

**NOTA TÉCNICA**

# **Plano Indicativo de Oleodutos – Ciclo 2025**

**JUNHO DE 2026**



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



**Diretora**

Heloisa Borges Bastos Esteves

**Coordenação Executiva**

Angela Oliveira da Costa

**Coordenação Técnica**

Marcelo Castello Branco Cavalcanti

Patrícia Feitosa Bonfim Stelling

**Equipe Técnica**

Carlos Augusto Góes Pacheco

Filipe de Padua Fernandes Silva

Gabriel da Silva Azevedo Jorge

Luiz Paulino do Nascimento Neto<sup>1</sup>

Rafael Moro da Mata

Vinícius Folly Barbosa

Vitor Manuel do Espírito Santo Silva

**Estagiária**

Rayssa Gomes Pina Nogueira<sup>1</sup>

**Suporte Administrativo**

Raquel Lopes Couto



---

<sup>1</sup> Contribuiu para a elaboração deste documento enquanto integrava a equipe técnica da EPE.

## VALOR PÚBLICO

A **EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE** DESENVOLVE ESTUDOS E PESQUISAS PARA SUBSIDIAR A FORMULAÇÃO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DA POLÍTICA E DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL.

ESTE TRABALHO TEM O PROPÓSITO DE AMPLIAR A TRANSPARÊNCIA E REDUZIR A ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO, DISPONIBILIZANDO DADOS TÉCNICOS QUE APOIEM A TOMADA DE DECISÃO NO SETOR DE ABASTECIMENTO E TRANSPORTES DE COMBUSTÍVEIS.

NO PLANO INDICATIVO DE OLEODUTOS, A EPE APRESENTA OPORTUNIDADES E INICIATIVAS VOLTADAS A ESTIMULAR INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DUTOVIÁRIA, FORTALECENDO A COMPETITIVIDADE DOS MERCADOS DE COMBUSTÍVEIS, CONTRIBUINDO PARA A EXPANSÃO DO TRANSPORTE POR DUTOS NO PAÍS E PARA O APERFEIÇOAMENTO DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NACIONAL.

COM ESTE DOCUMENTO, REAFIRMA-SE O PAPEL DA EPE NO ASSESSORAMENTO AO **MME**, PROMOVENDO UM SETOR DE *DOWNSTREAM* ALINHADO ÀS POTENCIALIDADES, DESAFIOS E VANTAGENS COMPETITIVAS DO BRASIL NO CONTEXTO ENERGÉTICO NACIONAL E REGIONAL. REFORÇA-SE, AINDA, A BUSCA POR PROCESSOS DE PLANEJAMENTO MAIS INTEGRADOS, PELA AMPLIAÇÃO DO ACESSO À INFORMAÇÃO E PELO NIVELAMENTO DO CONHECIMENTO DISPONÍVEL PARA A SOCIEDADE.

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



**Ministro de Estado**

Alexandre Silveira de Oliveira

**Secretário Executivo**

Gustavo Cerqueira Ataíde

**Secretário Nacional de Energia Elétrica**

João Daniel de Andrade Cascalho

**Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

**Secretário Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**

Renato Cabral Dias Dutra

**Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento**

Vago



**Presidente**

Thiago Guilherme Ferreira Prado

**Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais**

Thiago Ivanoski Teixeira

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Reinaldo da Cruz Garcia

**Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis**

Heloisa Borges Bastos Esteves

**Diretor de Gestão Corporativa**

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

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

■ **Identificação da publicação e revisões**



Área de estudo

---

Diretoria de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (DPG)

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis (SDB)

Estudo

---

**Plano Indicativo de Oleodutos – Ciclo 2025**

---

<b>Revisão</b>	<b>Data de emissão</b>	<b>Descrição</b>
r0	10/06/2026	Publicação no <i>site</i> da EPE

---

## ■ Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Contextualização</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Objetivo</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Metodologia</b> .....	<b>9</b>
3.1. Estrutura do Plano Indicativo de Oleodutos .....	9
3.2. Estrutura de Capex por componentes – Dutos e Terminais .....	9
3.2.1. Prazos de construção dos empreendimentos.....	10
3.3. Premissas para derivados de petróleo .....	10
3.4. Premissas para etanol .....	11
3.5. Cálculo de tarifas de transporte dutoviário .....	15
3.5.1. Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital .....	15
3.5.2. Tarifas de transporte.....	16
3.6. Cálculo de tarifas de transporte rodoviário .....	16
3.6.1. Metodologia de Fretes Mínimos da ANTT .....	17
3.6.2. Histórico de Revisões na Tabela de Frete Mínimo e Análise da Evolução de Custos .....	18
3.6.3. Cálculo de tarifas de transporte rodoviário para o ciclo atual do PIO.....	19
3.7. Estimativas de geração de emprego e renda .....	19
<b>4. Resultados</b> .....	<b>21</b>
4.1. Empreendimentos propostos.....	21
4.1.1. Duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife .....	22
4.1.2. Duto QAV Paulínia – Campinas .....	23
4.1.3. Duto QAV Guarulhos.....	24
4.1.4. Duto Etanol Paraúna – Damolândia.....	25
4.1.5. Duto Etanol Anaurilândia – Paulínia .....	27
4.1.6. Duto Etanol Sorriso – Água Boa .....	28
4.1.7. Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional .....	30
4.1.8. Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso .....	31
4.1.9. Duto Derivados Paulínia – Campo Grande.....	33
4.2. Consolidação dos projetos .....	34
<b>5. Análise dos resultados</b> .....	<b>38</b>
5.1. Análise de viabilidade econômica .....	38
5.1.1. Duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife .....	38
5.1.2. Duto QAV Paulínia – Campinas .....	39
5.1.3. Duto QAV Guarulhos.....	41
5.1.4. Duto Etanol Paraúna – Damolândia.....	43
5.1.5. Duto Etanol Anaurilândia – Paulínia .....	44
5.1.6. Duto Etanol Sorriso – Água Boa .....	46
5.1.7. Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional .....	47
5.1.8. Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso .....	48
5.1.9. Duto Derivados Paulínia – Campo Grande.....	50
5.1.10. Consolidação das tarifas de transporte .....	51
5.2. Impacto dos investimentos .....	52
5.2.1. Geração de emprego e renda .....	52
5.2.2. Consumo de óleo diesel evitado .....	55
<b>6. Considerações finais</b> .....	<b>57</b>
<b>Agradecimentos</b> .....	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>59</b>

## ■ Lista de Figuras

Figura 1 – Fluxos logísticos de combustíveis derivados de petróleo no Brasil .....	5
Figura 2 – Extensão da malha de oleodutos de petróleo e derivados .....	6
Figura 3 – Projeção da demanda por derivados de petróleo, por região imediata, em 2060 (mil m <sup>3</sup> ) .....	11
Figura 4 – Localização das usinas existentes e planejadas de etanol .....	13
Figura 5 – <i>Clusters</i> de usinas de etanol com os respectivos centros médios .....	13
Figura 6 – Regiões Geográficas Imediatas do Brasil .....	14
Figura 7 – Atendimento de cada região imediata através dos pontos médios de cada <i>cluster</i> .....	14
Figura 8 – Evolução da legislação referente ao frete mínimo .....	18
Figura 9 – Traçados propostos para o duto de QAV Cabo – Recife .....	22
Figura 10 – Traçado proposto para o duto de QAV Paulínia – Campinas .....	24
Figura 11 – Traçado proposto para o duto de QAV – Guarulhos .....	25
Figura 12 – Traçado proposto para o duto de etanol Paraúna – Damolândia .....	26
Figura 13 – Traçado proposto para o duto de etanol Anaurilândia - Paulínia .....	28
Figura 14 – Traçado proposto para o duto de etanol Sorriso – Água Boa .....	29
Figura 15 – Traçado proposto para o duto de etanol Sorriso – Porto Nacional .....	31
Figura 16 – Traçado proposto para o duto de derivados de petróleo Rondonópolis – Sorriso .....	32
Figura 17 – Traçado proposto para o duto de derivados de petróleo Paulínia – Campo Grande .....	34
Figura 18 – Projetos propostos no ciclo 2025 do Plano Indicativo de Oleodutos .....	35
Figura 19 – Projetos propostos nos ciclos do Plano Indicativo de Oleodutos .....	36

## ■ Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Capex da dutovia para o duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife, separado por grupo de despesas .....	38
Gráfico 2 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de QAV Cabo – Recife .....	39
Gráfico 3 – Capex da dutovia para o duto QAV Paulínia - Campinas, separado por grupo de despesas ...	40
Gráfico 4 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de QAV Paulínia – Campinas .....	40
Gráfico 5 – Capex da dutovia para o duto QAV Guarulhos, separado por grupo de despesas .....	42
Gráfico 6 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de QAV Guarulhos .....	42
Gráfico 7 – Capex da dutovia para o duto etanol Paraúna - Damolândia, separado por grupo de despesas .....	43
Gráfico 8 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Paraúna – Damolândia .....	44
Gráfico 9 – Capex da dutovia para o duto etanol Anaurilândia – Paulínia, separado por grupo de despesas .....	45
Gráfico 10 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Anaurilândia – Paulínia .....	45
Gráfico 11 – Capex da dutovia para o duto etanol Sorriso – Água Boa, separado por grupo de despesas	46
Gráfico 12 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Sorriso – Água Boa .....	46
Gráfico 13 – Capex da dutovia para o duto etanol Sorriso – Porto Nacional, separado por grupo de despesas .....	47
Gráfico 14 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Sorriso – Porto Nacional ...	48
Gráfico 15 – Capex da dutovia para o duto derivados Rondonópolis – Sorriso, decomposto por grupo de despesas .....	49
Gráfico 16 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de derivados Rondonópolis – Sorriso .....	49
Gráfico 17 – Capex da dutovia para o duto derivados Paulínia – Campo Grande, separado por grupo de despesas .....	50
Gráfico 18 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de derivados Paulínia – Campo Grande .....	51
Gráfico 19 – Consumo de óleo diesel evitado em toda a vida útil, por projeto proposto (mil m <sup>3</sup> ) .....	56

## ■ Lista de Tabelas

Tabela 1 – Prazo de construção da dutovia, por diâmetro e extensão .....	10
Tabela 2 – Referência das legislações de frete mínimo.....	18
Tabela 3 – Comparação de parâmetros de frete mínimo 2021 x 2025 .....	19
Tabela 4 – Capex dos novos terminais do Duto Etanol Paraúna - Damolândia.....	27
Tabela 5 – Capex do novo terminal do Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia.....	28
Tabela 6 – Capex dos novos terminais do Duto Etanol Sorriso – Água Boa .....	30
Tabela 7 – Capex do novo terminal do Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional .....	31
Tabela 8 – Capex dos novos terminais do Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso .....	33
Tabela 9 – Capex dos novos terminais do Duto Derivados Paulínia – Campo Grande.....	34
Tabela 10 – Consolidação de custos de projetos.....	36
Tabela 11 – Consolidação das tarifas de transporte.....	51
Tabela 12 – Estrutura dos investimentos efetivos por empreendimento (participação %).....	53
Tabela 13 – Informações e impactos dos investimentos do PIO sobre o PIB e o emprego .....	54

A **Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**, empresa pública vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), tem a finalidade de elaborar estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento do setor energético nacional, abrangendo eletricidade, petróleo, gás natural, biocombustíveis e eficiência energética. Nesse contexto, cabe à EPE desenvolver análises que apoiem a formulação de políticas públicas e a avaliação de opções de investimento em infraestrutura de energia, fortalecendo a segurança de suprimento e a competitividade do setor no País.

No contexto da logística de combustíveis, o Brasil apresenta predominância do transporte rodoviário, responsável pela maior parcela do escoamento de derivados de petróleo e biocombustíveis. Outros modos, como dutos, ferrovias e hidrovias, também participam da movimentação de combustíveis, mas em escala reduzida. Destaca-se, entretanto, a eficiência do sistema dutoviário, que possibilita o transporte de grandes volumes de forma contínua e segura, conectando refinarias e terminais aos centros de demanda (Ministério dos Transportes, 2024).

Limitações na infraestrutura logística e de transporte de combustíveis podem resultar em vulnerabilidades, perda de competitividade e aumento de custos ao longo da cadeia produtiva. Além dos investimentos em produção e importação de petróleo e derivados, torna-se essencial a expansão da malha dutoviária e de terminais de apoio. O incentivo a esse modo de transporte contribui para reduzir a dependência do modo rodoviário, estimular a competitividade dos mercados de combustíveis e apoiar os compromissos nacionais relacionados à transição energética

Ademais, sem uma visão integrada, projetos de transportes podem ser implementados de modo concorrente, focados em uma mesma região ou produto, distantes de condições de melhor atendimento logístico. Esse cenário reforça a importância de um planejamento indicativo, que considere as condicionantes nacionais. Nesse sentido, o **Plano Indicativo de Oleodutos (PIO)** busca identificar oportunidades, e avaliar opções de expansão, interconexão e criação de dutos e terminais, sem caráter determinativo. Cabe destacar que a metodologia do PIO é cumulativa: novos projetos e estudos não suplantam as análises precedentes, mas antes ampliam o portfólio de alternativas disponíveis para consideração pelos agentes públicos e privados.

A presente Nota Técnica apresenta o novo ciclo do PIO, que dá continuidade à edição anterior e reforça a missão institucional da EPE no assessoramento ao MME e no apoio à tomada de decisão de agentes econômicos de modo compatível com as condições e desafios do País. Nos próximos capítulos, são apresentados o contexto e os objetivos do estudo, a metodologia utilizada e as premissas consideradas. Em seguida, detalham-se os empreendimentos propostos, as análises de viabilidade técnico-econômica e os impactos estimados, culminando nas considerações finais sobre o Plano Indicativo de Oleodutos.

# 1. Contextualização

A distribuição de combustíveis líquidos no Brasil, como gasolina, óleo diesel, etanol e querosene de aviação (QAV), envolve uma complexa cadeia logística, fundamental para garantir o abastecimento da população em todas as regiões do País. A produção nacional é transportada por dutos até terminais ou bases. O combustível importado, por sua vez, é recebido em terminais aquaviários por via marítima. A partir desses terminais, o produto pode ser transferido para terminais terrestres ou diretamente para bases, pelos modos dutoviário ou aquaviário. Os terminais terrestres também realizam transferências para terminais aquaviários e bases primárias por dutos. As bases primárias abastecem as bases secundárias por via rodoviária, ferroviária ou aquaviária, que, por fim, distribuem os combustíveis aos revendedores e consumidores finais, conforme ilustrado na Figura 1.

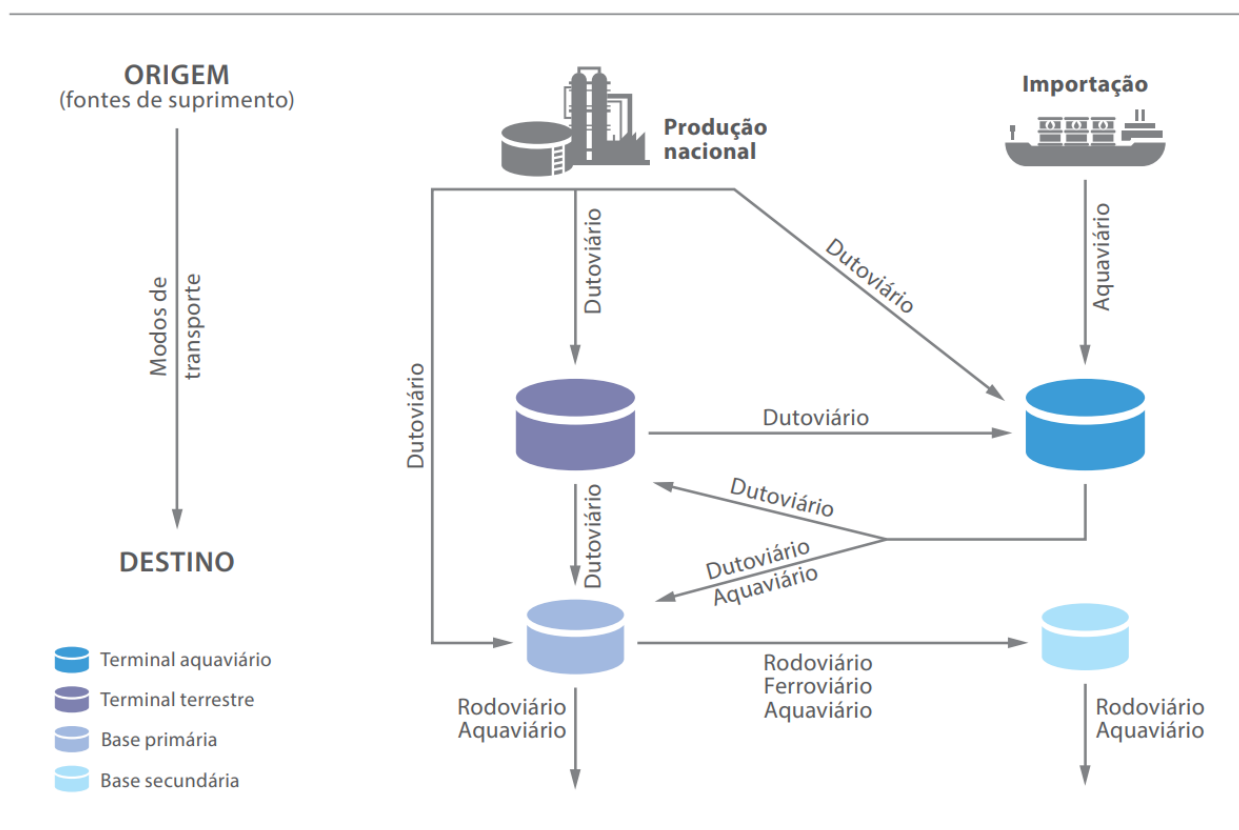


Figura 1 – Fluxos logísticos de combustíveis derivados de petróleo no Brasil

Fonte: ANP, 2022.

A dimensão territorial do Brasil e a distribuição geográfica desigual entre as unidades produtoras, majoritariamente localizadas no litoral, e os centros consumidores, dispersos em todo o território nacional, representam desafios logísticos para a movimentação de combustíveis líquidos.

A predominância do transporte rodoviário no escoamento de combustíveis reflete as condições históricas, econômicas e tecnológicas do País, como a disponibilidade de frota e o menor investimento inicial em comparação a outros modos<sup>2</sup>. Isso resulta na dependência do transporte por caminhões, mesmo para grandes distâncias, motivada por sua flexibilidade e capilaridade, trazendo maior exposição a variações de frete, riscos de interrupção logística e impactos ambientais (poluição local e emissões de gases de efeito estufa), além de preocupações com a segurança viária.

Entre os modos alternativos, o dutoviário é importante e tecnicamente indicado no transporte de combustíveis líquidos em longas distâncias e grandes volumes, com vantagens em termos de eficiência energética, segurança e menor emissão de poluentes. No entanto, a maioria dos terminais e traçados de dutos concentra-se em determinadas áreas, como a costa brasileira e a Região Sudeste, baseada na distribuição histórica dos principais polos de produção e de demanda.

Ao longo da próxima década, a demanda de combustíveis no Brasil deve continuar crescendo, acompanhadas por um aumento gradual da oferta e das importações líquidas de derivados de petróleo, conforme projetado no Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2034 (EPE, 2024). Além dos derivados, o etanol desempenha papel estratégico na matriz energética brasileira, com forte concentração de produção e consumo nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste. Apesar disso, o modo rodoviário ainda predomina no transporte deste combustível, mesmo em áreas próximas às usinas. A integração entre os modos ferroviário e dutoviário pode representar uma solução logística mais eficiente, segura e sustentável para esse biocombustível (EPE, 2025d).

A malha dutoviária nacional totaliza 20,4 mil km de extensão, dos quais 11,8 mil km são utilizados para o transporte de gás natural, enquanto 8 mil km, de acordo com a Figura 2, se destinam à movimentação de líquidos, distribuídos entre dutos de transporte e de transferência (ANP, 2025).

#### País



**Figura 2 – Extensão da malha de oleodutos de petróleo e derivados**

Fonte: EPE, 2025d.

Dutos de transporte são utilizados para movimentar petróleo, derivados e biocombustíveis em trajetos de interesse geral, entre regiões distintas, integrando polos de produção e bases de distribuição. Eles representam aproximadamente 5 mil km da malha atual e são regulados para atender múltiplos agentes econômicos.

<sup>2</sup> No caso do QAV, 79% da distância percorrida em seu transporte é representada pelo modo rodoviário, e apenas 2% pelo dutoviário, revelando uma limitação da infraestrutura de abastecimento dos aeroportos por dutos (MT, 2024).

Dutos de transferência, por outro lado, movimentam combustíveis em trajetos de interesse específico, como dentro de uma mesma instalação industrial ou entre instalações próximas, e são de uso exclusivo do proprietário ou operador. Essa categoria representa 3,5 mil km da malha nacional, podendo ser reclassificada como de transporte caso haja comprovação de interesse de terceiros, conforme previsto pela Lei n.º 9.478/1997 (ANP, 2011; BRASIL, 1997).

Os oleodutos também incluem os polidutos, que são projetados para movimentar, de forma sequencial, diferentes tipos de combustíveis líquidos, como biodiesel, óleo diesel, etanol e suas misturas, regulados pela ANP. No entanto, os oleodutos portuários, que interligam instalações em Terminais de Uso Privado (TUPs), não são contabilizados nessa malha, por terem função operacional distinta.

O cenário operacional da malha dutoviária nacional indica que diversos sistemas poderão operar próximos aos seus limites de capacidade no horizonte, reforçando a premência de ações coordenadas de planejamento e investimento para mitigar o risco de restrições futuras. A pressão sobre a infraestrutura existente tende a se intensificar frente ao crescimento contínuo da demanda, nas próximas décadas. Nesse sentido, as projeções consolidadas no Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 (PDE 2035) identificam que dutovias estratégicas (notadamente o Oleoduto São Paulo-Brasília (OSBRA), entre Paulínia/SP e Brasília/DF, e o Oleoduto Paraná-Santa Catarina (OPASC), entre Araucária/PR e Biguaçu/SC) poderão atingir sua vazão de saturação até 2035 (EPE, 2025a). Esta perspectiva sublinha a necessidade de expansão e modernização da malha. A ampliação da malha dutoviária representa, portanto, uma oportunidade estratégica para consolidar ganhos de eficiência e reforçar a resiliência do sistema nacional de abastecimento.

A implementação de dutovias depende, em grande medida, da comprovação de viabilidade técnico-econômica, por meio de estudos, que contemplem estimativas de custos, indicadores de retorno financeiro, propostas de tarifas, análises de demanda futura, condicionantes socioambientais e regulatórias e critérios de priorização. A estruturação de projetos aderentes às melhores práticas de planejamento contribuirá para atrair investimentos e garantir que o sistema de transporte de combustíveis líquidos acompanhe o crescimento da demanda de forma segura, eficiente e alinhada aos objetivos estratégicos de longo prazo para o setor energético nacional.

## 2. Objetivo

---

O PIO tem como principal propósito contribuir para aprimorar o planejamento energético nacional, por meio da identificação de oportunidades e da proposição de diretrizes para o desenvolvimento da infraestrutura dutoviária voltada ao transporte de combustíveis líquidos. O documento contempla projeções de demanda e oferta de derivados de petróleo e biocombustíveis, bem como a análise das condições da infraestrutura existente, com vistas ao atendimento das necessidades futuras do setor.

Caracterizado como um estudo técnico preliminar e conceitual, não determinativo, o PIO estrutura-se a partir de análises de viabilidade técnica, econômica e ambiental de projetos de dutos e sistemas associados, considerando alternativas de ampliação, duplicação ou construção de novos empreendimentos. Os estudos são fundamentados nas premissas e projeções do PDE e nas diretrizes do Plano Nacional de Energia (PNE), assegurando alinhamento com os instrumentos oficiais de planejamento energético.

Ao indicar potenciais investimentos e fomentar a redução de assimetrias informacionais, o PIO busca subsidiar a tomada de decisão por agentes públicos e privados, promovendo maior segurança energética, eficiência logística e sustentabilidade ambiental. Ademais, o Plano reforça o papel da EPE no assessoramento ao MME, contribuindo para a promoção de um setor de abastecimento aderente às vantagens competitivas do País e às exigências de um planejamento energético integrado e transparente.

## 3. Metodologia

---

Este capítulo apresenta a metodologia adotada no presente ciclo do Plano Indicativo de Oleodutos, a qual, em grande medida, mantém-se alinhada àquela empregada no ciclo anterior (EPE, 2021a e 2022).

Nesta edição, incorporaram-se refinamentos e inovações, os quais são devidamente destacados ao longo do texto sempre que houver divergência em relação à abordagem previamente utilizada.

### 3.1. Estrutura do Plano Indicativo de Oleodutos

A estrutura metodológica do PIO mantém-se consistente em relação ao ciclo anterior, iniciando-se com uma análise das infraestruturas existentes, da disponibilidade de oferta e das demandas potenciais. Na sequência, são definidos os pares origem-destino dos empreendimentos a serem avaliados, acompanhados de estimativas preliminares quanto à extensão dos dutos, aos produtos a serem movimentados, à capacidade de transporte e aos custos associados.

Posteriormente, realiza-se uma análise socioambiental com o objetivo de delimitar os corredores e traçados finais de cada projeto, buscando evitar áreas com restrições sociais ou ambientais. Os resultados dessa etapa estão em Nota Técnica específica (EPE, 2025b).

Com os traçados definidos, procede-se ao detalhamento técnico e orçamentário dos empreendimentos propostos, incluindo estimativas de custos de capital, elaboração do cronograma físico-financeiro e análise comparativa da competitividade dos dutos frente a alternativas logísticas. Por fim, são apresentados os potenciais desdobramentos das obras, tais como a redução no consumo de óleo diesel e as estimativas de impacto na geração de emprego e renda.

### 3.2. Estrutura de Capex por componentes – Dutos e Terminais

A estimativa de custo de capital (Capex) referente à dutovia e aos terminais foi elaborada com base na metodologia adotada no ciclo anterior do PIO, com atualização dos valores por meio de índices econômicos e setoriais. Foram utilizados, entre outros, os índices inflacionários divulgados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), o índice de custo de plantas de engenharia química (CEPCI)<sup>3</sup>, a taxa de juros dos Estados Unidos e o valor do barril de petróleo do tipo Brent. Dessa forma, todos os custos foram atualizados para a data-base de janeiro de 2025.

Uma inovação em relação ao ciclo anterior refere-se à estimativa da rubrica associada aos Benefícios e Despesas Indiretas e Contingências (BDI) para obras dutoviárias. No ciclo anterior, adotava-se, por similaridade, o fator de 24,18% indicado pelo Tribunal de Contas da União (TCU, 2013), correspondente ao valor médio para construções de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas. Na presente edição, contudo, procedeu-se a um estudo específico para o empreendimento, cujos resultados (consolidados na Nota Técnica Estimativa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) para o Plano Indicativo de Oleodutos - PIO (EPE, 2025c) fundamentaram a adoção de um fator de 26,98%.

---

<sup>3</sup> Publicação mensal da revista *Chemical Engineering* que monitora os custos industriais do setor.

### 3.2.1. Prazos de construção dos empreendimentos

Para a elaboração dos cronogramas físico-financeiros de cada um dos projetos avaliados, que serão discutidos no Capítulo 5 é imprescindível que as etapas de construção das dutovias e dos terminais possuam prazos previamente definidos. No âmbito do Plano Indicativo de Oleodutos (PIO), considera-se um período de 24 meses destinado à fase inicial, que compreende o planejamento, a elaboração dos projetos de engenharia e a aquisição dos terrenos necessários e obtenção de licenças. Concluída essa etapa, tem início a construção dos dutos e terminais, cujos cronogramas específicos são apresentados a seguir.

No caso dos dutos, a Tabela 1 indica os prazos de construção, os quais variam conforme a extensão e o diâmetro, considerando uma única frente de obra<sup>4</sup>. Observa-se que, à medida que o diâmetro aumenta, pode haver incremento no prazo de execução, comportamento igualmente verificado com o aumento da extensão do duto.

**Tabela 1 – Prazo de construção da dutovia, por diâmetro e extensão**

Extensão (km)	Prazo da obra por diâmetro (meses)					
	8"	16"	20"	32"	36"	42"
20	10	12	12	12	12	12
50	13	13	15	15	15	15
100	14	15	17	17	17	17
150	17	17	18	20	20	20
200	20	20	20	20	20	20

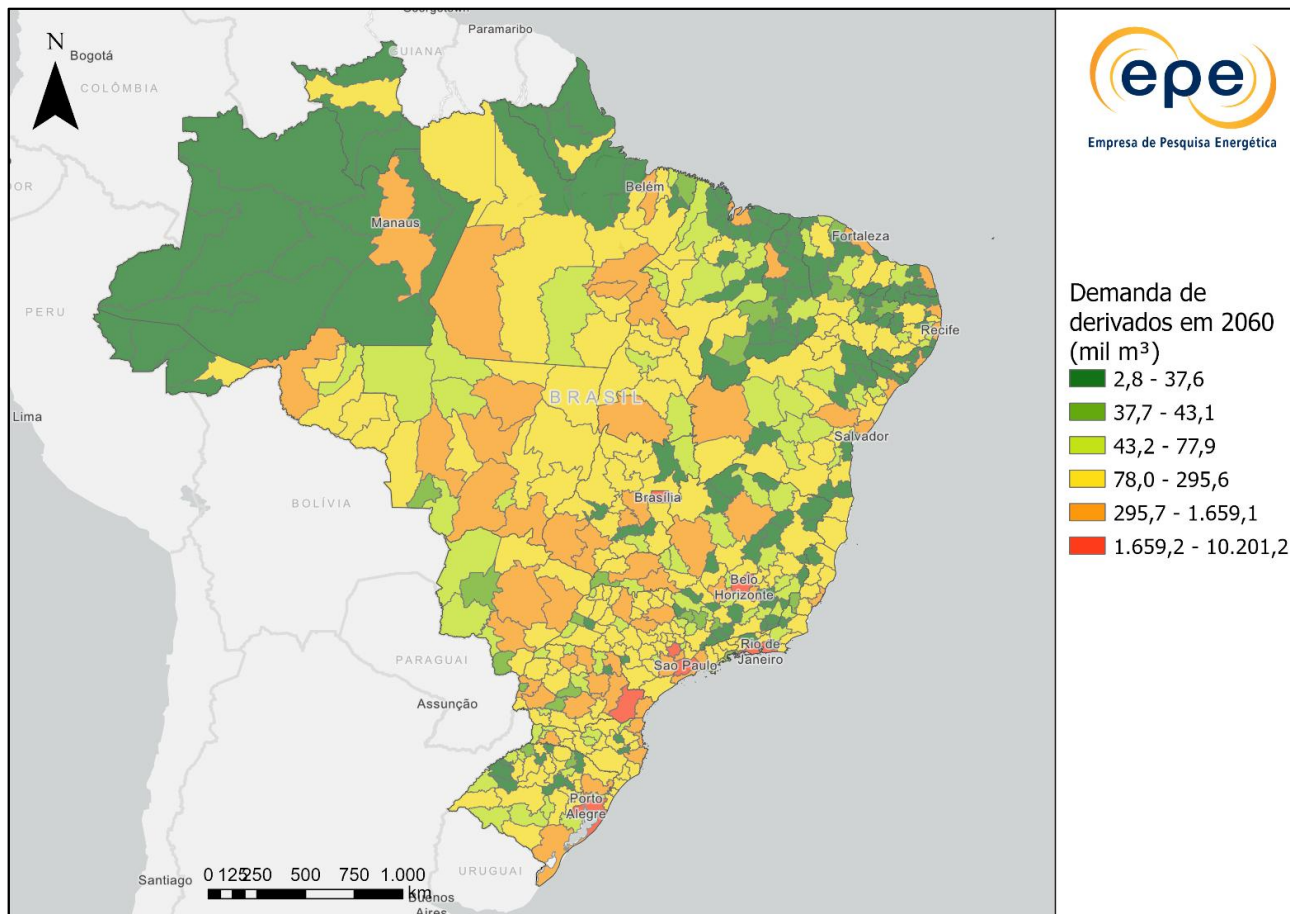
Para os terminais, a construção é precedida por uma etapa de 12 meses, destinada à elaboração dos projetos de engenharia, obtenção de licenças e à aquisição do terreno, podendo ocorrer de forma concomitante à fase de planejamento da dutovia. Posteriormente, a execução da obra do terminal demanda um prazo adicional de 20 meses.

### 3.3. Premissas para derivados de petróleo

Para estabelecimento das rotas de interesse para os oleodutos que movimentam derivados de petróleo, adotou-se metodologia em consonância com a aplicada no primeiro ciclo do PIO (EPE, 2021a e 2022). As demandas regionais projetadas para estes derivados, consolidadas no âmbito do PDE 2034 (EPE, 2024) e alinhadas ao PNE 2055 (EPE, 2026), foram estendidas até 2060 e agregadas por Região Geográfica Imediata (RGI)<sup>5</sup>, conforme classificação do IBGE. O resultado dessa análise espacial encontra-se representado na Figura 3.

<sup>4</sup> No caso de mais de uma frente de obra, há necessidade de avaliação da possibilidade de otimização de cronogramas de cada frente considerando a atuação concomitante de equipes e avanços simultâneos de partes do projeto.

<sup>5</sup> Regiões Geográficas Imediatas (RGI) são estruturadas a partir de Centros Urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas das populações (IBGE, 2022).



**Figura 3 – Projeção da demanda por derivados de petróleo, por região imediata, em 2060 (mil m<sup>3</sup>)**

Posteriormente, procedeu-se à delimitação das zonas de interesse a serem atendidas pelos dutos propostos no presente ciclo. A Região Centro-Oeste foi novamente selecionada para análise em função da elevada concentração de Regiões Geográficas Imediatas com volumes significativos de demanda por derivados de petróleo. A Região Nordeste também foi considerada em etapas preliminares, porém a dispersão da demanda ao longo do litoral implica competição logística com o modo aquaviário, que dispõe de infraestrutura consolidada e com capacidade para movimentar grandes volumes.

Com as zonas de interesse delimitadas, a etapa subsequente consistiu na inserção dos dutos propostos no Modelo de Planejamento do Abastecimento de Derivados de Petróleo (Plandepe), ferramenta da EPE para analisar o abastecimento nacional a partir do parque de refino e os fluxos logísticos de petróleo e derivados no Brasil.

No modelo, os dutos foram configurados com capacidade inicial ilimitada, tendo sido atribuídas estimativas preliminares de extensão e tarifas de movimentação. Com base nesses parâmetros, o Plandepe determinou os volumes a serem movimentados por cada empreendimento, permitindo, a partir desses resultados, a definição da capacidade máxima de cada duto.

### 3.4. Premissas para etanol

Com a inclusão do etanol no escopo analítico do PIO, verificou-se a necessidade de desenvolver uma metodologia específica para a alocação oferta-demanda desse biocombustível, com vistas a identificar oportunidades para implantação de dutos e terminais no território nacional.

A abordagem metodológica adotada fundamenta-se na ferramenta *Location-Allocation* do software ArcGIS Pro, que permite identificar as instalações mais adequadas dentro de um conjunto de locais possíveis, visando maximizar a cobertura da demanda e minimizar a distância total de deslocamento entre os pontos consumidores e as unidades fornecedoras.

Dados de Entrada da ferramenta:

- Instalações (oferecem bens ou serviços); e
- Pontos de demanda (consomem esses bens ou serviços).

Dados de Saída da ferramenta:

- Instalações escolhidas como parte da solução;
- Pontos de demanda e suas instalações correspondentes; e
- Rotas de conexão de cada ponto de demanda à instalação designada.

Dentre os tipos de problema que o *solver Location-Allocation* pode resolver<sup>6</sup>, adotou-se *Maximize Capacitated Coverage*, que é o único tipo que leva em conta a capacidade das instalações. O modelo *Maximize Capacitated Coverage* busca alocar o maior número possível de pontos de demanda a instalações, respeitando dois critérios:

- A demanda só pode ser atendida se estiver dentro de um limite de distância (impedância), caso esse limite seja definido; e
- A demanda total alocada a cada instalação não pode ultrapassar sua capacidade.

Principais restrições:

- Capacidade limitada: Cada instalação só pode atender uma quantidade máxima de demanda.
- Demanda inteira: Um ponto de demanda é totalmente atendido por uma instalação ou não é atendido.
- Escolha estratégica: O modelo pode optar por não atender o ponto mais próximo se isso ajudar a maximizar a cobertura geral.
- Sem divisão de demanda: Não há repartição de um ponto de demanda entre várias instalações.

Pelo lado da oferta, foram consideradas as 360 usinas de etanol, conforme Figura 4, incluindo unidades existentes e planejadas, que foram agrupadas em nove clusters mediante aplicação da ferramenta *Spatially Constrained Multivariate Clustering* do ArcGIS Pro, com base em suas coordenadas geográficas. A Região Norte, por apresentar apenas uma usina em sua área, foi excluída do processo de clusterização, tendo a própria unidade sido considerada como um polo individual. A partir dos clusters gerados, encontrou-se o centro médio de cada um, ponderado pela oferta projetada de cada usina, de cada cluster, para o horizonte de 2034, por meio da ferramenta *Mean Center* do ArcGIS Pro, conforme Figura 5.

---

<sup>6</sup> O *solver Location-Allocation* é capaz de resolver problemas do tipo *Minimize Weighted Impedance (P-Median)*, *Maximize Coverage*, *Maximize Capacitated Coverage*, *Maximize Coverage and Minimize Facilities*, *Maximize Attendance*, *Maximize Market Share e Target Market Share*.

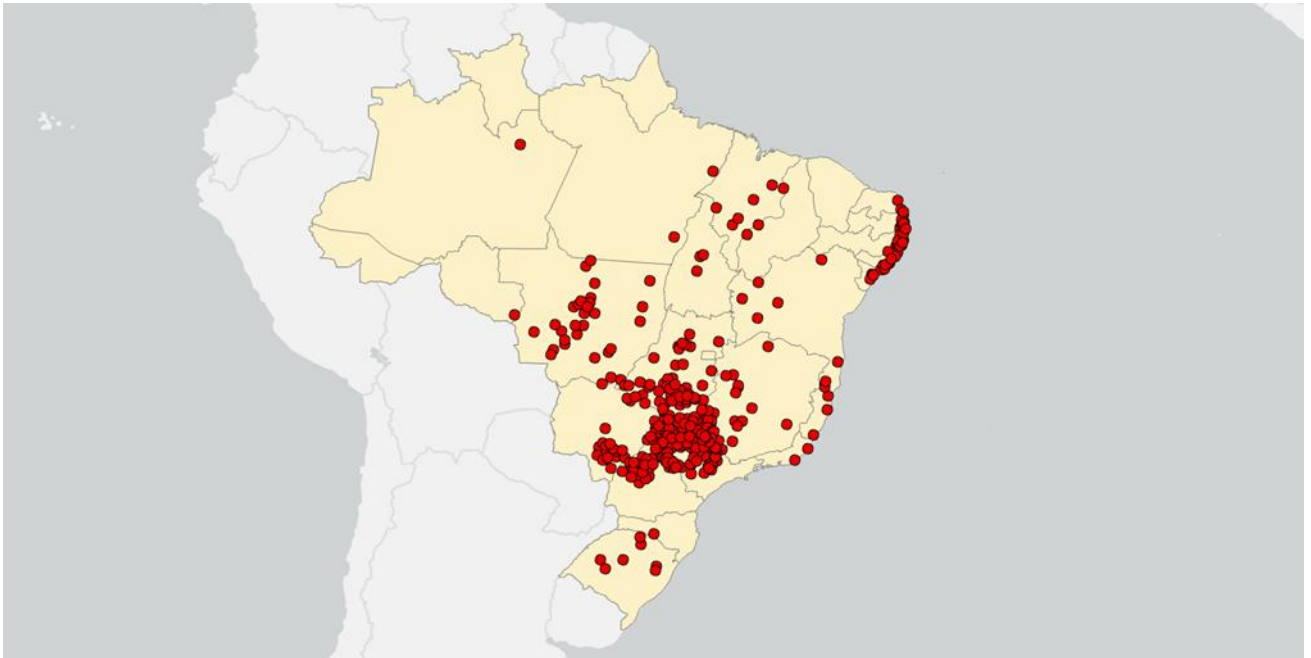


Figura 4 – Localização das usinas existentes e planejadas de etanol

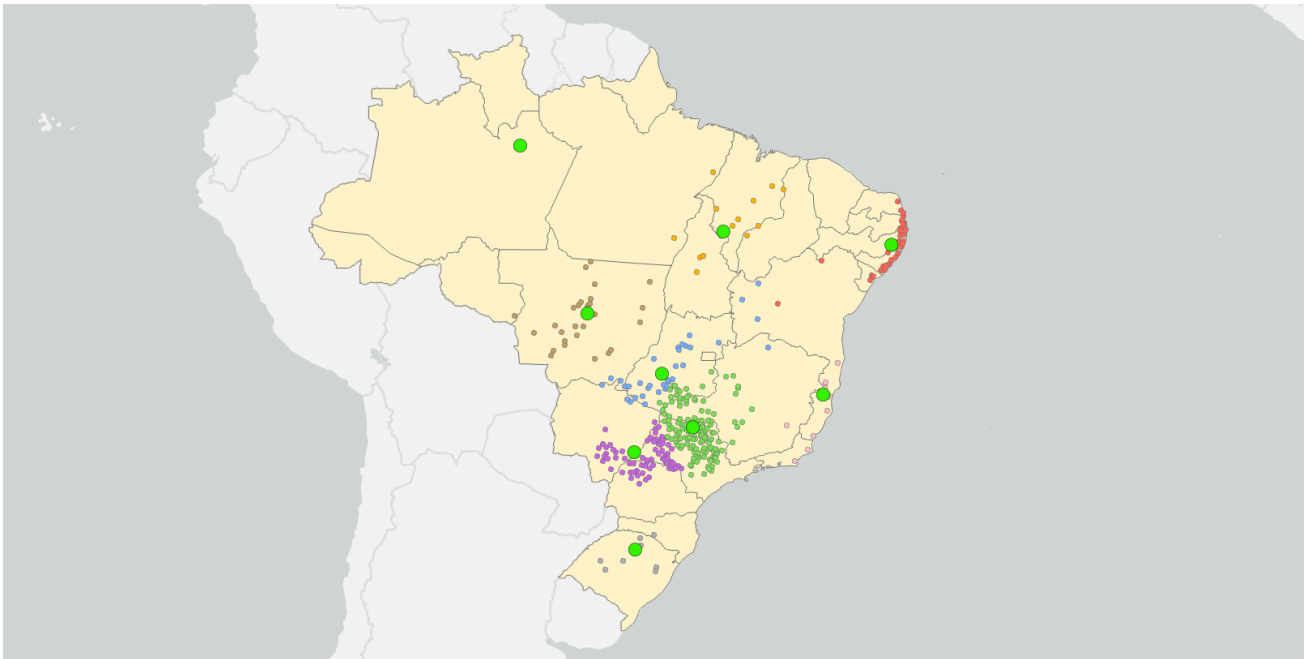
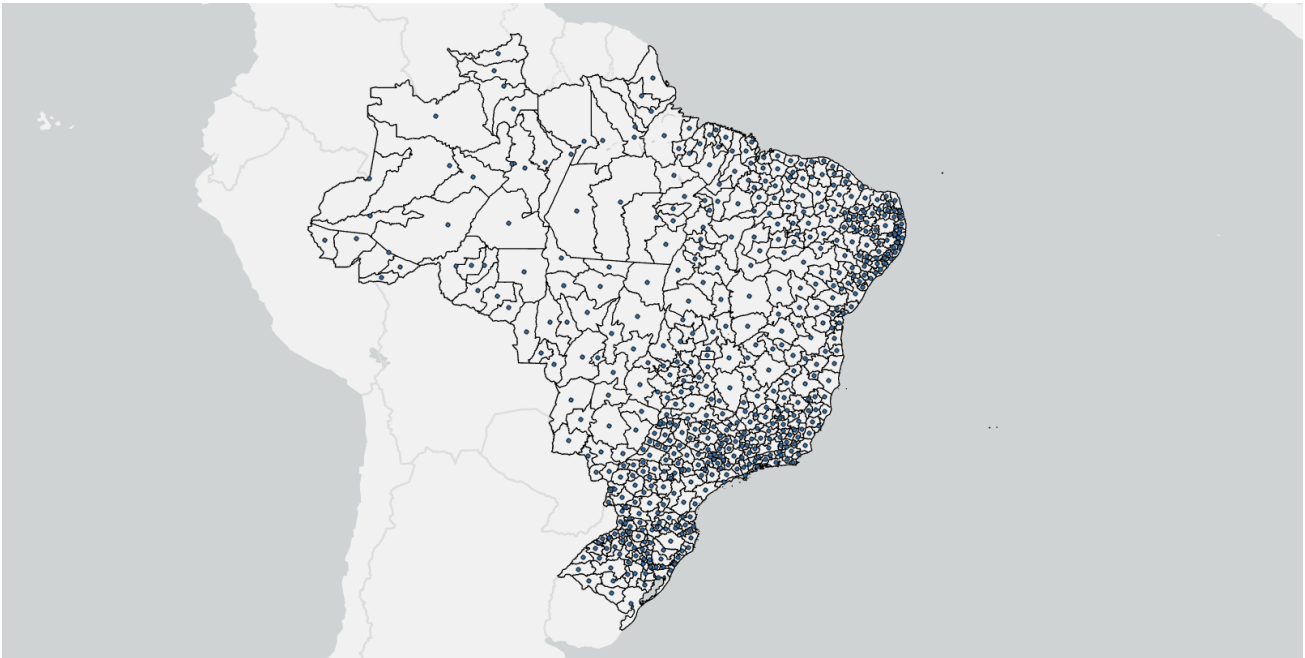


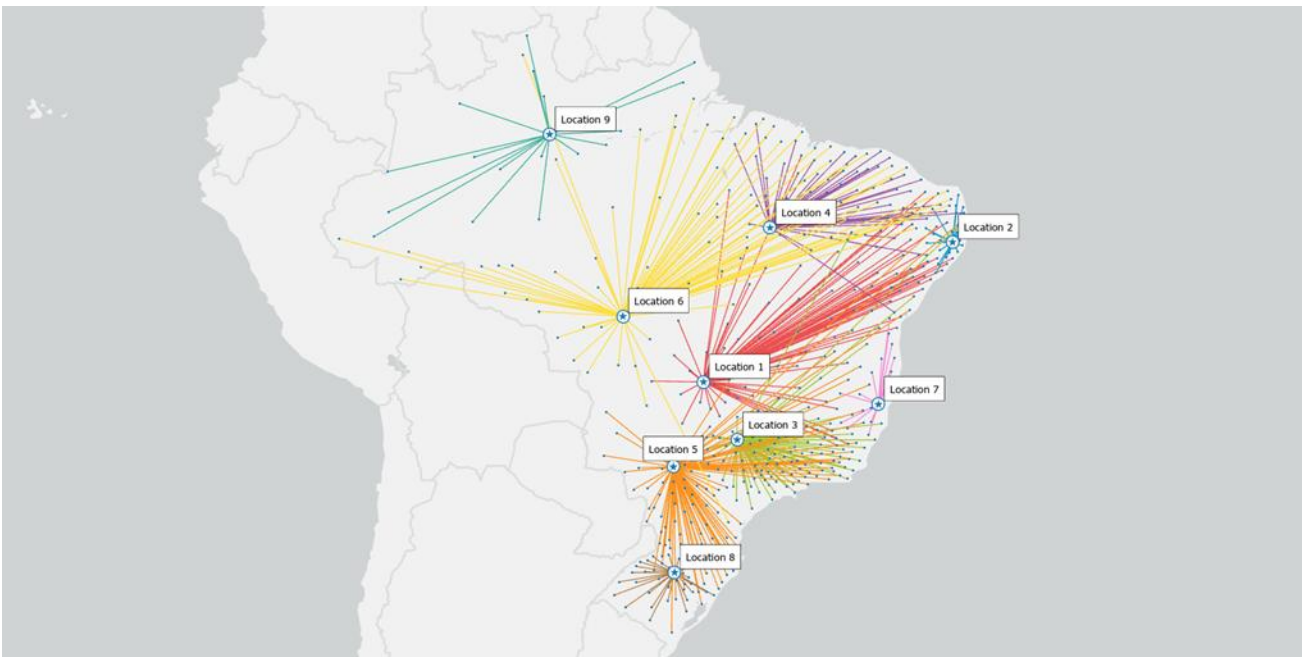
Figura 5 – *Clusters* de usinas de etanol com os respectivos centros médios

Pelo lado da demanda, foram consideradas as 510 Regiões Geográficas Imediatas do Brasil de acordo com a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme Figura 6.



**Figura 6 – Regiões Geográficas Imediatas do Brasil**

Deste modo, os centros médios dos *clusters* foram considerados como as instalações (oferta) e os centroides das regiões imediatas como pontos de demanda na ferramenta *Location-Allocation*. Para a capacidade das instalações e para a demanda dos pontos, adotou-se a projeção estimada para o ano de 2034 (EPE, 2024).



**Figura 7 – Atendimento de cada região imediata através dos pontos médios de cada *cluster***

A ferramenta *Location-Allocation* identificou os pontos de demanda a serem atendidos por cada um dos nove pontos de oferta. A partir desse resultado, exibido na Figura 7, foi possível alocar a demanda de cada um dos *clusters*, servindo de base para definir as possíveis rotas de novos dutos de etanol.

### 3.5. Cálculo de tarifas de transporte dutoviário

No primeiro ciclo do Plano Indicativo de Oleodutos, a análise de viabilidade financeira dos projetos propostos considerou tarifas calculadas entre terminais consecutivos (EPE, 2022). Essa abordagem, contudo, mostrou-se limitante para comparações mais abrangentes e para melhor aferição da viabilidade dos empreendimentos. Para o presente ciclo, propõe-se uma nova metodologia que supera essa limitação, apresentando tarifas integradas desde as origens dos dutos até os terminais de destino de interesse.

#### 3.5.1. Cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital

Em projetos de infraestrutura, a avaliação se um projeto gerará retornos que cobrirão os custos de financiamento e recompensará o risco é fundamental. O fluxo de caixa de um projeto consiste em ferramenta essencial e deve ser descontado por uma taxa que reflita os riscos do empreendimento. Dentre os métodos para se estimar o valor desta taxa, o WACC (*Weighted Average Cost of Capital* ou CMPC - Custo Médio Ponderado de Capital) é a metodologia recomendada pelo Ministério da Fazenda (Ministério da Fazenda, 2018).

O **CMPC** é calculado utilizando a Equação 1:

$$CMPC = \frac{D}{D + E} \times (1 - T) \times (CCT) + \frac{E}{D + E} \times (CCP)$$

**Equação 1 – cálculo do Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC)**

Onde **D** é a dívida, **E** é o capital próprio, **T** é o imposto de renda e contribuição social sobre lucro líquido, **CCT** é o custo de capital de terceiros e **CCP** é o custo de capital próprio.

Para o cálculo do CMPC, adotou-se o seguinte conjunto de premissas:

- Com relação à estrutura de capital, adotou-se o nível de alavancagem (relação dívida/capital total) de 38,7% (Damodaran, 2025);
- A taxa livre de risco foi calculada com base na média diária da taxa nominal paga pelo título de 10 anos do Tesouro dos Estados Unidos, considerando-se os 20 anos anteriores à data base do cálculo, sendo igual a 2,91%;
- O prêmio de risco de mercado adotado foi o divulgado pela consultoria KPMG em dezembro de 2024, sendo igual a 5,0%;
- Para o Risco Brasil foi adotado o cálculo feito por Damodaran (2025), sendo igual a 3,34%;
- O beta dos ativos (beta desalavancado) adotado foi 0,47, média dos betas desalavancados calculados por Damodaran (2025) para o setor de distribuição de óleo e gás;
- A carga equivalente de tributos sobre a renda do empreendimento corresponde ao somatório das alíquotas da Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL) e do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), de cerca de 34%<sup>7</sup>;

---

<sup>7</sup> A CSLL tem alíquota de 9% e mesma base do IRPJ, cabendo a soma das alíquotas e contabilização simultânea pela pessoa jurídica. A alíquota IRPJ é um somatório de 15%, adicionado de 10% de parcela que exceder 20 mil reais. Como os

- A projeção da inflação dos EUA foi obtida a partir da meta de inflação perseguida da autoridade monetária norte-americana, sendo igual a 2,0% a.a.;
- A expectativa de Inflação do Brasil foi considerada igual à média aritmética simples da meta de inflação a ser perseguida pela Banco Central do Brasil para os anos de 2025, 2026 e 2027, sendo igual a 3% a.a.;
- O prêmio de risco de crédito adotado foi de 7,67%, referente ao *rating* Ba1/BB, conforme estimativa de Damodaran (2025).

Substituindo-se todos os parâmetros na equação apresentada anteriormente, chega-se a um valor de custo médio ponderado de capital de 7,54%.

### 3.5.2. Tarifas de transporte

O referencial metodológico adotado baseia-se no procedimento estabelecido pela ANP (2002) para cálculo de tarifas em gasodutos, o qual preconiza a construção de um fluxo de caixa fundamentado no conceito de *momento de capacidade*, conforme definido pela Equação 2:

$$MC = \sum_i^n \sum_j^p C_{ij} \times D_{ij}$$

**Equação 2 – Cálculo no Momento de Capacidade (MC)**

Onde **MC** é o momento de capacidade ( $m^3.km$ ), **C<sub>ij</sub>** é a capacidade contratada entre o ponto de entrega *i* e o ponto de recepção *j* ( $m^3$ ), **D<sub>ij</sub>** é a distância entre o ponto de entrega *i* e o ponto de recepção *j* (km), **n** é o número de pontos de entrega e **p**, o número de pontos de recepção.

Com o fluxo de caixa preenchido, utilizando-se o custo médio ponderado de capital (WACC) como a taxa de juros, calcula-se a tarifa média para que o valor presente líquido (VPL) do projeto seja igual a zero. Esta tarifa média é obtida em R\$/ $(mil m^3.km)$  e é homogênea por toda a extensão do oleoduto. Para obter a tarifa de transporte até os diferentes terminais presentes naquele projeto, multiplica-se a tarifa média pela distância desde a origem do duto, até o terminal de interesse.

Ressalta-se que para o cálculo das tarifas, utiliza-se o Capex integral dos empreendimentos, incluindo o investimento em duto e nos terminais associados.

## 3.6. Cálculo de tarifas de transporte rodoviário

Com o objetivo de permitir uma análise comparativa dos custos de transportes entre os modos dutoviário e rodoviário, pretende-se contrastar as tarifas dutoviárias calculadas para os empreendimentos com as tarifas rodoviárias para transportes de granéis líquidos.

---

valores para esse tipo de empreendimento superam em muito o montante de 20 mil reais por ano, considerou-se a aproximação de IRPJ como 25%. Neste sentido, chega-se à carga equivalente de aproximadamente 34%.

A base para compor o referencial de tarifas rodoviárias foi obtida do simulador de custos de transportes da Infra S.A. (INFRA, 2025). Esta base, contudo, encontra-se com referencial de 2021 - conforme constatação em simulação interna<sup>8</sup> e contatos com representantes da Infra S.A. Tal fato ensejou a necessidade de ajuste na metodologia, visto que entre o intervalo do primeiro ciclo do PIO e o presente houve expressiva evolução de custos, inclusive os aplicáveis aos transportes rodoviários.

Como opção de solução, propôs-se a verificação da variação nos custos de transportes entre as datas base do primeiro ciclo do PIO (junho de 2021) e a do presente ciclo do PIO (janeiro de 2025), através do cálculo da variação na tabela de frete mínimo da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

### 3.6.1. Metodologia de Fretes Mínimos da ANTT

A ANTT, por meio da Resolução nº 5.867, de 14 de janeiro de 2020, estabeleceu as regras gerais, metodologia e coeficientes necessários ao cômputo do “frete mínimo”, aplicável aos serviços de transportes rodoviários de cargas. A partir da análise de suas definições, identificou-se que o tipo de operação de transporte mais aderente à realidade do PIO deve ser a de “operação de transporte de alto desempenho”, conforme definido no item XVI, do Art. 2º:

*XVI - operação de transporte de alto desempenho: operação de transporte, especificada em contrato, com utilização de veículos de frotas dedicadas ou fidelizadas, para transporte das cargas definidas nos incisos de I à XII, em 2 (dois) ou 3 (três) turnos, respeitadas as legislações trabalhista e de trânsito, com tempo total de carga e descarga de até três horas, na qual o contratante se responsabiliza tanto pelo carregamento, quanto pelo descarregamento da carga;*

Para este tipo de operação, a resolução detalha que o cálculo do piso de fretes deverá considerar os parâmetros apresentados na Tabela C do ANEXO II, conforme Equação 3.

$$\text{Frete mínimo} = d \times \text{CCD} + \text{CC} + 0,92 \times \text{CCD}$$

#### Equação 3 - Cálculo do frete mínimo com retorno vazio

Onde:

d = distância percorrida entre a origem e o destino, em km;

CCD = coeficiente de custo de deslocamento, em R\$/km;

CC = coeficiente de custo de carga e descarga, em R\$; e

0,92 = índice que se refere ao retorno ao ponto de origem com o caminhão vazio.

---

<sup>8</sup> No primeiro ciclo do PIO foi utilizado o simulador da Empresa de Planejamento e Logística (EPL) para composição das tarifas rodoviárias. A INFRA S.A. foi formada por meio de processo de incorporação pela VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. Após a incorporação, o simulador anteriormente da EPL e atualmente da INFRA S.A. foi atualizado. Ao se comparar as tarifas simuladas no primeiro ciclo do PIO com as tarifas atualmente vigentes no simulador da INFRA S.A., constatou-se que as tarifas atuais estavam com os valores similares aos simulados para o primeiro ciclo do PIO, quando consideradas as mesmas extensões rodoviárias.

### 3.6.2. Histórico de Revisões na Tabela de Frete Mínimo e Análise da Evolução de Custos

Tendo como referência as datas base de avaliação do PIO em seu primeiro ciclo (junho de 2021) e do atual (janeiro de 2025), buscou-se mapear as legislações vigentes nestas datas a fim de se analisar os respectivos parâmetros. A Figura 8 apresenta esta evolução, com foco nas datas base, e o Quadro 1 o resumo com a referência às respectivas legislações.



Figura 8 – Evolução da legislação referente ao frete mínimo

Tabela 2 – Referência das legislações de frete mínimo

Ponto Mapeado na Figura 8	Referência da legislação
(1)	<u>Resolução ANTT nº 5.923, de 18 de janeiro de 2021, (ANTT, 2021a)</u>
(1.1)	<u>Portaria SUROC nº 90, de 1º de março de 2021 (ANTT, 2021b)</u>
(2)	Data base do primeiro ciclo do PIO
(3)	<u>Resolução ANTT nº 6.046, de 11 de julho de 2024 (ANTT, 2024)</u>
(4)	Data base ciclo atual do PIO

Diante do exposto, e com base no estudo de arcabouço legal, estabeleceram-se os seguintes instrumentos normativos vigentes nas respectivas datas-base do PIO:

- i) Primeiro ciclo do PIO (junho de 2021): Portaria ANTT n.º 90 de 1º de março de 2021; e
- ii) Atual ciclo do PIO (janeiro de 2025): Resolução n.º 6.046 de 11 de julho de 2024.

Desse modo, tomando como referência as Tabelas C, no Anexo II, das legislações mencionadas, foi possível montar uma tabela com o referencial dos parâmetros em cada período, considerando o tipo de carga nº 8, referente às cargas perigosas (granel líquido). Estes dados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Comparação de parâmetros de frete mínimo 2021 x 2025

Referência regulatória	Tipo de carga	Coeficiente de custo	Unidade	Número de eixos carregados do veículo combinado						
				2	3	4	5	6	7	9
Resolução ANTT nº 5.923, de 18 de janeiro de 2021 (ANTT, 2021a)	Perigosa (granel líquido)	Deslocamento (CCD)	R\$/km	2,17	2,61	3,03	3,37	3,75	4,06	4,56
		Carga e descarga (CC)	R\$	127,14	134,29	148,37	154,13	160,71	178,11	184,60
Resolução ANTT nº 6.046, de 11 de julho de 2024 (ANTT, 2024)	Perigosa (granel líquido)	Deslocamento (CCD)	R\$/km	3,40	4,17	4,83	5,42	6,11	6,45	7,31
		Carga e descarga (CC)	R\$	197,23	217,52	235,35	251,44	277,20	290,83	313,35

A partir da aplicação dos parâmetros constantes da Tabela 3 e na Equação 3, juntamente com a entrada dos valores de quilometragem referentes ao trecho em análise, é possível determinar o frete mínimo para as datas base do PIO (2021 e 2025). Com os resultados para os dois anos, é possível se chegar à variação de custo no período, calculada pela razão entre os resultados obtidos, conforme a expressão a seguir:

$$\text{Variação} = \frac{\text{Resultado da Equação 3} - 2025}{\text{Resultado da Equação 3} - 2021}$$

### 3.6.3. Cálculo de tarifas de transporte rodoviário para o ciclo atual do PIO

Tendo em vista o fato do simulador de tarifas da Infra S.A. necessitar de atualização para a data base do PIO, propôs-se a atualização da sua base pela variação nos custos de transporte, medido na forma da variação de custos da tabela de fretes mínimos da ANTT. A metodologia proposta para atualização consistiu em:

- (i) tomar a tarifa simulada no site da Infra S.A. como referencial inicial;
- (ii) verificar a variação no custo da tabela de frete mínimo da ANTT, para o intervalo entre as datas base do PIO; e
- (iii) ajustar a tarifa simulada em (i) pela variação de (ii) e tomá-la como referência de tarifa rodoviária para fins de confronto com as tarifas dutoviárias do ciclo atual do PIO.

Os resultados da atualização poderão ser visualizados no Capítulo 5.

## 3.7. Estimativas de geração de emprego e renda

A implementação de projetos de infraestrutura de transporte e armazenamento de derivados de petróleo, conforme estudados no PIO, apresenta significativo potencial de geração de impactos socioeconômicos positivos, notadamente na renda e no emprego em nível nacional.

Para a avaliação desses impactos, a EPE utiliza um modelo de análise baseado na Matriz Insumo-Produto expandida para os setores energéticos, desenvolvido em parceria com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) (EPE, 2023). O referido modelo, contudo, opera sob um conjunto específico de premissas e limitações metodológicas, a saber:

- Modelo Insumo-Produto para o Brasil, com 73 setores (64 setores tradicionais<sup>9</sup> + 9 setores energéticos<sup>10</sup>), construído em parceria com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE);
- O modelo considera uma economia aberta, com exportações e importações;
- A produção é determinada pela demanda final (consumo das famílias + gastos do governo + investimentos + exportações), a qual é considerada exógena. A produção responde ao aumento na demanda final sem restrições de capacidade;
- Para tornar possível medir, de alguma forma, o impacto do aumento dos salários sobre a economia, foi considerado que todo ganho nos salários será revertido em consumo das famílias, com participação fixa de cada produto setorial no total consumido;
- O modelo admite uma função de produção do tipo Leontief<sup>11</sup>, em que a relação entre os insumos utilizados por cada setor na sua produção é definida por coeficientes técnicos fixos;
- O modelo assume a premissa de que a estrutura econômica considerada no modelo é similar à estrutura do ano de 2018<sup>12</sup>;
- O modelo é nacional e por isso não considera como as diferenças regionais dos locais em que os projetos de investimentos ocorrem afetam os resultados;
- A análise é de estática comparativa, admitindo que todo o investimento é realizado em um mesmo período e todos os impactos ocorrem instantaneamente;
- Os resultados obtidos consideram apenas os impactos gerados pela execução dos projetos. Dessa forma, não são considerados os impactos potenciais relacionados ao aumento da capacidade instalada resultante dos investimentos, bem como o potencial de novos demandantes ou substituição de importações.

Com relação à geração de empregos, são considerados apenas os impactos gerados durante a execução dos projetos, sem distinguir entre ocupações permanentes e temporárias. Dessa forma, parte das ocupações contabilizadas pode corresponder a postos de trabalho de caráter temporário, associados exclusivamente às fases de projeto, construção e comissionamento dos empreendimentos.

---

<sup>9</sup> Setores não relacionados à geração de energia.

<sup>10</sup> Setores relacionados à geração de energia, tendo sido considerados os seguintes: extração de petróleo e gás, derivados de petróleo, biodiesel, coqueiras, fabricação de biocombustíveis, geração centralizada de energia elétrica, geração distribuída de energia elétrica, transmissão e gás natural.

<sup>11</sup> Conceito econômico que descreve a relação entre os fatores de produção (como capital e trabalho) e a quantidade de bens ou serviços produzidos por uma empresa. Como característica relevante, esse modelo assume que os insumos são usados em proporções fixas, não podendo ser ajustados livremente (Araújo e Souza, 1998).

<sup>12</sup> No momento de elaboração do contrato com a Fipec, a Matriz Insumo-Produto mais recente disponibilizada pelo IBGE era a do ano de 2015. Em função dessa defasagem, o modelo foi desenvolvido a partir de uma Matriz Insumo-Produto estimada pela Fipec para o ano de 2018 a partir das Tabelas de Recursos e Usos publicadas pelo IBGE, o ano mais recente, disponível no momento da elaboração.

## 4. Resultados

---

Os resultados apresentados neste capítulo decorrem da aplicação de metodologia técnico-econômica voltada à avaliação preliminar de empreendimentos dutoviários, conforme as condicionantes estabelecidas no capítulo anterior. A partir da análise integrada de demanda, oferta, infraestrutura existente e projeções realizadas pela EPE, avaliaram-se oportunidades de investimento em projetos de transporte dutoviário de combustíveis líquidos, compreendendo derivados de petróleo, etanol e querosene de aviação.

Os estudos contemplam estimativas de custos de capital, viabilidade econômica frente a modos de transporte concorrentes, além da caracterização técnica dos traçados propostos.

### 4.1. Empreendimentos propostos

O ciclo 2025 do PIO concentrou suas análises na expansão da infraestrutura dutoviária nacional, com foco em investimentos, planejamento energético e segurança do abastecimento, organizadas em três eixos estratégicos prioritários.

#### 1. *Expansão da infraestrutura dutoviária para abastecimento de QAV a aeroportos*

Avaliação da substituição do transporte rodoviário por oleodutos em aeroportos selecionados, reforçando o suprimento contínuo aos tanques de armazenamento e reduzindo riscos de interrupções na logística aeroportuária<sup>13</sup> (ABIN, 2024).

#### 2. *Transporte da produção de etanol oriundo da Região Centro-Oeste*

Avaliação do escoamento da produção regional, responsável por cerca de 44% do total nacional, considerando a expansão de novas unidades produtoras que utilizam o milho como matéria-prima (ANP, 2025; EPE, 2025e).

#### 3. *Distribuição de derivados de petróleo para a Região Centro-Oeste*

Análise do atendimento à crescente demanda por combustíveis fósseis, associada à expansão do agronegócio e da fronteira agrícola na região.

A avaliação dos empreendimentos envolveu a definição de traçados e a estimativa do Capex, conforme metodologia descrita em EPE (2022) e complementada por discussões sobre o BDI (EPE, 2025c). No escopo do PIO, o Capex para dutos e terminais representa os dispêndios necessários para a aquisição de bens e serviços e para a construção das instalações.

Embora as estruturas de custo variem conforme as particularidades de cada projeto e as metodologias das empresas de engenharia, elas seguem uma composição análoga, fundamentada na quantificação de insumos (como mão de obra, equipamentos e materiais) e na aplicação de custos unitários dos serviços. Para a cotação de equipamentos, incorporaram-se ainda fatores como câmbio, frete, e custos associados ao transporte e nacionalização (Dias, 2012).

Ressalta-se, por fim, que a determinação dos traçados foi precedida pela análise de impactos socioambientais, cujos detalhes encontram-se consolidados em Nota Técnica da Superintendência de Meio Ambiente (EPE, 2025b).

---

<sup>13</sup> Em 21 de maio de 2018, teve início a maior mobilização do setor de transporte de cargas da história do Brasil (paralisação dos caminhoneiros). Com duração de dez dias, foram observados significativos impactos socioeconômicos, afetando não apenas o transporte de passageiros, mas também interrompendo cadeias de abastecimento de bens, insumos e combustíveis, com reflexos em múltiplos setores da economia (ABIN,2024; EPE, 2021b).

#### 4.1.1. Duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife

Segundo dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2025), o Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes é o sétimo aeródromo brasileiro que mais movimentou passageiros no ano de 2024, desempenhando um papel logístico fundamental como centro de carga (alimentos, equipamentos e outros itens) para abastecimento de toda Região Nordeste, sendo seu principal aeroporto. Tais atributos, somados à sua localização estratégica nas proximidades de uma refinaria e de um terminal aquaviário, fundamentaram sua seleção como destino de uma das rotas dutoviárias propostas no presente ciclo do PIO.

A seguir, encontram-se os principais dados sobre o empreendimento em análise:

- **Sigla:** QAV-Recife
- **Produto:** QAV
- **Extensão:** 41,6 km
- **Diâmetro:** 6”
- **Vazão máxima:** 140 m<sup>3</sup>/h
- **Capex estimado:** R\$ 538,29 milhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Cabo de Santo Agostinho/PE – Recife/PE
- **Trecho:** Terminal de Suape – Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes

A Figura 9 apresenta os possíveis traçados propostos para o duto que abasteceria o Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes, atravessando áreas rurais e urbanas em quatro municípios de Pernambuco: Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes e Recife.

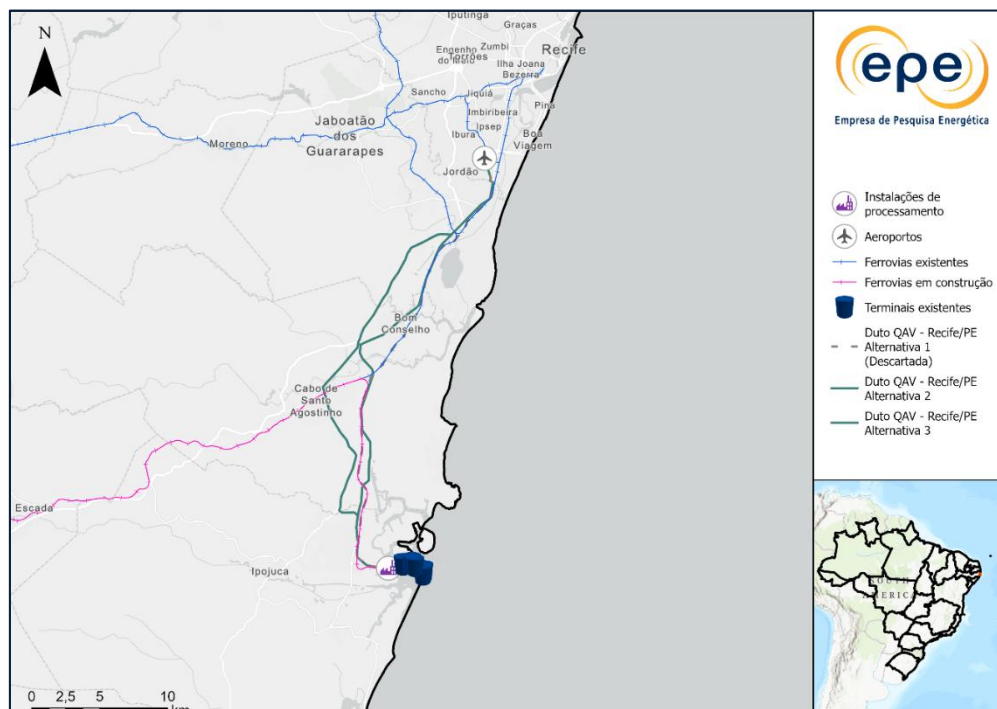


Figura 9 – Traçados propostos para o duto de QAV Cabo – Recife

Uma das três alternativas de traçados propostos considerava que parte do percurso poderia seguir um corredor ferroviário existente. Durante a análise de impactos socioambientais esta alternativa foi descartada após consulta à Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) – Superintendência de Trens de Urbano de Recife, que alegou que a instalação do referido oleoduto na faixa de domínio da linha férrea, além de não ter amparo legal, representa uma situação de risco para as instalações, conforme Ofício OF. Nº 076- 2025/STU/REC encaminhado à EPE.

#### 4.1.2. Duto QAV Paulínia – Campinas

O Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas, quinto maior aeródromo brasileiro em volume de passageiros (ANAC, 2025), configura-se como um hub estratégico para uma das principais companhias aéreas nacionais e é atualmente abastecido por via rodoviária, com caminhões-tanque de combustível de aviação. À semelhança do Aeroporto do Recife/Guararapes, sua localização apresenta proximidade geográfica com o Terminal terrestre de Paulínia. Esta posição estratégica é acrescida da vantagem logística de situar-se na área de influência de dutovias existentes, característica que reduz significativamente os requisitos de investimento de capital para a implantação da nova infraestrutura.

Os principais parâmetros do projeto proposto são:

- **Sigla:** QAV-Campinas
- **Produto:** QAV
- **Extensão:** 38,3 km
- **Diâmetro:** 6"
- **Vazão máxima:** 140 m<sup>3</sup>/h
- **Capex estimado:** R\$ 363,11 milhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Paulínia/SP – Campinas/SP
- **Trecho:** Terminal terrestre de Paulínia – Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas

A Figura 10 apresenta o possível traçado para abastecimento do Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas.

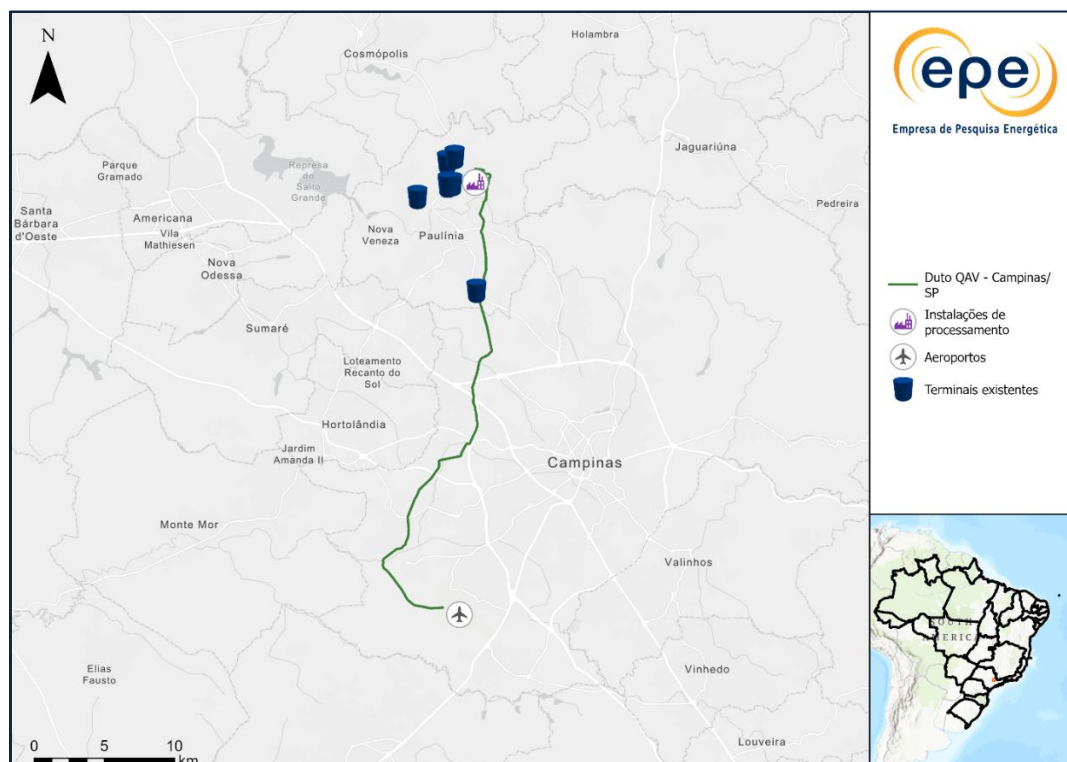


Figura 10 – Traçado proposto para o duto de QAV Paulínia – Campinas

O traçado proposto prevê o compartilhamento de faixa com o Gasoduto Bolívia-Brasil em um trecho de aproximadamente 33 km, a partir do qual se projetaria o ramal de acesso ao Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas. Adota-se como premissa técnica a disponibilidade de espaço físico adequado para a instalação do novo duto na referida faixa. Quanto aos aspectos fundiários, não foram computados custos de aluguel ou direito de passagem, considerando-se que estes serão objeto de negociação direta com o titular da infraestrutura existente e pela ausência de métricas consolidadas para estimativas dessas despesas.

#### 4.1.3. Duto QAV Guarulhos

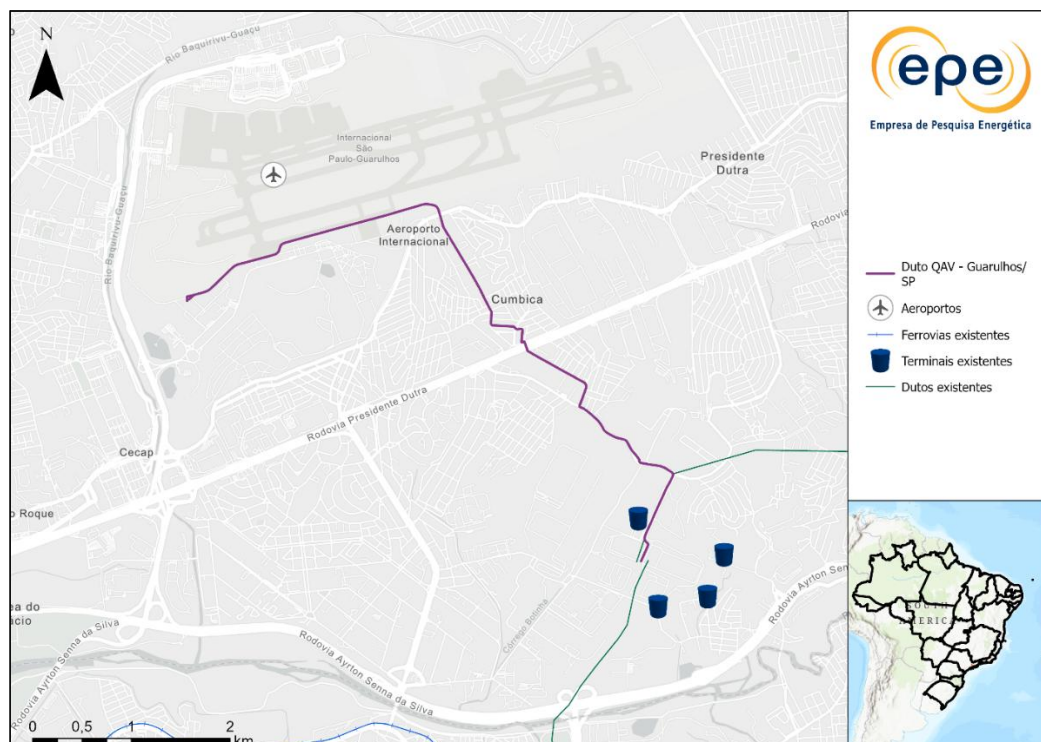
O Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos é o principal aeródromo brasileiro, sendo o mais movimentado do Brasil, em média, com 4 milhões de passageiros registrados por mês (ANAC, 2025) e atualmente já possui atendimento de combustível de aviação por um duto dedicado de combustível com origem no Terminal terrestre de Guarulhos. Contudo, com base nas projeções de demanda realizadas no âmbito do PDE e do PNE, identifica-se que esta infraestrutura dutoviária poderá atingir sua saturação operacional antes de 2040. Diante da posição estratégica do aeródromo como principal *hub* do País e visando garantir a segurança do abastecimento, propõe-se neste estudo a duplicação do duto existente.

Os dados do empreendimento são apresentados a seguir:

- **Sigla:** QAV-Guarulhos
- **Produto:** QAV
- **Extensão:** 7,5 km
- **Diâmetro:** 6"
- **Vazão máxima:** 140 m<sup>3</sup>/h

- **Capex estimado:** R\$ 204,03 milhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Guarulhos/SP – Guarulhos/SP
- **Trecho:** Terminal Terrestre de Guarulhos – Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos

O traçado do duto proposto seguiria o existente e é apresentado na Figura 11.



**Figura 11 – Traçado proposto para o duto de QAV – Guarulhos**

O duto seria instalado em faixa já existente, pressupondo-se a disponibilidade de espaço adequado para sua instalação. Os custos associados a arrendamentos não foram incorporados à análise, uma vez que dependem de negociações diretas com o titular das áreas e pela inexistência de parâmetros consolidados para estimativa dessas despesas.

Durante o desenvolvimento deste ciclo do PIO, avaliou-se a viabilidade de propor um duto dedicado ao abastecimento de QAV no Aeroporto Internacional de Brasília, quarto maior aeródromo do país em movimento de passageiros (ANAC, 2025). Contudo, constatou-se a existência de infraestrutura dutoviária previamente implantada para esse fim, atualmente inoperante. Trata-se de um prolongamento do Oleoduto São Paulo-Brasília (OSBRA), que opera próximo à sua capacidade máxima no transporte de óleo diesel e gasolina (Transpetro, 2025). Além da restrição de capacidade, o transporte de querosene de aviação, um combustível com especificações técnicas e requisitos de qualidade rigorosos, por duto extenso e que transporta outros derivados de petróleo, pode representar desafios na operação dutoviária.

#### 4.1.4. Duto Etanol Paraúna – Damolândia

A partir do que foi discutido e indicado na Seção 3.4, a ferramenta *Spatially Constrained Multivariate Clustering* do ArcGIS Pro promoveu a indicação de *clusters* de usinas de etanol, tendo apontado a cidade de Paraúna, em Goiás, como um centroide de abastecimento da região. Deste modo, o etanol seria

transportado para a cidade goiana de Damolândia, onde a existência de ferrovias representa potencial possibilidade de transferência modal e ampliação da logística do etanol.

As principais informações do duto são as seguintes:

- **Sigla:** ET-PD
- **Produto:** Etanol
- **Extensão:** 187 km
- **Diâmetro:** 8"
- **Vazão máxima:** 204 m<sup>3</sup>/h
- **Capex estimado:** R\$ 1,45 bilhão (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Paraúna/GO – Damolândia/GO
- **Trecho:** Paraúna – Damolândia
- **Terminais:** Paraúna/GO – 4 tanques – Capacidade total: 57.207 m<sup>3</sup>  
Damolândia/GO – 4 tanques – Capacidade total: 57.207 m<sup>3</sup>  
Armazenamento total: 114.414 m<sup>3</sup>

A Figura 12 mostra o traçado proposto para o duto de etanol, de Paraúna para Damolândia, e a Tabela 4 apresenta a divisão do Capex do investimento entre as diferentes categorias de dispêndio, para a construção dos terminais propostos para o investimento.

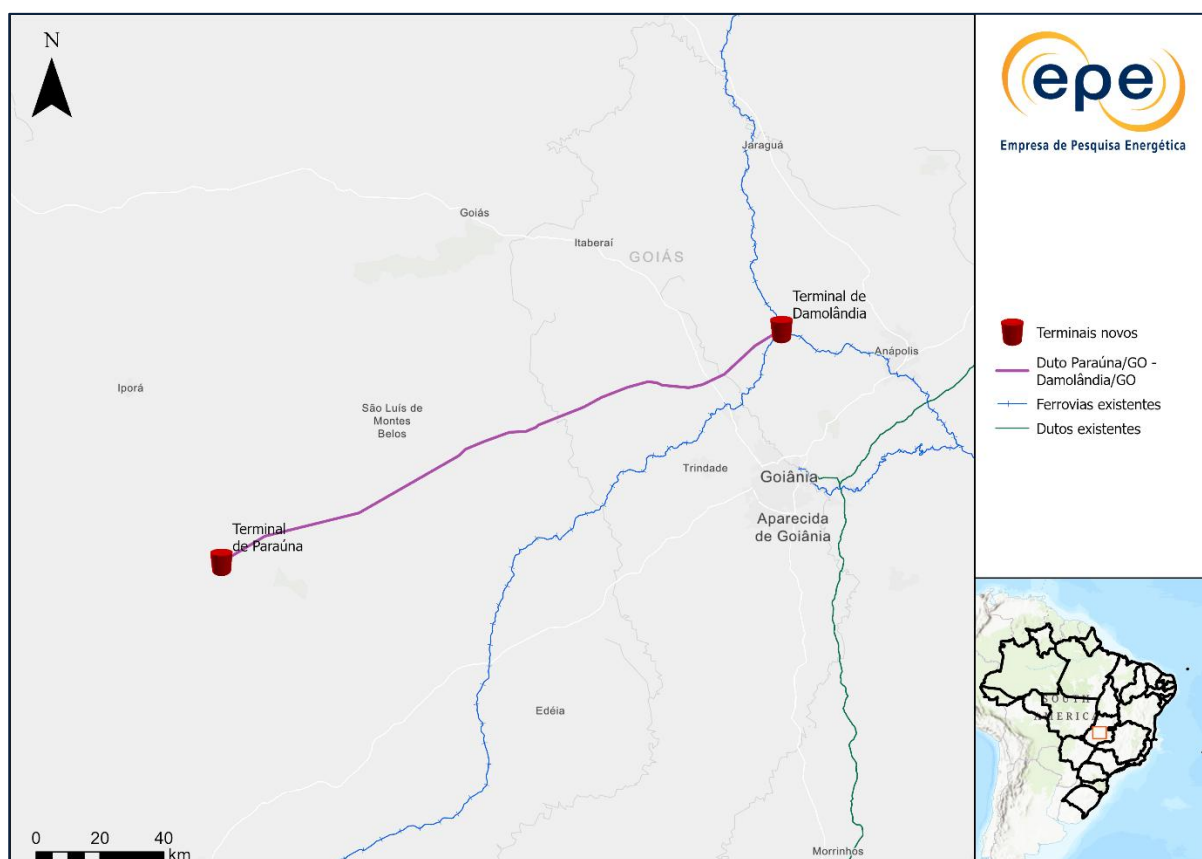


Figura 12 – Traçado proposto para o duto de etanol Paraúna – Damolândia

Tabela 4 – Capex dos novos terminais do Duto Etanol Paraúna - Damolândia

Terminal	Paraúna/GO		Damolândia/GO	
	Capex (milhão R\$)	%	Capex (milhão R\$)	%
Máquinas e Equipamentos	47,48	48,8	44,05	34,1
Serviços	17,02	17,5	43,60	33,8
Materiais e Outros	7,69	7,9	7,69	6,0
Engenharia e Planejamento	0,80	0,8	1,05	0,8
Contingência e Capital de Giro	6,56	6,7	8,67	6,7
BDI e Contingências @Terrenos	17,42	17,9	23,00	17,8
	0,28	0,3	0,99	0,8
<b>Total</b>	<b>97,24</b>	<b>100,0</b>	<b>129,04</b>	<b>100,0</b>

Nota: sem tributos (base janeiro/2025).

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.5. Duto Etanol Anaurilândia – Paulínia

Outro centroide de abastecimento foi definido na cidade de Anaurilândia, no Mato Grosso do Sul, rumo à cidade paulista de Paulínia. O percurso do duto teria início no novo terminal em Anaurilândia, seguindo no sentido Nordeste, rumo ao traçado do GASBOL, acompanhando-o na maior parte de seu traçado até a cidade de Paulínia, como mostra a Figura 13. O Capex estimado do terminal, por grupo de despesa, é mostrado na Tabela 5.

As principais características do duto estão especificadas a seguir:

- **Sigla:** ET-AP
- **Produto:** Etanol
- **Extensão:** 715 km
- **Diâmetro:** 10"
- **Vazão máxima:** 388 m<sup>3</sup>/h
- **Capex estimado:** R\$ 5,08 bilhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Anaurilândia/MS – Paulínia/SP
- **Trecho:** Anaurilândia – Paulínia
- **Terminal:** Anaurilândia/MS – 6 tanques

Armazenamento total: 93.443 m<sup>3</sup>

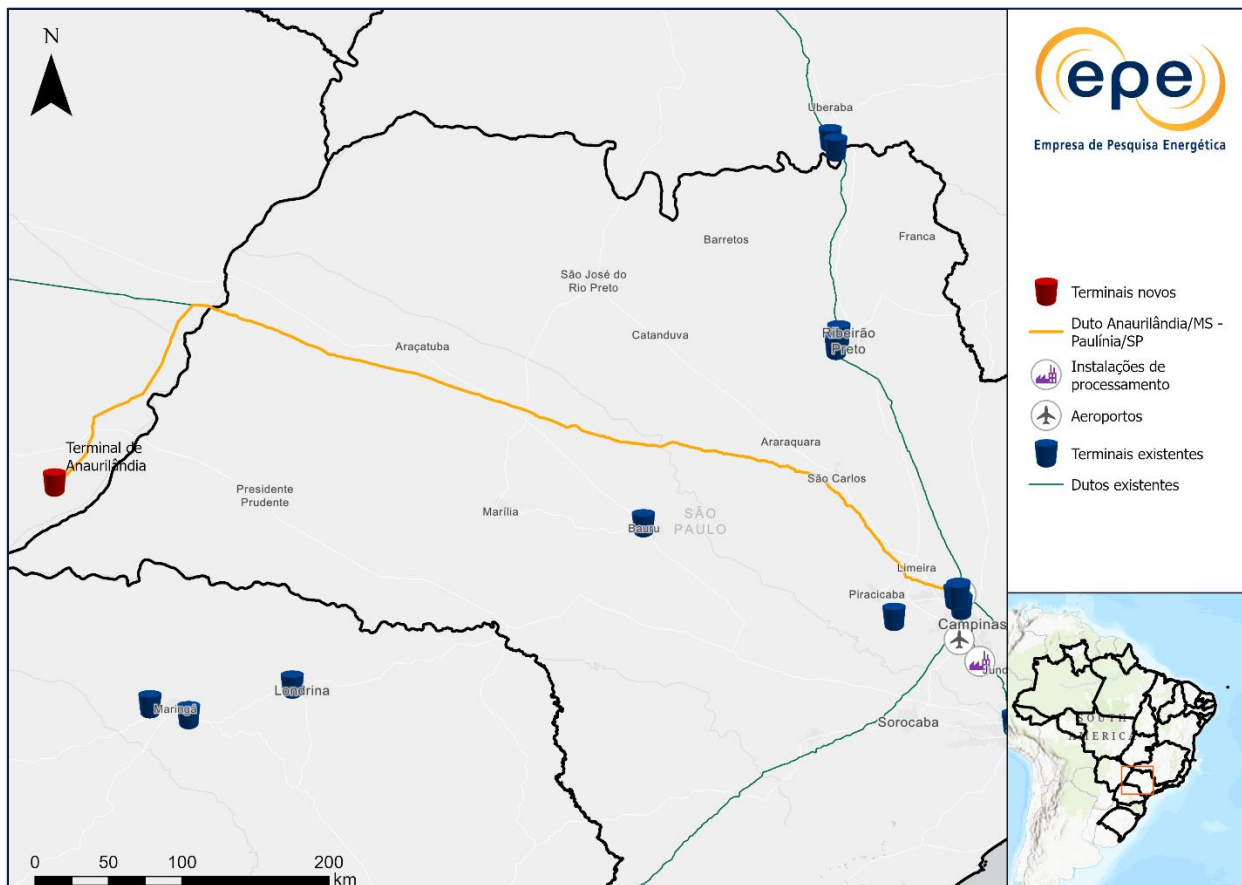


Figura 13 – Traçado proposto para o duto de etanol Anaurilândia - Paulínia

Tabela 5 – Capex do novo terminal do Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia

Terminal Anaurilândia/MS		
Grupo de despesa	Capex (milhão R\$)	%
Máquinas e Equipamentos	78,45	47,6
Serviços	27,57	16,7
Materiais e Outros	12,36	7,5
Engenharia e Planejamento	1,31	0,8
Contingência e Capital de Giro	10,76	6,5
BDI e Contingências	28,57	17,3
Terrenos	5,82	3,5
<b>Total</b>	<b>164,83</b>	<b>100,0</b>

Nota: sem tributos (base janeiro/2025).

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.6. Duto Etanol Sorriso – Água Boa

O duto proposto entre Sorriso e Água Boa, ambas cidades de Mato Grosso, também conta com dois novos terminais, e o traçado acompanha uma ferrovia ainda em construção no Estado de acordo com a Figura 14. Nesse caso, a cidade de Sorriso localiza-se no centroide do *cluster* de usinas de etanol, e o duto segue rumo ao município de Água Boa, para o leste.

A seguir, estão as principais informações do duto:

- **Sigla:** ET-SAB
- **Produto:** Etanol

- **Extensão:** 405 km
- **Diâmetro:** 14"
- **Vazão máxima:** 715 m<sup>3</sup>/h
- **Capex estimado:** R\$ 4,32 bilhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Sorriso/MT – Água Boa/MT
- **Trecho:** Sorriso – Água Boa
- **Terminais:** Sorriso/MT – 6 tanques – Capacidade total: 172.627 m<sup>3</sup>  
 Água Boa/MT – 6 tanques – Capacidade total: 172.627 m<sup>3</sup>  
 Armazenamento total: 345.254 m<sup>3</sup>

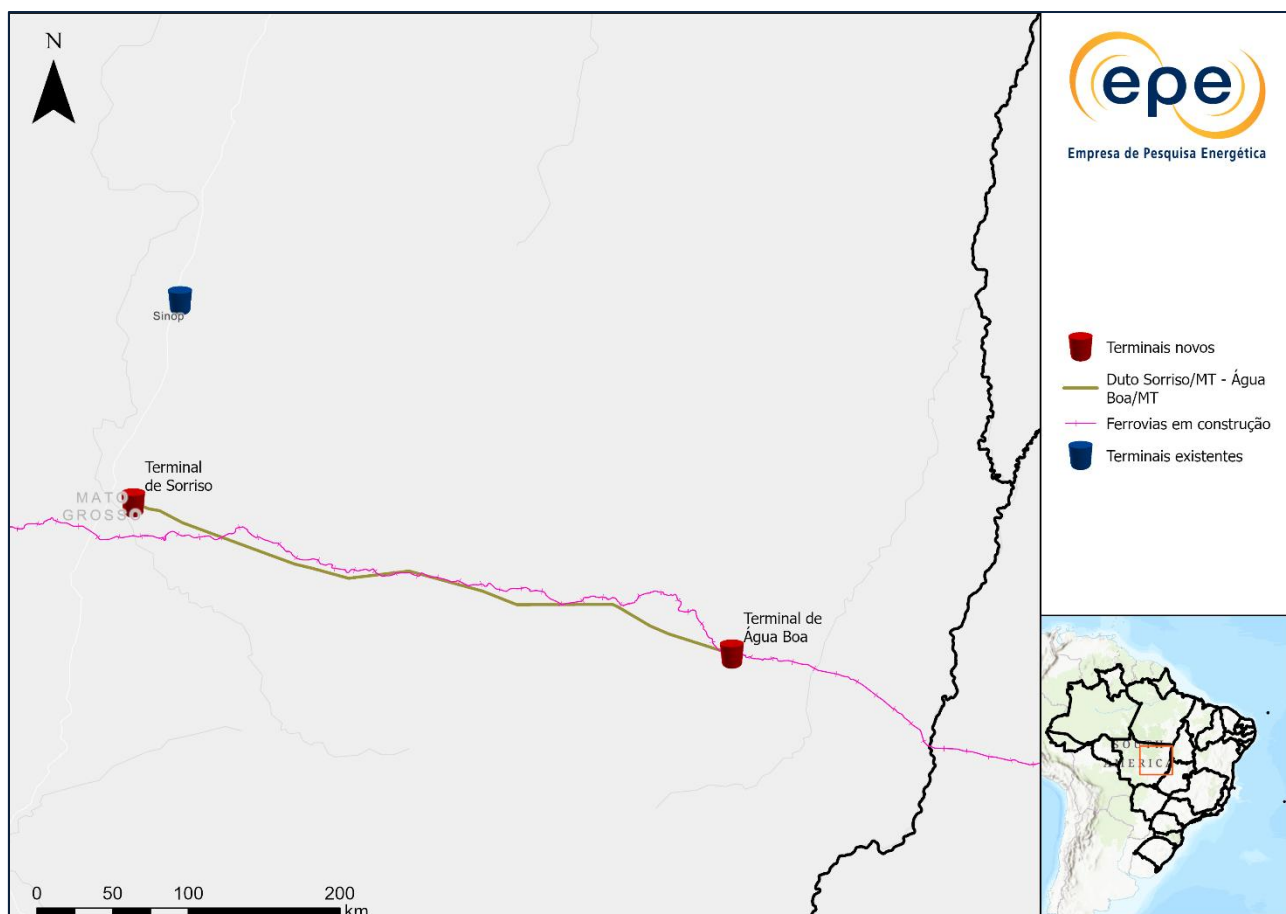


Figura 14 – Traçado proposto para o duto de etanol Sorriso – Água Boa

A distribuição do Capex associado à construção dos novos terminais está na Tabela 6.

Tabela 6 – Capex dos novos terminais do Duto Etanol Sorriso – Água Boa

Terminal	Sorriso/MT		Água Boa/MT	
	Capex (milhão R\$)	%	Capex (milhão R\$)	%
Máquinas e Equipamentos	140,34	42,7	110,34	40,5
Serviços	47,36	14,4	71,28	26,2
Materiais e Outros	20,88	6,3	20,88	7,7
Engenharia e Planejamento	2,30	0,7	2,24	0,8
Contingência e Capital de Giro	18,96	5,8	18,41	6,8
BDI e Contingências	50,33	15,3	48,86	18,0
Terrenos	48,80	14,8	0,20	0,1
<b>Total</b>	<b>328,98</b>	<b>100,0</b>	<b>272,20</b>	<b>100,0</b>

Nota: sem tributos (base janeiro/2025).

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.7. Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional

Esse duto de etanol configura-se como alternativa mutuamente excludente em relação ao empreendimento descrito no item 4.1.6. Embora ambos tenham origem no município de Sorriso, no Mato Grosso, direcionam-se a destinos distintos. Neste Plano Indicativo, recomenda-se a implantação de apenas uma dessas duas rotas, considerando sua natureza complementar.

O duto aqui proposto tem como destino o município de Porto Nacional, em Tocantins, onde a existência de ferrovias no eixo Norte-Sul viabilizará o transporte de etanol a longas distâncias, complementando o escoamento dutoviário. O traçado apresentado na Figura 15 evidencia uma curvatura acentuada em função da necessidade de contornar a área do Parque Indígena do Xingu, no Mato Grosso, com vistas à redução de impactos socioambientais aos biomas e populações nativas. A Tabela 7 mostra o Capex, por grupo de despesa, do novo terminal proposto em Sorriso. Trata-se do duto de maior extensão entre os propostos neste ciclo do PIO. Seus principais dados são listados a seguir:

- **Sigla:** ET-SPN
- **Produto:** Etanol
- **Extensão:** 1030 km
- **Diâmetro:** 14"
- **Vazão máxima:** 715 m<sup>3</sup>/h
- **Capex estimado:** R\$ 9,26 bilhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Sorriso/MT – Porto Nacional/TO
- **Trecho:** Sorriso – Porto Nacional
- **Terminal:** Sorriso/MT – 6 tanques

Armazenamento total: 172.627 m<sup>3</sup>

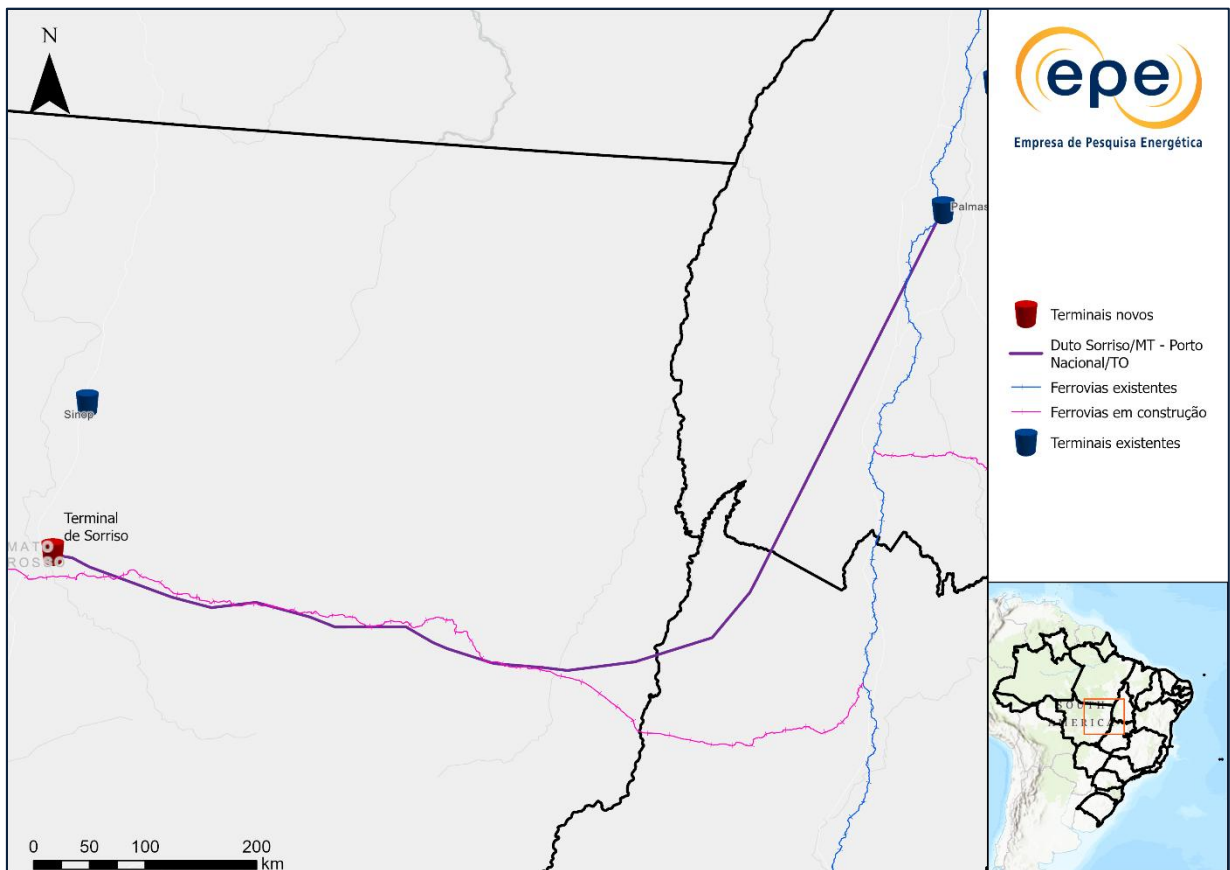


Figura 15 – Traçado proposto para o duto de etanol Sorriso – Porto Nacional

Tabela 7 – Capex do novo terminal do Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional

Terminal Sorriso/MT		
Grupo de despesa	Capex (milhão R\$)	%
Máquinas e Equipamentos	140,34	42,7
Serviços	47,36	14,4
Materiais e Outros	20,88	6,3
Engenharia e Planejamento	2,30	0,7
Contingência e Capital de Giro	18,96	5,8
BDI e Contingências	50,33	15,3
Terrenos	48,80	14,8
<b>Total</b>	<b>328,98</b>	<b>100,0</b>

Nota: sem tributos (base janeiro/2025).

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.8. Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso

O duto proposto para transporte de derivados de petróleo aproveita a infraestrutura ferroviária existente, com origem em Paulínia/SP e término em Rondonópolis/MT, conforme ilustrado na Figura 16. O traçado proposto estende-se em direção ao município de Sorriso/MT, passando por Cuiabá como ponto intermediário. O projeto prevê a implantação de três novos terminais, cujos investimentos associados encontram-se detalhados na Tabela 8.

Devido à demanda na região de Cuiabá, boa parte do volume de derivados transportado é retida no terminal intermediário. Como consequência operacional, o trecho subsequente até Sorriso apresenta redução de vazão e de diâmetro da tubulação.

Os principais parâmetros desse projeto são:

- **Sigla:** DER-RS
- **Produto:** Derivados de petróleo
- **Extensão:** 548 km
- **Diâmetro:** 10" (Rondonópolis-Cuiabá);  
8" (Cuiabá-Sorriso)
- **Vazão máxima:** 388 m<sup>3</sup>/h (Rondonópolis-Cuiabá);  
271 m<sup>3</sup>/h (Cuiabá-Sorriso)
- **Capex estimado:** R\$ 4,11 bilhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Rondonópolis/MT – Sorriso/MT
- **Trecho:** Rondonópolis – Cuiabá – Sorriso
- **Terminais:** Rondonópolis/MT – 10 tanques – Capacidade total: 162.645 m<sup>3</sup>  
Cuiabá/MT – 11 tanques – Capacidade total: 67.105 m<sup>3</sup>  
Sorriso/MT – 6 tanques – Capacidade total: 19.796 m<sup>3</sup>  
Armazenamento total: 249.546 m<sup>3</sup>

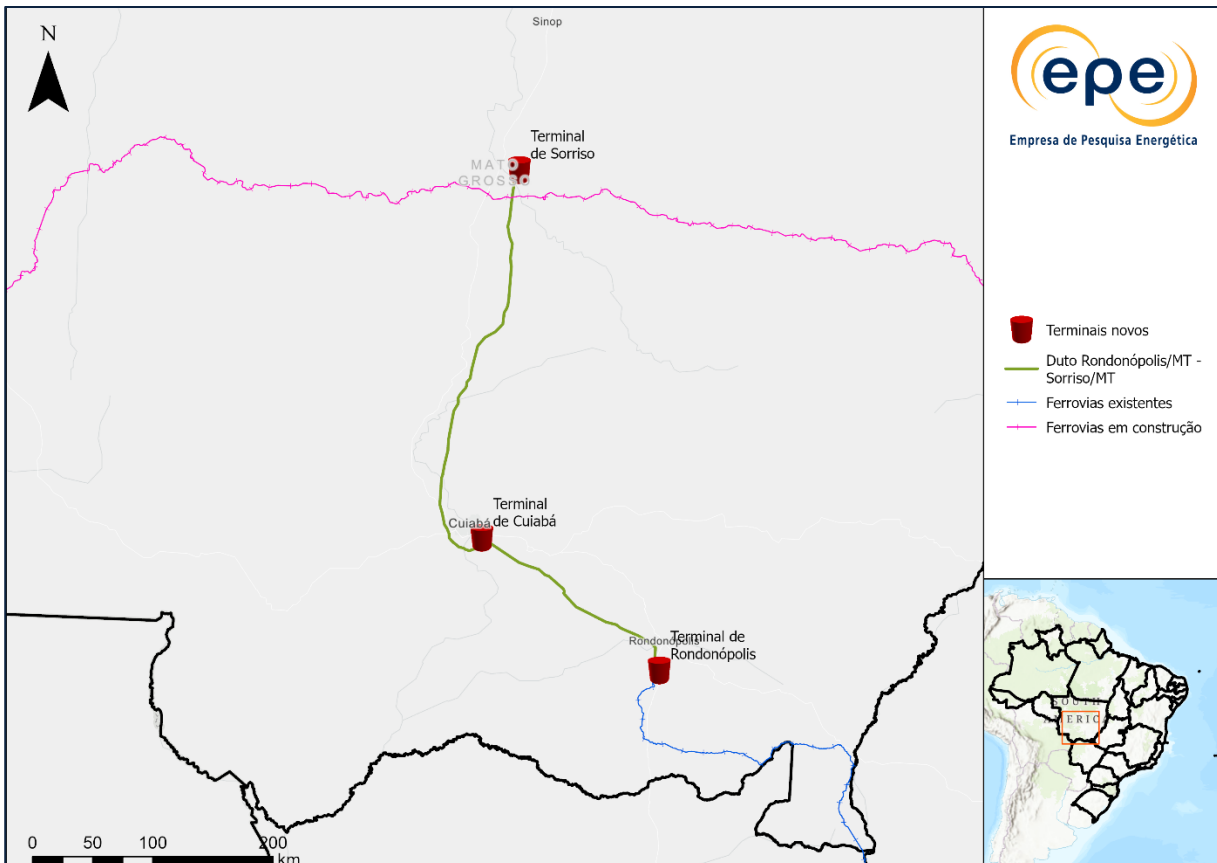


Figura 16 – Traçado proposto para o duto de derivados de petróleo Rondonópolis – Sorriso

Tabela 8 – Capex dos novos terminais do Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso

Terminal	Rondonópolis/MT		Cuiabá/MT		Sorriso/MT	
	Capex (milhão R\$)	%	Capex (milhão R\$)	%	Capex (milhão R\$)	%
Máquinas e Equipamentos	121,49	47,8	61,65	47,4	22,33	23,3
Serviços	46,04	18,1	23,71	18,2	8,66	9,0
Materiais e Outros	21,23	8,4	10,99	8,4	4,03	4,2
Engenharia e Planejamento	2,08	0,8	1,06	0,8	0,39	0,4
Contingência e Capital de Giro	17,16	6,7	8,76	6,7	3,18	3,3
BDI e Contingências	45,55	17,9	23,25	17,9	8,45	8,8
Terrenos	0,75	0,3	0,68	0,5	48,80	50,9
<b>Total</b>	<b>254,30</b>	<b>100,0</b>	<b>130,09</b>	<b>100,0</b>	<b>95,84</b>	<b>100,0</b>

Nota: sem tributos (base janeiro/2025).

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.9. Duto Derivados Paulínia – Campo Grande

Esse duto, igualmente destinado ao transporte de derivados, tem origem no Terminal terrestre de Paulínia<sup>14</sup> e segue em direção a Campo Grande (MS), compartilhando integralmente seu traçado com o GASBOL, de acordo com a Figura 17. A proposta contempla a implantação de dois novos terminais, localizados em Bilac (SP) e Campo Grande (MS), cujos investimentos associados encontram-se discriminados na Tabela 9.

À semelhança do empreendimento descrito no item 4.1.8, verifica-se uma redução progressiva da vazão e do diâmetro da tubulação a partir do terminal intermediário em Bilac, adequando a infraestrutura em função do volume efetivamente transportado até o destino.

Informações do projeto são listadas a seguir:

##### Sigla: DER-PCG

- **Produto:** Derivados de petróleo
- **Extensão:** 845 km
- **Diâmetro:** 12" (Paulínia-Bilac);  
10" (Bilac-Campo Grande)
- **Vazão máxima:** 590 m<sup>3</sup>/h (Paulínia-Bilac);  
388 m<sup>3</sup>/h (Bilac-Campo Grande)
- **Capex estimado:** R\$ 7,27 bilhões (sem tributos – base janeiro/2025)
- **Origem – Destino:** Paulínia/SP – Campo Grande/MS
- **Trecho:** Paulínia – Bilac – Campo Grande
- **Terminais:** Bilac/SP – 4 tanques – Capacidade total: 46.973 m<sup>3</sup>  
2 esferas – Capacidade total: 11.151 m<sup>3</sup>  
Campo Grande/MS – 7 tanques – Capacidade total: 58.046 m<sup>3</sup>  
4 esferas – Capacidade total: 16.755 m<sup>3</sup>

<sup>14</sup> De forma similar ao indicado no PIO – ciclo 2022 (EPE, 2022), a origem de um duto é um ponto de oferta, podendo ser refinaria, porto ou terminal que permita os fluxos comerciais.

Armazenamento total: Tanques: 105.019 m<sup>3</sup>

Esferas: 27.906 m<sup>3</sup>

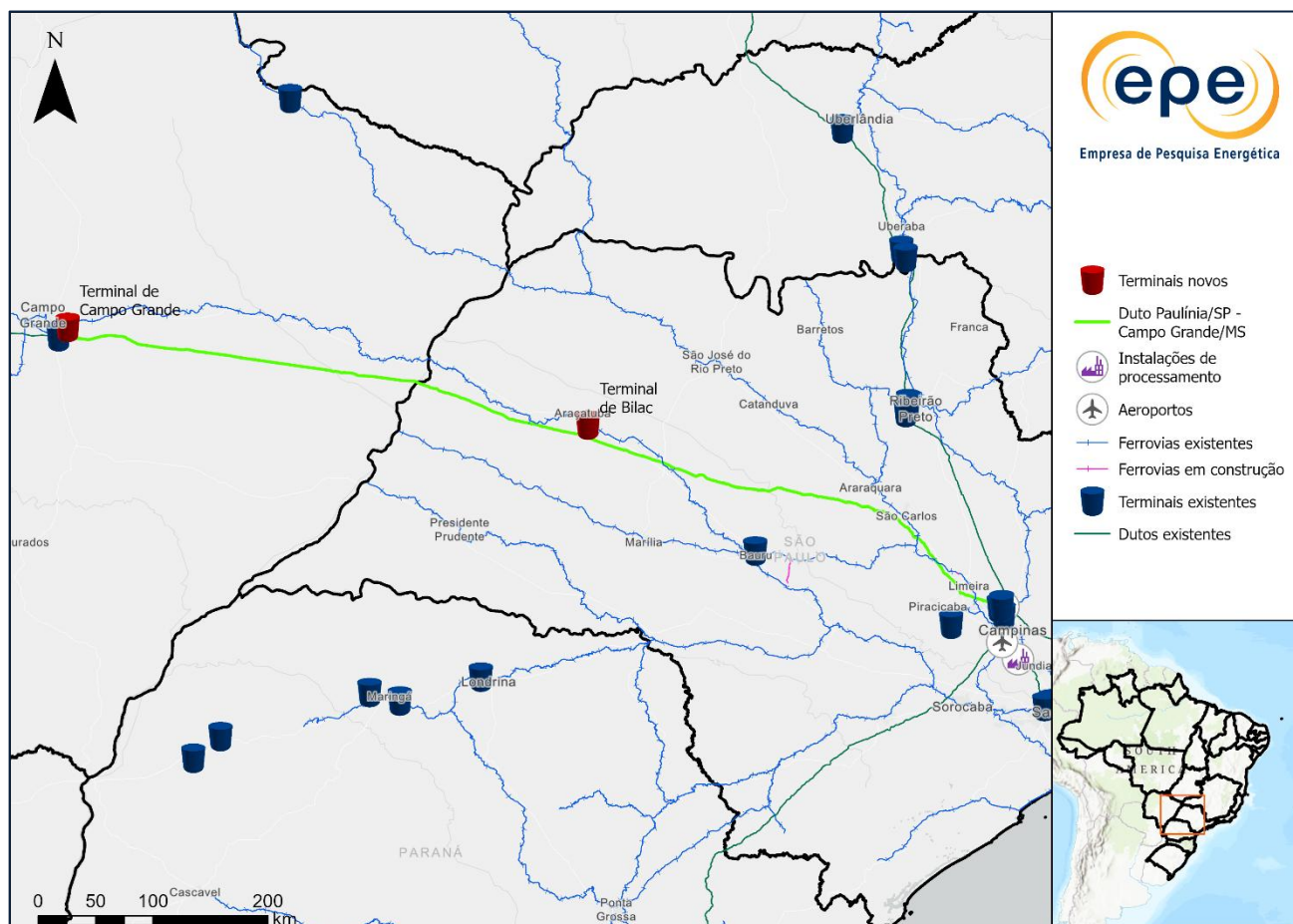


Figura 17 – Traçado proposto para o duto de derivados de petróleo Paulínia – Campo Grande

Tabela 9 – Capex dos novos terminais do Duto Derivados Paulínia – Campo Grande

Terminal	Bilac/SP		Campo Grande/MS	
	Capex (milhão R\$)	%	Capex (milhão R\$)	%
Máquinas e Equipamentos	239,75	46,2	356,20	46,1
Serviços	99,03	19,1	148,12	19,2
Materiais e Outros	47,03	9,1	70,49	9,1
Engenharia e Planejamento	4,26	0,8	6,35	0,8
Contingência e Capital de Giro	35,07	6,8	52,26	6,8
BDI e Contingências	93,10	17,9	138,71	18,0
Terrenos	0,85	0,2	0,39	0,0
<b>Total</b>	<b>519,11</b>	<b>100,0%</b>	<b>772,50</b>	<b>100,0%</b>

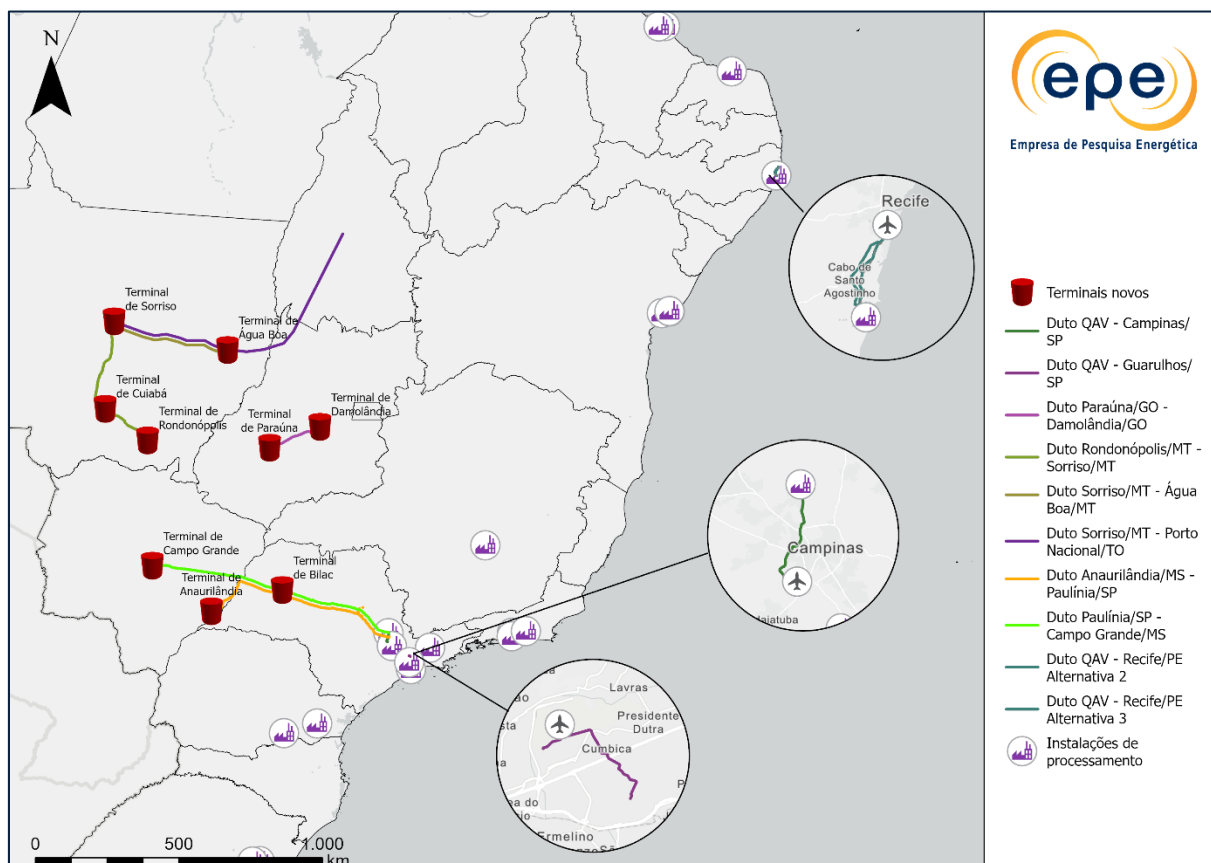
Nota: sem tributos (base janeiro/2025).

Fonte: Elaboração própria.

## 4.2. Consolidação dos projetos

Os empreendimentos propostos neste ciclo do Plano Indicativo de Oleodutos têm como foco o atendimento da demanda de diferentes regiões do Brasil. A Figura 18 apresenta os novos traçados

dutoviários propostos nesta etapa, enquanto a Figura 19 mostra uma visão comparativa integrada dessas rotas em relação à malha proposta no ciclo anterior.



**Figura 18 – Projetos propostos no ciclo 2025 do Plano Indicativo de Oleodutos**

O mapa ilustra o papel da infraestrutura necessária ao desenvolvimento do país, com notório destaque para investimentos indicados na Região Centro-Oeste.

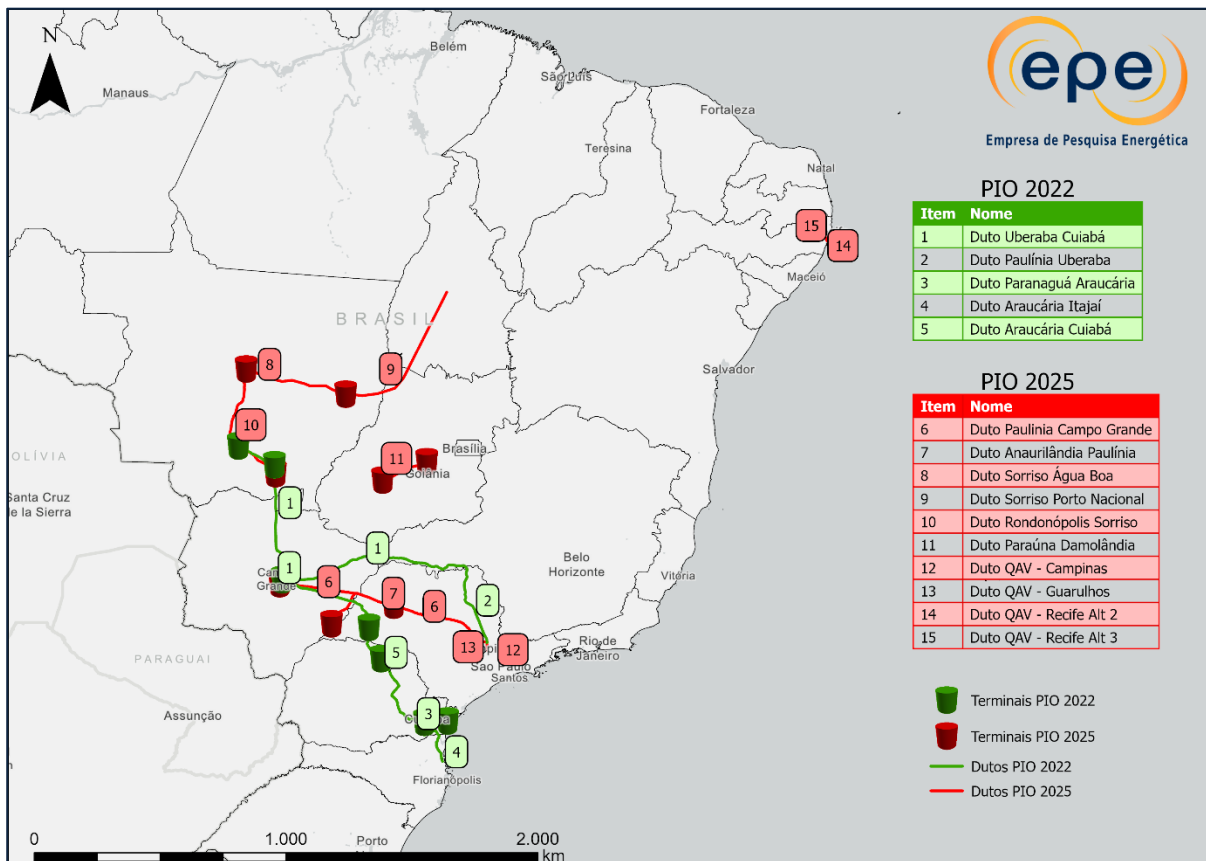


Figura 19 – Projetos propostos nos ciclos do Plano Indicativo de Oleodutos

Os dutos de QAV são propostos para conectarem refinarias e terminais a aeroportos brasileiros de maior movimentação. Os projetos dedicados ao etanol caracterizam-se por terminais com maior capacidade de armazenamento e pela integração modal com o sistema ferroviário. Por sua vez, as dutovias de derivados foram propostas com terminais intermediários e com redimensionamento da tubulação nos terminais intermediários.

A Tabela 10 e a Figura 19 resumem os resultados obtidos neste ciclo do PIO, permitindo visualizar a localização dos novos empreendimentos, sua relação com os projetos anteriores e a estimativa de custos associada aos projetos.

Tabela 10 – Consolidação de custos de projetos

Empreendimento	Custo do duto (bilhões R\$)	Custo dos terminais (bilhões R\$)	Custo total (bilhões R\$)
Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia	4,91	0,16	5,08
Duto QAV Paulínia – Campinas	0,36	-	0,36
Duto QAV Guarulhos Terminal-Cidade	0,20	-	0,20
Duto Etanol Paraúna – Damolândia	1,22	0,23	1,45
Duto Derivados Paulínia – Campo Grande	5,98	1,29	7,27
Duto QAV Cabo – Recife	0,54	-	0,54
Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso	3,63	0,48	4,11
Duto Etanol Sorriso – Água Boa	3,72	0,60	4,32
Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional	8,93	0,33	9,26

O montante total de investimentos é de R\$ 23,31 bilhões ou R\$ 28,24 bilhões, dependendo da alternativa selecionada para o escoamento de etanol a partir do município de Sorriso. Tal variação decorre da proposição de duas soluções distintas, cujos projetos são mutuamente excludentes.

Em comparação ao ciclo anterior, que avaliou cinco empreendimentos voltados à ampliação de rotas de derivados e ao escoamento de etanol do Centro-Oeste para o Sudeste, observa-se uma ampliação do escopo de análise e de empreendimentos propostos. O número de projetos avaliados praticamente dobrou, com a incorporação de dutos dedicados ao abastecimento de QAV e de novos corredores para o escoamento de etanol, além da proposta de novas rotas de derivados de petróleo.

As estimativas de investimento variam de aproximadamente R\$ 200 milhões a R\$ 9,3 bilhões (sem tributos, base janeiro/2025), refletindo desde obras de menor extensão e implementação mais célere até sistemas de grande porte e de maior complexidade operacional. No ciclo 2022, por sua vez, os custos indicativos variavam de R\$ 0,5 a R\$ 6 bilhões, em valores de referência da época (base janeiro/2022)<sup>15</sup>.

Deve se considerar na comparação dos custos de implementação de projetos semelhantes a questão cambial e monetária, que tem papel relevante e está associada diretamente ao horizonte de tempo considerado.

De modo geral, no ciclo 2025, os empreendimentos destinados ao abastecimento de QAV possuem horizonte de implantação de curto prazo (2026–2029), enquanto os dutos de derivados situam-se no médio prazo (2029–2034) e os de etanol, pela sua extensão e necessidade de integração modal, estão voltados para longo prazo (a partir de 2034).

Essas diferenças mostram a evolução do planejamento indicativo, que aumentou o foco na segurança do abastecimento, a diversificação regional e a articulação entre diferentes modos de transporte.

---

<sup>15</sup> Equivalente à ordem de grandeza de R\$ 0,57 bilhão e R\$ 6,8 bilhões na base janeiro/2025, mediante a aplicação de um Índice Composto de Atualização de Capex (ICAC), ponderado pela estrutura típica de custos de projetos dutoviários de transporte de derivados.

## 5. Análise dos resultados

No capítulo anterior, foram apresentados os traçados, as dimensões e os investimentos estimados para cada um dos empreendimentos propostos no ciclo 2025 do Plano Indicativo de Oleodutos. Neste capítulo, proceder-se-á a análise detalhada do montante total a ser investido, das respectivas curvas de desembolso dos projetos, do cálculo das tarifas de movimentação de produtos, bem como da comparação com os modos concorrentes.

### 5.1. Análise de viabilidade econômica

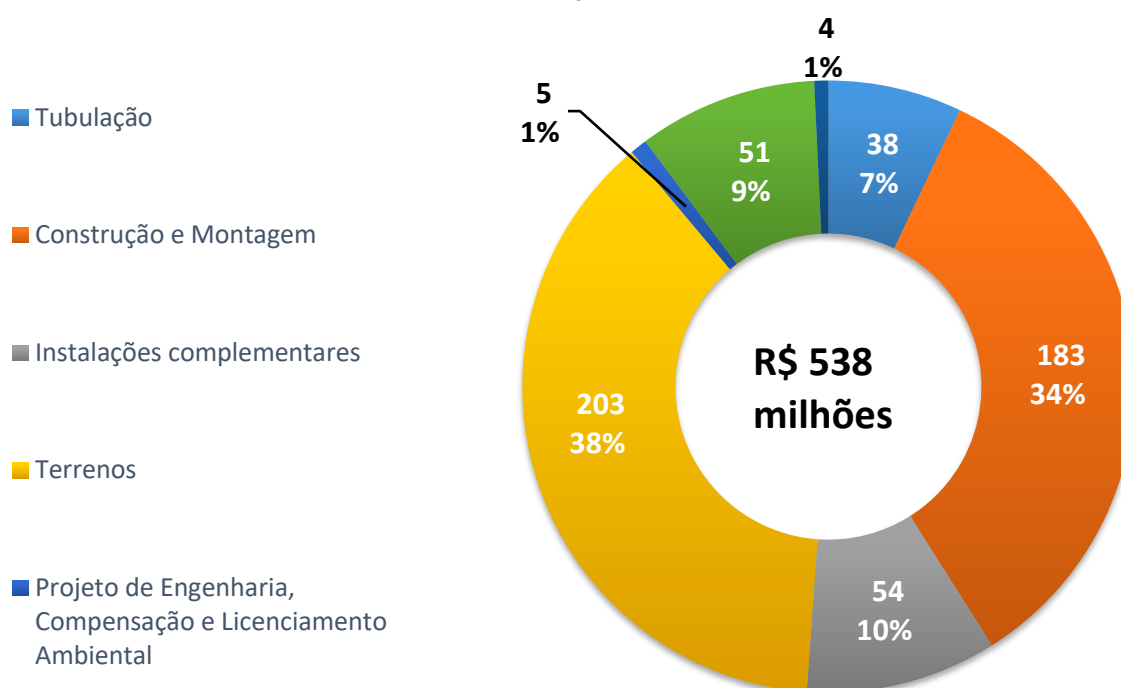
Nesta seção, são apresentadas as análises preliminares de viabilidade econômica do empreendimento, com indicação de propostas de curvas de desembolso dos projetos e estimadas, a partir do conceito de fluxo de caixa, as tarifas mínimas que remunerariam o empreendimento.

Destaca-se que as análises realizadas consideram que os projetos em questão se encontram em estágio conceitual, ou de classe 5 de estimativa (AAE, 2016). Ressalta-se que, nesse nível de maturidade, as estimativas de investimento estão sujeitas a uma margem de erro significativa, de -50% a +100% (AAE, 2016) o que deve ser levado em conta na interpretação dos resultados.

#### 5.1.1. Duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife

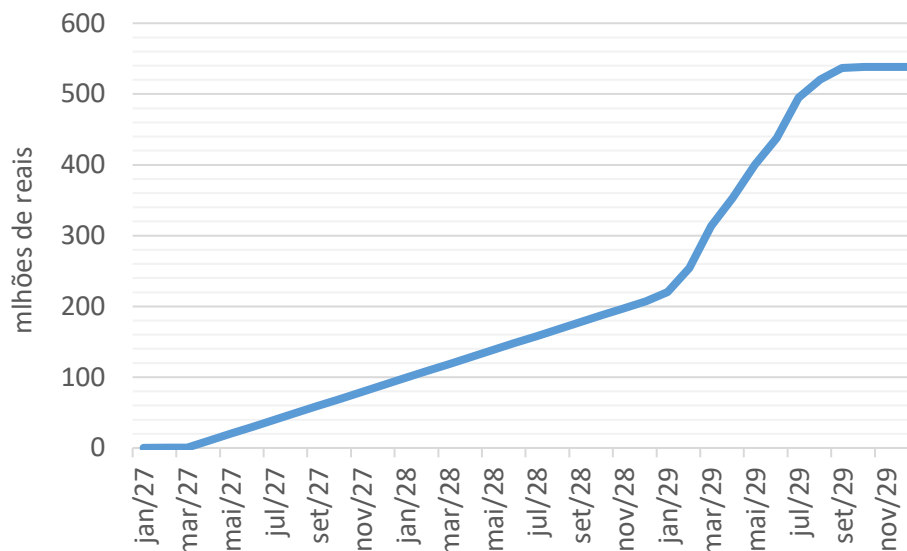
O duto de QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife, como apresentado na Seção 4.1.1, possui Capex total de R\$ 538 milhões. O Gráfico 1 apresenta um maior detalhamento desse montante, com as diferentes rubricas que compõem o investimento na dutovia, uma vez que não foram propostos terminais novos.

Gráfico 1 – Capex da dutovia para o duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife, separado por grupo de despesas



Em virtude da passagem do duto por área urbanizada, projeta-se que os maiores custos estejam associados às indenizações e às aquisições de faixa de servidão, seguidos pelos investimentos inerentes à construção e montagem da infraestrutura dutoviária. O Gráfico 2 apresenta a estimativa da curva de desembolso acumulado para este projeto, detalhando o fluxo financeiro ao longo do horizonte de implantação do empreendimento.

**Gráfico 2 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de QAV Cabo – Recife**



No período inicial de 24 meses, começa a fase de planejamento e desenvolvimento dos projetos de engenharia do empreendimento, concomitantemente ao processo de aquisição dos terrenos destinados à faixa de servidão. Neste contexto, as obras estão previstas para começar em janeiro de 2029, com conclusão estimada para outubro do mesmo ano.

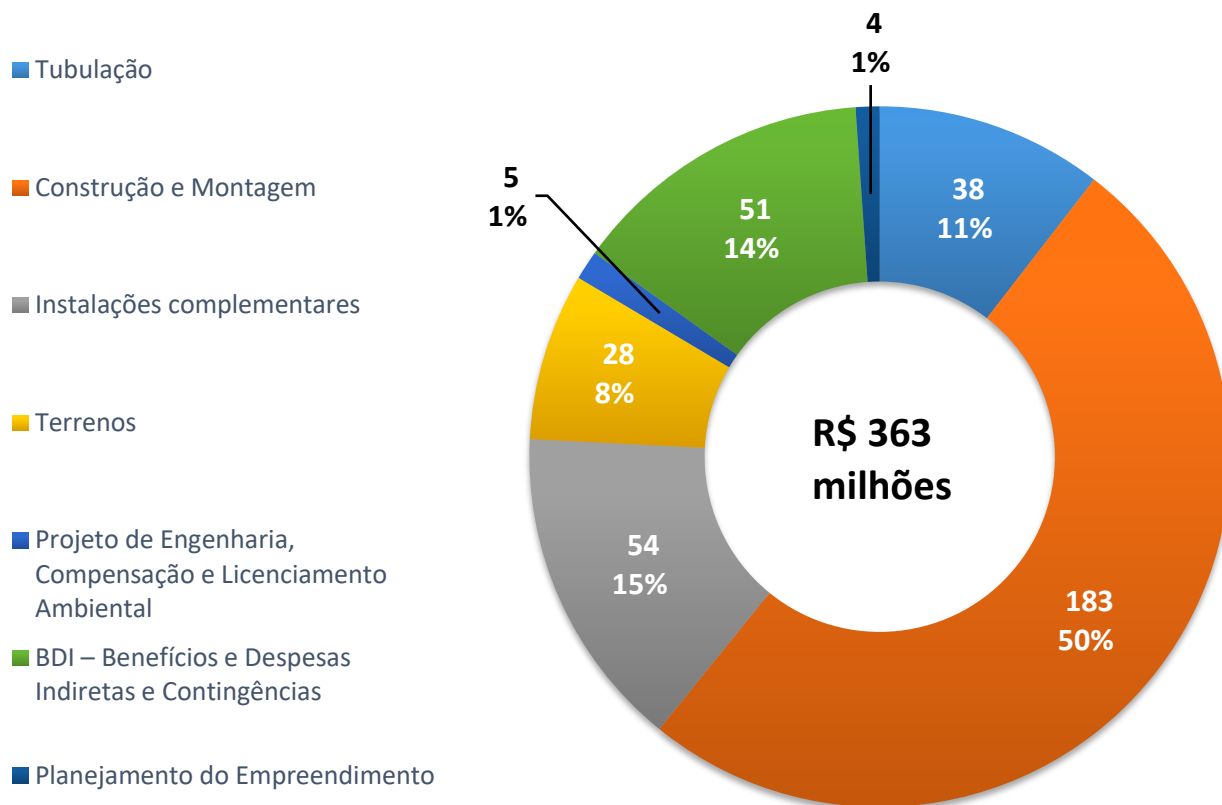
Com a curva de desembolso e a estimativa de movimentação de produto utilizada para o dimensionamento do duto, é possível montar o fluxo de caixa do projeto. Utilizando a taxa interna de retorno igual ao custo médio ponderado de capital, de valor 7,54%, como apresentado na Seção 3.5.1, e condicionando o Valor Presente Líquido (VPL) a zero, estima-se a uma tarifa de R\$ 120,01/m<sup>3</sup>.

Comparando com a tarifa rodoviária em R\$ 42,94/m<sup>3</sup>, estimada conforme a Seção 3.6, verifica-se que o duto seria inviável economicamente caso fosse utilizado em substituição ao modo rodoviário.

### 5.1.2. Duto QAV Paulínia – Campinas

Conforme apresentado na Seção 4.1.2, o empreendimento referente ao duto de QAV Paulínia – Campinas possui um investimento total estimado em R\$ 363 milhões. O Gráfico 3 detalha a composição desse montante, discriminando as principais rubricas que integram o Capex do projeto. Salienta-se que a proposta não contempla a implantação de terminais adicionais além da infraestrutura atualmente existente.

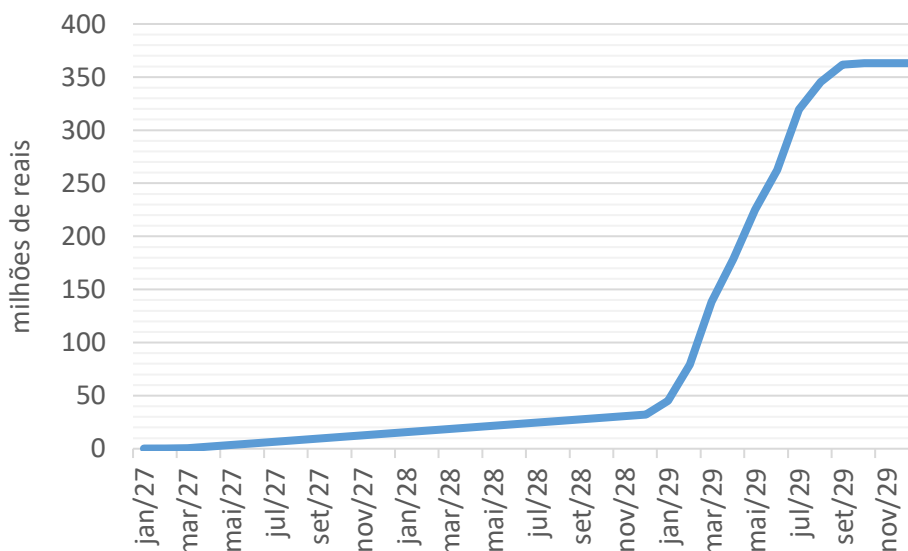
**Gráfico 3 – Capex da dutovia para o duto QAV Paulínia - Campinas, separado por grupo de despesas**



Neste projeto, o traçado proposto aproveita de modo significativo da faixa existente do GASBOL, o que resulta em custos fundiários referentes a indenizações e aquisições de terrenos expressivamente inferiores aos do duto proposto para o Aeroporto Internacional do Recife/Guararapes. As parcelas mais representativas do investimento concentram-se na construção e montagem da dutovia propriamente dita, seguidas pela construção das instalações complementares, como estação de expedição, válvulas de bloqueio, estações intermediárias e ponto de entrega.

O Gráfico 4 apresenta a projeção temporal do desembolso acumulado para o empreendimento, detalhando o cronograma financeiro de implantação.

**Gráfico 4 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de QAV Paulínia – Campinas**



O cronograma do empreendimento prevê, em seus 24 meses iniciais, o desenvolvimento das atividades de planejamento e elaboração de projetos de engenharia, em concomitância com os procedimentos de aquisição de áreas para a faixa de servidão. Nesta proposta, o início das obras está programado para janeiro de 2029, com conclusão estimada para outubro do mesmo ano.

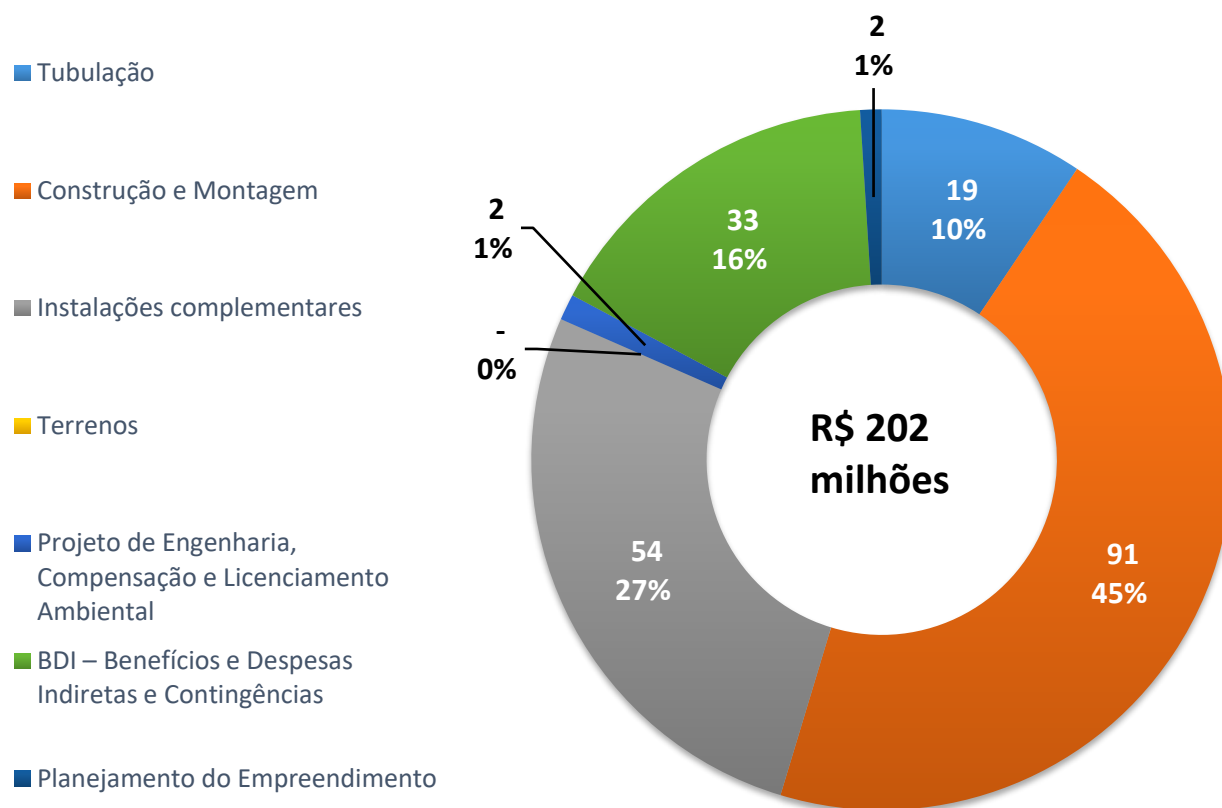
A partir da curva de desembolso e da estimativa de movimentação de produto utilizada para o dimensionamento do duto, foi possível estruturar o fluxo de caixa do projeto. Considerando uma taxa interna de retorno equivalente ao custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme indicado na Seção 3.5.1, e adotando como premissa um valor presente líquido igual a zero, obtém-se uma tarifa de transporte de R\$ 55,34/m<sup>3</sup>.

A tarifa rodoviária para atendimento desta rota, de acordo com a Seção 3.6, é de R\$ 48,76/m<sup>3</sup>, sendo inferior a tarifa estimada para o duto. No interesse de substituição da rota rodoviária, o empreendimento dutoviário não seria viável com a tarifa estimada. Contudo, a diferença de 13,5% superior na tarifa dutoviária projetada é bem menor do que a relação no duto anterior (quase três vezes mais cara). Tais condições e para um dos cinco aeroportos que mais possui os volumes de passageiros por ano no Brasil, o duto QAV Paulínia – Campinas pode ser avaliado como infraestrutura estratégica ao desenvolvimento nacional quando se trata de garantia do abastecimento de aeronaves.

### 5.1.3. Duto QAV Guarulhos

Conforme exposto na Seção 4.1.3, o empreendimento relativo ao duto de QAV Guarulhos apresenta um investimento total estimado em R\$ 202 milhões. A composição desse montante está detalhada no Gráfico 5, o qual discrimina as principais rubricas que integram o Capex do projeto. Ressalte-se que o investimento se restringe à dutovia propriamente dita, considerando a adequação da infraestrutura existente para acomodar o volume adicional.

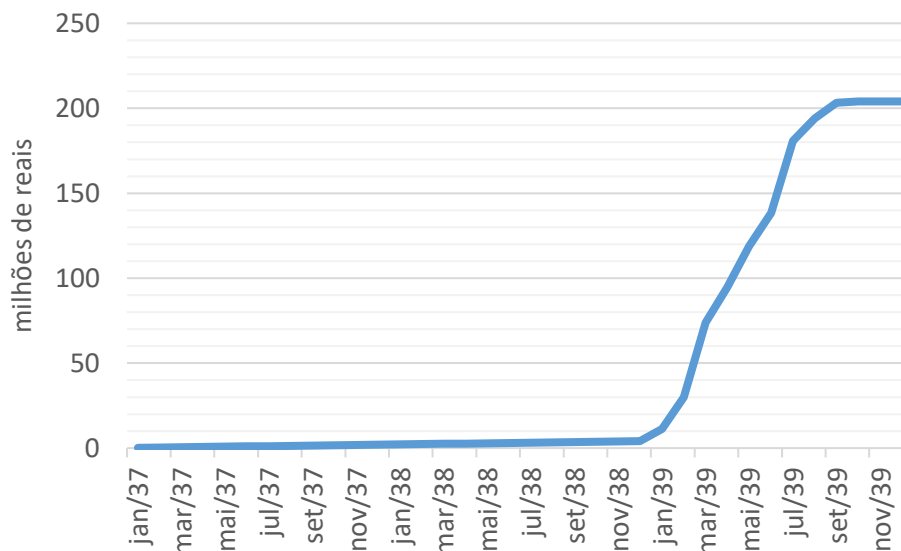
Gráfico 5 – Capex da dutovia para o duto QAV Guarulhos, separado por grupo de despesas



À semelhança do duto de QAV Paulínia-Campinas, os componentes principais do investimento para o duto de Guarulhos consistem na construção e montagem da dutovia, seguidas da aquisição de equipamentos e construção das instalações complementares. Por tratar-se de uma duplicação de infraestrutura existente, adotou-se como premissa básica a disponibilidade de espaço na faixa atual, o que elimina a necessidade de despesas com indenizações e aquisições de terrenos.

A curva de desembolso acumulado para este projeto é exibida no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de QAV Guarulhos



No exercício de elaboração da curva de projeto, indica-se que no período inicial (primeiros 24 meses) do cronograma, está prevista a realização das atividades de planejamento e elaboração dos projetos de engenharia, com o início das obras ocorrendo em janeiro de 2039 e conclusão estimada para outubro de 2039.

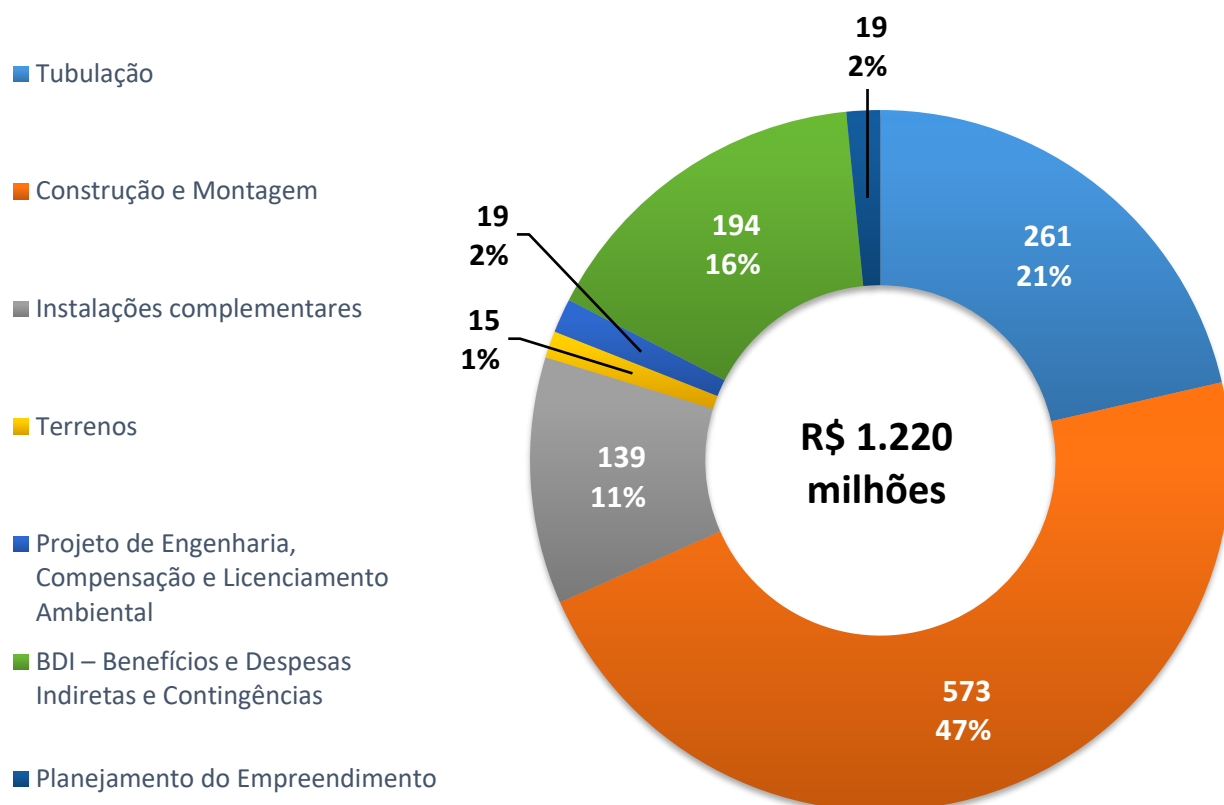
Com base na curva de desembolso e na estimativa de movimentação de produto utilizada para o dimensionamento do duto, foi possível estruturar o fluxo de caixa do projeto. Considerando uma taxa interna de retorno equivalente ao custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme apresentado na Seção 3.5.1, e condicionando o Valor Presente Líquido (VPL) a zero, estima-se uma tarifa de transporte de R\$ 59,66/m<sup>3</sup>.

Caso o duto fosse utilizado em substituição ao modo rodoviário, observa-se que, comparando com a tarifa rodoviária de R\$27,09/m<sup>3</sup>, discutida na Seção 3.6, este duto seria inviável economicamente, uma vez que a tarifa dutoviária estimada é muito superior à rodoviária.

#### 5.1.4. Duto Etanol Paraúna – Damolândia

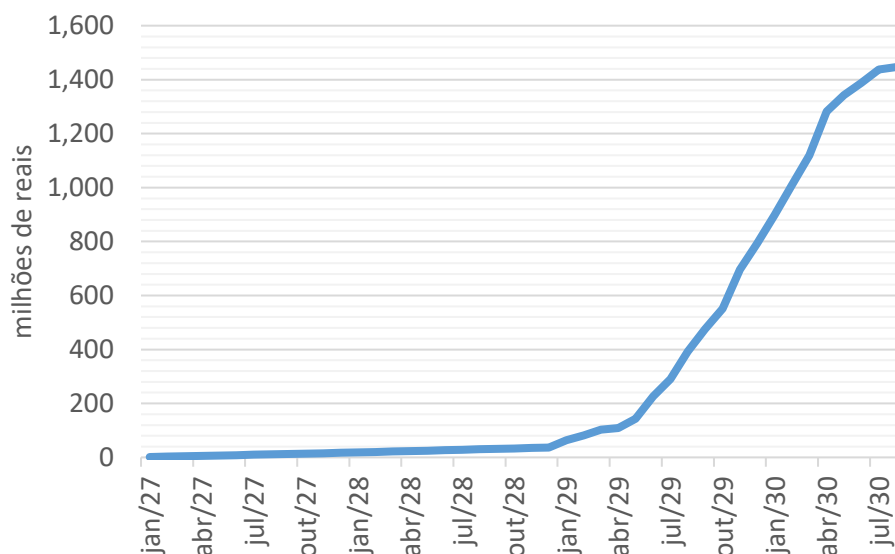
O projeto de duto para movimentação de etanol entre as cidades de Paraúna e Damolândia possui um Capex total estimado em R\$ 1,45 bilhão, conforme discutido na Seção 4.1.4, incluindo o duto (R\$ 1,22 bilhões) e os terminais associados. Trata-se de um empreendimento de maior monta, com extensão de 187 quilômetros. O Gráfico 7 apresenta um maior detalhamento do investimento a ser realizado para a construção da dutovia.

Gráfico 7 – Capex da dutovia para o duto etanol Paraúna - Damolândia, separado por grupo de despesas



A maior despesa, representando quase a metade do montante a ser investido, refere-se ao grupo de Construção e Montagem, seguido da aquisição da tubulação e do BDI. O cronograma físico-financeiro consolidado do empreendimento é apresentado no Gráfico 8.

**Gráfico 8 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Paraúna – Damolândia**



Na estimativa proposta, a etapa de planejamento do projeto teria início em janeiro de 2027, com duração de 24 meses, com o início das obras em janeiro de 2029, concluindo-se em agosto de 2030.

Com base na curva apresentada no Gráfico 8 e nos volumes estimados de movimentação pelo duto, foi elaborado o fluxo de caixa do projeto. Considerando o custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme descrito na Seção 3.5.1, foi calculada a tarifa necessária para que o valor presente líquido do empreendimento fosse igual a zero, resultando em R\$ 80,92/m<sup>3</sup>.

A tarifa calculada do duto é inferior a tarifa rodoviária estimada de acordo com o apresentado na Seção 3.6, de R\$126,00/m<sup>3</sup>, o que indica viabilidade do projeto no interesse de substituição de um modo pelo outro.

#### 5.1.5. Duto Etanol Anaurilândia – Paulínia

Conforme descrito na Seção 4.1.5, o duto de etanol que conecta as cidades de Anaurilândia e Paulínia tem um Capex total estimado em R\$ 5,08 bilhões, valor que contempla a infraestrutura da dutovia (R\$ 4,9 bilhões) e os respectivos terminais, com um duto de 715 quilômetros. O Gráfico 9 fornece uma visão mais detalhada dos investimentos previstos para implantação da dutovia.

Gráfico 9 – Capex da dutovia para o duto etanol Anaurilândia – Paulínia, separado por grupo de despesas

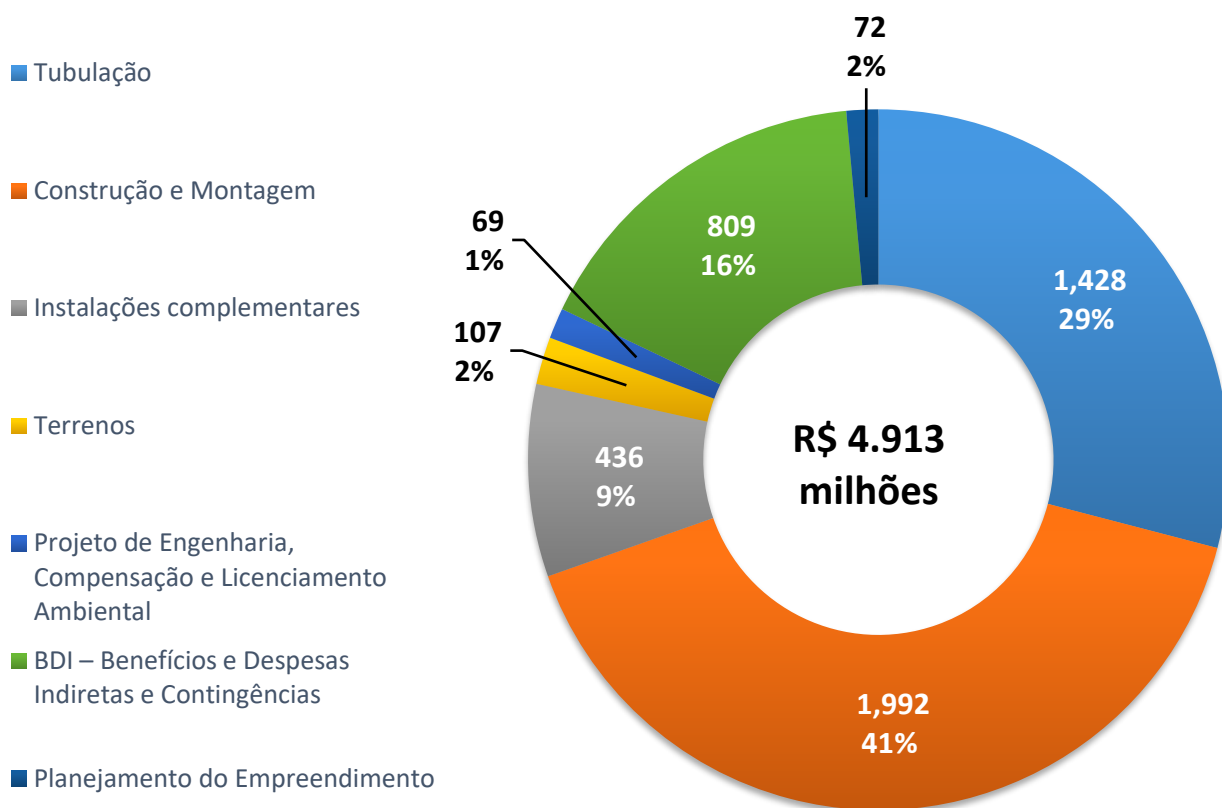
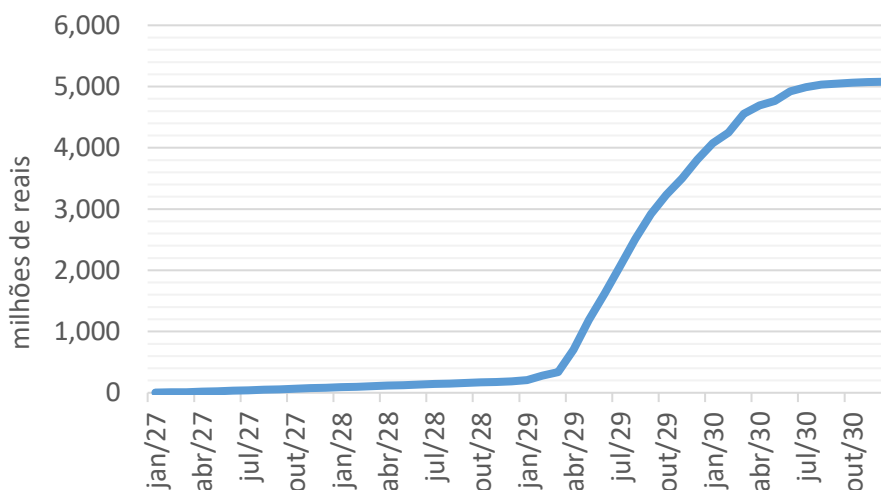


Gráfico 10 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Anaurilândia – Paulínia



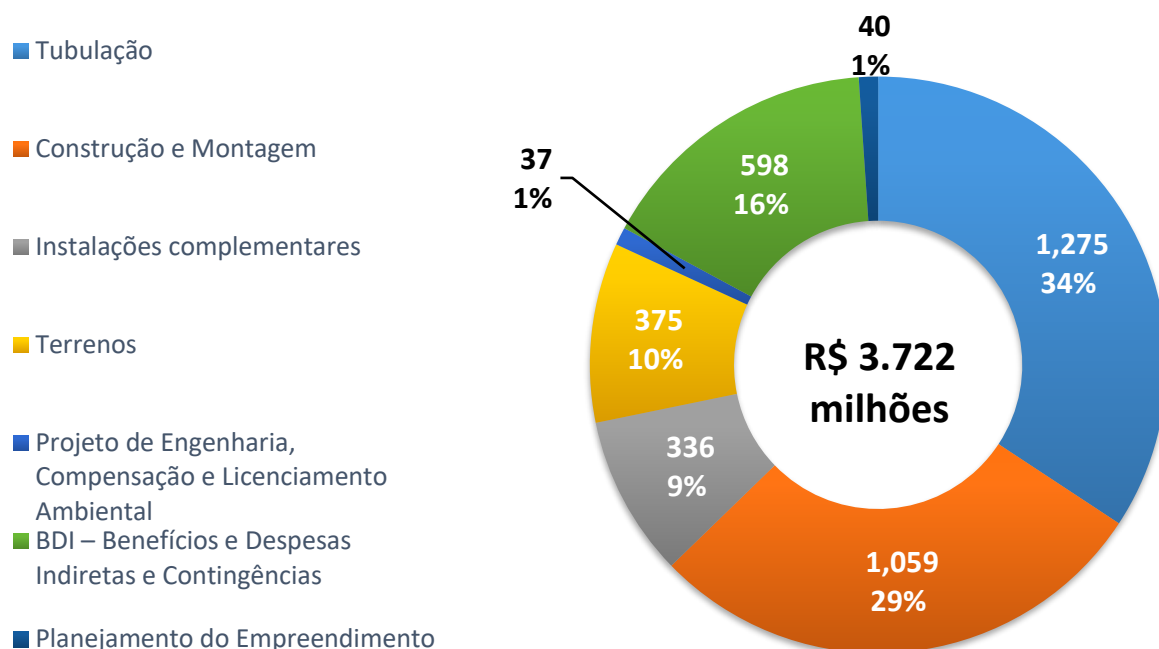
Com base na curva apresentada no Gráfico 10 e nos volumes projetados de movimentação pelo duto, foi estruturado o fluxo de caixa do empreendimento. Considerando-se o custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme detalhado na Seção 3.5.1, calculou-se a tarifa necessária para que o valor presente líquido do projeto fosse nulo, resultando em R\$ 170,53/m<sup>3</sup>.

Aparentemente, na condição do duto ser utilizado em substituição ao modo rodoviário, o empreendimento possui viabilidade econômica, já que a tarifa rodoviária, cuja metodologia de cálculo foi apresentada na Seção 3.6, é de R\$ 426,35/m<sup>3</sup>, valor bem superior a tarifa estimada para a duto.

### 5.1.6. Duto Etanol Sorriso – Água Boa

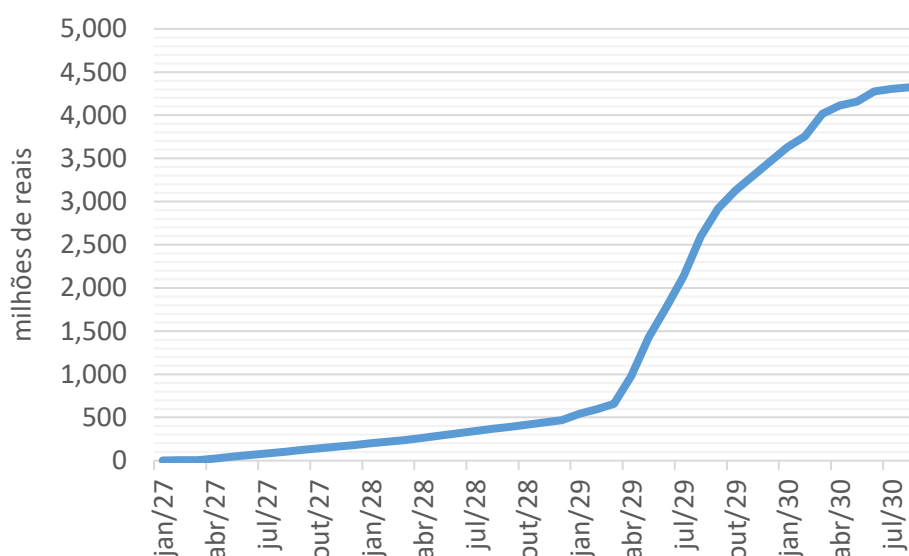
O duto de etanol que interliga os municípios de Sorriso e Água Boa possui um investimento total estimado de R\$ 4,32 bilhão, conforme indicado na Seção 4.1.6, abrangendo tanto a dutovia (R\$ 3,72 bilhões) quanto os terminais associados. O Gráfico 11 apresenta o detalhamento do montante a ser investido na construção da dutovia.

Gráfico 11 – Capex da dutovia para o duto etanol Sorriso – Água Boa, separado por grupo de despesas



O cronograma físico-financeiro consolidado do empreendimento está representado no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Sorriso – Água Boa



A partir da análise da curva ilustrada no Gráfico 12 e das estimativas de volume transportado pelo duto, procedeu-se à elaboração do fluxo de caixa do projeto. Utilizando-se um custo médio

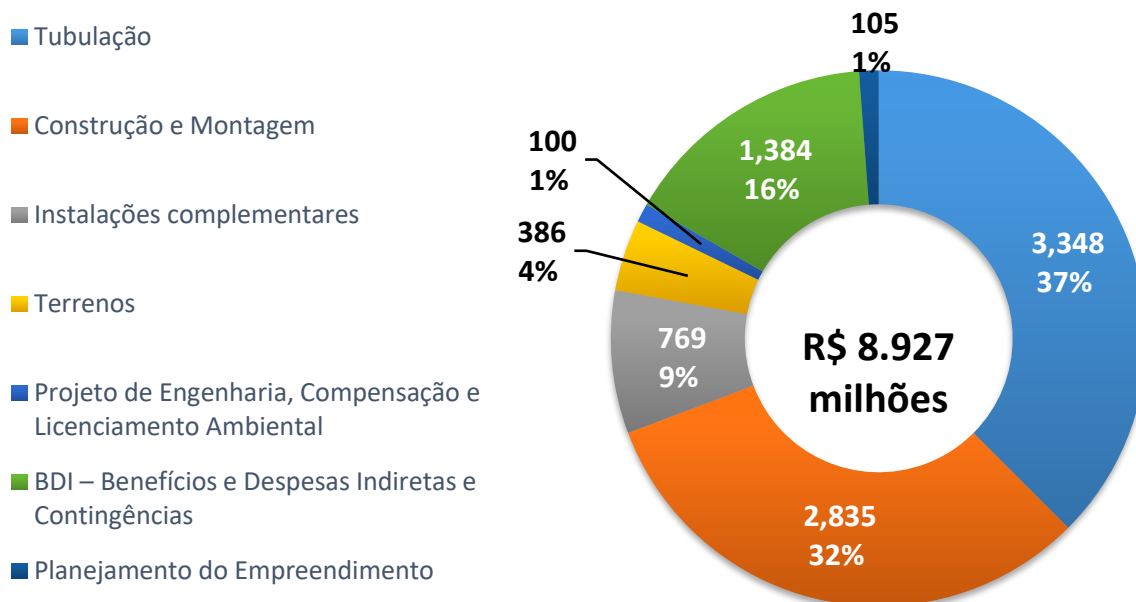
ponderado de capital de 7,54%, conforme especificado na Seção 3.5.1, foi determinada a tarifa requerida para que o valor presente líquido do empreendimento igualasse a zero, obtendo-se o valor de R\$ 86,92/m<sup>3</sup>.

Como a tarifa rodoviária foi calculada em R\$ 397,42/m<sup>3</sup>, de acordo com a Seção 3.6, o duto proposto pode ser considerado como uma alternativa para substituição do transporte rodoviário, uma vez que com esse valor de tarifa é larga a viabilidade econômica.

#### 5.1.7. Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional

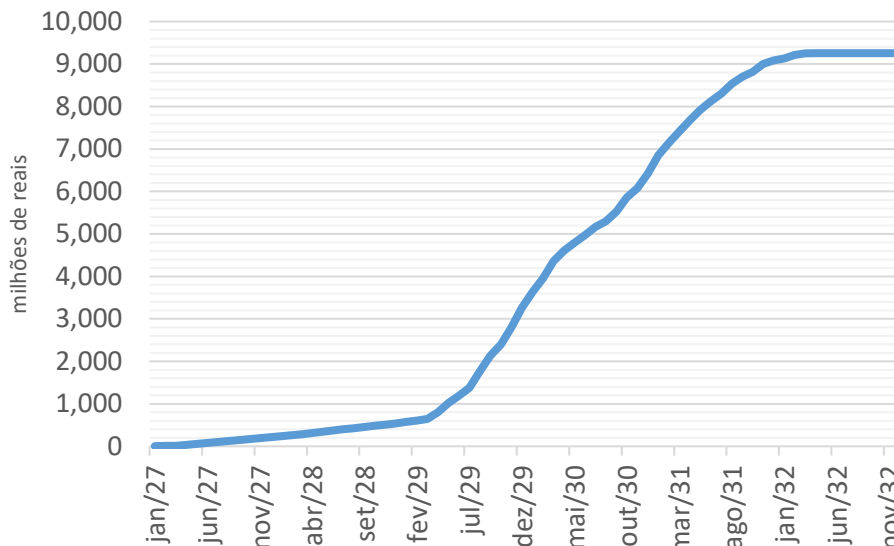
O investimento total estimado para o duto para movimentação de etanol entre as localidades de Sorriso e Porto Nacional, com 715 quilômetros, é de R\$ 9,26 bilhões, conforme apresentado na Seção 4.1.7, incluindo tanto o trecho dutoviário (R\$ 8,93 milhões) quanto os terminais logísticos. O Gráfico 13 ilustra a composição do investimento na dutovia.

**Gráfico 13 – Capex da dutovia para o duto etanol Sorriso – Porto Nacional, separado por grupo de despesas**



O Gráfico 14 apresenta o cronograma físico-financeiro correspondente à integralidade das etapas do empreendimento.

Gráfico 14 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de etanol Sorriso – Porto Nacional



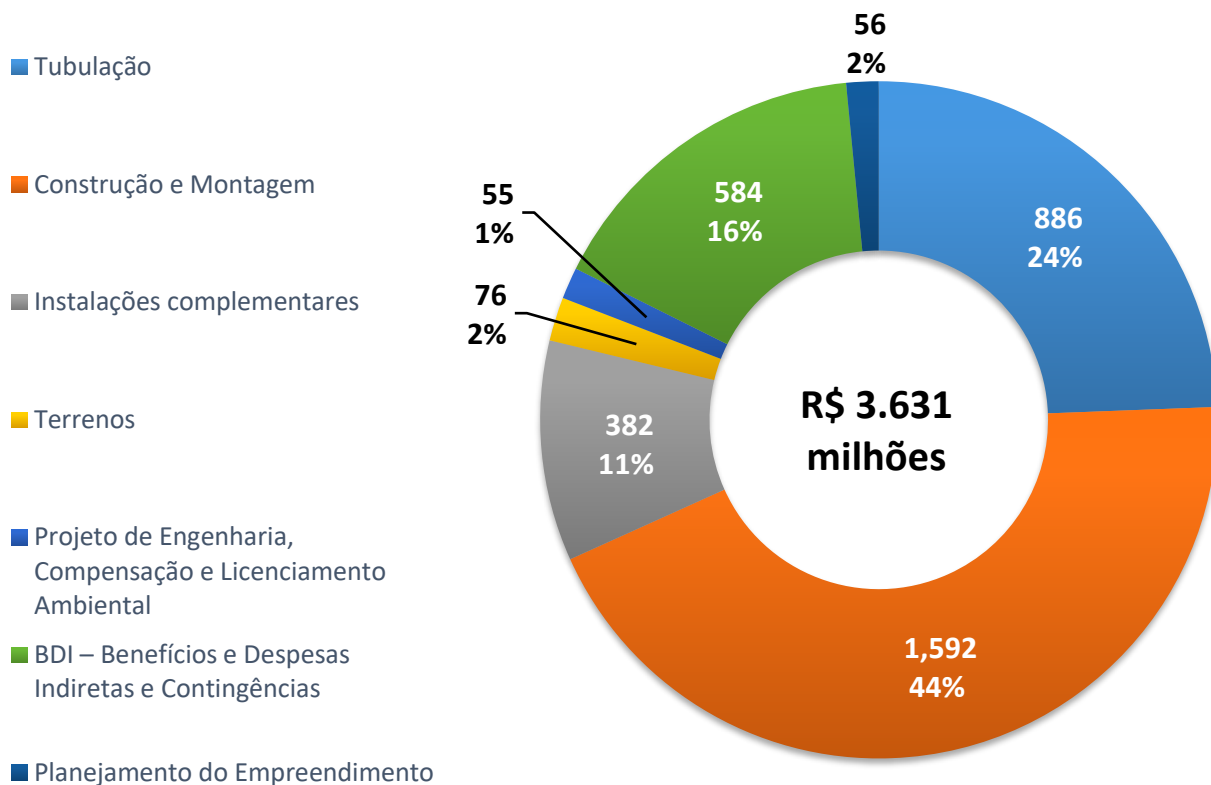
Tomando como base a curva do Gráfico 14 e os volumes estimados a serem transportados pelo duto, desenvolveu-se o fluxo de caixa do projeto. A partir da aplicação de um custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme estabelecido na Seção 3.5.1, foi possível calcular a tarifa de equilíbrio econômico, correspondente a R\$ 176,45/m<sup>3</sup>, que zera o valor presente líquido do empreendimento.

Comparativamente, a tarifa dutoviária estimada é inferior a tarifa rodoviária (R\$ 781,92/m<sup>3</sup>), calculada de acordo com o apresentado na Seção 3.6. Neste contexto, este empreendimento também seria viável economicamente como opção para substituição do modo rodoviário para movimentação de etanol.

#### 5.1.8. Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso

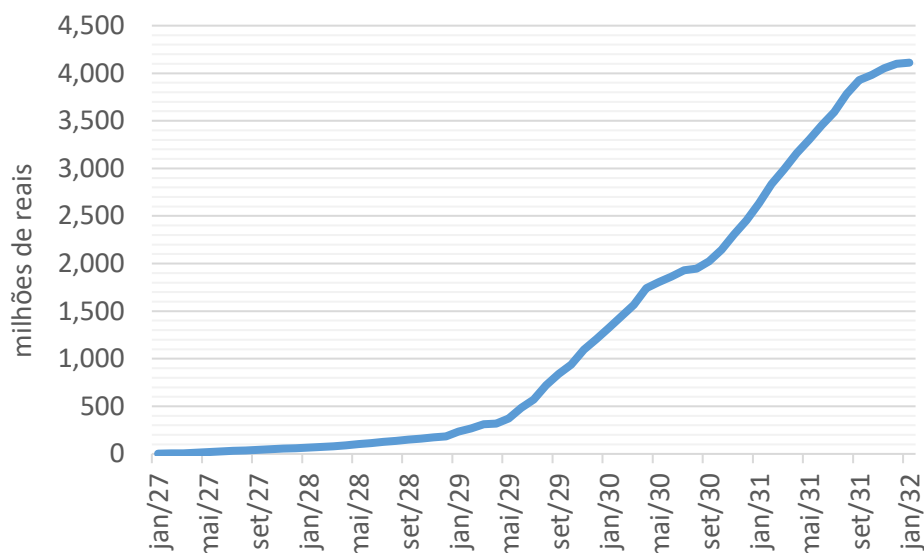
O projeto do duto de derivados que liga Rondonópolis a Sorriso, contempla um Capex estimado em R\$ 4,11 bilhões, conforme a Seção 4.1.8, englobando a construção da dutovia (R\$ 3,63 bilhões) e dos terminais associados. O Gráfico 15 apresenta a distribuição detalhada dos recursos previstos para a construção da dutovia.

**Gráfico 15 – Capex da dutovia para o duto derivados Rondonópolis – Sorriso, decomposto por grupo de despesas**



No Gráfico 16, é possível visualizar o cronograma físico-financeiro que contempla todas as fases do empreendimento.

**Gráfico 16 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de derivados Rondonópolis – Sorriso**



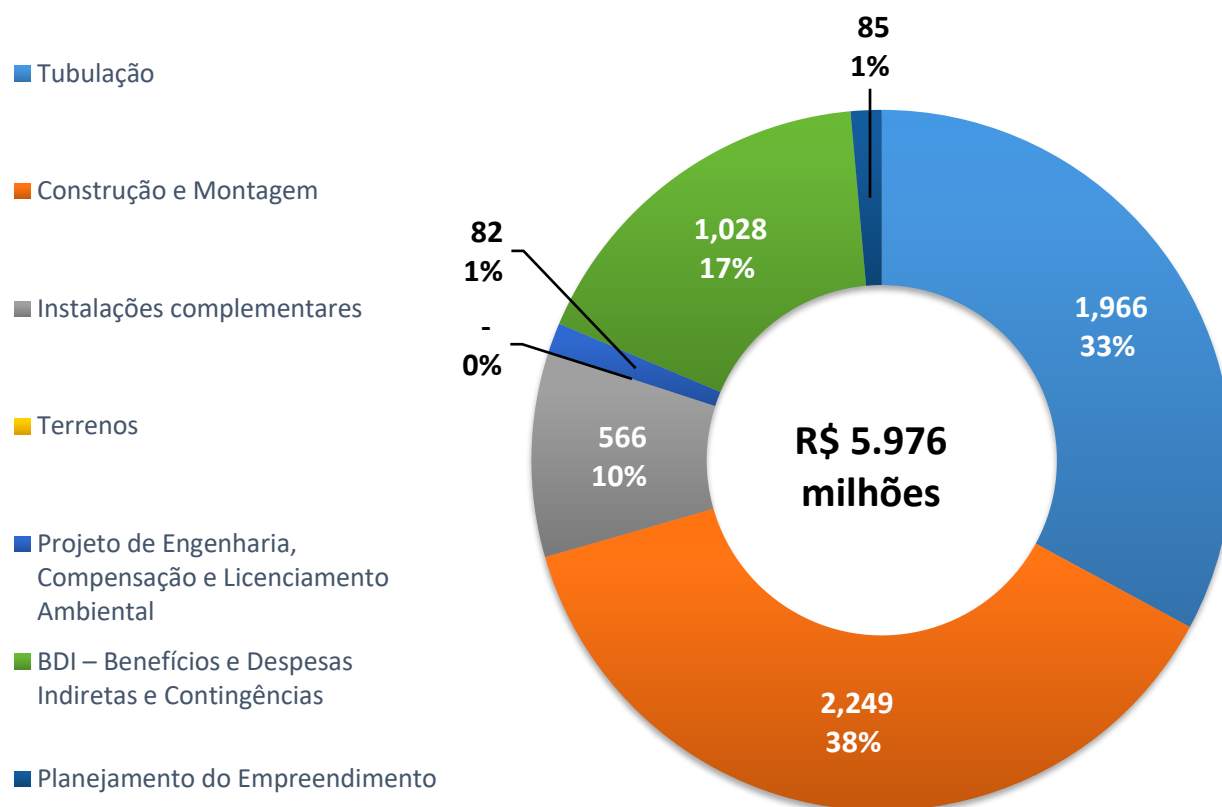
Considerando os volumes previstos de movimentação pelo duto e cronograma do projeto, conforme representado no Gráfico 16, foi construído o fluxo de caixa do projeto. Com base no custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme apresentado na Seção 3.5.1, determinou-se a tarifa necessária para que o valor presente líquido fosse igual a zero, resultando em R\$ 140,74/m<sup>3</sup> para entrega em Cuiabá e R\$ 274,07/m<sup>3</sup> para entrega em Sorriso.

As tarifas rodoviárias aplicáveis ao presente duto, conforme os critérios de cálculo descritos na Seção 3.6, resultam em valores de R\$ 125,19/m<sup>3</sup> para entregas em Cuiabá e R\$ 300,34/m<sup>3</sup> para entregas em Sorriso. Avaliando a possibilidade de substituição do transporte rodoviário pelo de dutos, essa estrutura tarifária implica na viabilidade econômica do empreendimento em um dos trechos, enquanto o outro se mostra inviável. Tal situação poderia ser mitigada por meio da adoção de uma tarifa não homogênea e com subsídio privado cruzado, na qual o valor aplicado à entrega em Sorriso fosse ligeiramente majorado, permitindo, assim, a redução da tarifa em Cuiabá.

#### 5.1.9. Duto Derivados Paulínia – Campo Grande

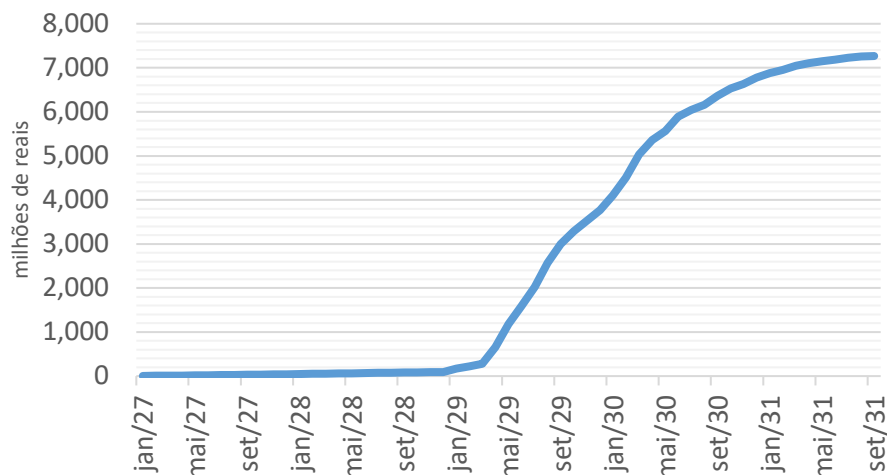
De acordo com a Seção 4.1.9, o duto de derivados entre Paulínia e Campo Grande possui um custo de capital estimado em R\$ 7,27 bilhões, valor que compreende tanto a infraestrutura do duto (R\$ 5,98 bilhões) quanto os terminais operacionais. O Gráfico 17 detalha, de forma pormenorizada, a alocação dos investimentos necessários à execução da dutovia.

**Gráfico 17 – Capex da dutovia para o duto derivados Paulínia – Campo Grande, separado por grupo de despesas**



O planejamento físico-financeiro do empreendimento, em sua totalidade, está sintetizado no Gráfico 18.

Gráfico 18 – Curva de desembolso acumulado do projeto do duto de derivados Paulínia – Campo Grande



A elaboração do fluxo de caixa do projeto teve como base os volumes estimados de movimentação pelo duto e cronograma, conforme indicados no Gráfico 18. Considerando o custo médio ponderado de capital de 7,54%, conforme descrito na Seção 3.5.1, foi calculada a tarifa de remuneração que anula o valor presente líquido do empreendimento, fixando-a em R\$ 184,52/m<sup>3</sup> para entrega na cidade de Bilac e R\$ 207,59/m<sup>3</sup> para entrega em Campo Grande.

Como as tarifas rodoviárias, calculadas com o preconizado na Seção 3.6, são de R\$ 237,07/m<sup>3</sup> para entrega em Bilac e R\$ 465,30/m<sup>3</sup> para Campo Grande, o duto apresenta tarifa que propicia a substituição do modo de transporte, se mostrando viável economicamente em toda a sua extensão.

#### 5.1.10. Consolidação das tarifas de transporte

Para fins de comparação entre os diferentes empreendimentos e modalidades de transporte, esta seção organiza e consolida os dados relativos às tarifas de transporte de combustíveis previamente abordados. A Tabela 11 apresenta essa consolidação, proporcionando uma base estruturada para avaliação dos custos envolvidos.

Tabela 11 – Consolidação das tarifas de transporte

Empreendimento/Ponto de Entrega	Tarifa do duto (R\$/m <sup>3</sup> )	Tarifa rodoviária (R\$/m <sup>3</sup> )
Duto QAV Cabo de Santo Agostinho – Recife	120,01	<b>42,94</b>
Duto QAV Paulínia – Campinas	55,34	<b>48,76</b>
Duto QAV Guarulhos	59,66	<b>27,09</b>
Duto Etanol Paraúna – Damolândia	<b>80,92</b>	126,00
Duto Etanol Anaurilândia – Paulínia	<b>170,53</b>	426,35
Duto Etanol Sorriso – Água Boa	<b>86,92</b>	397,42
Duto Etanol Sorriso – Porto Nacional	<b>176,45</b>	781,92
Duto Derivados Rondonópolis – Sorriso	-	-
Entrega em Cuiabá	140,74	<b>125,19</b>
Entrega em Sorriso	<b>274,07</b>	300,34
Duto Derivados Paulínia – Campo Grande	-	-
Entrega em Bilac	<b>184,52</b>	237,07
Entrega em Campo Grande	<b>207,59</b>	465,30

Conforme discutido anteriormente, os projetos de dutos destinados ao transporte de QAV apresentam maiores desafios quanto à viabilidade econômica. Essa dificuldade parece estar associada, principalmente, aos volumes reduzidos movimentados e às curtas distâncias envolvidas. Considerando a relevância estratégica da segurança operacional dos aeroportos brasileiros, recomenda-se que esse tema seja tratado com maior atenção, incluindo a proposição de medidas e o desenvolvimento de um arcabouço regulatório e institucional que complemente a análise de viabilidade desses empreendimentos (análise essencialmente privada) para valores estratégicos (prisma majoritariamente público).

No que tange à movimentação de etanol, todos os projetos de dutos para transporte de etanol demonstraram viabilidade econômica quando se comparam suas respectivas tarifas com as tarifas oriundas do modo rodoviário. Contudo, ressalta-se que no caso destes projetos que preveem transferências modais para ferrovias, torna-se imperioso estabelecer negociações com os operadores das diferentes malhas, com o objetivo de verificar as tarifas de movimentação aplicáveis e avaliar a atratividade econômica desse modelo de negócios.

Os dutos destinados à movimentação de derivados de petróleo revelaram-se, do ponto de vista das tarifas em relação as do modo rodoviário, economicamente viáveis, à exceção do trecho Rondonópolis–Cuiabá, cuja inviabilidade poderá ser sanada mediante a aplicação de uma estrutura tarifária não homogênea ao longo do traçado. No caso do duto Rondonópolis–Sorriso, do mesmo modo que os projetos de movimentação de etanol, dever-se-á iniciar negociações com o agente controlador da ferrovia que conecta as cidades de Paulínia e Rondonópolis, com vistas à análise da viabilidade econômica desse modelo de negócio. Ressalta-se que o duto entre Paulínia e Campo Grande apresenta elevada atratividade, sobretudo por utilizar a faixa de servidão do Gasoduto Bolívia–Brasil.

## 5.2. Impacto dos investimentos

Completada a exposição dos custos de investimento e da análise de viabilidade técnico-econômica dos projetos propostos, procede-se à análise dos impactos decorrentes da implantação de cada empreendimento.

Em um primeiro momento, aborda-se a geração de emprego e renda, parâmetro fundamental para aferição dos benefícios sociais associados às propostas apresentadas. Tal estimativa permite avaliar o potencial de ganhos para as comunidades diretamente impactadas. Em um segundo momento, busca-se quantificar a redução no consumo de óleo diesel resultante da migração modal do transporte rodoviário para o dutoviário no escoamento dos combustíveis líquidos.

### 5.2.1. Geração de emprego e renda

O valor e a estrutura dos investimentos totais e por empreendimento considerados na simulação tomou como base as estimativas apuradas como Capex dos projetos, tanto das dutovias quanto dos terminais associados.

Na simulação dos impactos econômicos e sociais com o Modelo Insumo-Produto são considerados como choque de investimentos apenas a parcela dos recursos alocados em compras no País (investimento efetivo), excluindo-se os vazamentos de recursos na forma de importações (pagamentos ao setor externo) e de tributos (pagamentos ao Estado). Cabe mencionar que o último é considerado vazamento em função do tratamento exógeno do Estado dentro do modelo. No entanto, é importante mencionar que o aumento de arrecadação com os tributos pode representar novos ciclos de aumento do PIB e do emprego não capturados na modelagem utilizada.

A Tabela 12 apresenta de forma sintética a estrutura de investimentos por empreendimento considerada na simulação, dada pela participação das atividades econômicas do País na alocação dos recursos dos investimentos efetivos.

**Tabela 12 – Estrutura dos investimentos efetivos por empreendimento (participação %)**

Empreendimento / Atividade Econômica	Instalações em construção (elétricas, hidráulicas etc.)	Produção de ferro-gusa, ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Construção	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	Comércio atacadista de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos, exceto gás natural e GLP	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes.	Serviços de arquitetura, engenharia, testes, análises técnicas e P&D	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
Duto Derivados Rondonópolis - Sorriso (Dutos)	2,28	20,52	0,24	45,44	0,09	2,40	3,99	0,17	3,05	-
Duto Derivados Rondonópolis - Sorriso (Terminais)	-	-	26,34	27,64	2,39	12,83	-	-	6,50	1,98
Duto Derivados Paulínia - Campo Grande (Dutos)	1,97	27,68	0,21	37,59	0,07	2,08	3,44	0,15	2,79	-
Duto Derivados Paulínia - Campo Grande (Terminais)	-	-	32,01	20,06	2,91	10,45	-	-	7,32	2,41
Duto Etanol Paraúna - Damolândia (Dutos)	2,42	18,02	0,28	47,38	0,10	2,79	4,24	0,20	3,13	-
Duto Etanol Paraúna - Damolândia (Terminais)	-	-	23,90	27,20	2,17	13,48	-	-	7,28	1,80
Duto Etanol Sorriso- Água Boa (Dutos)	1,49	28,83	0,19	39,88	0,07	1,83	2,60	0,13	2,07	-
Duto Etanol Sorriso- Água Boa (Terminais)	-	-	24,28	28,27	2,21	14,03	-	-	6,68	1,83
Duto Etanol Sorriso- Porto Nacional (Dutos)	1,66	31,55	0,16	37,03	0,06	1,57	2,90	0,11	2,30	-
Duto Etanol Sorriso- Porto Nacional (Terminais)	-	-	22,06	29,61	2,01	17,02	-	-	6,16	1,66
Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia (Dutos)	2,12	24,45	0,19	42,11	0,07	1,85	3,70	0,13	2,88	-
Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia (Terminais)	-	-	26,31	20,20	2,39	17,64	-	-	7,04	1,98
Duto QAV Paulínia - Campinas (Dutos)	2,53	8,82	0,48	56,61	0,17	4,77	4,45	0,34	2,44	-
Duto QAV Guarulhos (Dutos)	2,27	7,92	0,87	48,87	0,31	8,58	4,00	0,62	2,20	-
Duto QAV Cabo de São Agostinho - Recife (Dutos)	1,71	5,95	0,33	70,73	0,12	3,22	3,00	0,23	1,65	-
<b>Total</b>	<b>1,72</b>	<b>23,93</b>	<b>2,79</b>	<b>39,21</b>	<b>0,30</b>	<b>3,04</b>	<b>3,01</b>	<b>0,13</b>	<b>2,99</b>	<b>0,20</b>

Fonte: Elaboração EPE. Nota: Investimentos efetivos = CAPEX excluindo vazamentos (impostos + importação).

As informações dos investimentos totais e por empreendimento considerados na simulação e os resultados, em termos dos impactos sobre o PIB e o emprego, são detalhados na Tabela 13.

**Tabela 13 – Informações e impactos dos investimentos do PIO sobre o PIB e o emprego (todos os empreendimentos)**

Tabela de resultados	CAPEX <sup>1</sup> (Milhões R\$)	Investimento Efetivo <sup>2</sup> (Milhões R\$)	Impacto no PIB (R\$ Milhões)		Impacto no Emprego <sup>3</sup> (unidades)		Multiplicador <sup>4</sup>
			Valores	Var (%)	Valores	Var (%)	
Duto Derivados Rondonópolis - Sorriso (Dutos)	3.630,87	2.838,81	3.885,55	0,03	15.646	0,015	1,37
Duto Derivados Rondonópolis - Sorriso (Terminais)	476,70	370,32	506,94	0,00	1.925	0,002	1,37
Duto Derivados Paulínia - Campo Grande (Dutos)	5.975,77	4.539,93	6.103,56	0,05	23.170	0,023	1,34
Duto Derivados Paulínia - Campo Grande (Terminais)	1.281,00	962,74	1.311,52	0,01	4.818	0,005	1,36
Duto Etanol Paraúna - Damolândia (Dutos)	1.220,24	958,78	1.319,69	0,01	5.399	0,005	1,38
Duto Etanol Paraúna - Damolândia (Terminais)	224,43	170,19	233,56	0,00	886	0,001	1,37
Duto Etanol Sorriso- Água Boa (Dutos)	3.721,86	2.869,09	3.842,24	0,03	14.623	0,014	1,34
Duto Etanol Sorriso- Água Boa (Terminais)	596,64	461,16	632,18	0,01	2.405	0,002	1,37
Duto Etanol Sorriso- Porto Nacional (Dutos)	8.927,28	6.903,72	9.201,78	0,08	34.245	0,034	1,33
Duto Etanol Sorriso- Porto Nacional (Terminais)	326,67	256,52	351,55	0,00	1.339	0,001	1,37
Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia (Dutos)	4.913,42	3.807,89	5.165,64	0,04	20.250	0,020	1,36
Duto Etanol Anaurilândia - Paulínia (Terminais)	163,53	123,58	168,33	0,00	612	0,001	1,36
Duto QAV Paulínia - Campinas (Dutos)	363,11	292,76	409,86	0,00	1.776	0,002	1,40
Duto QAV Guarulhos (Dutos)	202,03	152,82	213,03	0,00	902	0,001	1,39
Duto QAV Cabo - Recife (Dutos)	538,29	467,93	658,23	0,01	2.967	0,003	1,41
<b>Total</b>	<b>32.561,84</b>	<b>25.176,23</b>	<b>34.003,66</b>	<b>0,29</b>	<b>130.964</b>	<b>0,129</b>	<b>1,35</b>

Fonte: Elaboração EPE. Notas: (1) CAPEX total simulado, em milhões de R\$; (2) CAPEX excluindo vazamentos (impostos + importação); (3) População ocupada; (4) Do investimento efetivo sobre o PIB.

De forma sintética, considerando o total de investimentos previstos, projeta-se um incremento na economia nacional entre 0,21%<sup>16</sup> e 0,25%<sup>17</sup> do PIB, equivalente a um movimento financeiro entre R\$ 23,3 bilhões e R\$ 28,2 bilhões. Esse impacto corresponde a um efeito multiplicador entre 1,35<sup>16</sup> e 1,36<sup>17</sup>, demonstrando o potencial de indução adicional de atividade econômica.

Em termos de emprego, espera-se um aumento entre 0,09%<sup>16</sup> e 0,11%<sup>17</sup> ou entre 95,4 mil e 113,9 mil de pessoas ocupadas durante a execução dos projetos de investimentos. Cabe mencionar que tais resultados capturam parcialmente o impacto do aumento dos salários e não incluem impactos da elevação da arrecadação dos impostos sobre a economia, uma vez que o consumo das famílias e o governo são tratados como exógenos no modelo utilizado. É importante ainda destacar que as taxas de variação percentuais informadas consideram como referência os valores para o ano de 2024 do PIB (R\$ 11,7 trilhões) e do número de ocupações - população ocupada (101,8 milhões), conforme dados publicados pelo IBGE no âmbito das Contas Nacionais Trimestrais do 4º Trimestre de 2024 e na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de Dezembro de 2024, respectivamente.

Ao considerar exclusivamente os empreendimentos identificados como economicamente viáveis<sup>18</sup>, em comparação com o modo rodoviário, projeta-se um impacto na economia nacional entre 0,20%<sup>16</sup> e 0,24%<sup>17</sup> do PIB, equivalente a um movimento financeiro (investimentos) entre R\$ 22,2 bilhões e R\$ 27,1 bilhões. Esse montante reflete um efeito multiplicador entre 1,355<sup>16</sup> e 1,349<sup>17</sup>.

No que concerne ao mercado de trabalho, estima-se a geração de postos correspondente a uma variação entre 0,09%<sup>16</sup> e 0,11%<sup>17</sup>, o que se traduz em um incremento entre 89,7 mil e 108,3 mil de pessoas ocupadas durante a execução dos projetos de investimentos.

## 5.2.2. Consumo de óleo diesel evitado

Caso os empreendimentos em análise venham a ser efetivamente implantados, um dos benefícios potenciais consistiria na redução do número de viagens rodoviárias destinadas ao transporte de combustíveis. Essa substituição modal resultaria em menor consumo de óleo diesel B, contribuindo para a melhoria do balanço nacional desse derivado, uma vez que o Brasil é deficitário deste combustível (EPE, 2025a).

Para quantificar o volume de óleo diesel que poderia ser evitado, calculou-se a quantidade de viagens necessárias de caminhões do tipo bitrem, com capacidade de 60 m<sup>3</sup>, para transportar o volume equivalente ao que seria movimentado por cada duto em operação. Em seguida, com o auxílio do software Google Earth, foram estimadas as distâncias da viagem redonda<sup>19</sup> entre os pontos de origem dos dutos e os respectivos terminais de destino.

Com base no número de viagens e nas distâncias percorridas, foi possível determinar a quilometragem total percorrida pelos caminhões para atendimento de cada terminal. A partir dessas informações, e utilizando os dados de consumo de combustível disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT (ANTT, 2025), calculou-se o volume de óleo diesel B que deixaria de ser

---

<sup>16</sup> Inclui o duto e terminais associados de Etanol Sorriso - Água Boa e exclui o duto e terminal associado de Etanol Sorriso - Porto Nacional.

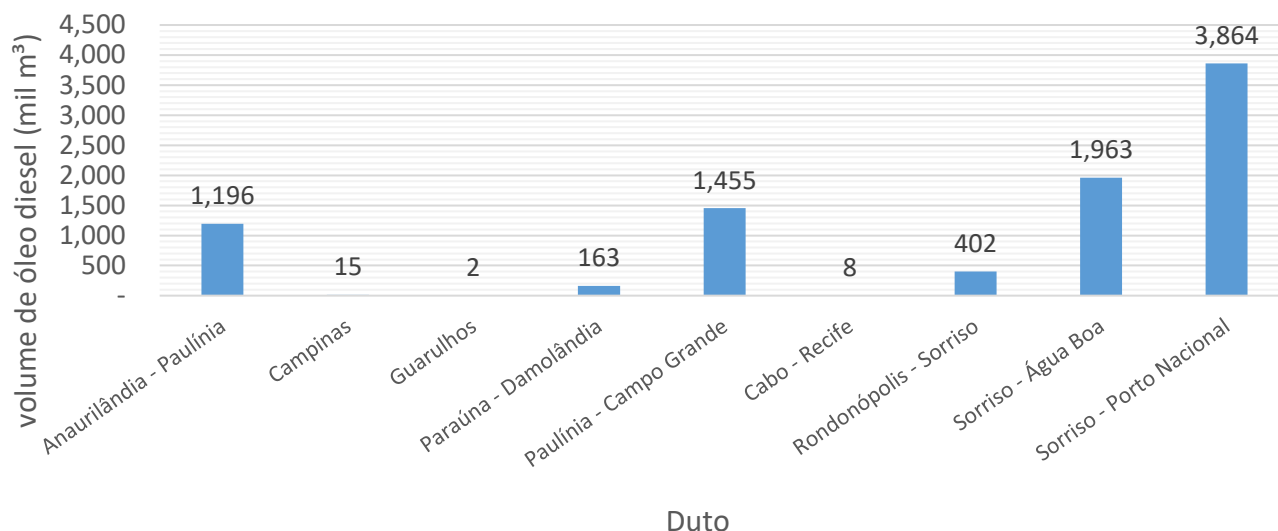
<sup>17</sup> Inclui o duto e terminal associado de Etanol Sorriso - Porto Nacional e exclui o duto e terminais associados de Etanol Sorriso - Água Boa.

<sup>18</sup> Quando comparados aos custos de transporte rodoviários, os dutos e terminais associados que evidenciaram tarifas potenciais mais competitivas, foram: Duto de Derivados Paulínia – Campo Grande; Duto de Derivados Rondonópolis – Sorriso; Duto de Etanol Sorriso – Água Boa; Duto de Etanol Sorriso – Porto Nacional; Duto de Etanol Anaurilândia – Paulínia; e Duto de Etanol Paraúna – Damolândia. Embora o trecho do Duto de Derivados entre Rondonópolis e Cuiabá tenha se demonstrado inviável, foi considerada a viabilidade absoluta do duto, tendo em vista que: (i) em sua máxima extensão, entre Rondonópolis e Sorriso, o trecho é economicamente viável; e (ii) a possibilidade de aplicação da proposição sugerida na Seção 5.1.8, de adoção de uma tarifa não homogênea para o duto.

<sup>19</sup> Viagem Redonda, circuito fechado, ou de Ida e Volta: consiste no deslocamento da origem ao seu destino e retorno à origem, com local de embarque e desembarque pré-determinados (RS, 2024).

consumido em decorrência da substituição do modo rodoviário pelo dutoviário, considerando todo o ciclo de vida útil dos projetos. Os resultados dessa análise encontram-se consolidados no Gráfico 19.

**Gráfico 19 – Consumo de óleo diesel evitado em toda a vida útil, por projeto proposto (mil m<sup>3</sup>)**



Considerando que a economia de óleo diesel B é diretamente proporcional ao volume de combustível transportado e à distância percorrida, observa-se que os empreendimentos dutoviários de maior extensão apresentam potencial mais significativo de redução no consumo desse derivado. Por outro lado, os dutos destinados ao transporte de QAV, por atenderem exclusivamente aeroportos, envolvendo trajetos de até 100 km em viagens de ida e volta, apresentam ganhos inferiores na substituição do modo rodoviário pelo dutoviário, em termos de economia de óleo diesel.

Até 2040, com a implantação dos empreendimentos, o consumo total evitado de óleo diesel para transporte de combustíveis (considerando toda a vida útil de cada empreendimento) pode alcançar entre 5,2 bilhões e 7,2 bilhões de litros (entre 8% e 11% do consumo nacional em 2024).

## 6. Considerações finais

---

O ciclo 2025 do Plano Indicativo de Oleodutos (PIO) representa um avanço significativo na consolidação de um instrumento técnico de apoio ao planejamento energético nacional, voltado à identificação de oportunidades para expansão da infraestrutura dutoviária no Brasil. A partir de uma abordagem metodológica robusta e alinhada às melhores práticas de planejamento, foram avaliadas alternativas de investimento em dutos para transporte de combustíveis líquidos, com foco na eficiência logística, na segurança do abastecimento e na sustentabilidade ambiental.

Neste ciclo, foram propostos nove empreendimentos, distribuídos entre três eixos estratégicos: (i) abastecimento de querosene de aviação (QAV) a aeroportos de grande movimentação; (ii) escoamento da produção de etanol da Região Centro-Oeste; e (iii) distribuição de derivados de petróleo para regiões com demanda crescente. A seleção dos projetos considerou critérios técnicos, econômicos, socioambientais e logísticos, com base em projeções de oferta e demanda, análise da infraestrutura existente e estudos de viabilidade preliminares. A análise de viabilidade econômico-financeira revelou que os empreendimentos voltados ao transporte de etanol e derivados de petróleo apresentam elevada atratividade quando se compara os valores das tarifas destes dutos frente as observadas para o modo rodoviário, especialmente em rotas de longa distância e com volumes significativos de movimentação. Destaca-se, nesse contexto, o potencial de integração modal com ferrovias, que pode ampliar a competitividade dos projetos e contribuir para a diversificação da matriz logística nacional. Por outro lado, os dutos dedicados ao QAV enfrentam desafios relacionados à escala de operação e à competitividade tarifária, o que demanda atenção específica por parte dos formuladores de políticas públicas e dos agentes reguladores. Em função da relevância estratégica do abastecimento do QAV aos aeroportos, visando maior segurança de abastecimento e de operação destas instalações, é importante a avaliação estratégica do Estado.

Os projetos analisados para os dutos de transporte exclusivo de QAV corresponderiam a investimentos entre 200 milhões e 540 milhões de reais. No caso de dutos para transporte de etanol, os montantes seriam entre 1,4 bilhão e 9,3 bilhões de reais e para dutos para transporte de derivados de petróleo, os projetos representam valores de 4,1 e 7,3 bilhões de reais. Considerando os **investimentos viáveis, apresentados no PIO, os montantes dos projetos alcançam entre 22,2 bilhões e 27,1 bilhões de reais.**

Além dos aspectos técnicos e econômicos, os empreendimentos propostos apresentam impactos positivos relevantes sobre a economia nacional. As estimativas de geração de emprego e renda, calculadas por meio de Modelo Insumo-Produto desenvolvido em parceria com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), indicam que os projetos considerados viáveis podem contribuir com um incremento de até 0,24% no Produto Interno Bruto (PIB), equivalente a R\$ 27,1 bilhões, e gerar até 108,3 mil postos de trabalho durante a fase de execução das obras. Esses resultados evidenciam o papel estratégico da infraestrutura dutoviária como vetor de desenvolvimento regional e nacional.

Outro benefício relevante associado à implantação dos empreendimentos é a redução do consumo de óleo diesel, decorrente da substituição do transporte rodoviário pelo dutoviário. Até 2040, com a implantação dos empreendimentos, o **consumo total evitado de óleo diesel para transporte de combustíveis pode alcançar entre 5,2 bilhões e 7,2 bilhões de litros (8% a 11% do consumo nacional em 2024).** Essa mudança modal contribui para a diminuição da poluição local, das emissões de gases de efeito estufa, para a melhoria da eficiência energética do setor de transportes, para a redução de riscos logísticos e aumento da segurança viária, especialmente em regiões com infraestrutura rodoviária saturada ou vulnerável.

Comparativamente ao ciclo anterior do PIO, observa-se uma ampliação do escopo analítico, com a incorporação de novos temas, regiões e metodologias. O número de empreendimentos avaliados praticamente dobrou, refletindo o aprimoramento contínuo do instrumento e a crescente demanda por soluções logísticas integradas e sustentáveis. A adoção de ferramentas geoespaciais avançadas e o

aprofundamento das análises de viabilidade econômica e socioambiental, reforçam a capacidade da EPE de oferecer subsídios qualificados ao Ministério de Minas e Energia (MME) e aos demais agentes do setor. Por fim, este documento evidencia o compromisso da EPE com a transparência, a redução das assimetrias informacionais e o fortalecimento do planejamento energético nacional.

Ao disponibilizar estudos técnicos detalhados e metodologias replicáveis, o Plano contribui para a construção de um ambiente mais favorável à atração de investimentos, à modernização da infraestrutura logística e à promoção de um setor de abastecimento alinhado às potencialidades e aos desafios do Brasil. A continuidade e o aprimoramento dos ciclos futuros do PIO serão fundamentais para consolidar esse instrumento como referência no planejamento da infraestrutura dutoviária, promovendo maior integração entre os diferentes modos de transporte e contribuindo para a segurança, a competitividade e a sustentabilidade do setor energético nacional.

## Agradecimentos

---

Por suas distintas participações ao longo do desenvolvimento do PIO – ciclo 2025, registra-se o agradecimento aos funcionários Guilherme Naresse, Juliana Targueta, Marina Ribeiro, Rachel Henriques e Rafael Araujo, alocados na Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis (SDB), bem como à funcionária Flávia de Araújo, alocada na Superintendência de Estudos Econômico-Energéticos (SEE). Também agradecemos as relevantes contribuições do ex-funcionário da EPE, Nikolaos Mikail Dimitriadis Neto até a reta final do desenvolvimento do PIO.

Agradece-se, igualmente, aos especialistas da INFRA S.A., Cicero Rodrigues de Melo Filho e Flávia Martins de Farias, pela colaboração e pela disponibilização de dados referentes aos custos logísticos de transportes rodoviários de graneis líquidos, que foram relevantes na consolidação dos estudos.

## REFERÊNCIAS

---

AACE. ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF COST ENGINEERING, (2016). *Prática Recomendada nº 18R-97 da AACE International: Sistema de classificação para estimativa de custos – conforme aplicado à engenharia, contratação e construção para processos industriais*. Revisada em 1º de março de 2016.

ABIN. AGÊNCIA BRASILEIRA DE INTELIGÊNCIA, (2024). *Retrospectiva ABIN 25 anos: greve dos caminhoneiros de 2018 aperfeçoou o acompanhamento de Inteligência Corrente*. Disponível em: <https://www.gov.br/abin/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/retrospectiva-abin-25-anos-greve-dos-caminhoneiros-de-2018-aperfeicoou-o-acompanhamento-de-inteligencia-corrente>. Acesso em: 13 out. 2025.

ANAC. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, (2025). *Voos e Operações Aéreas - Dados Estatísticos do Transporte Aéreo*. Disponível em: <https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Voos%20e%20opera%C3%A7%C3%B5es%20a%C3%A9reas/Dados%20Estat%C3%ADsticos%20do%20Transporte%20A%C3%A9reo/>. Acesso em: 1 abr. 2025.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, (2002). *Descrição da Metodologia de Cálculo das Tarifas de Transporte de Gás Natural*. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/movimentacao-estocagem-e-comercializacao-de-gas-natural/transporte-de-gas-natural/arquivos/8NT0542002SCG.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2011). *Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT)*. Regulamento Técnico ANP n.º 2/2011. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/armazenamento-e-movimentacao-de-produtos-liquidos/oleo-dutos-de-transporte-e-transferencia/oleodutos-de-transporte-e-transferencia/regulamento-tecnico-dutos-terrestres.pdf>. Acesso em: 13 out. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2022). *Fluxos logísticos de produção, transporte e armazenamento de Gasolina A e de Óleo Diesel A no Brasil*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/livros-e-revistas/fluxos-logisticos-de-producao-transporte-e-armazenamento-de-gasolina-a-e-de-oleo-diesel-a-no-brasil>. Acesso em: 13 out. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025). *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2025*. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2025#Secao4>. Acesso em: 3 out. 2025.

ANTT. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES, (2021a). *Resolução nº 5.923, de 18 de janeiro de 2021*. Disponível em: [https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RES&numeroAto=00005923&seqAto=000&valorAno=2021&orgao=DG/ANTT/MI&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=7796](https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RES&numeroAto=00005923&seqAto=000&valorAno=2021&orgao=DG/ANTT/MI&cod_modulo=161&cod_menu=7796). Acesso em: 19 fev. 2026.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2021b). *Portaria SUROC nº 90, de 1º de março de 2021*. Disponível em: [https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num\\_ato=00000090&sgl\\_tipo=POR&sgl\\_orgao=SUROC/ANTT/MI&vlr\\_ano=2021&seq\\_ato=000&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=5408](https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num_ato=00000090&sgl_tipo=POR&sgl_orgao=SUROC/ANTT/MI&vlr_ano=2021&seq_ato=000&cod_modulo=161&cod_menu=5408). Acesso em: 19 fev. 2026.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2024). *Resolução nº 6.046, de 11 de julho de 2024*. Disponível em: [https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&tipo=RES&numeroAto=00006046&seqAto=000&valorAno=2024&orgao=DG/ANTT/MT&cod\\_modulo=623&cod\\_menu=9230](https://anttlegis.antt.gov.br/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&tipo=RES&numeroAto=00006046&seqAto=000&valorAno=2024&orgao=DG/ANTT/MT&cod_modulo=623&cod_menu=9230). Acesso em: 19 fev. 2026.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025). *Portaria SUROC n.º 26, de 23 de julho de 2025*. Disponível em: [https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num\\_ato=00000026&sgl\\_tipo=POR&sgl\\_orgao=SUROC/ANTT/MT&vlr\\_ano=2025&seq\\_ato=ATT&cod\\_modulo=161&cod\\_menu=5408](https://anttlegis.antt.gov.br/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num_ato=00000026&sgl_tipo=POR&sgl_orgao=SUROC/ANTT/MT&vlr_ano=2025&seq_ato=ATT&cod_modulo=161&cod_menu=5408). Acesso em: 1 set. 2025.

ARAÚJO, J. P.; SOUZA N. J., (1998). *Sistemas de Leontief*. Revista Teoria e Evidência Econômica, Universidade de Passo Fundo, volume 6, n.º 11, pp. 123-142, 1998. Disponível em: [http://cepeac.upf.br/download/rev\\_n11\\_1998\\_art7.pdf](http://cepeac.upf.br/download/rev_n11_1998_art7.pdf). Acesso em: 3 nov. 2025.

BRASIL. *Lei n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997*. Brasília: Presidência da República, [s.d.]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9478.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9478.htm). Acesso em: 13 out. 2025.

DAMODARAN, A. (2025). *Damodaran ONLINE: Home Page for Aswath Damodaran*. Disponível em: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

DIAS, P., (2012). *Engenharia de Custos. Novo conceito de BDI*. IBEC, 2012. Disponível em: Engenharia de Custos. Novo conceito de BDI. IBEC, 2012. Disponível em: [https://ibecensino.org.br/wp-content/uploads/2017/04/livro\\_03\\_novo\\_conceito\\_de\\_bdi-3.pdf](https://ibecensino.org.br/wp-content/uploads/2017/04/livro_03_novo_conceito_de_bdi-3.pdf). Acesso em: 28 nov. 2025.

EPE. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, (2021a). *Plano Indicativo de Oleodutos – Metodologia aplicada ao ciclo 2021/2022*. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-641/NT-EPE-DPG-SDB-2021-06\\_Metodologia\\_Plano%20Indicativo%20Oleodutos.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-641/NT-EPE-DPG-SDB-2021-06_Metodologia_Plano%20Indicativo%20Oleodutos.pdf). Acesso em: 2 jan. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2021b). *Transporte Rodoviário de Cargas: Proposta para o reequilíbrio*. Nota para Discussão ND-DPG-SDB-01-2021. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-567/EPE-ND-DPG-01-2021\\_Proposta%20para%20reequil%C3%ADbrio%20do%20TRC.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-567/EPE-ND-DPG-01-2021_Proposta%20para%20reequil%C3%ADbrio%20do%20TRC.pdf). Acesso em: 2 jan. 2026.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2022). *Plano Indicativo de Oleodutos – Análise econômica das propostas de traçados (ciclo 2021/2022)*. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-705/NT-EPE-DPG-SDB-2022-05\\_PIO\\_2022.11.16.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-705/NT-EPE-DPG-SDB-2022-05_PIO_2022.11.16.pdf). Acesso em: 2 jan. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2023). *Metodologia para Construção de uma Matriz Insumo-Produto com Detalhamento dos Setores Energéticos*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-790/NT%20CONJUNTA%20EPE%20FIPE%20MIP%20ENERGIA%202023.pdf>. Acesso em: 9 out. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2024). *Caderno de Abastecimento de Derivados de Petróleo*. Plano Decenal de Expansão de Energia 2034. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-804/topico-709/PDE%202034\\_Caderno%20de%20Abastecimento\\_2024-08-29.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-804/topico-709/PDE%202034_Caderno%20de%20Abastecimento_2024-08-29.pdf). Acesso em: 1 dez. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025a). *Caderno de Abastecimento de Derivados de Petróleo*. Plano Decenal de Expansão de Energia 2035. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-894/CA-EPE-DPG-SDB-2025->

13\_PDE%202035\_Caderno%20de%20Abastecimento%20de%20Derivados%20de%20Petr%C3%B3leo.pdf. Acesso em: 1 dez. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025b) *NT-EPE-DEA-SMA-022/25 - Plano Indicativo de Oleodutos 2025 – Análise Socioambiental*. Documento interno.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025c) *Nota Técnica Estimativa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) para o Plano Indicativo de Oleodutos (PIO)*. Documento Interno.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025d) *Caderno do Plano Indicativo de Oleodutos (PIO) – 2025*. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-905/CA-EPE-DPG-SDB-2025-14\\_Plan%20Indicativo%20de%20Oleodutos\\_2025\\_12.09.25.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-905/CA-EPE-DPG-SDB-2025-14_Plan%20Indicativo%20de%20Oleodutos_2025_12.09.25.pdf). Acesso em: 13 out. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2025e). *Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis - Ano 2024*. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-904/NT-EPE-DPG-SDB-2025-06\\_An%C3%A1lise%20de%20Conjuntura\\_Ano%20base%202024.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-904/NT-EPE-DPG-SDB-2025-06_An%C3%A1lise%20de%20Conjuntura_Ano%20base%202024.pdf). Acesso em: 3 out. 2025.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2026). *Plano Nacional de Energia - 2055*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-nacional-de-energia-2055>. Acesso em: 3 out. 2025.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, RS, (2024). Secretaria Estadual Logística e Transportes - Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem. *Resolução Regimental nº 8263/2024 (DOE nº 166 –20/08/2024, fl. 142-169)*. Disponível em: <https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/202408/28091553-res-res-regimental-8263.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2025.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, (2022). *Quadro Geográfico De Referência Para Produção, Análise E Disseminação De Estatísticas*. Disponível em: [https://www.ibge.gov.br/apps/quadrogeografico/pdf/2022\\_110\\_120\\_reggeog.pdf](https://www.ibge.gov.br/apps/quadrogeografico/pdf/2022_110_120_reggeog.pdf). Acesso em: 19 dez. 2025.

INFRA S.A., (2025). *Simulador De Custo De Transporte*. Disponível em: <https://simuladores.infrasa.gov.br/simulators/simulador-de-custo-de-transporte/embed>. Acesso em: 24 out. 2025.

KPMG, (2025). *Research Summary. Equity Market Risk Premium*. Disponível em: <https://indialogue.io/clients/reports/public/5d9da61986db2894649a7ef2/5d9da63386db2894649a7ef5>. Acesso em: 19 dez. 2025.

MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2018. *Metodologia do Cálculo do WACC*. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/manual-de-orientacao-para-calculo-do-wacc/2018/30>. Acesso em: 15 maio 2025.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES DO BRASIL, (2024). *Corredores Logísticos Estratégicos (2017–2020)*. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/PIT/politica-e-planejamento/corredores-logisticos-estrategicos-2017-2020>. Acesso em: 15 maio 2025.

TCU. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, (2013). *Acórdão 2622/2013 – Plenário. TCU*. Disponível em: [https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/\\*/KEY%3AACORDAO-COMPLETO1286063/DTRELEVANCIA%20desc/false/1](https://contas.tcu.gov.br/pesquisaJurisprudencia/#/detalhamento/11/*/KEY%3AACORDAO-COMPLETO1286063/DTRELEVANCIA%20desc/false/1). Acesso em: 2 jan. 2025.

TRANSPETRO. PETROBRAS TRANSPORTE S.A., (2025). *Dutos e Terminais*. Disponível em: <https://transpetro.com.br/transpetro-institucional/negocios/informacoes-legais/informacoes-em-atendimento-a-anp/dutos-e-terminais.htm>. Acesso em: 6 out. 2025.

---