



Oficina Técnica do Produto 3

Diagnóstico Logístico e Prognóstico (Cenários futuros)

Bloco 0 - abertura, contexto e enquadramento

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul
Porto Alegre – junho 2026

INFRA S.A.

Objetivo da oficina: alinhamento para validação do produto

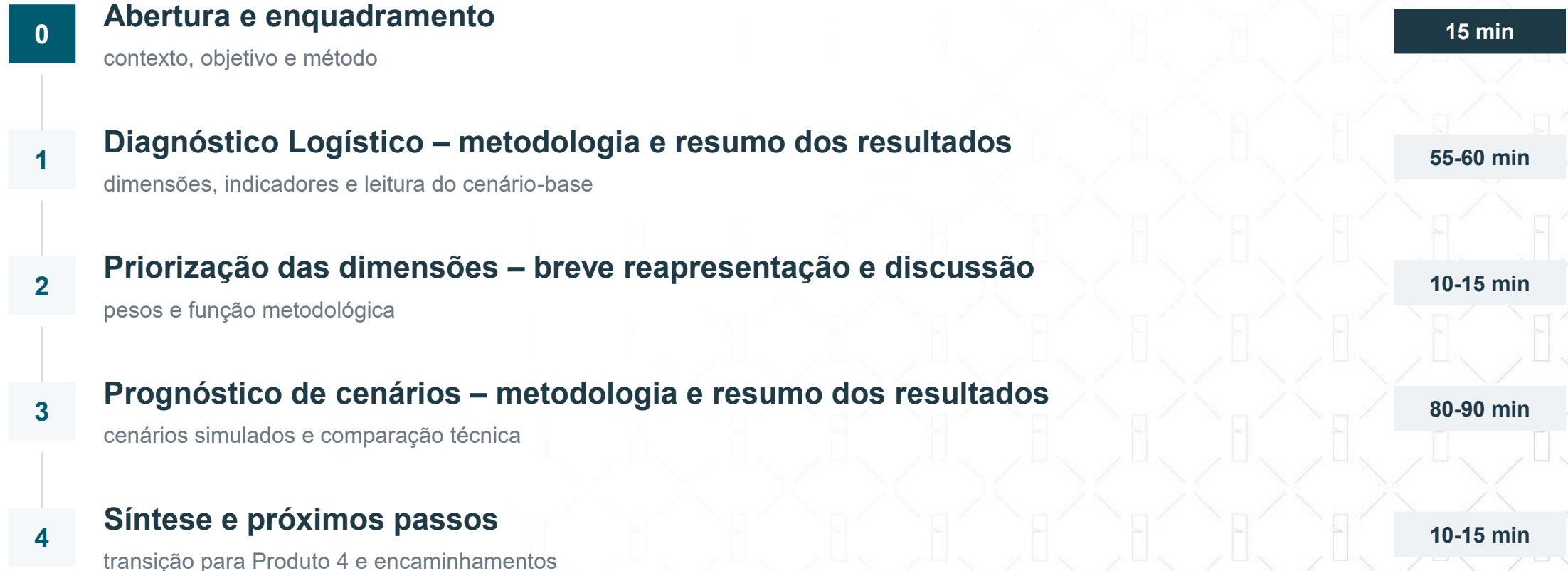
O foco é alinhar entendimento antes da validação dos resultados.

Finalidade do encontro

- Criar uma base comum de interpretação para que Secretarias, órgãos técnicos, academia e setor privado leiam o Produto 3 (Diagnóstico e Prognóstico) sob a mesma lógica metodológica.
- Esta Oficina não tem efeito de validação formal direta.
- Contribuições, sugestões ou alterações são esperadas e desejadas

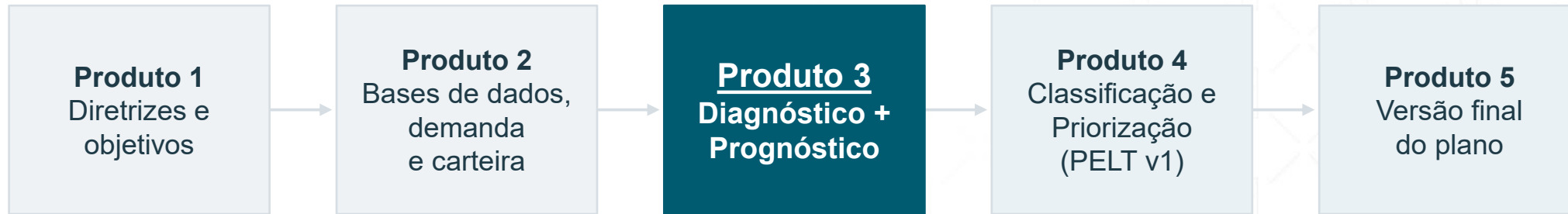


A oficina segue uma sequência técnica em cinco blocos



O Produto 3 faz a ponte entre análise técnica e priorização

Ele consolida a base analítica que sustentará a classificação da carteira no Produto 4.



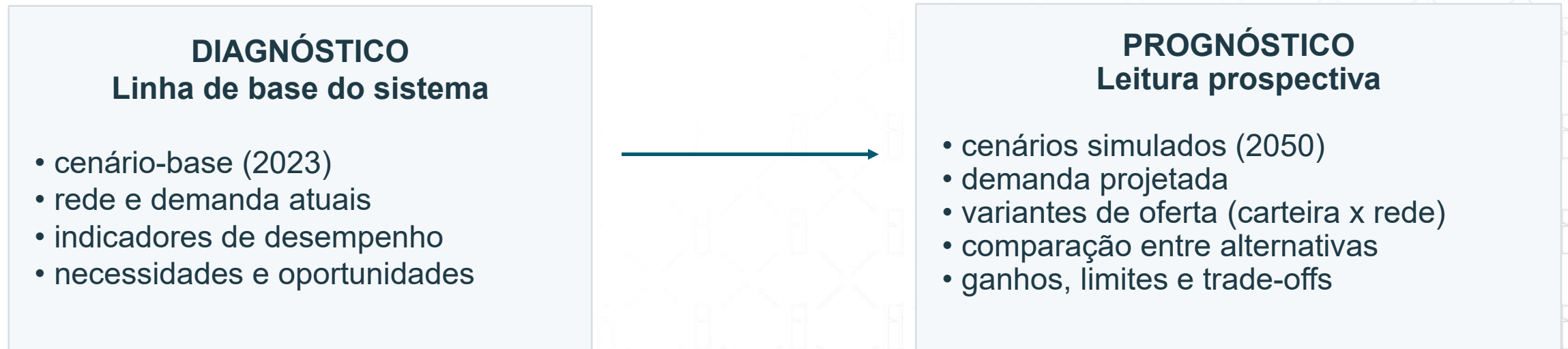
O Produto 3 não fecha a priorização; ele fornece a evidência técnica para que ela seja feita no passo seguinte.

**Hoje: compreender a base analítica
Depois: analisar contribuições técnicas**

**Produto 3: Mede e compara
Produto 4: classifica e prioriza a carteira**

O Produto 3 é composto por duas leituras complementares

Primeiro se mede o desempenho atual, estabelecendo as métricas de avaliação (indicadores efetivamente implementados); depois se compara a resposta da rede a cenários futuros (testes de aplicação de carteiras de empreendimentos).

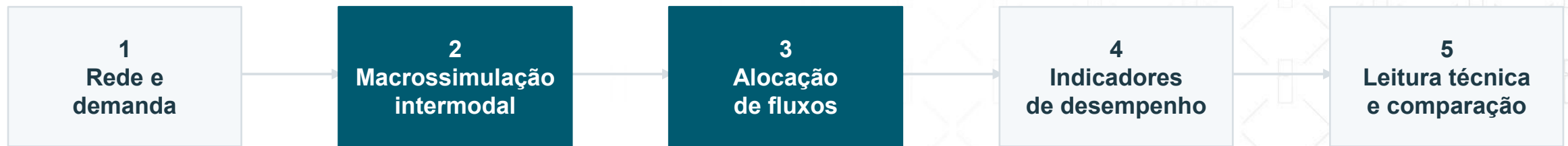


O conjunto de resultados do Produto 3 Estabelece uma Base comum para discussão técnica e para a etapa de priorização

A lógica metodológica do PELT busca transformar rede e demanda em evidências quantitativas metrificáveis e comparáveis

Os indicadores não descrevem apenas infraestrutura; eles expressam a interação entre oferta, demanda e operação.

Resumo do fluxo metodológico

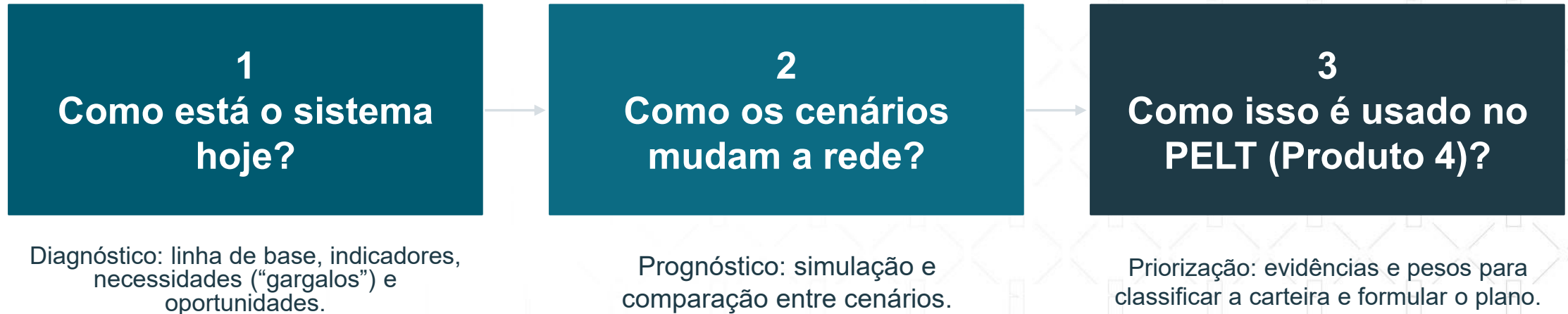


O modelo integra matrizes de origem-destino, rede multimodal e indicadores. A interpretação deve considerar sempre a combinação entre capacidade, fluxos, custos, tempos, integração modal, segurança e emissões.

Todas as análises e resultados são reflexos dos dados disponíveis e das premissas modeladas.

Chave de leitura para os próximos blocos

Em cada bloco, a pergunta central é: que evidência ele produz para orientar a carteira a ser priorizada e as análises desejadas?





Metodologia do Diagnóstico

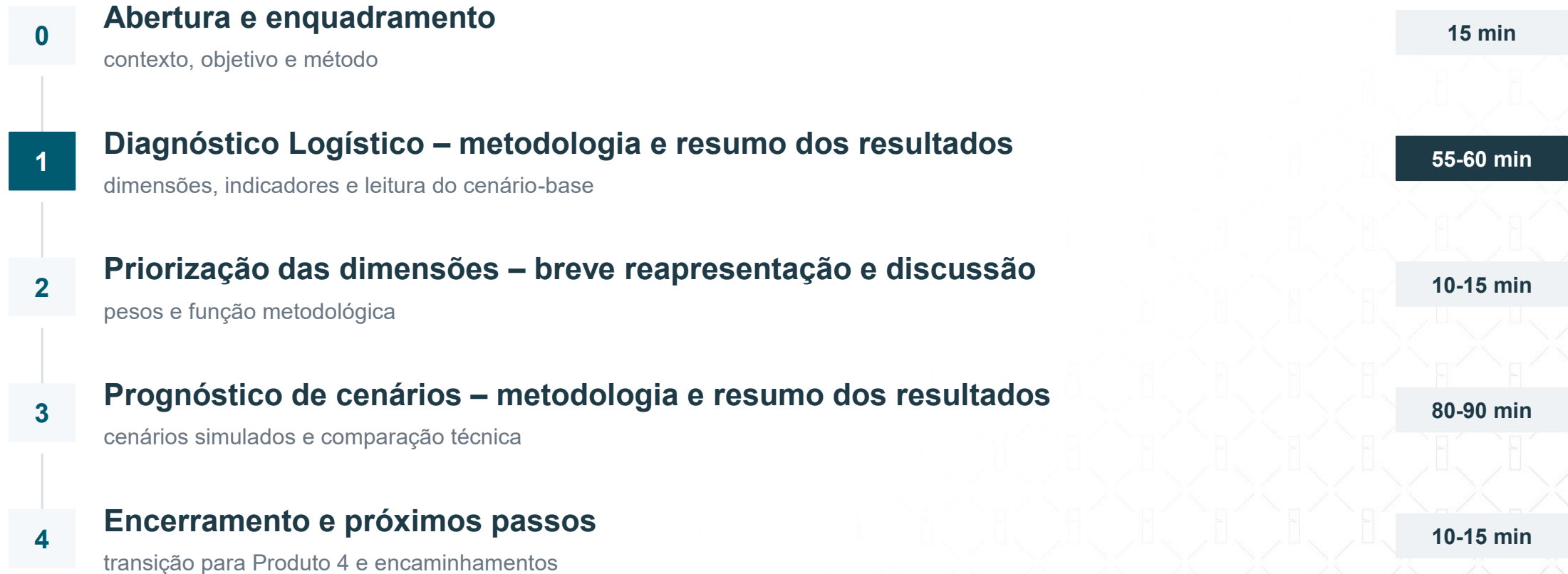
Bloco 1A - conceito, cenário-base, rede simulada, fluxos e indicadores

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

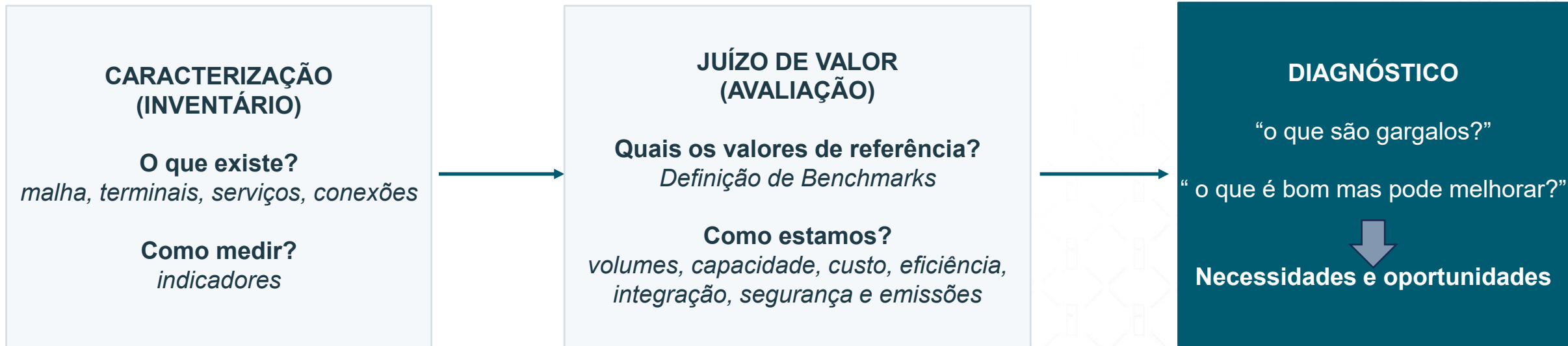
INFRA S.A.

A oficina segue uma sequência técnica em cinco blocos



Diagnóstico não é inventário: é leitura de desempenho

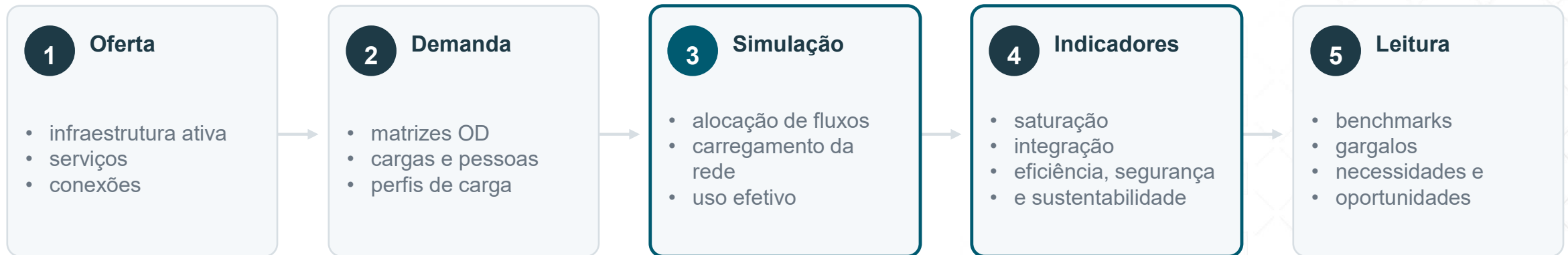
- Todo Diagnóstico deve ser composto por: **caracterização (absoluta) + juízo de valor (relativo, contextual)**
- A infraestrutura é o ponto de partida; o produto analítico é a identificação de lacunas, restrições e oportunidades.



A pergunta metodológica do Produto 3:
como a rede modelada, a demanda e a simulação sustentam indicadores confiáveis?

A metodologia da INFRA SA transforma dados em leitura de planejamento

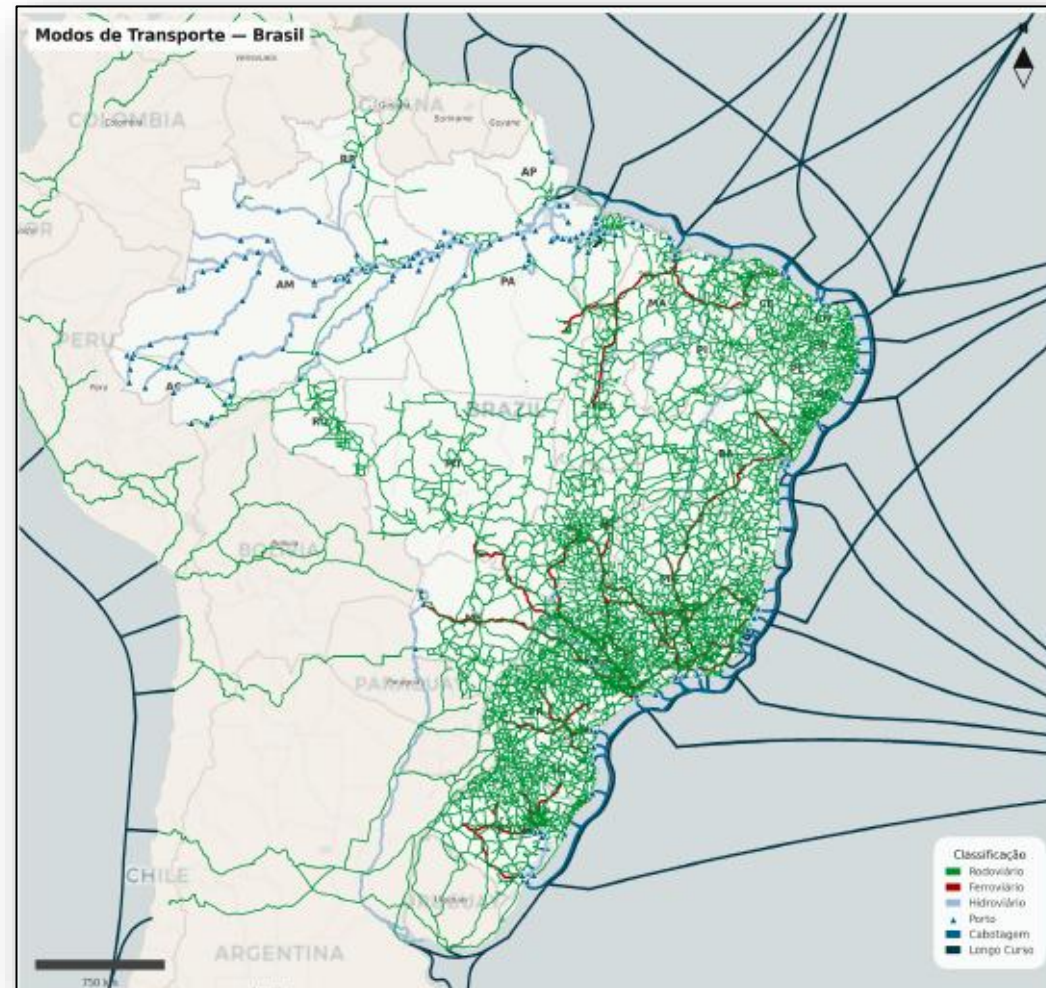
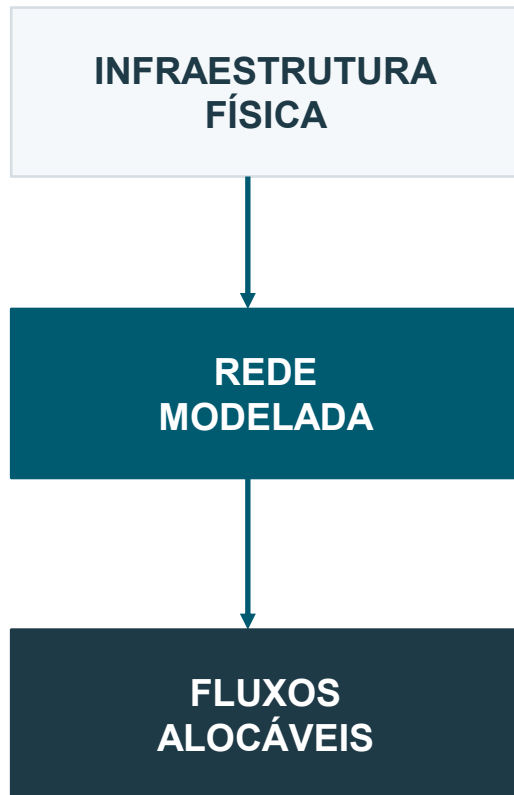
O encadeamento técnico precisa ser entendido antes da apresentação dos indicadores.



Resultado esperado: uma linha de base quantitativa, comparável e tecnicamente auditável.

A Rede simulada é a tradução operacional da infraestrutura

A modelagem representa a infraestrutura ativa de modo compatível com a alocação de fluxos.



O que deve ser observado

- modos representados
- conexões relevantes
- abrangência territorial
- coerência entre rede física e análise operacional

O cenário-base 2023 é a referência para medir o sistema atual

Ele define a configuração de rede, serviços e fluxos contra a qual os resultados são interpretados.

Papel no Diagnóstico

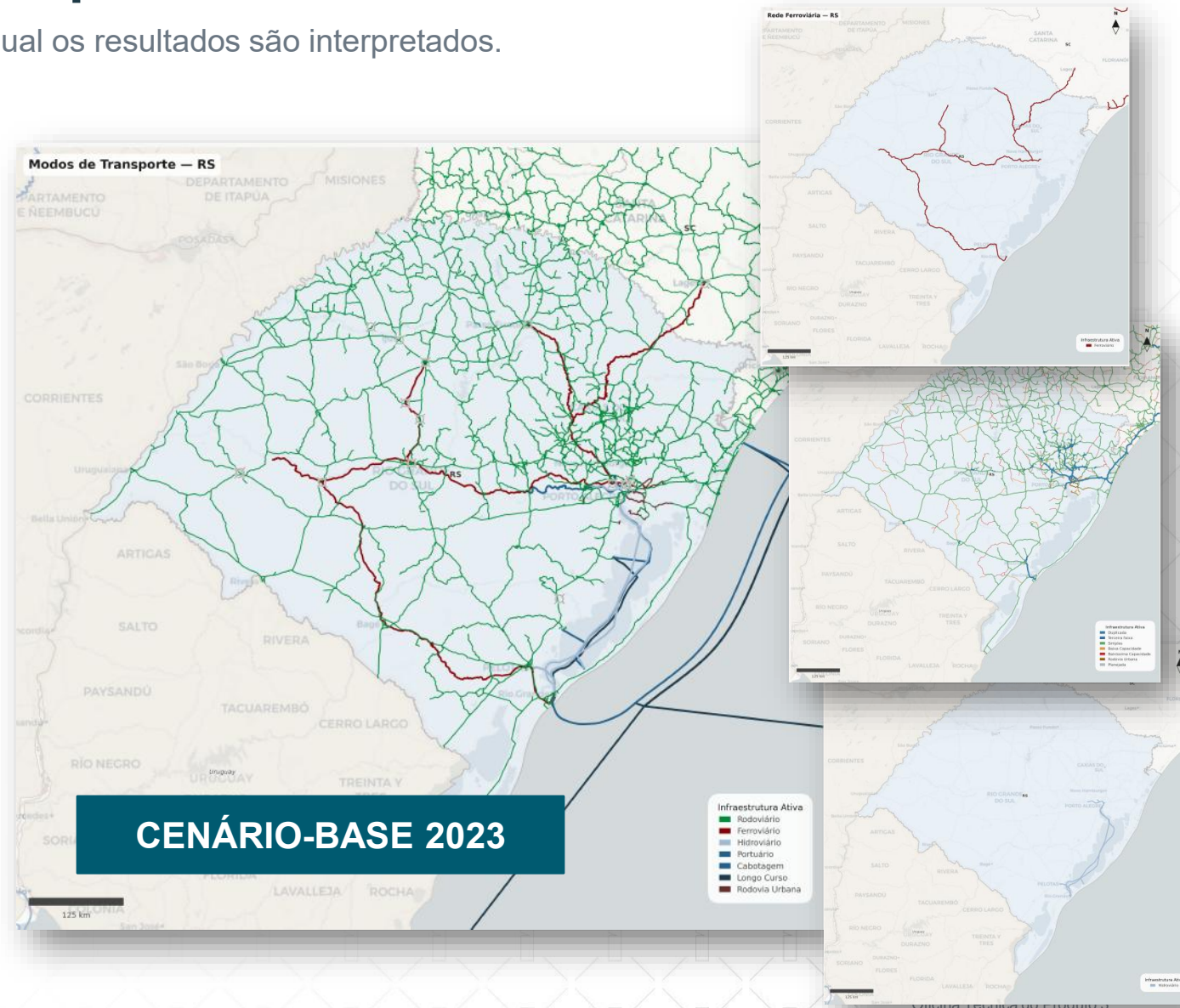
Representar a situação atual, e gerar a linha de base para cálculo dos indicadores.
(baseado na rede calibrada – Produto 2)

Por que isso importa

Sem uma referência comum, não há comparação consistente entre fluxos, gargalos, benchmarks e cenários futuros.

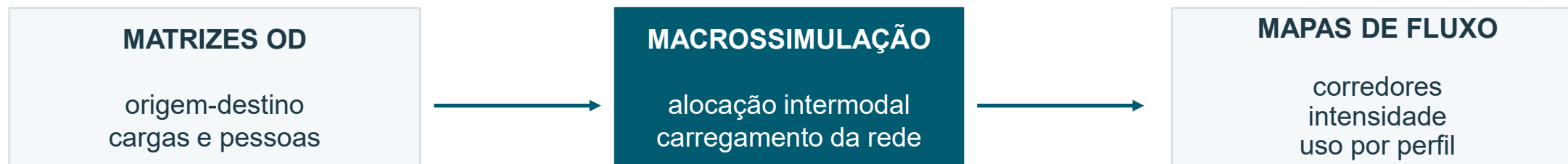
Ao longo de todo o Plano, os resultados relativos (comparações) são mais importantes que os preditivos (estimativas absolutas).

Números mais precisos, para projetos ou estudos formais de viabilidade devem ser objetos de estudos complementares.

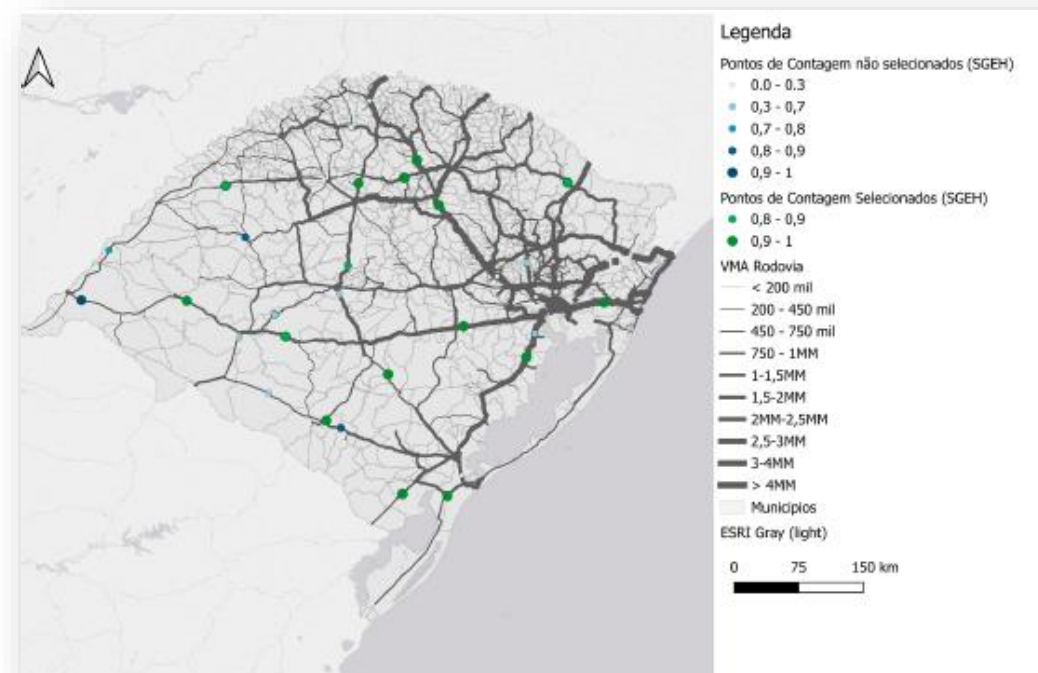


A alocação mostra o uso efetivo da rede

Ao combinar matrizes de demanda com a rede modelada, a simulação revela onde os fluxos se concentram.



**A alocação é a
passagem do
potencial de
demanda para a
leitura operacional
da rede.**



(*) Fonte Caderno de Calibração – PELT-RS (produto já entregue)

Análises por Movimentação total x Perfis de carga explicam por que os corredores têm funções distintas

A rede logística não é homogênea: cada grupo de carga aciona modos, rotas e nós de forma diferente.



A desagregação por perfil evita uma leitura genérica do sistema e ajuda a interpretar pressão, custo, integração e oportunidades por cadeia logística.

O PELT sempre apresenta os resultados por movimentação total (indicando o “consumo” da infraestrutura), e também os principais carregamentos por grupo de carga (permitindo análises setoriais específicas).

Obs. O detalhamento dos produtos considerados em cada perfil de carga encontra-se disponível no Caderno de Demanda (constante do Produto 2, já entregue).

Indicadores são essenciais para o plano, pois traduzem objetivos estratégicos em métricas de desempenho mensuráveis e comparáveis

Eles são a linguagem comum que permite comparar o sistema por dimensões.

O Diagnóstico do PELT-RS é baseado em cinco dimensões de análise:

Saturação	capacidade x uso
Integração	distribuição modal
Eficiência	custos logísticos
Segurança	risco operacional
Sustentabilidade	emissões



LEITURA INTEGRADA

capacidade, nível de serviço, custo, integração modal, segurança e impactos ambientais

Os indicadores aqui propostos não são absolutos, e podem ser passíveis de ajustes por solicitação da equipe estadual (*mediante viabilidade de implementação por ferramental e disponibilização de dados modeláveis*)

A confiabilidade depende da escala correta de interpretação

Nem todo indicador deve ser lido no mesmo nível territorial ou com a mesma granularidade.



Critério metodológico

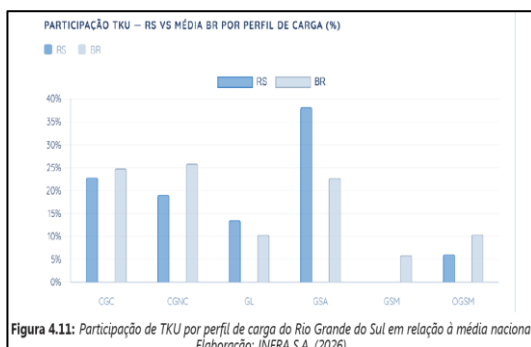
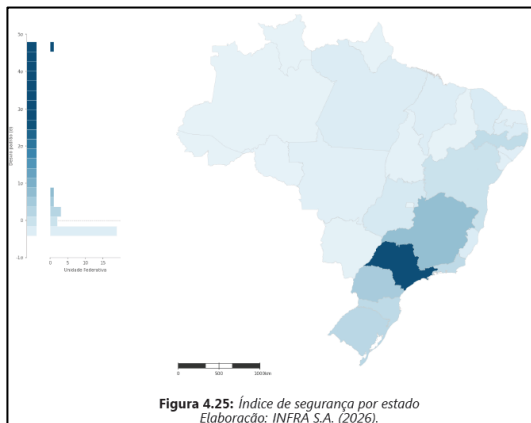
No PELT, são analisadas todas as escalas, mas cada indicador é apresentado na escala que melhor preserva sua representatividade, robustez estatística e utilidade para o planejamento.

Todos os indicadores podem ser calculados, para qualquer unidade de agregação, mas ao analisar os resultados nos relatórios, busca-se comparar apenas o que é metodologicamente comparável.

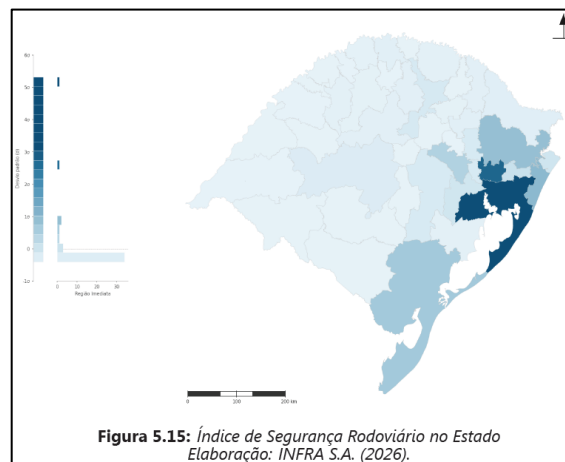
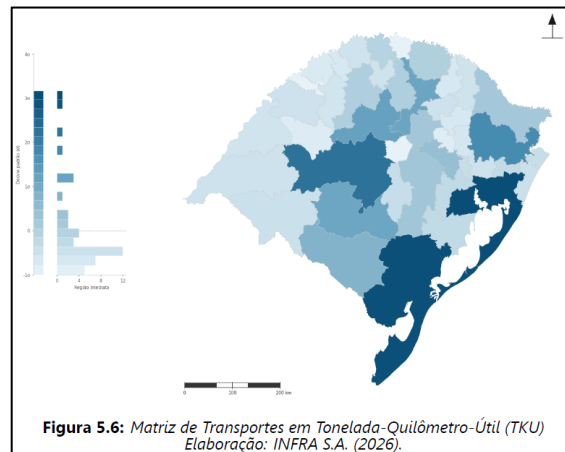
Exemplos de formatos dos resultados apresentados

Aplicações das diferentes escalas de agregação e análise de dados.

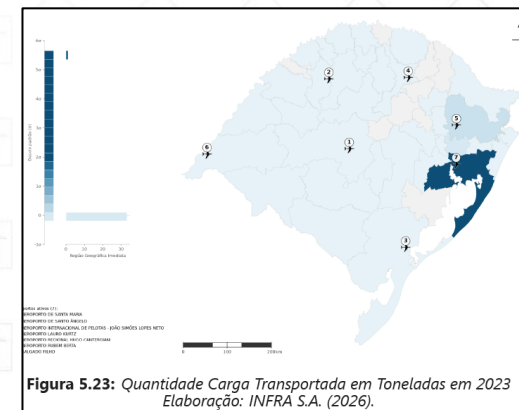
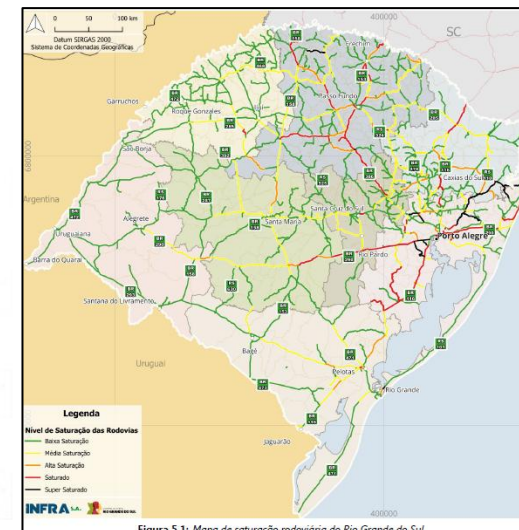
Benchmark nacional



Detalhamento intra-estadual

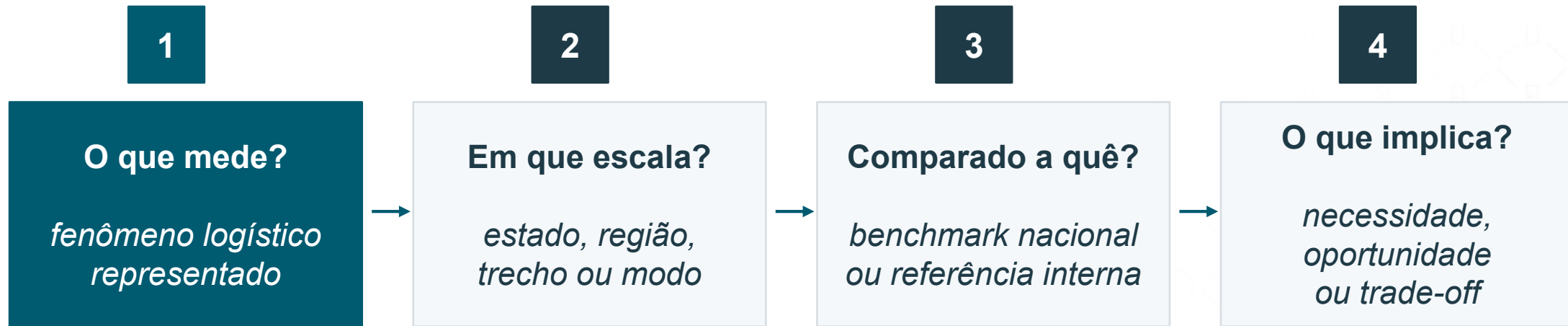


Por infraestruturas



Como ler qualquer indicador do Diagnóstico (e do Prognóstico)

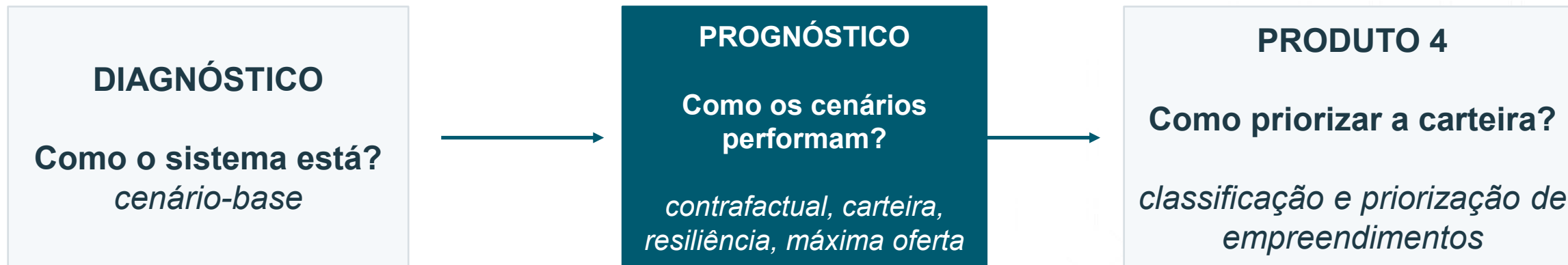
A leitura técnica segue uma sequência: medir, localizar, comparar e traduzir para planejamento.



Nenhum indicador deve ser interpretado isoladamente, nem entendido automaticamente como bom, ruim, ou prioridade.

Importante: A mesma régua do Diagnóstico organiza o Prognóstico

Os cenários futuros devem ser comparados pelas mesmas dimensões e indicadores já apresentadas no diagnóstico.



Os resultados do Prognóstico devem ser lidos como comparação de desempenho entre cenários, e não como substituição da leitura diagnóstica.

Os próximos blocos apresentam os pesos de priorização (definidos no início do projeto) e os cenários de prognóstico já simulados.



Indicadores do Diagnóstico

Bloco 1B - significado, leitura e principais resultados

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

INFRA S.A.

Cinco dimensões respondem cinco perguntas de planejamento

Cada dimensão mede um aspecto distinto do desempenho do sistema logístico.

Saturação

A infraestrutura suporta os fluxos?

capacidade, uso e gargalos

Integração

A matriz logística está equilibrada?

distribuição modal e perfis de carga

Eficiência

Quanto custa movimentar cargas e pessoas?

custo total e custo médio

Segurança

Onde a operação impõe maior risco?

risco rodoviário e proteção da vida

Sustentabilidade

Qual é o impacto ambiental do sistema?

emissões e matriz modal

A síntese do Diagnóstico nasce da leitura cruzada

O diagnóstico executivo combina dimensões, não escolhe um único indicador vencedor. Maior detalhamento disponível no Caderno de Diagnóstico, anexo ao Relatório 3.

SATURAÇÃO
capacidade e gargalos

INTEGRAÇÃO
matriz e perfis

EFICIÊNCIA
custo logístico

SEGURANÇA
risco de acidentes

SUSTENTABILIDADE
emissões

LEITURA INTEGRADA

onde há deficiências, onde há potencialidades e quais escolhas serão testadas no Prognóstico

Benchmarks “padrão” adotados:
comparação com a média nacional e com os vizinhos regionais

(podem ser ajustados por solicitação estadual; base para possível definição futura de metas estaduais específicas)

Tabela 6.1: Síntese dos indicadores avaliados para o do RS (C)

Dimensão	Indicador	Unid.	Valor	Classe
Eficiência	Custo Total — Estadual	Bi R\$	96,1	Ruim
Eficiência	Custo Médio — Estadual	R\$/1000TKU	862,3	Ruim
Eficiência	Custo Médio — Rodoviário	R\$/1000TKU	917,9	Ruim
Eficiência	Custo Médio — Ferroviário	R\$/1000TKU	457,4	Bom
Eficiência	Custo Médio — Hidroviário	1000	3,7	Ruim
Segurança	Índice de Segurança Rodoviário — Estadual	mil acidentes	527,5	Ruim
Sustentabilidade	GEE Total — Estadual	Gg CO ₂ eq	9.281.234	Ruim
Sustentabilidade	GEE/KM	Gg CO ₂ eq/km ²	35,7	Bom
Integração	Matriz de Transportes em Tonelada-Quilômetro Útil (TKU)	Bi ton. x Km	111,45	Bom
Integração	Matriz de Transportes em Valor-Quilômetro Útil (VKU)	Tr R\$ x Km	622,4	Ruim

Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Saturação mede pressão sobre a infraestrutura (volume / capacidade)

A dimensão indica a relação entre fluxos simulados e capacidade disponível da rede e dos terminais.

**A infraestrutura
suporta os fluxos?**



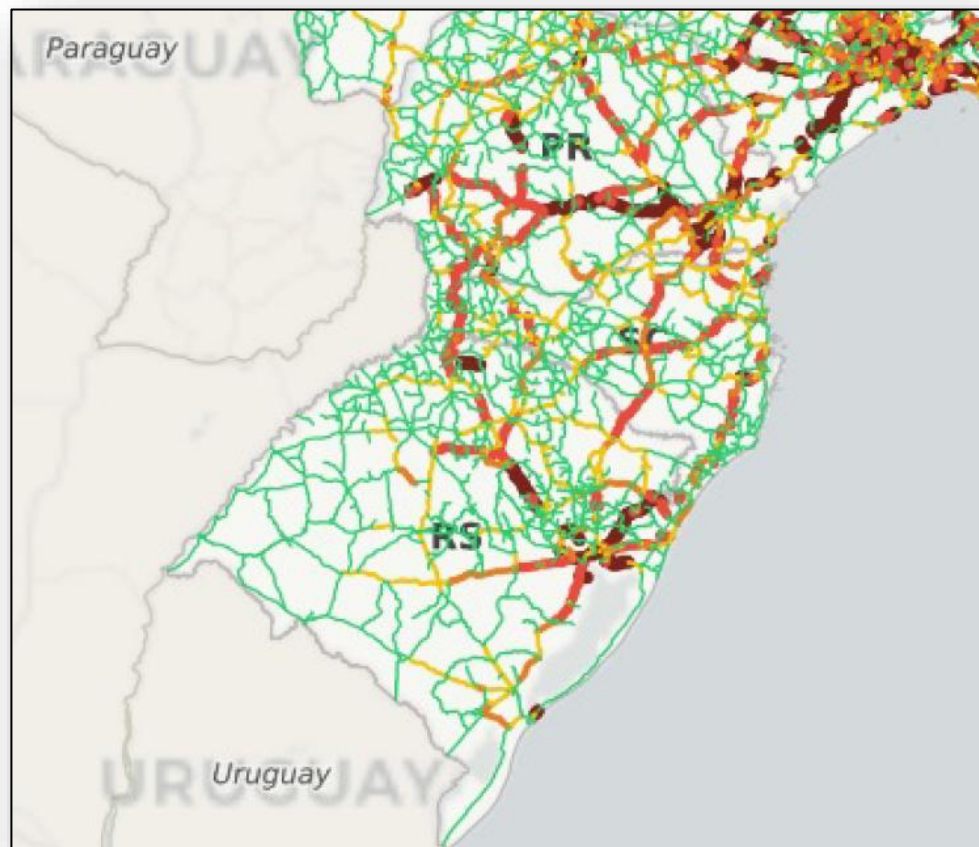
Uso no PELT: identificar gargalos físicos e operacionais que devem ser analisados nos cenários futuros.

O QUE MEDE

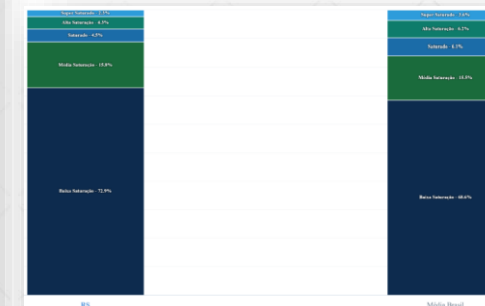
**grau de utilização
frente à capacidade**

POR QUE IMPORTA

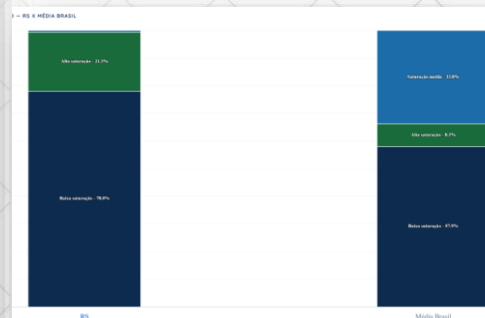
Importa porque distingue trechos com folga operacional de trechos ou nós que podem limitar o desempenho do sistema.



Sat. Rodo: RS x BR



Sat. Ferro: RS x BR



Eficiência traduz desempenho logístico em custo

A dimensão mostra quanto a configuração da rede favorece ou penaliza a movimentação dos fluxos.

Quanto custa transportar?

R\$

Uso no PELT: identificar onde melhorias de rede, operação e transbordo podem reduzir custo sistêmico.

O QUE MEDE

custo total e custo médio ponderado por TKU

POR QUE IMPORTA

Importa porque custo logístico afeta competitividade, escolha modal e prioridade de intervenções.

Deve-se atentar que no cômputo do custo estadual, os transbordos são lançados no estado onde estão os terminais.

(onera a análise de custo total e médio)

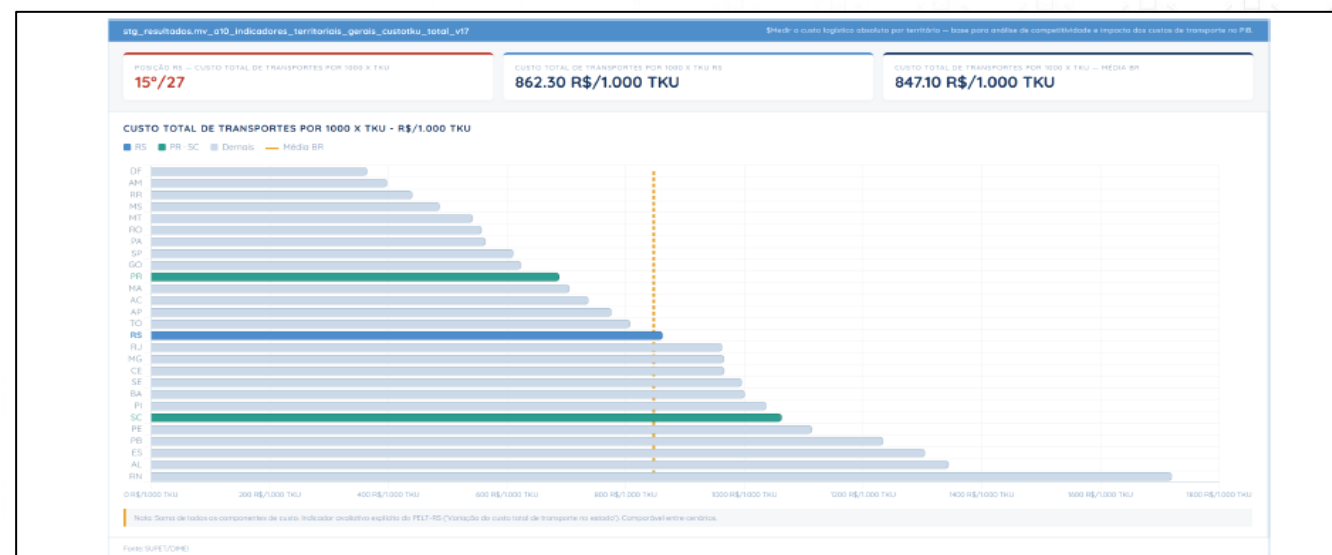


Figura 4.16: Ranking do custo total de transportes por 1.000 TKU dos estados em relação à média nacional. Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Integração mede a organização funcional da matriz logística

A dimensão observa como os fluxos se distribuem entre modos, territórios e perfis de carga.

A matriz logística está equilibrada?



Uso no PELT: avaliar reequilíbrio modal e coerência entre vocação produtiva, rede e estratégia logística.

O QUE MEDE

TKU, VKU e participação modal por perfil de carga e por modo/setor

- *TKU: tonelada x quilômetro útil*
- *VKU: valor x quilômetro útil*

POR QUE IMPORTA

Importa porque revela dependência modal, especialização de corredores e oportunidades de complementaridade entre modos.

PARTICIPAÇÃO TKU — RS VS MÉDIA BR POR PERFIL DE CARGA (%)



Figura 4.11: Participação de TKU por perfil de carga do Rio Grande do Sul em relação à média nacional
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Segurança incorpora risco operacional ao diagnóstico

A dimensão amplia a leitura para além de volume, capacidade e custo, incluindo proteção da vida.

**Onde há maior
risco associado
à circulação?**



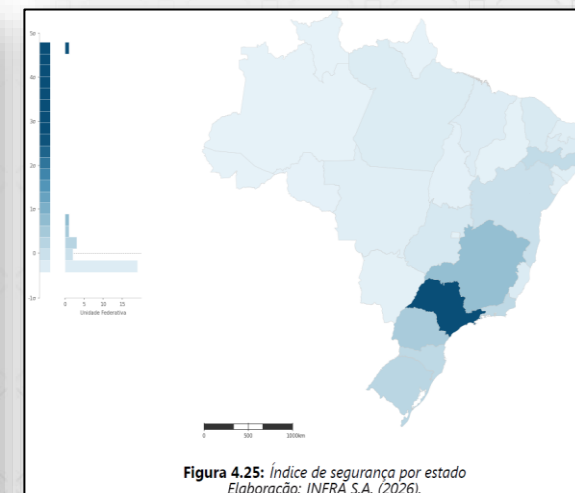
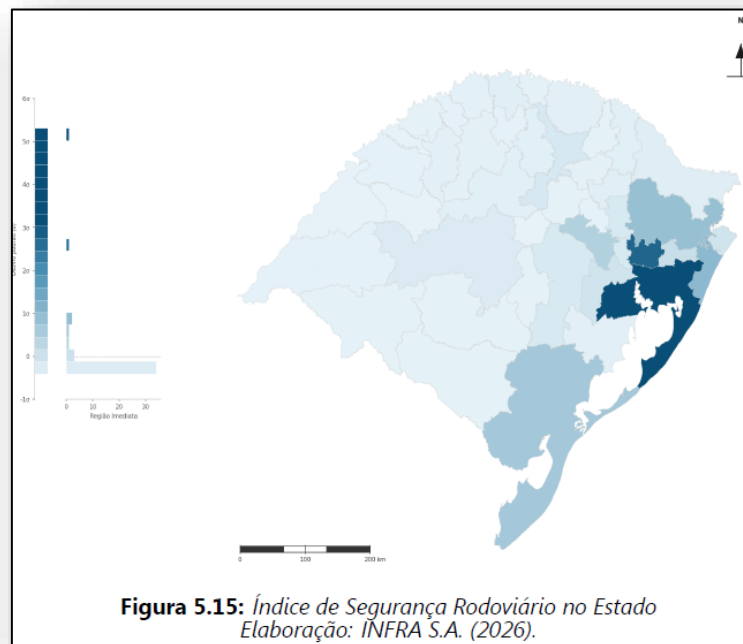
Uso no PELT: analisar trade-offs em trechos e regiões onde a circulação apresenta maior criticidade de segurança (no PELT, é associado ao volume por tipo de via).

O QUE MEDE

Índice de Segurança Rodoviária

POR QUE IMPORTA

Importa porque corredores eficientes, mas inseguros, não representam desempenho adequado para uma política pública.



Sustentabilidade mede o impacto ambiental da matriz

A dimensão associa fluxos, modos e configuração da rede às emissões de CO₂ equivalente.

Qual é a pegada ambiental do sistema?

CO₂

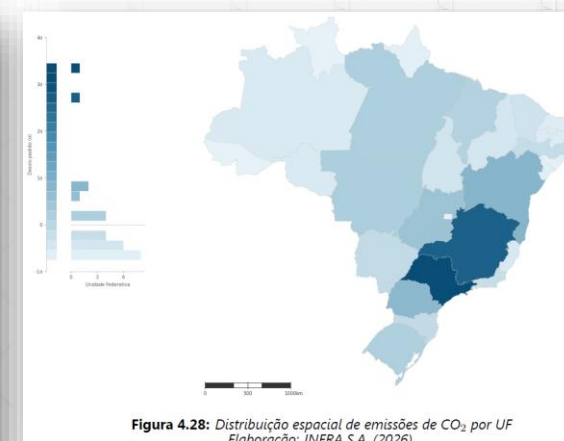
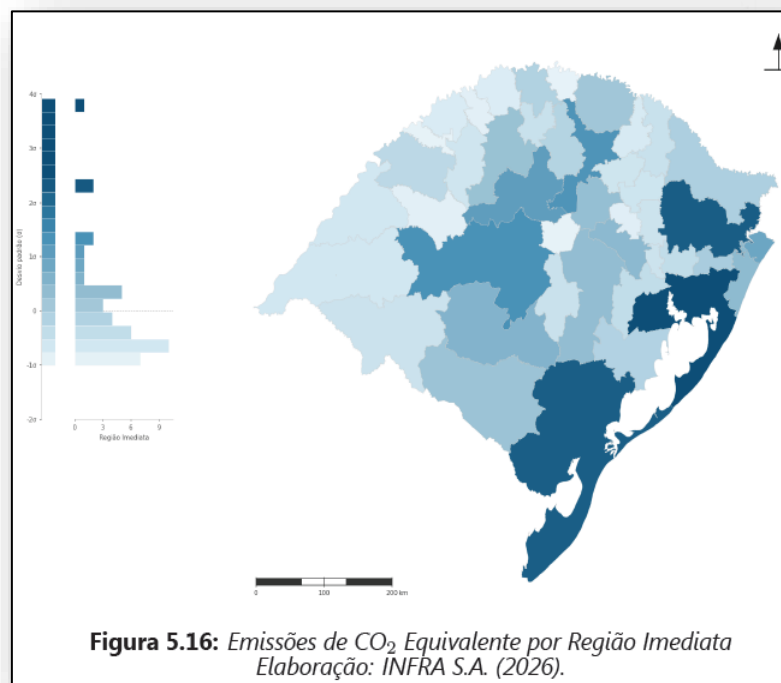
Uso no PELT: avaliar possíveis estratégias de menor emissão e trade-offs entre eficiência, capacidade e impacto ambiental. (no PELT, é decorrente do volume por modo)

O QUE MEDE

emissões totais e emissões por km²

POR QUE IMPORTA

Importa porque oportunidades de reequilíbrio modal também podem produzir ganhos ambientais e reputacionais.





Diagnóstico: Síntese dos Resultados

Bloco 1C - Quadro resumo dos indicadores – Necessidades e Oportunidades - breve discussão

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

INFRA S.A.

Síntese Quantitativa do Diagnóstico: Quadro dos Principais Indicadores Gerais

Tabela 6.1: Síntese dos indicadores avaliados para o do RS.

Dimensão	Indicador	Unid.	Valor	Média	Classe
Saturação	Saturação Rodoviária — Estadual	%	-	-	Bom
Saturação	Saturação Ferroviária — Estadual	%	-	-	Bom
Saturação	Saturação Hidroviária — Estadual	%	-	-	Ruim
Eficiência	Custo Total — Estadual	Bi R\$	96,1	154,8	Ruim
Eficiência	Custo Médio — Estadual	R\$/1000TKU	862,3	847,1	Ruim
Eficiência	Custo Médio — Rodoviário	R\$/1000TKU	917,9	946,6	Bom
Eficiência	Custo Médio — Ferroviário	R\$/1000TKU	457,4	444,0	Ruim
Eficiência	Custo Médio — Hidroviário	1000 R\$/1000TKU	3,7	1,9	Ruim
Segurança	Índice de Segurança Rodoviário — Estadual	mil acidentes	527.5	364	Ruim
Sustentabilidade	GEE Total — Estadual	Gg CO ₂ eq	9.281.234	7.692.343,15	Ruim
Sustentabilidade	GEE/KM	Gg CO ₂ eq/km ²	35,7	40,0	Bom
Integração	Matriz de Transportes em Tonelada-Quilômetro Útil (TKU)	Bi ton. x Km	111,45	100,65	Bom
Integração	Matriz de Transportes em Valor-Quilômetro Útil (VKU)	Tr R\$ x Km	622,4	675,95	Ruim

Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Síntese Qualitativa do Diagnóstico: Necessidades e Oportunidades

Oportunidade	Evidência do Diagnóstico	Encaminhamento sugerido
Aproveitamento da capacidade ociosa ferroviária e rodoviária	A saturação ferroviária e rodoviária foi classificada como "Bom"; a malha ferroviária apresenta ampla proporção de trechos em baixa saturação, com exceção de gargalos pontuais.	Criar condições para transferência de parte das cargas de longa distância, especialmente grãos agrícolas, do modo rodoviário para modos de maior capacidade.
Reequilíbrio modal com base ferroviária e hidroviária	Há disponibilidade relativa de capacidade nos modos de maior capacidade, ainda que com restrições operacionais específicas.	Estruturar intervenções que ampliem o uso da ferrovia e da hidrovia, reduzindo pressão sobre corredores rodoviários, custos e emissões.
Custo rodoviário competitivo	O custo médio ponderado do modo rodoviário no RS está abaixo da média nacional.	Utilizar a competitividade rodoviária como base de articulação regional e nacional, especialmente nos eixos estruturantes como BR-116 e BR-386.
Baixa emissão territorial dos modos ferroviário e hidroviário	O estado apresenta bom posicionamento nacional em emissões por km ² nos modos ferroviário e hidroviário.	Associar a estratégia de transferência modal a ganhos ambientais, fortalecendo cadeias logísticas de menor pegada de carbono.
Vocação agroexportadora e integração com o Porto de Rio Grande	O RS tem produção expressiva em TKU, com predominância de granel sólido agrícola e papel central do Porto de Rio Grande no escoamento de grãos e entrada de fertilizantes.	Explorar melhor os fluxos de ida e retorno, especialmente grãos no sentido interior-litoral e fertilizantes no sentido litoral-interior.
Potencial de ampliação do uso hidroviário	O elevado grau de utilização das hidrovias do Guaíba e da Lagoa dos Patos evidencia relevância logística já instalada.	Transformar o uso atual em maior capacidade efetiva por meio de melhorias de navegabilidade, operação e infraestrutura de apoio.
Hub aeroviário para cargas de alto valor agregado	A Região Imediata de Porto Alegre, com o Aeroporto Salgado Filho, aparece como principal hub de carga aérea do estado, seguida por Caxias do Sul e Novo Hamburgo-São Leopoldo.	Fortalecer cadeias de maior densidade econômica, que dependem de rapidez, confiabilidade e conexão com mercados de longa distância.

Necessidade	Evidência do Diagnóstico	Encaminhamento sugerido
Reduzir o custo logístico total	O custo total e o custo médio ponderado estadual foram classificados como "Ruim", com forte dependência rodoviária para transporte de grandes volumes a longas distâncias.	Priorizar intervenções que reduzam o custo sistêmico, especialmente por reequilíbrio modal, melhor uso da rede e tratamento de gargalos.
Melhorar a eficiência dos modos de alta capacidade	Apesar da capacidade disponível, os custos médios ferroviário e hidroviário estão acima da média nacional e são os maiores da Região Sul.	Investir em modernização operacional, terminais, pátios, transbordos e racionalização da operação ferroviária e hidroviária.
Tratar gargalos ferroviários localizados	Há gargalos críticos na região de Cruz Alta, com destaque para a linha Triângulo-Cruz Alta e pátios de Tupanciretã e Espinilho, com saturação elevada.	Ampliar capacidade de pátios e trechos críticos para permitir que a capacidade ociosa agregada da malha seja efetivamente aproveitada.
Ampliar a navegabilidade hidroviária	A saturação hidroviária foi classificada como "Ruim"; Guaíba e Lagoa dos Patos têm restrições como ausência de navegação noturna.	Melhorar janelas operacionais, sinalização, dragagem e condições de navegação para converter uso atual em capacidade adicional efetiva.
Elevar a segurança viária	O RS apresenta desempenho ruim no índice de segurança rodoviária, com valores acima da média nacional e concentração em regiões de maior tráfego.	Priorizar intervenções em segurança nos corredores metropolitanos e de maior densidade de circulação, especialmente em Porto Alegre, Novo Hamburgo-São Leopoldo, Tramandai-Osório, Caxias do Sul e Pelotas.
Resolver gargalos rodoviários pontuais e acessos metropolitanos	O diagnóstico identifica trechos saturados ou com algum grau de saturação, incluindo RS-587, BR-470, RS-242, BR-453 e acesso a Porto Alegre pela ponte do Rio Jacuí.	Tratar pontos críticos de capacidade, pavimentação, travessias, acessos urbanos e metropolitanos, evitando que gargalos locais comprometam o desempenho sistêmico.
Reduzir emissões absolutas de GEE	O estado emite acima da média nacional em termos absolutos, com concentração em regiões economicamente mais dinâmicas.	Associar planejamento logístico a descarbonização, transferência modal, eficiência energética e redução de emissões em polos de maior movimentação.
Reduzir desigualdades territoriais de integração logística	Regiões como Sobradinho, Cerro Largo, Nonoai, Encantado e Santiago aparecem com menores valores de TKU, VKU e custo, indicando menor integração logística.	Incorporar conectividade territorial e desenvolvimento regional como critérios complementares na priorização da carteira.

Necessidades e oportunidades são a tradução planejadora do Diagnóstico

O Produto 3 não termina nos indicadores: ele organiza insumos para a etapa de avaliação da carteira (no PELT / Produto 4).

OPORTUNIDADES

condições favoráveis que podem/devem ser aproveitadas

(índices acima da média nacional / comparação com as UFs líderes nacionais)

NECESSIDADES

problemas, lacunas ou restrições que exigem resposta

(índices abaixo da média nacional)

A mesma evidência pode apontar oportunidade e necessidade: capacidade ociosa é potencial; gargalo localizado é restrição.

A leitura inicial pode e deve ser ajustada e calibrada pela percepção da equipe e sociedade do estado.



Priorização das Dimensões (base para a priorização da Carteira)

Bloco 2 — da preferência estratégica à futura priorização da carteira

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

INFRA S.A.

A oficina segue uma sequência técnica em cinco blocos



O principal resultado finalístico do PELT é a proposição e análise de uma carteira de ações priorizada.

Entretanto, o conceito de “prioritário” pode ter diferentes interpretações, para diferentes analistas e decisores.

A metodologia da INFRA SA permite que na análise classificatória sejam utilizados diferentes critérios de decisão, de forma individual, ou de forma combinada (ponderada).

Os pesos de priorização levantados junto à equipe estadual direcionam a decisão.



Classificação das ações – visão geral

- Análise Multicritério embasada nas melhores práticas de planejamento e organização de carteiras de projetos
- Possibilidade de análise de até 3 dimensões para cada empreendimento

$$IC = \lambda_1 IEF + \lambda_2 IBG + \lambda_3 IEST$$



Referências:

Infrastructure Australia, 2021; IPF WB (Marcelo et al., 2016) e; BID, 2022)

- Pesos (λ_n) definidos setorialmente

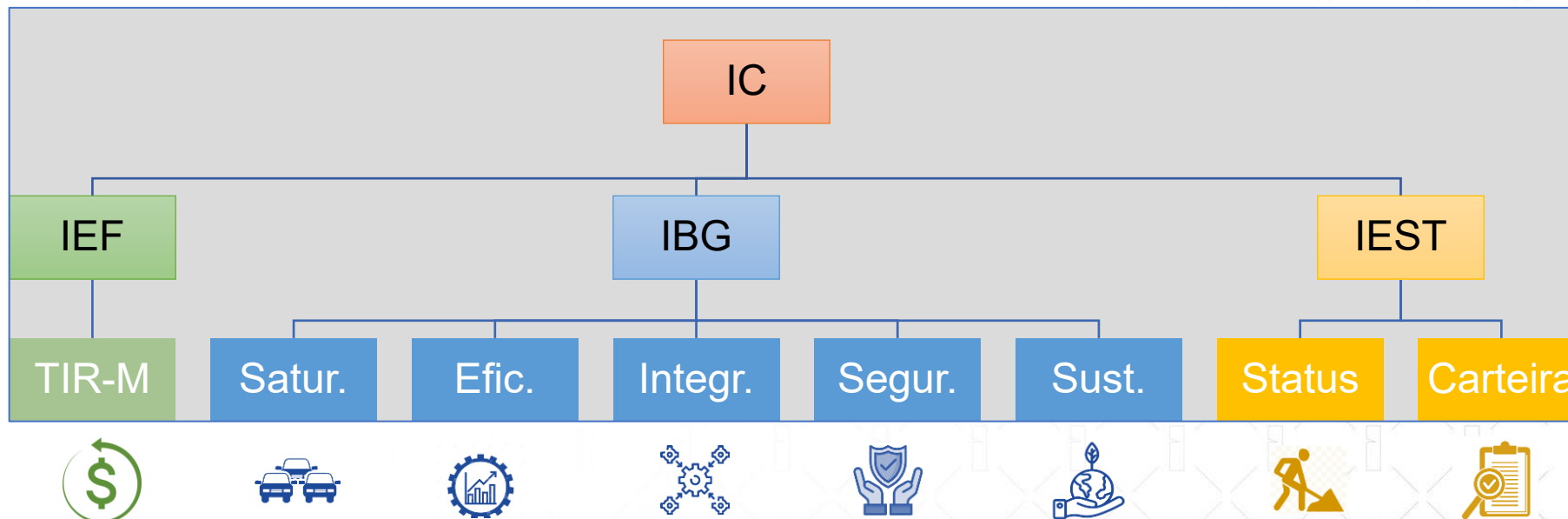
A classificação de cada projeto é a ponderação de até 3 dimensões principais:

- **IEF – Índice Econômico-Financeiro:** reflete a viabilidade financeira direta da Ação (empreendimento/iniciativa)
- **IBG – Índice de Benefício Generalizado:** avalia principais efeitos do empreendimento sobre o sistema
- **IEST – Índice Estratégico:** Avalia a aderência do empreendimento às políticas públicas vigentes

Classificação das ações – visão geral

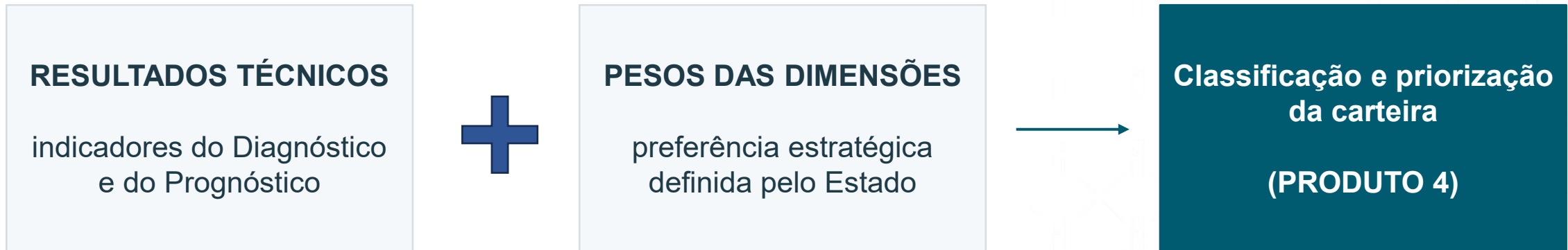
- Cada dimensão é definida a partir de aspectos mensuráveis e auditáveis, e aplicada na análise multicritério

- **IEF – Índice Econômico-Financeiro:** viabilidade financeira → **TIR-M:** taxa interna de retorno modificada / fluxo de caixa estimado nas simulações
- **IBG – Índice de Benefício Generalizado:** efeitos/impactos → **Indicadores mensurados:** Saturação / NS, Eficiência, Integração, Sustentabilidade, Segurança
- **IEST – Índice Estratégico:** políticas públicas vigentes → **Análise local:** Status (finalização) e Carteira estratégica (corredores ou políticas estaduais)



A priorização das dimensões é uma etapa intermediária altamente relevante

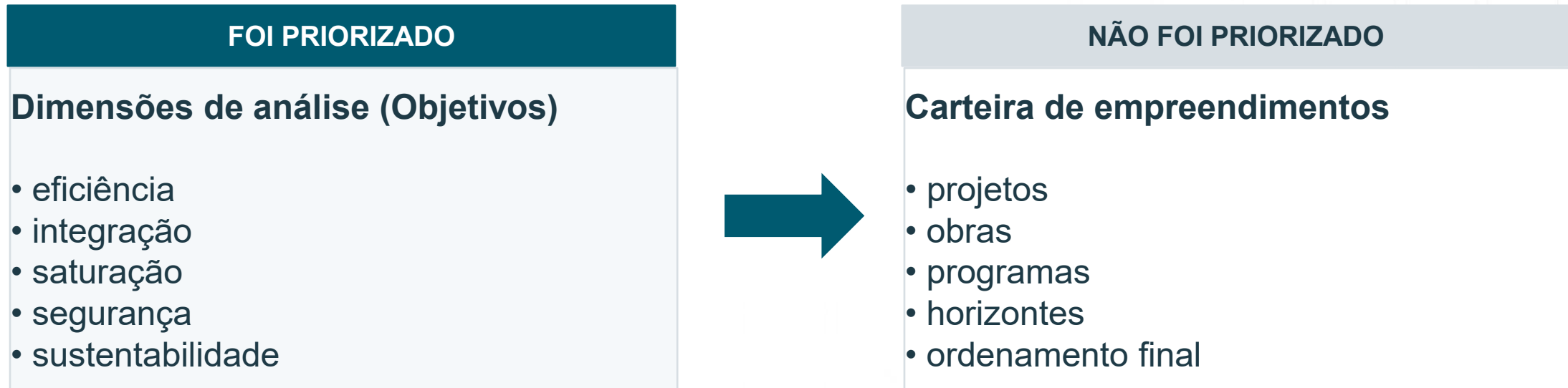
Ela conecta leitura técnica e preferência estratégica, mas ainda não ordena empreendimentos.



Ponto central: o peso informa quanto cada dimensão importa na avaliação; ele não afeta a análise dos efeitos de cada empreendimento.

O que é priorizado: dimensões (indicadores), não projetos

A oficina de pesos traduz a importância relativa dos objetivos do plano, buscando incorporar as visões técnica e política estadual. Os projetos/empreendimentos são então avaliados quanto à sua potencialidade de atender às prioridades / objetivos.



- As dimensões são a materialização quantitativa dos objetivos
- A carteira é priorizada a partir da análise quantitativa de seus efeitos nas dimensões declaradas como prioritárias.
- A expectativa é de diminuir a variabilidade e subjetividade da análise, alinhando expectativas e resultados.

Três conceitos relacionados, mas que não podem ser confundidos

Indicador mede desempenho; peso expressa preferência; priorização combina ambos na carteira.

DIMENSÃO/INDICADOR
<ul style="list-style-type: none">• Reflete objetivos• Mede desempenho/efeito• Ex.: custo, saturação, emissões, matriz modal.• Origem: modelagem e dados técnicos.

PESO
<ul style="list-style-type: none">• Expressa importância• Ex.: quanto eficiência pesa frente a segurança.• Origem: decisão técnica-institucional.

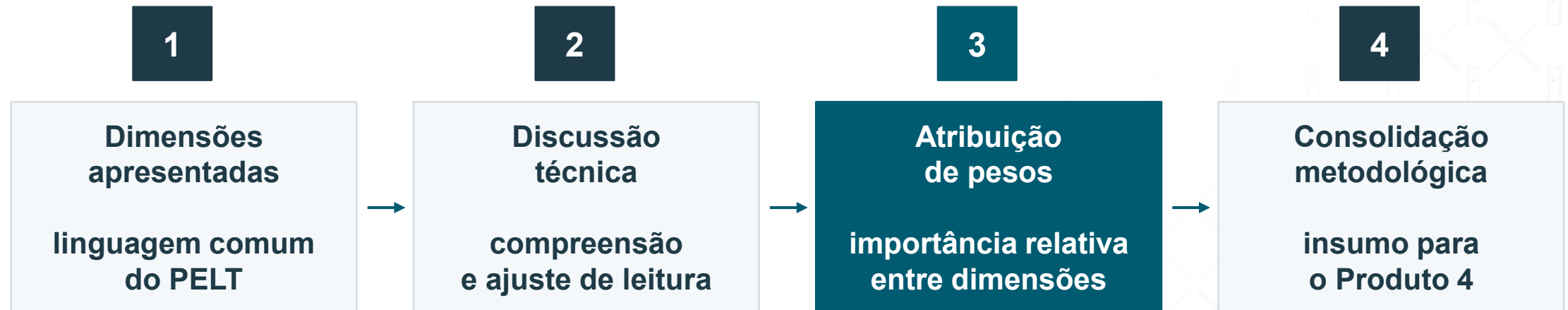
PRIORIZAÇÃO
<ul style="list-style-type: none">• Pondera e Ordena alternativas• Ex.: classificação por desempenho ponderado.• (Produto 4)

Conceitualmente:

contribuição para a classificação = efeitos técnicos do empreendimento × peso estratégico de cada dimensão

Como os pesos foram definidos: Oficina de Levantamento

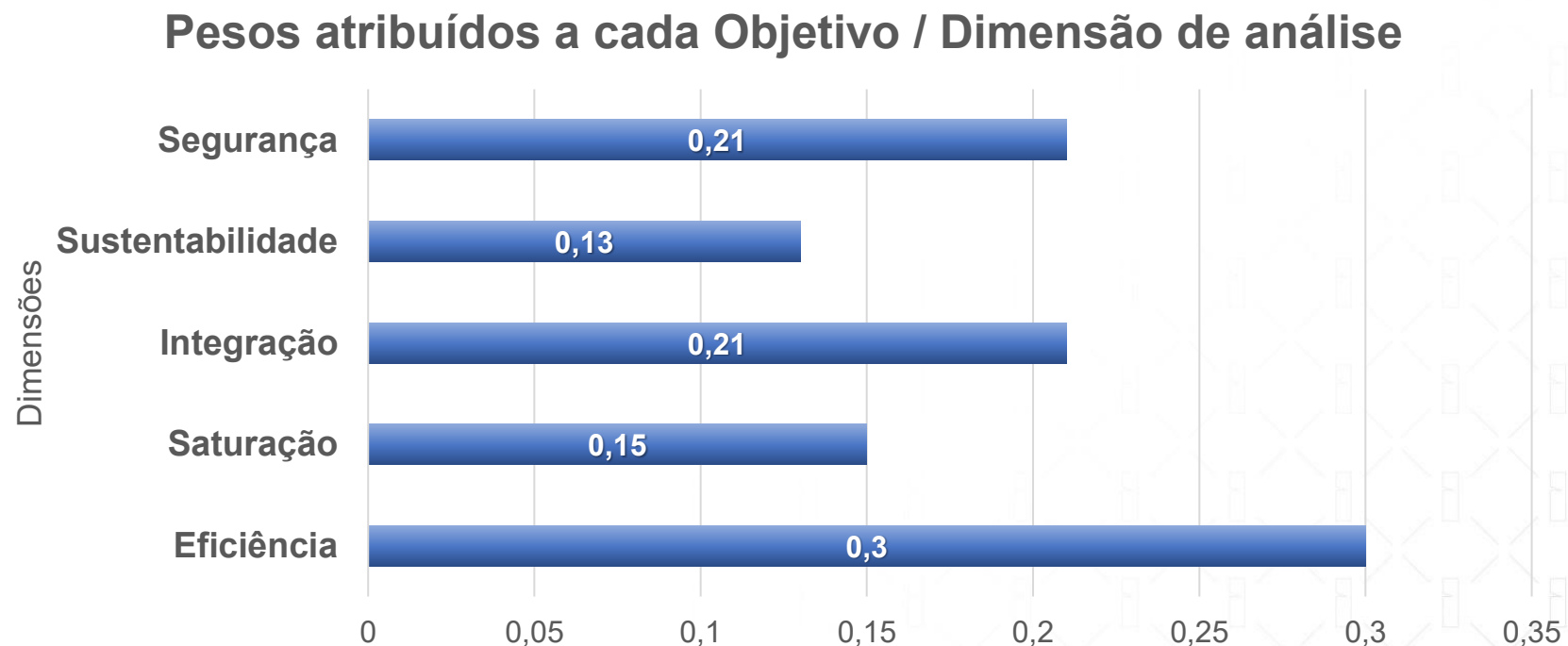
A oficina transformou julgamento estratégico em parâmetros quantitativos de ponderação.



Os pesos resultam de deliberação institucional (técnico-política): não são medidos nem propostos pelo modelo, mas definidos pelos atores do Estado para orientar a avaliação futura.

Pesos IBG consolidados por dimensão (efeitos diretos)

Resultados da Oficina de Levantamento Inicial (Relatório 1).

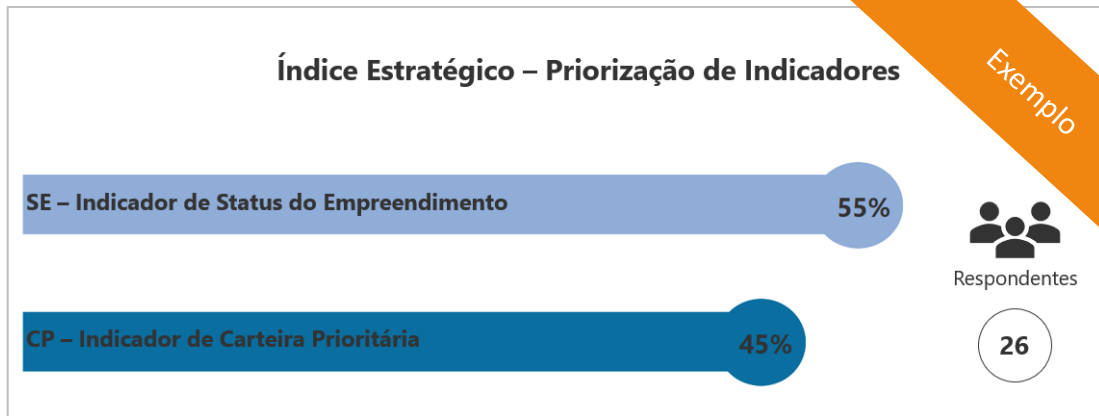


- A soma dos pesos deve corresponder a 100%, para garantir consistência na normalização.
- **Obs.** O Indicador de **Acessibilidade** foi apontado na oficina inicial de levantamento do PELT-RS como tendo alta relevância (maior que eficiência), mas sua formulação está sendo revisada, podendo ser reincluída na etapa final do Plano (discussão será objeto do Produto 4).

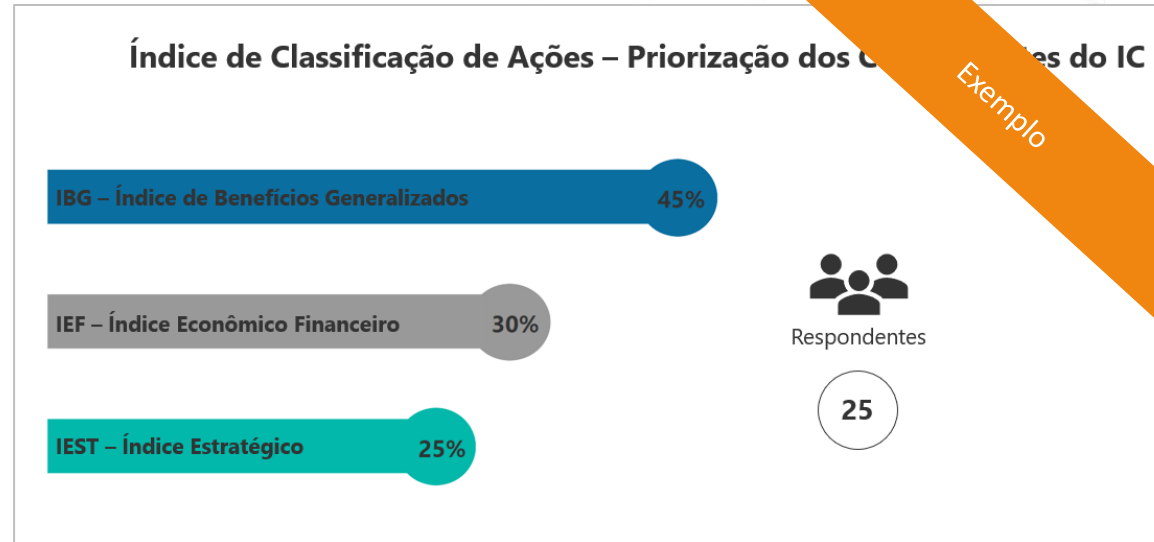
Pesos IEST e pesos Gerais (IC)

Esta discussão será conduzida no âmbito do Produto 4, com discussão e revalidação junto à equipe estadual.

Ponderação IEST (exemplo)



Ponderação IC (exemplo)



Como os pesos serão usados na Priorização (Produto 4)

No Produto 3 ainda não há priorização da carteira: o Produto 4 irá avaliar efeitos, aplicar pesos e consolidar a classificação. Mas reforçar as prioridades declaradas para o projeto já nessa fase direciona a análise individual de cada cenário.



A partir do próximo bloco, a pergunta não será apenas “qual cenário performa melhor?”, mas “em quais dimensões ele performa melhor, e se atendem as prioridades do Estado?”.



Síntese, Malha Sul e Encerramento

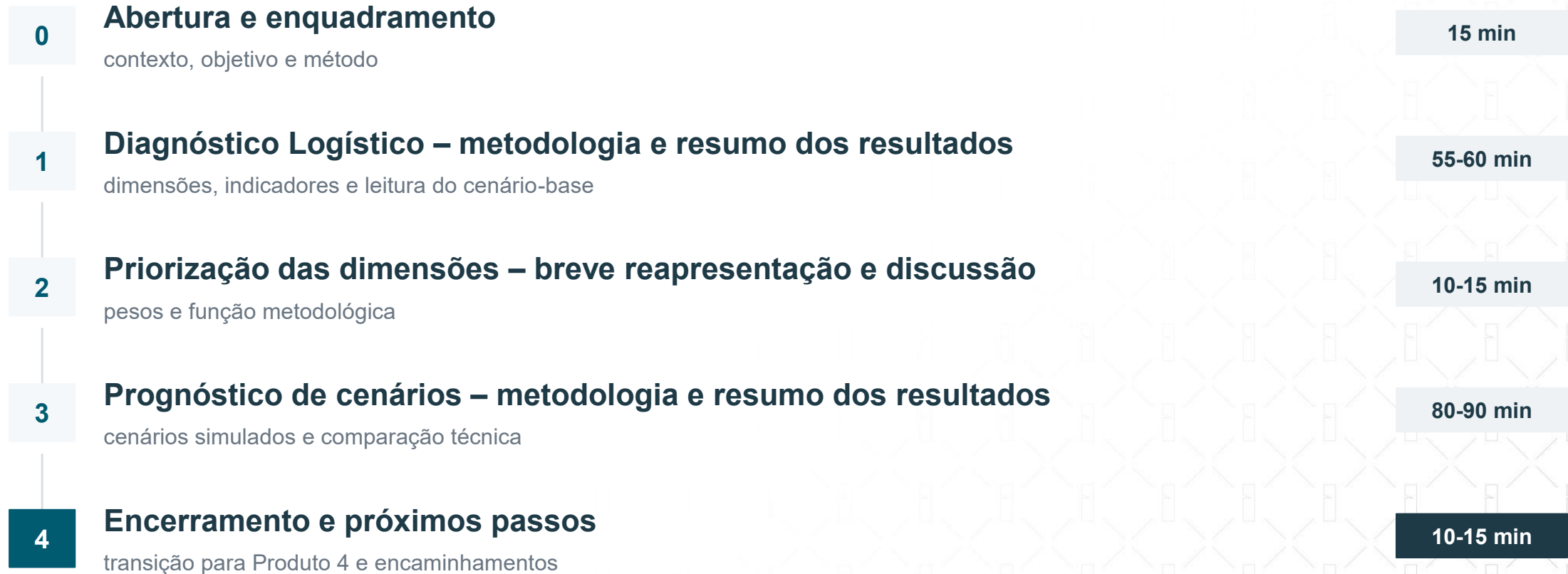
Bloco 4 — consolidação institucional do Produto 3 e transição para o Produto 4

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

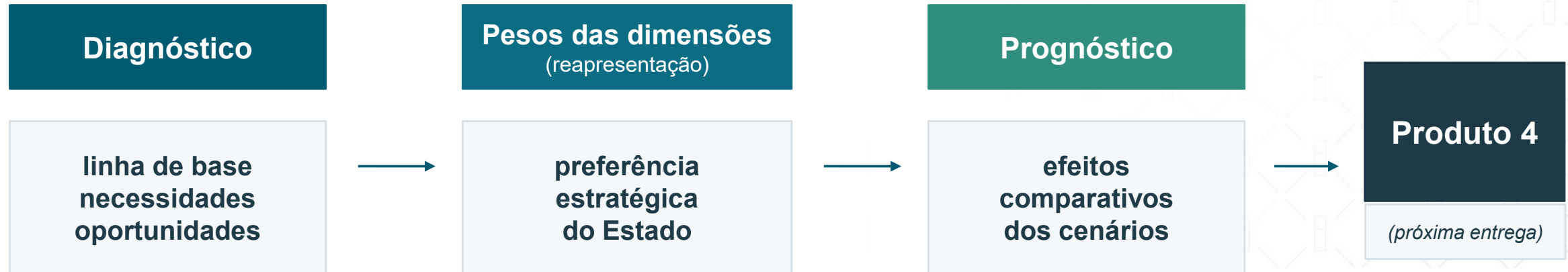
INFRA S.A.

A oficina segue uma sequência técnica em cinco blocos



O Produto 3 fecha a base analítica do PELT-RS

Diagnóstico e Prognóstico consolidam e entregam a evidência técnica necessária para iniciar a priorização da carteira (podem receber ajustes e incrementos ao longo das análises).



A validação do Produto 3 deve assegurar que a base técnica está coerente, completa e suficiente para alimentar a priorização.

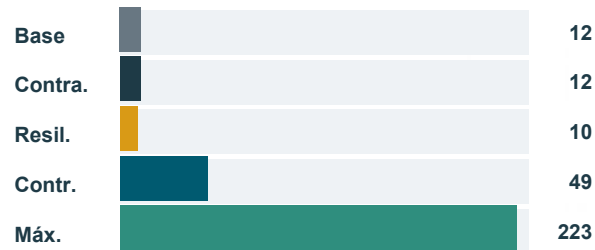
O panorama comparativo transforma cenários em evidência decisória, e gera insumos quantitativos para a avaliação individual dos empreendimentos.

Na análise de empreendimentos, os efeitos resultantes de cada cenário são alocados aos empreendimentos na proporção estimativa de sua contribuição.

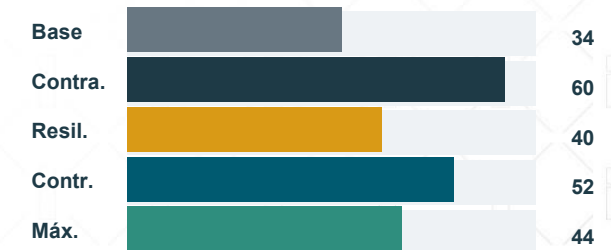
EFICIÊNCIA: CUSTO MÉDIO ESTADUAL (R\$/1000 TKU)



INTEGRAÇÃO: TKU FERROVIÁRIO (BILHÃO TKU)



SUSTENTABILIDADE: GEE/KM RODOVIÁRIO



Leitura executiva

- Cenários não são rankings lineares: um cenário pode melhorar eficiência e alterar emissões ou distribuição modal. A análise final será: quais empreendimentos funcionam bem na maioria dos cenários em que são aplicados?
- A contribuição desta etapa para o Produto 4 está na comparação entre efeitos por dimensão e não na escolha automática de um cenário. A partir daqui, inicia-se a estimativa dos efeitos individuais (por empreendimento), na busca por uma carteira “otimizada”.

Encerramento: A análise e a validação do Produto 3 deve focar consistência da base analítica

O que se valida agora é a capacidade do material de sustentar a etapa de priorização, não um efeito preditivo absoluto.

Deve ser verificado

1

Coerência metodológica

premissas, rede, demanda, indicadores e cenários

2

Suficiência técnica

base adequada para classificar e priorizar a carteira; novos empreendimentos e cenários?

3

Clareza institucional

papel de cada produto e encaminhamento das contribuições

Não é o objeto desta etapa

x

Escolha final de obras

não há priorização formal de empreendimentos no Produto 3

x

Volumes exatos em cada corredor

O essencial é o efeito distributivo e análises relativas

x

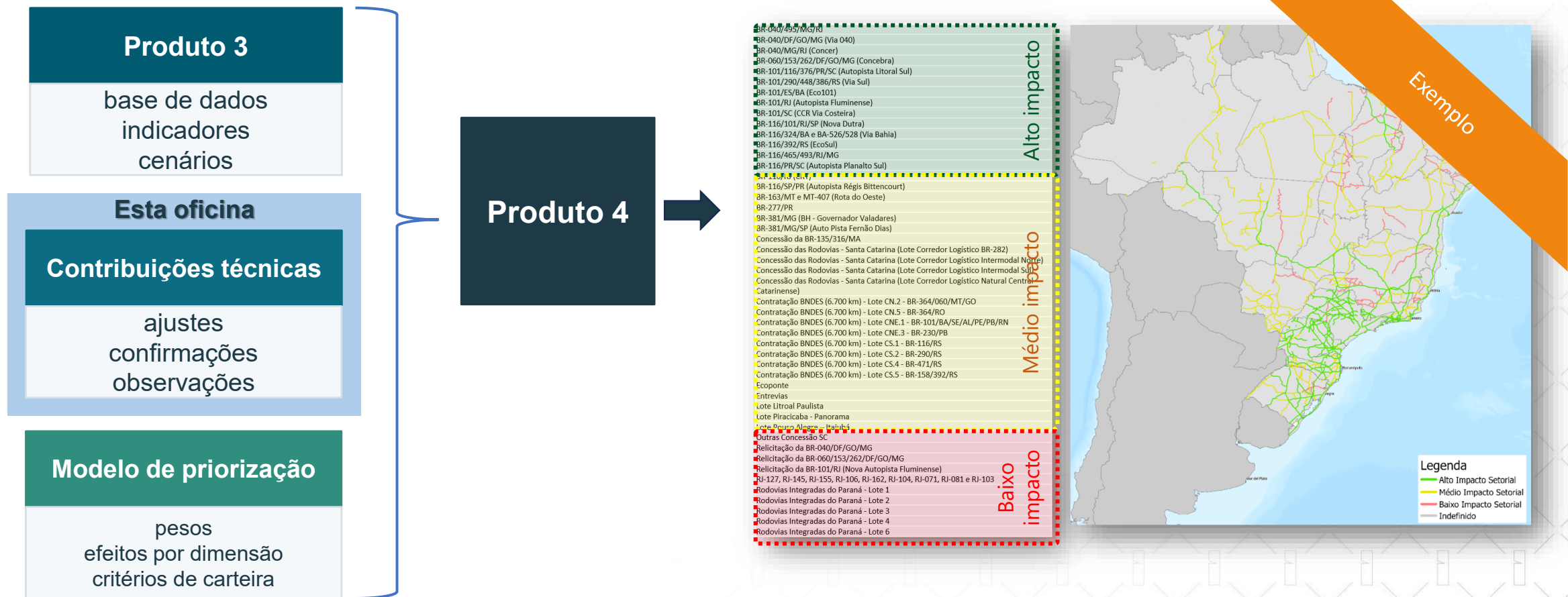
Compromisso automático de execução

cenário simulado não equivale a decisão orçamentária ou contratual

Produto 4: transformar evidências em classificação da carteira

A próxima etapa combinará efeitos técnicos, pesos das dimensões e critérios de priorização.

Obs. O que é avaliado é o empreendimento, não a infraestrutura. Um empreendimento ineficiente, em uma estrutura de alta relevância, pode ter um impacto baixo, sugerindo alterações no empreendimento.



Produto 4: classificação e priorização da carteira + primeira versão do PELT-RS.

Próximos passos do projeto: análise técnica, ajustes e início da priorização

O encaminhamento deve preservar rastreabilidade técnica e foco decisório.
Foco no cumprimento do cronograma.

1**Receber contribuições ao Produto 3 (via SELT/SERG)**

comentários sobre premissas, leitura dos indicadores, cenários e Malha Sul

2**Avaliar e incorporar ajustes cabíveis**

consolidação técnica com registro das alterações ou justificativas de manutenção

3**Fechar a base para o a classificação**

definição da matriz de avaliação e preparação da classificação dos empreendimentos; novos empreendimentos?

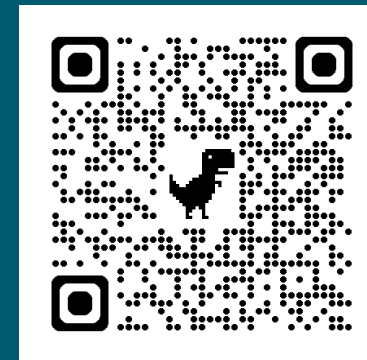
4**Realizar a avaliação e priorização da carteira**

aplicação dos pesos das dimensões e leitura dos efeitos por empreendimento

5**Consolidar o Produto 4 (versão inicial do PELT-RS)**

aplicação dos pesos das dimensões e leitura dos efeitos por empreendimento

20
50
**PELT
RS**



Metodologia de
Planejamento Integrado
SUPET/INFRA SA

Obrigado!

www.infrasa.gov.br

<https://www.infrasa.gov.br/metodologia-do-planejamento-integrado-de-transportes/>



Prognóstico: Cenários futuros

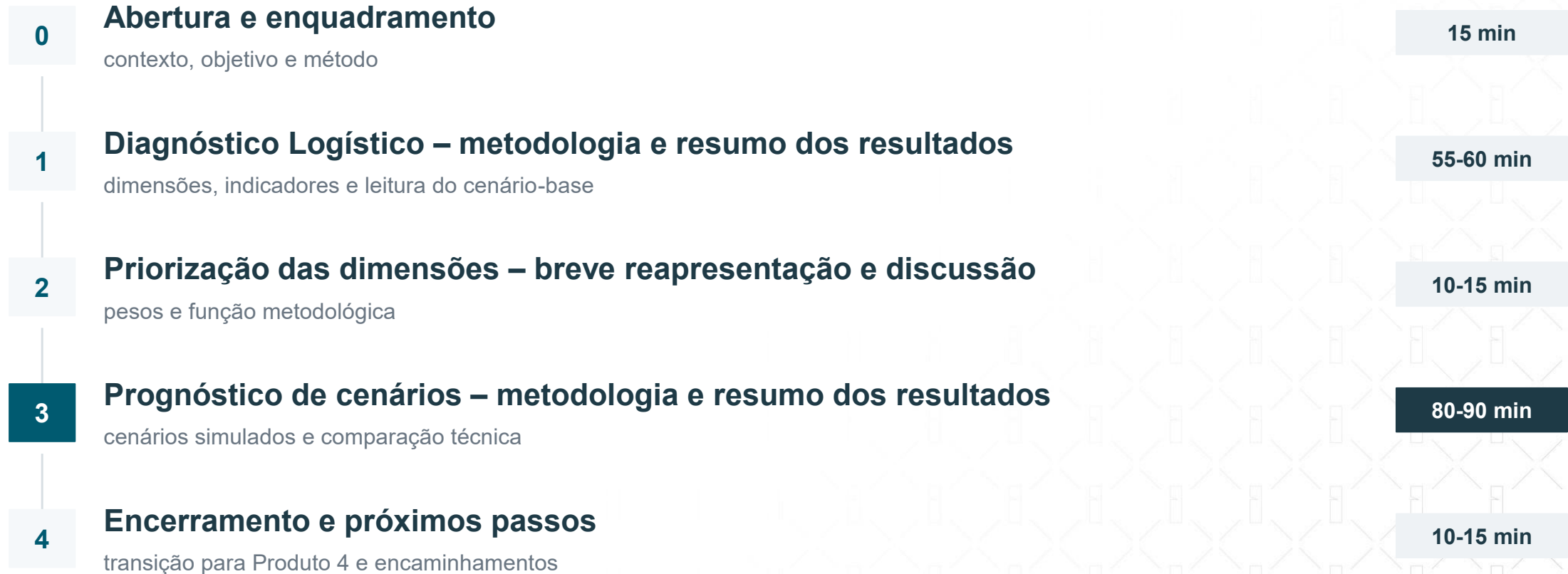
Bloco 3A — leitura comparativa da evolução futura da rede - metodologia

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

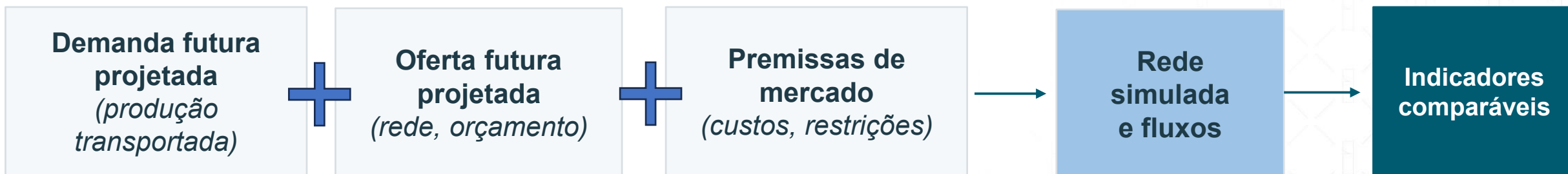
INFRA S.A.

A oficina segue uma sequência técnica em cinco blocos



O Prognóstico não escolhe um futuro; compara hipóteses de rede

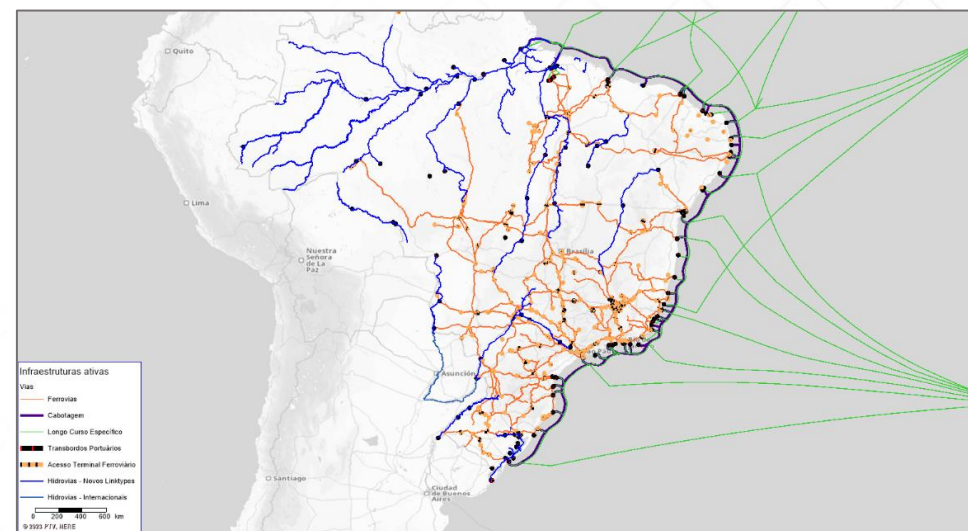
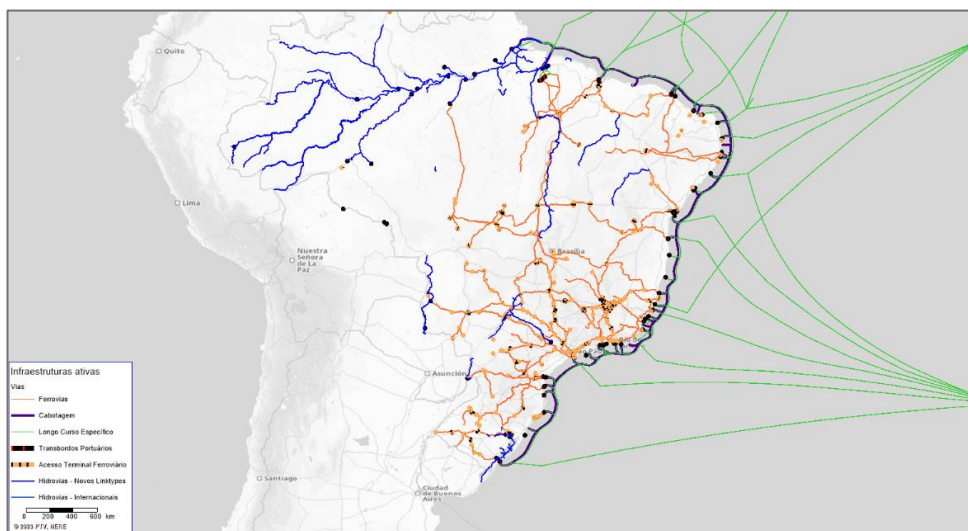
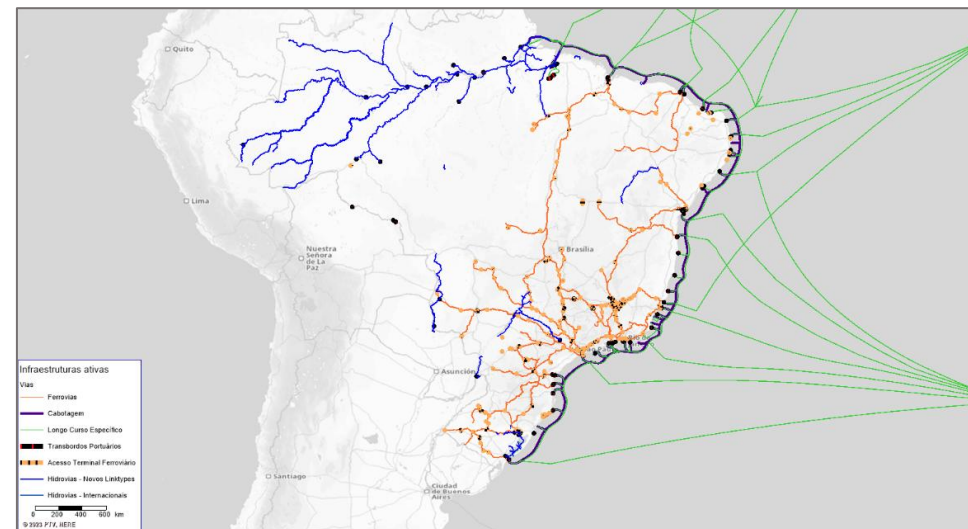
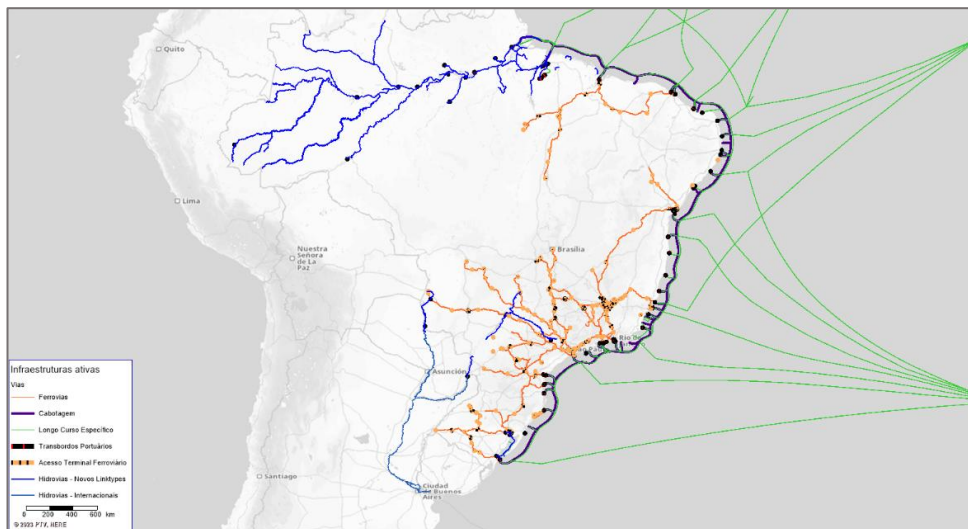
Cada cenário testa uma situação diferente para a demanda futura e/ou para a carteira de intervenções, e mede seus resultados.



O valor do Prognóstico está na comparação: o mesmo sistema é observado sob hipóteses distintas de demanda, oferta, e restrição operacional, para avaliação de efeitos!

Diferentes Cenários: diferentes configurações de rede ativada

Exemplos PNL 2035.



Os cenários combinam maturidade (status) dos empreendimentos e condição da rede

A diferença entre cenários está no que entra na rede simulada e no que fica fora dela.

Maturidade dos empreendimentos (status)

em concepção

em estudo

em projeto

em contratação

contratado

em execução

paralisado

Rede simulada: nacional

carteira federal
de referência

Empreendimentos avaliados

projetos estaduais
e federais ligados ao RS

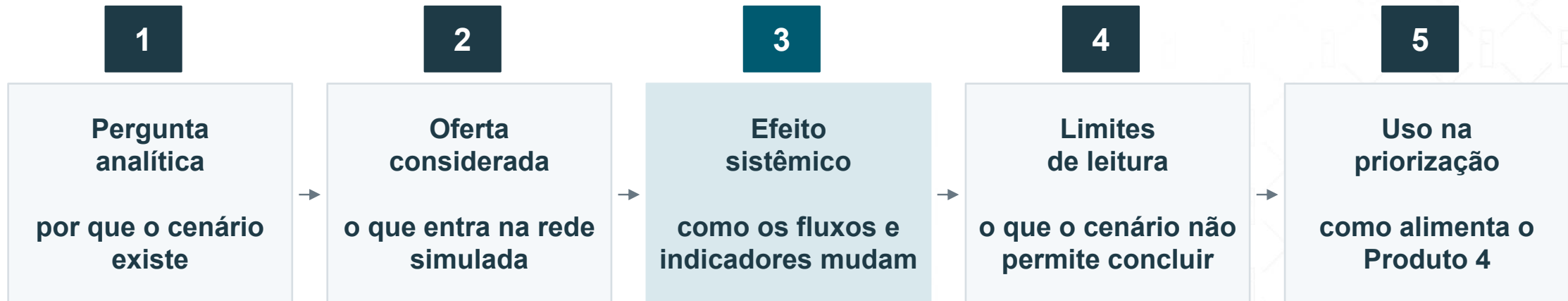
Cada cenário simulado

Uma rede específica, com infraestrutura ativa, capacidades e fluxos alocados, para comparação por indicadores.

A status indica o grau de certeza e abrangência da oferta considerada.

A leitura do prognóstico deve seguir uma lógica incremental

- Primeiro se entende a função do cenário; depois, seus ganhos, limites e uso na Classificação (Produto 4).
- Evitar a leitura “analítica exploratória subjetiva”.

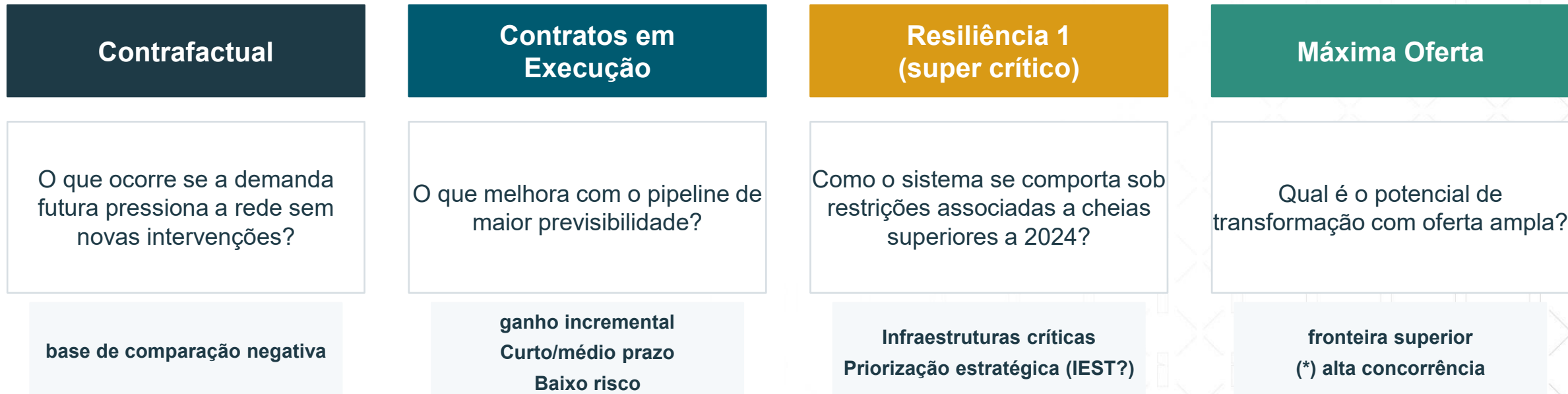


Essa sequência evita duas leituras inadequadas: escolher cenário por um único indicador ou confundir abrangência da carteira com prioridade automática.

Também evita que diferentes analistas “concluam” coisas diferentes em cada análise.

PELT RS: Quatro cenários formais, quatro perguntas distintas

A comparação só faz sentido quando se entende o papel analítico de cada cenário.



O que cada cenário acrescenta em relação à referência anterior e quais limites permanecem?

() obs. Está sendo avaliada a possibilidade de incluir mais um cenário para testar algumas possibilidades intermediárias de combinação de projetos – cenário “em estudo / em projeto”*

PELT RS: Quatro cenários formais, quatro perguntas distintas

A comparação só faz sentido quando se entende o papel analítico de cada cenário.

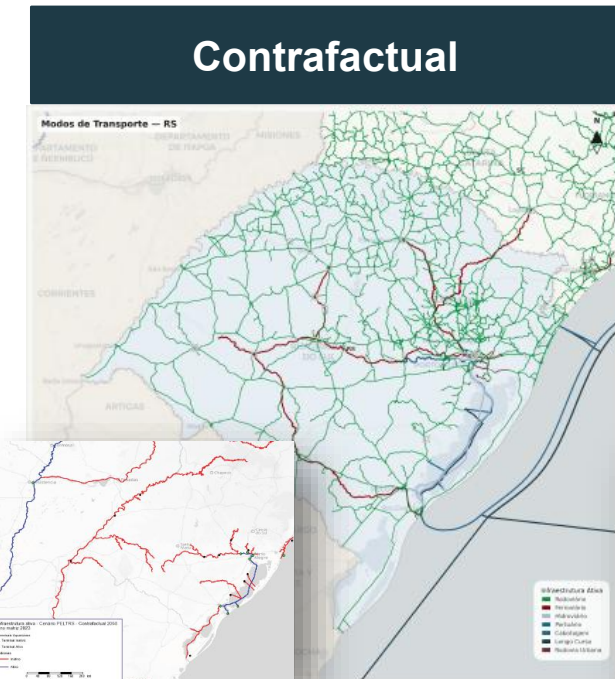


Figura 3.1: Infraestrutura ativa da rede simulada do Cenário Contrafactual

base de comparação negativa

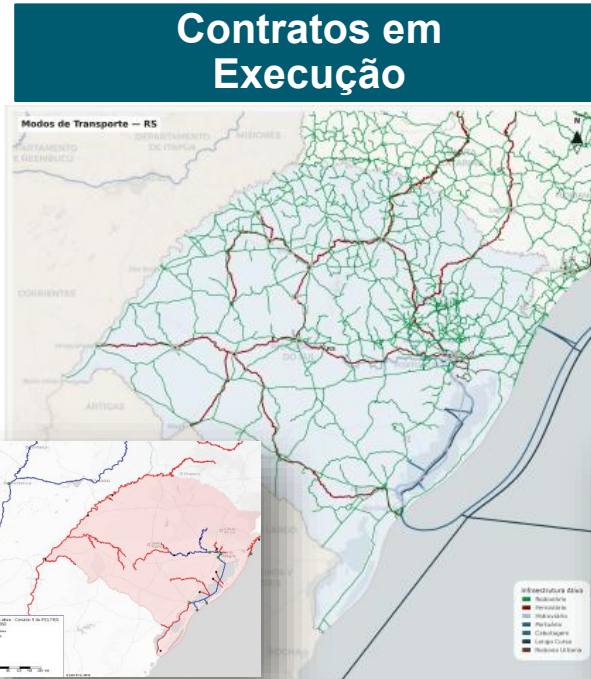


Figura 3.2: Infraestrutura ativa da rede simulada do Cenário Contratos em Execução

Curto/médio prazo
Baixo risco

Setor	Quant. de empreendimentos
Hidroviário	6
Rodoviário	6
Aeroportuário	4

Elaboração: INFRA S.A. (2026).

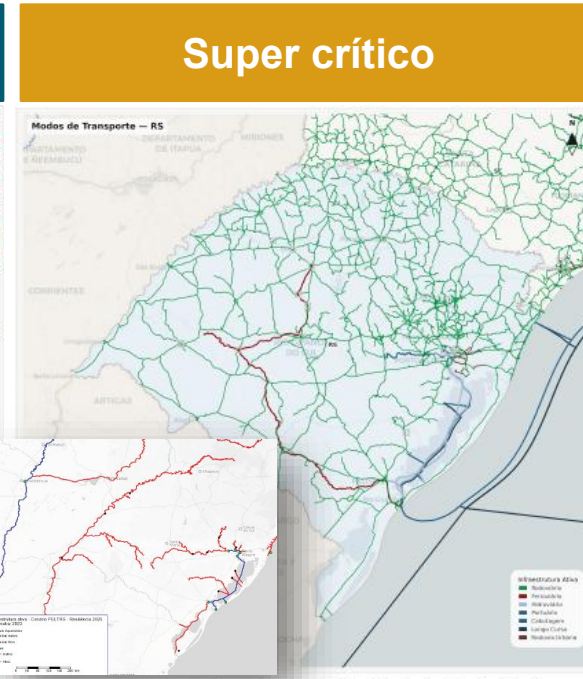


Figura 3.4: Infraestrutura ativa da rede simulada do Cenário Resiliência
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Infraestruturas críticas
Priorização estratégica (IEST?)

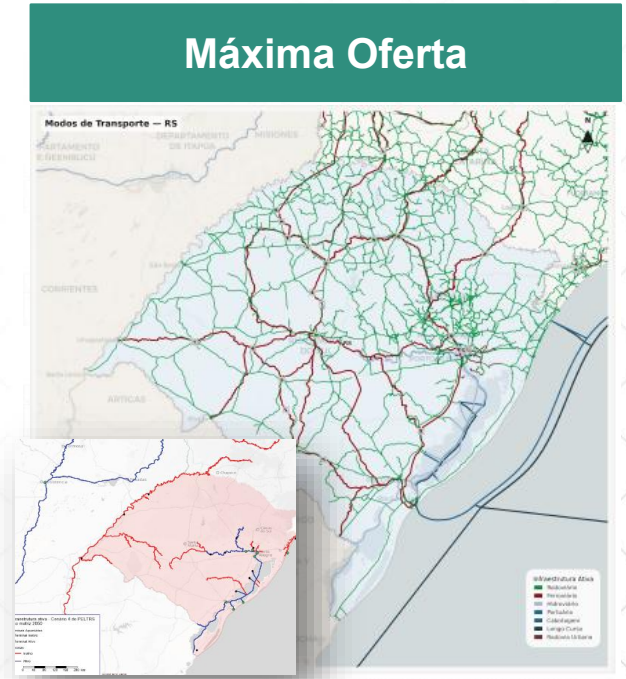


Figura 3.3: Infraestrutura ativa da rede simulada do Cenário Máxima Oferta
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

(*) alta concorrência

Setor	Quantidade de empreendimentos
Ferroviário	10
Hidroviário	8
Portuário	1
Rodoviário	28
Aeroportuário	15

Elaboração: INFRA S.A. (2026).



Contrafactual: o custo de pressionar a rede sem novas intervenções

Este cenário não é desejável; ele é a régua de comparação dos demais.

CONTRAFACTUAL

CONTRATOS EM EXECUÇÃO

SUPER CRÍTICO

MÁXIMA OFERTA

O que acrescenta

Acrescenta

Demanda futura sobre a infraestrutura atual, sem incorporação de novos empreendimentos.

Pergunta

O que acontece se a demanda cresce e a oferta não acompanha?

Ganho

Estabelece a linha de base futura para medir efeitos das demais alternativas.

Limite

Não é cenário de investimento nem recomendação; é referência analítica.

Leitura executiva

- evidencia gargalos que tenderiam a persistir ou se agravar;
- dimensiona a pressão da demanda projetada;
- permite medir ganhos incrementais dos demais cenários;
- funciona como “custo da inação” em termos logísticos.

Sem o Contrafactual, não há como distinguir ganho real de mero crescimento da demanda.

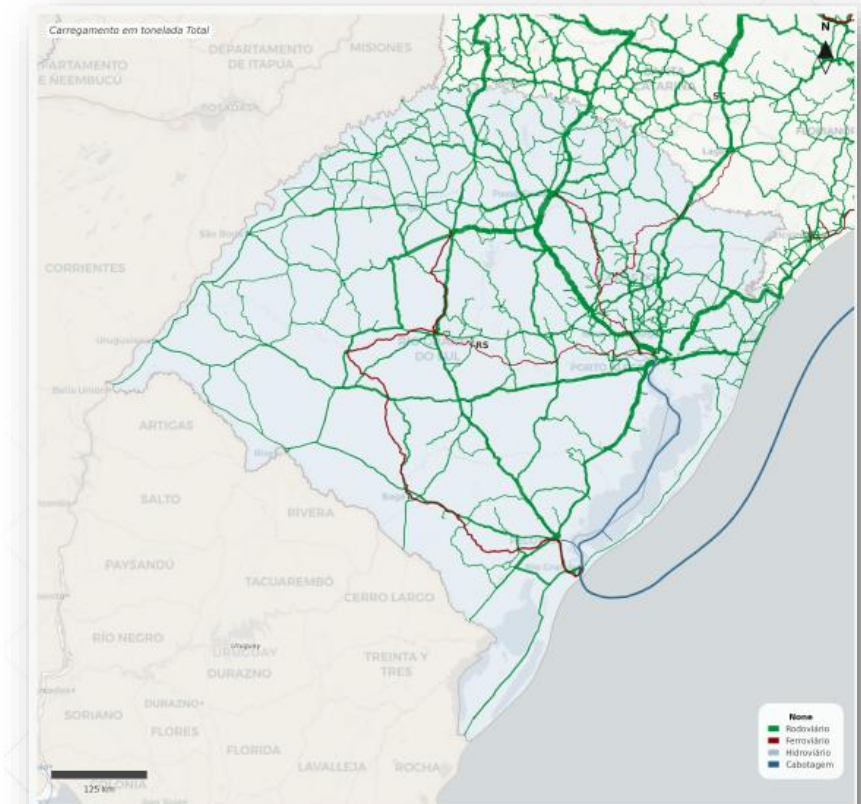


Figura 4.1: Alocação de fluxos em toneladas para todas as cargas no Cenário Contrafactual

Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Contratos em Execução: o ganho incremental do pipeline mais garantido

O cenário mede o efeito dos empreendimentos já em contratação, contratados ou em execução.

CONTRAFACTUAL

CONTRATOS EM EXECUÇÃO

SUPER CRÍTICO

MÁXIMA OFERTA

O que acrescenta

Acrésceta

Empreendimentos em estágios avançados: em contratação, contratados ou em execução.

Pergunta

Quanto o pipeline encaminhado melhora a rede em relação ao Contrafactual?

Ganho

Isola o efeito do portfólio de maior previsibilidade institucional.

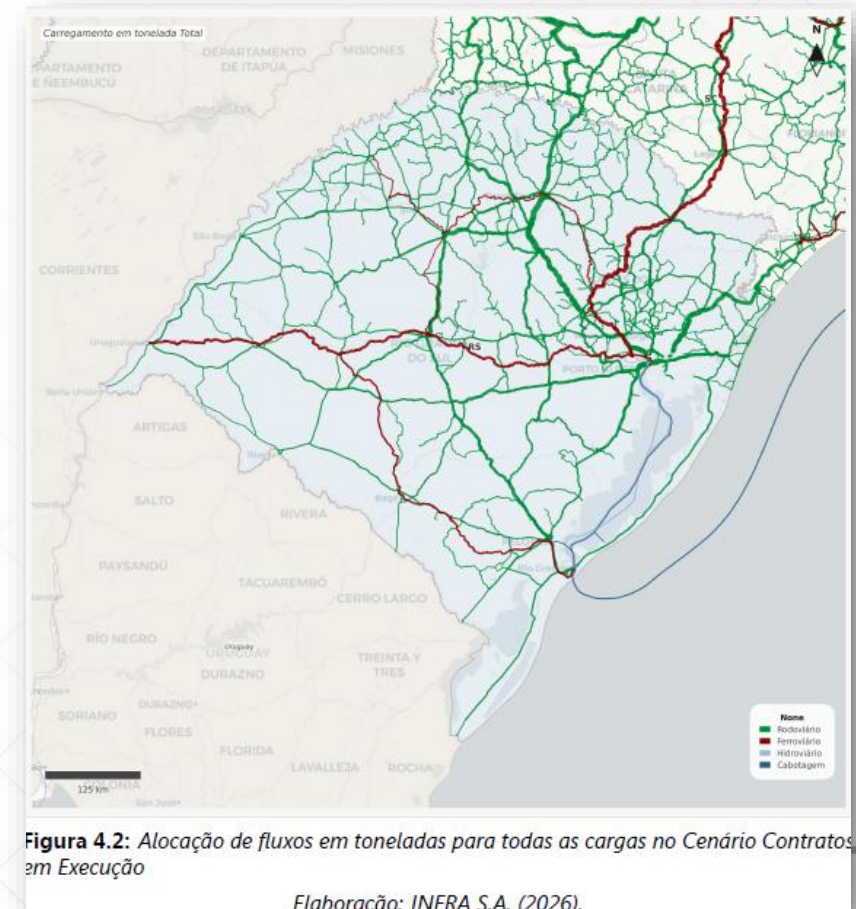
Limite

Não representa o potencial completo da carteira; gargalos podem permanecer.

Leitura executiva

- mostra o que tende a melhorar pelo portfólio já encaminhado;
- permite avaliar suficiência do pipeline atual;
- identifica gargalos residuais após intervenções mais maduras;
- serve como referência realista de curto/médio prazo.

É o cenário de maior previsibilidade, mas não necessariamente de maior transformação estrutural.



Resiliência 1 (super crítico): leitura da rede sob restrições e vulnerabilidade

Este cenário traz a agenda de robustez operacional para dentro da análise logística.

CONTRAFACTUAL

CONTRATOS EM EXECUÇÃO

SUPER CRÍTICO

MÁXIMA OFERTA

O que acrescenta

Acrescenta

Condição da infraestrutura bloqueada após as enchentes de 2024, com ano-base distinto dos demais.

Pergunta

Como a rede performa quando sua continuidade operacional é afetada?

Ganho

Evidencia vulnerabilidades, redundância insuficiente e necessidade de robustez territorial.

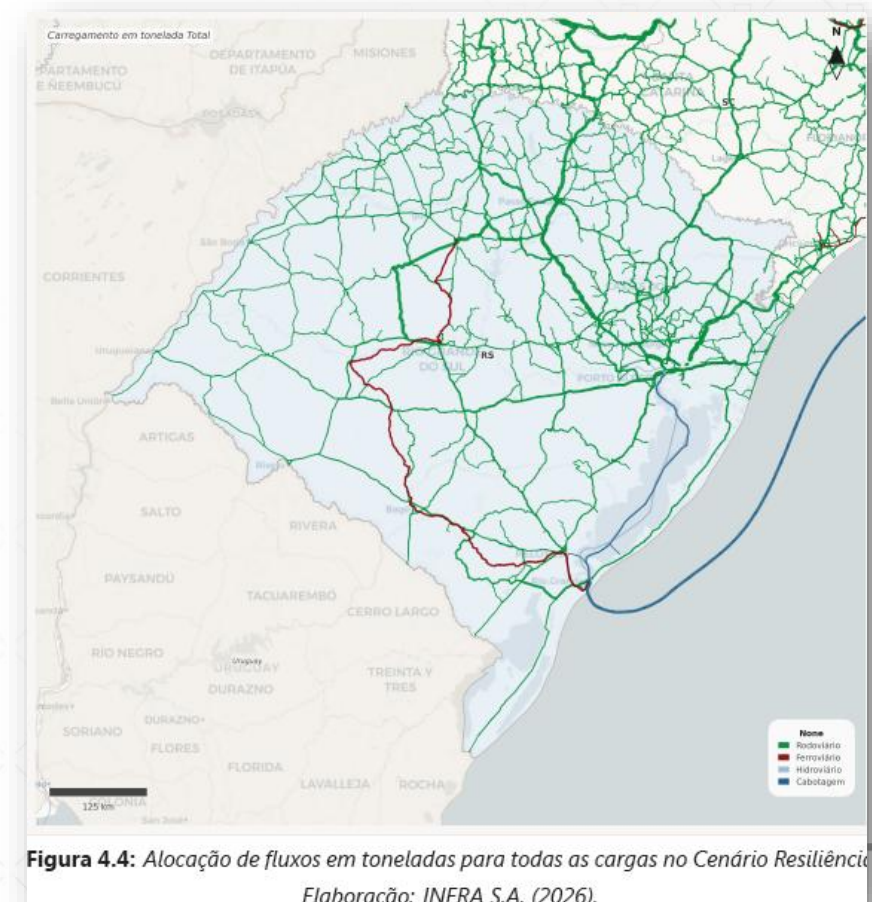
Limite

Não deve ser comparado como simples expansão de oferta; é um teste de choque/restrrição.

Leitura executiva

- desloca o debate de capacidade para continuidade operacional;
- ajuda a qualificar a agenda da reconstrução;
- identifica dependências críticas e alternativas logísticas;
- apresenta limites de comparação por usar ano-base próprio.

Resiliência não é apenas mais infraestrutura; é capacidade de manter conectividade sob choque.
(será complementado por um cenário adicional)



Máxima Oferta: a fronteira superior de transformação da rede

O cenário amplia a carteira para avaliar potencial, não para antecipar prioridade automática.

CONTRAFACTUAL

CONTRATOS EM EXECUÇÃO

SUPER CRÍTICO

MÁXIMA OFERTA

O que acrescenta

Acrescenta

Oferta integral de investimentos do RS, incluindo estágios menos maduros e projetos paralisados.

Pergunta

Qual é o potencial máximo de reconfiguração do sistema?

Ganho

Mostra limites superiores de desempenho e possíveis transformações estruturais.

Limite

Maior abrangência não significa viabilidade, maturidade ou prioridade automática.

Leitura executiva

- testa a ambição máxima da carteira;
- evidencia ganhos estruturais e valor marginal da expansão;
- ajuda a separar projetos transformadores de incrementais;
- exige leitura posterior de viabilidade, maturidade e prioridade.

O cenário mostra o maior potencial de transformação, mas a priorização dependerá da ponderação.

Em geral, apresenta os piores IEF (máxima oferta = máxima concorrência)

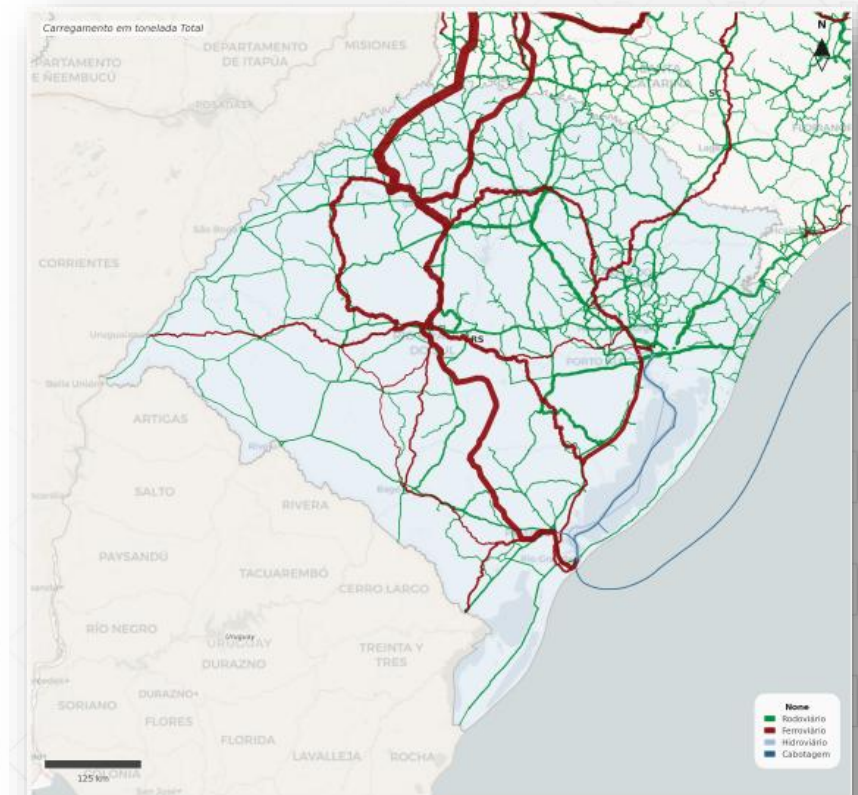


Figura 4.3: Alocação de fluxos em toneladas para todas as cargas no Cenário Máxima Oferta

Elaboração: INFRA S.A. (2026).

Malha Sul: estudo complementar, não quinto cenário oficial

A simulação foi incorporada para responder a uma pergunta específica sobre a rede ferroviária.

É usual que Planos Estaduais dessa natureza produza análise específicas, ou Aponte insumos para estudos posteriores decorrentes.

Cenários formais do Prognóstico

Contrafactual

Contratos em Execução

Resiliência

Máxima Oferta

Estudo complementar

Cenário Malha Sul

- caráter extraordinário de análise
- comparação com o Contrafactual
- foco na ativação/recuperação ferroviária
- subsídio específico para discussão institucional

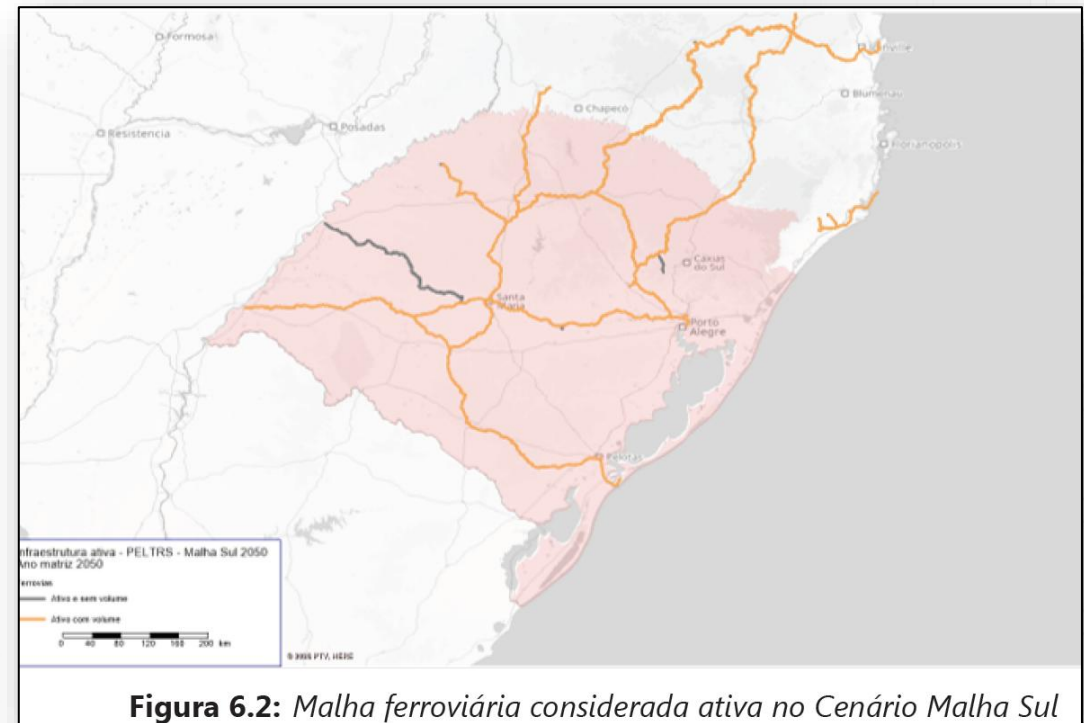


Figura 6.2: Malha ferroviária considerada ativa no Cenário Malha Sul

Não existe uma lista “formal” ou “limitada” de cenários.
Mas é importante que eles tenham características comparáveis em termos de rede.

O estudo Malha Sul testa conectividade ferroviária e redistribuição de fluxos

A comparação com o Contrafactual revela o efeito de uma malha mais contínua e integrada.

Contrafactual

rede ativa de referência
conectividade limitada
fluxos mais concentrados

Malha Sul

ativação integral no RS
maior continuidade
novas alternativas de roteamento

Efeito analítico

redistribuição dos fluxos
maior capilaridade
integração territorial

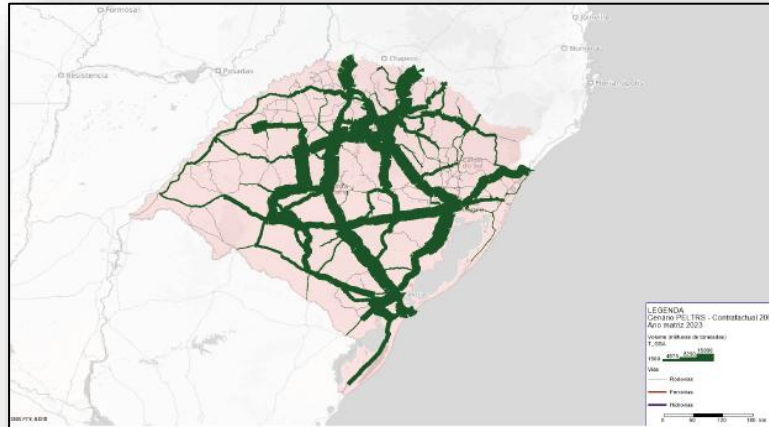


Figura 6.5: Fluxo de GSA no Cenário Contrafactual
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

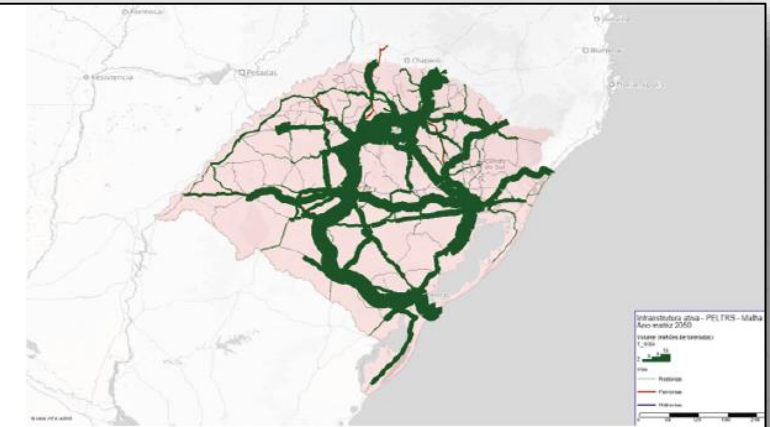


Figura 6.6: Fluxo de GSA no Cenário Malha Sul
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

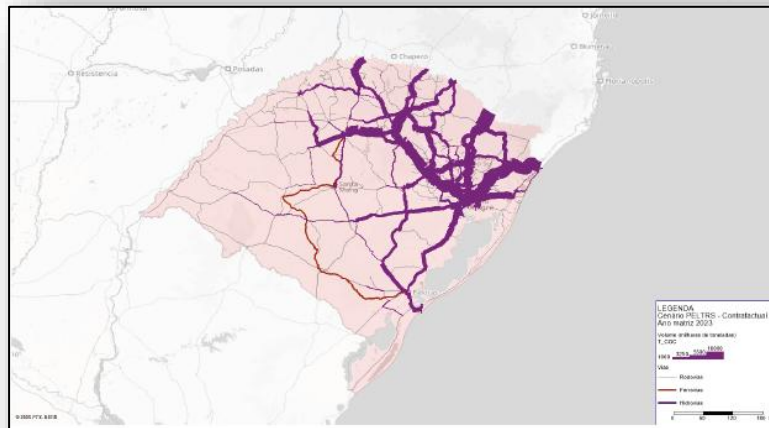


Figura 6.9: Fluxo de CGC no Cenário Contrafactual
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

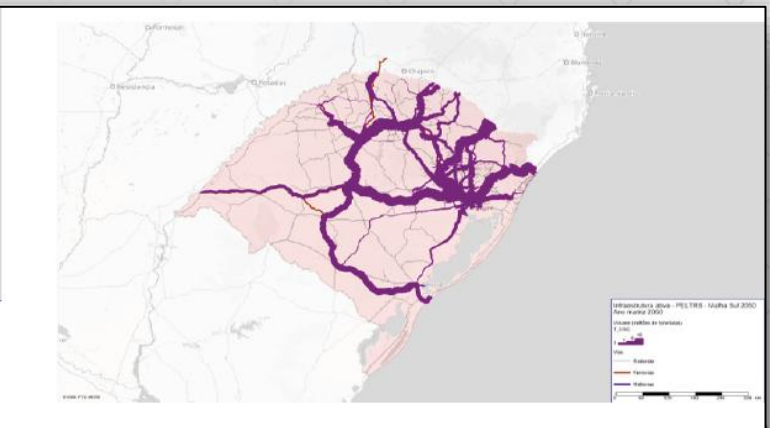


Figura 6.10: Fluxo de CGC no Cenário Malha Sul
Elaboração: INFRA S.A. (2026).

O que cada cenário acrescenta em relação à referência anterior

A força do Prognóstico está no encadeamento de comparações, não em um mapa isolado.

Cenário	O que entra	O que permite observar	Papel estratégico
Contrafactual	demanda futura	mede pressão da demanda sem resposta de oferta	referência de estresse
Contratos em Execução	empreendimentos maduros	mede efeito do pipeline mais previsível	ganho incremental
SUPER CRÍTICO	restrição operacional pós-cheias	mede infraestruturas críticas e vulnerabilidade	teste de choque
Máxima Oferta	carteira ampla	mede potencial máximo de reconfiguração	fronteira superior
Malha Sul	Rede ferroviária	Efeito de investimento estruturante	Leitura de carteira

Não existe cenário “vencedor”, apenas resultados analíticos comparáveis, que irão fomentar a carteira otimizada (projetos que performam melhor na média entre os cenários).



Síntese, Malha Sul e Encerramento

Bloco 4 — consolidação institucional do Produto 3 e transição para o Produto 4

Oficina Técnica do Produto 3

Infra S.A. / Governo do Estado do Rio Grande do Sul

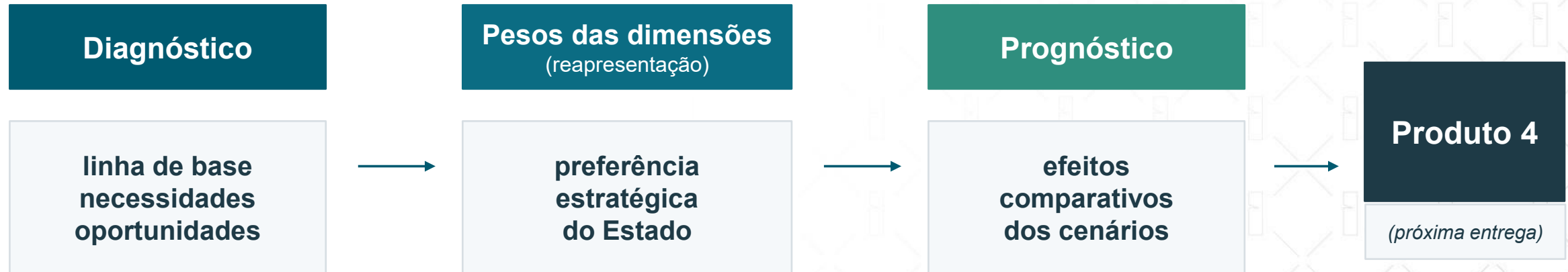
INFRA S.A.

A oficina segue uma sequência técnica em cinco blocos



O Produto 3 fecha a base analítica do PELT-RS

Diagnóstico e Prognóstico consolidam e entregam a evidência técnica necessária para iniciar a priorização da carteira (podem receber ajustes e incrementos ao longo das análises).



A validação do Produto 3 deve assegurar que a base técnica está coerente, completa e suficiente para alimentar a priorização.

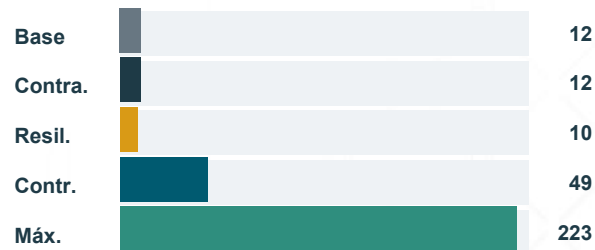
O panorama comparativo transforma cenários em evidência decisória, e gera insumos quantitativos para a avaliação individual dos empreendimentos.

Na análise de empreendimentos, os efeitos resultantes de cada cenário são alocados aos empreendimentos na proporção estimativa de sua contribuição.

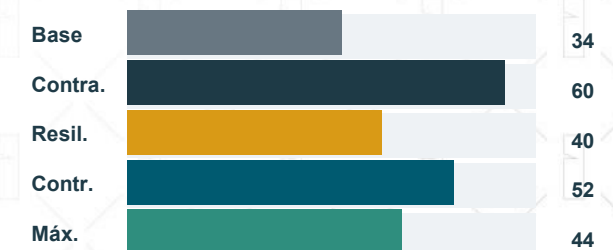
EFICIÊNCIA: CUSTO MÉDIO ESTADUAL (R\$/1000 TKU)



INTEGRAÇÃO: TKU FERROVIÁRIO (BILHÃO TKU)



SUSTENTABILIDADE: GEE/KM RODOVIÁRIO



Leitura executiva

- Cenários não são rankings lineares: um cenário pode melhorar eficiência e alterar emissões ou distribuição modal. A análise final será: quais empreendimentos funcionam bem na maioria dos cenários em que são aplicados?
- A contribuição desta etapa para o Produto 4 está na comparação entre efeitos por dimensão e não na escolha automática de um cenário. A partir daqui, inicia-se a estimativa dos efeitos individuais (por empreendimento), na busca por uma carteira “otimizada”.

Encerramento: A análise e a validação do Produto 3 deve focar consistência da base analítica

O que se valida agora é a capacidade do material de sustentar a etapa de priorização, não um efeito preditivo absoluto.

Deve ser verificado

1

Coerência metodológica

premissas, rede, demanda, indicadores e cenários

2

Suficiência técnica

base adequada para classificar e priorizar a carteira; novos empreendimentos e cenários?

3

Clareza institucional

papel de cada produto e encaminhamento das contribuições

Não é o objeto desta etapa

x

Escolha final de obras

não há priorização formal de empreendimentos no Produto 3

x

Volumes exatos em cada corredor

O essencial é o efeito distributivo e análises relativas

x

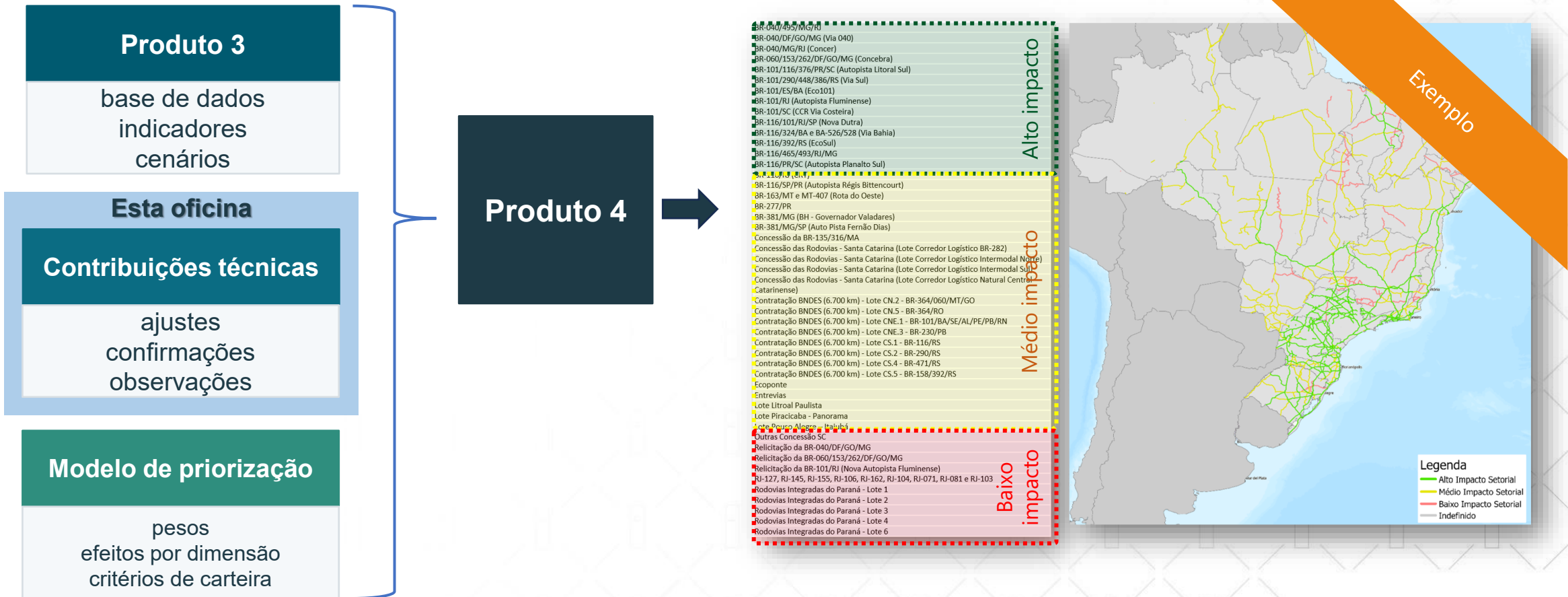
Compromisso automático de execução

cenário simulado não equivale a decisão orçamentária ou contratual

Produto 4: transformar evidências em classificação da carteira

A próxima etapa combinará efeitos técnicos, pesos das dimensões e critérios de priorização.

Obs. O que é avaliado é o empreendimento, não a infraestrutura. Um empreendimento ineficiente, em uma estrutura de alta relevância, pode ter um impacto baixo, sugerindo alterações no empreendimento.



Produto 4: classificação e priorização da carteira + primeira versão do PELT-RS.



Próximos passos do projeto: análise técnica, ajustes e início da priorização

O encaminhamento deve preservar rastreabilidade técnica e foco decisório.
Foco no cumprimento do cronograma.

1**Receber contribuições ao Produto 3 (via SELT/SERG)**

comentários sobre premissas, leitura dos indicadores, cenários e Malha Sul

2**Avaliar e incorporar ajustes cabíveis**

consolidação técnica com registro das alterações ou justificativas de manutenção

3**Fechar a base para o a classificação**

definição da matriz de avaliação e preparação da classificação dos empreendimentos; novos empreendimentos?

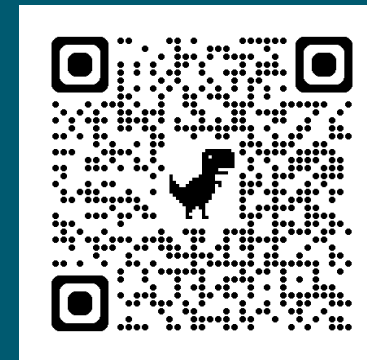
4**Realizar a avaliação e priorização da carteira**

aplicação dos pesos das dimensões e leitura dos efeitos por empreendimento

5**Consolidar o Produto 4 (versão inicial do PELT-RS)**

aplicação dos pesos das dimensões e leitura dos efeitos por empreendimento

20
50
**PELT
RS**



Metodologia de
Planejamento Integrado
SUPET/INFRA SA

Obrigado!

www.infrasa.gov.br

<https://www.infrasa.gov.br/metodologia-do-planejamento-integrado-de-transportes/>
