 2026, 14:14:02

Documento 2e6ad954-cfe0-44e4-a118-8d1b52ed3e5b **criado** por CRISTIANE PARREIRA DE CASTRO (8ee6adf1-b3d6-4a75-b08f-314d438d65ce). Email: Cristiane.Castro@fgv.br. - DATE_ATOM: 2026-04-27T14:14:02-03:00

27 Apr 2026, 14:31:28

Assinaturas **iniciadas** por CRISTIANE PARREIRA DE CASTRO (8ee6adf1-b3d6-4a75-b08f-314d438d65ce). Email: Cristiane.Castro@fgv.br. - DATE_ATOM: 2026-04-27T14:31:28-03:00

27 Apr 2026, 14:35:14

CARLOS OTAVIO DE VASCONCELLOS QUINTELLA **Assinou** (21086d6e-b14f-459b-af1b-ac6885bc0da0) - Email: carlos.quintella@fgv.br - IP: 201.39.147.100 (201.39.147.100 porta: 26370) - Documento de identificação informado: 671.309.507-06 - DATE_ATOM: 2026-04-27T14:35:14-03:00

Hash do documento original

(SHA256):0ca9a379ca1180183222908f751e0b7dcfcf22c23abdf4f219f0cfdff29cef
(SHA512):55bdd263780078647312a7878a10fd48e8d9dab82fdbf846c2d438ac13733cfe5210019614c973118c9cb45a040ad70814b5a1845a74f040eaec809640781a4

Esse log pertence **única e exclusivamente** aos documentos de HASH acima



Esse documento está assinado e certificado pela D4Sign

Integridade certificada no padrão ICP-BRASIL

Assinaturas eletrônicas e físicas têm igual validade legal, conforme **MP 2.200-2/2001** e **Lei 14.063/2020**.