



Contratação de serviços necessários à realização de estudos para a outorga de concessão dos serviços públicos de transporte ferroviário de passageiros na Região Metropolitana de Porto Alegre/RS, operado pela Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A. - TRENSURB, e nas Regiões Metropolitanas de Belo Horizonte/MG, Maceió/AL, Recife/PE, João Pessoa/PB e Natal/RN, operados pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU.

**- Estudo de Outorga de Concessão do Transporte Ferroviário -  
Belo Horizonte/MG**

# **Avaliação Econômico-Financeira da Concessão**

**Versão final**

São Paulo, 05 de novembro de 2021

Consórcio:



## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. METODOLOGIA.....	8
2. PREMISSAS DE MODELAGEM FINANCEIRA.....	9
2.1. Premissa Temporal.....	9
2.2. Premissas Macroeconômicas.....	9
2.3. Regime de Tributação.....	10
2.3.1. Impostos sobre a Receita.....	10
2.3.2. Contribuição sobre a Receita.....	11
2.3.3. Imposto de Renda.....	11
2.3.4. Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura (REIDI).....	12
2.4. Depreciação e Amortização.....	13
2.5. Capital de Giro.....	14
2.6. Aportes de Recursos Públicos.....	15
2.7. Balanço patrimonial.....	17
3. TAXA DE DESCONTO.....	19
3.1. Estrutura de Capital.....	19
3.2. Impostos sobre a Renda.....	21
3.3. Custo de Capital Próprio.....	21
3.3.1. Taxa livre de risco.....	21
3.3.2. Prêmio de risco de mercado.....	22
3.3.3. Beta.....	24
3.3.4. Prêmio de Risco Brasil.....	24
3.3.5. CPI.....	25
3.4. Custo de Capital de Terceiros.....	25
3.4.1. TLP.....	26
3.4.2. IPCA.....	26
3.4.3. Prêmio de Risco de Crédito e Remuneração Básica do BNDES.....	27
3.5. Cálculo do WACC.....	27
4. DADOS DE ENTRADA.....	29
4.1. Demanda e Receita.....	29
4.1.1. Demanda de passageiros.....	29
4.1.2. Análise de modelos tarifários para concessão.....	31

---

4.1.3.	Análise de Receitas.....	32
4.1.4.	Receita Extraordinária.....	33
4.2.	OPEX.....	36
4.2.1.	Metodologia e organização geral.....	36
4.2.2.	OPEX Total.....	52
4.3.	CAPEX.....	54
5.	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	57
5.1.	Fluxo de caixa da firma.....	57
5.2.	Aportes Públicos.....	59
5.3.	Resultados Gerais (Receita, OPEX e CAPEX).....	61
5.4.	Margem EBITDA e Margem Líquida.....	62
5.5.	Capital da firma.....	63
5.6.	Análise De Indicadores Financeiros Adicionais.....	64
5.7.	Análises de Sensibilidade.....	65
5.7.1.	Variações na Receita Bruta.....	65
5.7.2.	Variações na Receita e no OPEX.....	66
5.7.3.	Variações na Receita e no CAPEX.....	66
5.7.4.	Variações no OPEX e no CAPEX.....	67
5.7.5.	Análise de Sensibilidade e Taxa Interna de Retorno.....	67
5.7.6.	Análise específica de variações no WACC.....	68
5.8.	Análises de Riscos.....	69
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
	ANEXO I – RELATÓRIOS FINANCEIROS.....	72

São Paulo, 05 de novembro de 2021.

Ao

**Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES**

Av. República do Chile, nº 100, Rio de Janeiro-RJ

A/C

**Anie Gracie Noda Amicci**

Gerente AED/DEPRO1/GEPRO2

Apresentamos, neste documento, o trabalho desenvolvido para cumprir com os compromissos acordados no Contrato OCS nº 132/2020 - SRM 4400004281, e refere-se à entrega do Produto **Estudo de Avaliação Econômico-Financeira da Concessão**, Item 3.3.10 e subitens do Termo de Referência, Anexo I do Edital do Pregão Eletrônico nº 02/2020-BNDES, referente à **Região Metropolitana de Belo Horizonte em Minas Gerais**.

O profissional **GABRIEL FERIANCIC**, Responsável Técnico pelos Estudos de Avaliação Econômico-Financeira da Concessão, foi o responsável pela coordenação técnica e supervisão deste Produto.

Atenciosamente,

---

**GABRIEL FERIANCIC**

Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN

## APRESENTAÇÃO

Este Produto **RT08 – Avaliação Econômico-Financeira da Concessão** foi desenvolvido em linha com os compromissos acordados no contrato OCS 132/2020 SRM 4400004281, no âmbito do escopo que engloba os serviços técnicos contemplados no Serviço C contratado pelo BNDES. Ele tem por objetivo avaliar a viabilidade da concessão do serviço público de transporte ferroviário de passageiros em cada uma das regiões metropolitanas. No caso desse documento do serviço atualmente prestado pela CBTU/STU BH.

O Produto detalhado a seguir refere-se a **Avaliação Econômico-Financeira da Concessão dos serviços prestados pela CBTU em Belo Horizonte** considerando o escopo acordado referente ao subitem 3.3.10 do Termo de Referência.

## SUMÁRIO EXECUTIVO

### Considerações sobre o estudo de Avaliação Econômico-Financeira

O estudo de avaliação econômico-financeira da concessão da CBTU/STU Belo Horizonte tem como objetivo analisar a atratividade para concessão à iniciativa privada do sistema atual e sua futura expansão. Foi realizada modelagem financeira para avaliar como seria a operação do sistema por uma concessionária privada, com contrato de duração de 30 anos.

O modelo é estruturado em valores reais e a data-base para os dados de entrada do modelo foi definida como sendo março de 2021.

O cenário base considerado neste estudo engloba a Linha 1 com sua requalificação e construção da estação Novo Eldorado associado à expansão da Linha 2.

O Valor Presente Líquido (VPL) da concessão (ou o resultante do Fluxo de Caixa Livre para a Firma) foi o principal indicador para análise de atratividade. A Taxa de Desconto (WACC) calculada para o modelo foi de 10,08%, dadas as condições específicas do negócio e baixa necessidade de endividamento, como será detalhado no corpo do estudo.

Para elaboração do modelo de simulação foram definidas premissas gerais sobre a concessão e utilizada a lógica tributária vigente. O sistema avaliado é isento de impostos federais, estaduais e municipais sobre a receita tarifária. No Estado de Minas Gerais, há isenção de ICMS para o serviço de transporte intermunicipal de passageiros com características de transporte coletivo urbano. Sobre as receitas extraordinárias incidem impostos de PIS, COFINS e ISS, totalizando uma alíquota de 14,25%. E sobre a receita bruta (tarifária mais extraordinária) incide a CPRB, com uma alíquota de 2%, em substituição à contribuição previdenciária na folha de pagamento dos funcionários.

Além das premissas, os principais dados de entrada para alimentar o modelo foram organizados em três categorias: Receita (tarifárias e extraordinárias), OPEX (custos e despesas operacionais) e CAPEX (investimentos).

A demanda de passageiros utilizada foi a calculada no relatório RT05 (Estudo de Demanda). Para o cálculo de receita tarifária foi considerada uma tarifa de remuneração para o concessionário, que considera os passageiros totais (pagantes + gratuitos), o OPEX total e o CAPEX do ano 7 ao 30, considerado como CAPEX de cauda (posterior ao *ramp-up* da Linha 2). Todo racional da construção da mesma está apresentado no corpo do relatório. Ao considerar os passageiros totais

Considerando o cenário com Linhas 1 e 2, a demanda inicia-se menor nos 5 primeiros anos e com um processo de *ramp-up* a partir do ano 6 (com a entrada da Linha 2), possui um grande aumento no número de passageiros, com a quantidade de passageiros totais estimada para o ano 5 sendo em 54,5 milhões, e no ano 6 em 78,1 milhões.

Além das receitas tarifárias foram consideradas as receitas extraordinárias, decorrentes da exploração de atividades econômicas relacionadas tangencialmente à execução do contrato de concessão. Para melhor ajuste do modelo adotou-se a premissa de que receitas extraordinárias correspondem a 6% das receitas tarifárias, coerente com a operação atual e com margem para crescimento dessa receita por parte do operador privado, conforme será explicitado com mais detalhes no decorrer do relatório.

Nota-se também que a expectativa de receita oriunda dos usuários somada à receita extraordinária resulta sempre superior à receita de remuneração do futuro concessionário trazendo assim, tranquilidade financeira, ao poder concedente local.

**Sobre o OPEX**, foi realizada uma modelagem *bottom-up* e construídos valores para os custos e despesas operacionais divididos em 9 categorias. Entende-se que é possível, nesse contexto, operar o sistema com nova lógica gerencial, menos pessoal e otimização em contratos de terceiros e em energia de tração e de estações. A soma total do OPEX ao longo dos 30 anos de concessão é de aproximadamente R\$ 7,1 bilhões.

O CAPEX foi obtido por meio do relatório RT06 (Estudo Técnico-Operacional), e dividido em 11 categorias: Edificações-Civil, Via Permanente, Rede Aérea, Sinalização, Energia, CCO, Telecomunicações e TI, Equipamentos de Via, Material Rodante, Sobressalentes e Centro de Manutenção, Licenças Ambientais e Equipamento de Proteção Coletiva. A soma total do CAPEX ao longo dos 30 anos de concessão é de aproximadamente R\$ 3,7 bilhões. Sobre o CAPEX foram incluídos os benefícios do REIDI.

Com as premissas, dados de entrada e modelo foi possível **analisar os resultados** e a atratividade. Alguns dos principais indicadores obtidos são apresentados a seguir.

A tabela a seguir indica o valor da tarifa de remuneração obtida:

Tarifa de Remuneração
R\$ 3,29

Neste contexto, a fim de equalizar a atratividade econômica no cenário base foram considerados recursos públicos de natureza estadual e federal que tem por fim balancear os investimentos realizados no projeto, em especial nos 6 primeiros anos da concessão. O aporte estadual deverá custear parte dos investimentos necessários diretamente junto a fornecedores, no ano 1 da concessão. Por sua vez, os aportes federais já serão de titularidade do concessionário, entretanto em conta financeira à parte, e serão disponibilizados ao longo dos primeiros anos da concessão mediante atingimento de marcos técnicos. Os racionais dos momentos de entrada destes aportes e seus valores específicos serão detalhados ao longo deste relatório. Para uma visão sumarizada inicial, segue indicado os valores totais de aportes públicos necessários para zerar o VPL da concessão no cenário base.

Aporte Federal:

Aporte Federal	Aporte Federal somado a receitas financeiras geradas
R\$ 2.666,30 milhões	R\$ 2.951,10 milhões

Aporte Estadual:

Aporte Estadual (valo na data-base)	Aporte Estadual somado a receitas financeiras geradas
R\$ 395,0 milhões	R\$ 401,9 milhões

O modelo financeiro ainda calcula alguns indicadores adicionais, como por exemplo, o aporte inicial de capital (Equity) que será exigido do concessionário no início da concessão, no cenário base atual estabelecido em R\$ 134,23 milhões.

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o estudo de Avaliação Econômico-Financeira para a futura concessão do sistema operado atualmente pela CBTU/STU Belo Horizonte. Para este estudo foram utilizados dados provenientes de pesquisa secundária (disponíveis publicamente), dados obtidos diretamente junto à CBTU, além de todos os estudos técnicos desenvolvidos pelo Consórcio GPO-SYSTRACECON-RHEIN, doravante nesse texto citado apenas como Consórcio, em particular o Estudo de Demanda (RT05) e Estudo Técnico-Operacional (RT06). Adicionalmente, foi utilizada a experiência dos integrantes do Consórcio para suportar julgamentos e análises específicas visando avaliar a atratividade econômico-financeira para a concessão do serviço à iniciativa privada.

Os capítulos a seguir apresentam metodologia, premissas, dados de entrada, análise de resultados e de sensibilidade, além das considerações finais para o tema. No Anexo I, ao final desse documento, são apresentadas informações detalhadas dos Fluxos Financeiros considerados.

A seção a seguir constitui o embasamento metodológico utilizado para o desenvolvimento da modelagem financeira do estudo de avaliação econômico-financeira da concessão.

### 1.1. METODOLOGIA

O elemento metodológico central para a modelagem financeira é a construção de um modelo de simulação que permita analisar os fluxos de caixa futuros de uma eventual operação privada do sistema. Esse modelo é alimentado por uma série de premissas e dados técnicos e, então, são calculados indicadores típicos que, em seu conjunto, permitem avaliar a atratividade do empreendimento para um potencial investidor e operador privado. O Valor Presente Líquido (VPL) da concessão pura (ou seja, o resultante do Fluxo de Caixa Livre para a Firma) será o principal indicador a ser analisado para avaliar a atratividade do projeto.

A modelagem será realizada considerando uma companhia concessionária nova e dedicada a operar o sistema atualmente operado pela CBTU/STU BH, adicionadas a ampliação da Linha 1 até a estação Novo Eldorado e a implantação da Linha 2 (Barreiro até Nova Suíça). Nesse sentido, adota-se para a modelagem a ótica do operador privado que estabelecerá seu modelo de negócios próprio para a operação.

Foram utilizados os dados gerais e operacionais obtidos diretamente do RT05 e RT06, além de uma série de análises específicas desenvolvidas com o modelo atual. A análise econômico-financeira conecta-se, assim, aos estudos técnicos do projeto, para analisar a atratividade do empreendimento.

Além das premissas gerais e tributárias, os dados de entrada foram organizados em três grandes categorias: Receitas (Tarifárias e Extraordinárias), OPEX (custos e despesas operacionais) e CAPEX (investimentos) para formar a base do modelo, que envolve demonstrações financeiras típicas, como o Demonstrativo do Resultado do Exercício e o Demonstrativo de Fluxo de Caixa.

O modelo é estruturado em valores reais, ou seja, sem considerar a inflação no período conforme é típico nesse tipo de análise para concessões e Parcerias Público-Privadas (PPPs). Com o modelo real assume-se que as principais receitas (tarifas) e custos operacionais (como pessoal) tendem a ser corrigidos anualmente por indicadores muito próximos. Sendo assim, conforme já comentado, todos os valores apresentados ao longo do texto, tabelas e gráficos deste relatório estão em termos reais.

A data-base do modelo foi definida como sendo março de 2021, data da execução da estimativa de CAPEX. Demais dados, incluindo o OPEX, também foram corrigidos para essa data-base, quando necessário conforme será indicado nos dados de entrada.

Para análise econômico-financeira da concessão da CBTU/STU BH foi definido um cenário base para avaliação, que envolve a operação privada da Linha 1 atual com requalificação e expansão, com a

construção da Estação Novo Eldorado, além do desenvolvimento da nova Linha 2. Sendo assim, trata-se de um cenário de expansão do sistema em relação à sua realidade atual.

Dada a necessidade de CAPEX, como será visto na sequência do relatório, também será calculada a ordem de grandeza, e formato de uso, dos recursos financeiros que o poder público terá que mobilizar para viabilizar a atratividade e efetiva transferência do sistema para a iniciativa privada.

## 2. PREMISSAS DE MODELAGEM FINANCEIRA

Este capítulo apresenta as premissas adotadas para a realização da modelagem financeira da avaliação econômico-financeira da concessão. Essas informações são resultado da análise técnica e multidisciplinar do Consórcio considerando principalmente dados secundários. Além de cada variável e seus valores, são apresentadas de forma simplificada as respectivas justificativas.

Para construção do modelo financeiro é necessário assumir uma série de premissas iniciais. Essas premissas foram agrupadas em uma série de categorias para facilitar a compreensão e organização.

Todas as premissas se aplicam ao cenário previamente apresentado no capítulo de metodologia.

### 2.1. PREMISSA TEMPORAL

Para efeitos de modelagem, assume-se uma concessão com duração de 30 anos.

**Tabela 2-1 – Premissas Temporais**

Premissa	Descrição	Valor	Justificativa
Prazo Total do Contrato de Concessão	Duração do contrato a partir do momento em que a iniciativa privada assume a operação	30 anos	Escolha de acordo com o padrão das concessões do setor
Data-base	Data de referência dos valores financeiros do modelo	Março de 2021	Data de referência para os dados em que esse Estudo foi realizado, conforme consenso do Consórcio

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

### 2.2. PREMISSAS MACROECONÔMICAS

As premissas macroeconômicas utilizadas, juntamente às justificativas da adoção, estão descritas no quadro a seguir:

**Tabela 2-2 – Premissas Macroeconômicas**

Premissa	Fonte de Dados
Taxa SELIC	De 2022 a 2024: Pesquisa Focus do Banco Central – setembro/2021 De 2025 a 2051: Valores considerados constantes e iguais ao de 2024.

Fonte: Dados da Pesquisa Focus do Banco Central – setembro/2021

Os percentuais de fato utilizados para essas premissas adotadas foram os seguintes:

**Tabela 2-3 – Premissas Macroeconômicas Quantitativas**

Premissa	2022	2023	2026	2031	2036	2041	2046	2051
SELIC	7,75%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%	6,50%
SELIC Real	3,63%	3,15%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%	3,40%

Fonte: Dados da Pesquisa Focus do Banco Central – setembro/2021

A taxa SELIC é utilizada para o cálculo da receita financeira no modelo de avaliação econômico-financeira da concessão.

### 2.3. REGIME DE TRIBUTAÇÃO

Para o cálculo dos impostos de renda na projeção de fluxo de caixa da firma foi considerado o resultado sem o resultado financeiro do período (EBIT - *Earnings Before Interest and Taxes*). Adicionalmente, é possível compensar prejuízos fiscais anteriores. Dada a natureza do empreendimento, utilizou-se o Regime de Tributação pelo Lucro Real.

A alíquota total de tributos sobre a receita é de 14,25% aplicada apenas sobre a receita extraordinária, uma vez que para as receitas tarifárias o sistema é livre desses impostos.

Adicionalmente, sobre a receita bruta é aplicado a Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB), conforme detalhado abaixo.

#### 2.3.1. Impostos sobre a Receita

As incidências do Programa de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PIS), Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) possuem especificidades quanto ao tipo de empreendimento que está sendo tratado.

No caso de transporte de passageiros os impostos federais PIS/COFINS não incidem sobre a receita tarifária, conforme Lei nº 12.860/2013, o que se apresenta como um benefício tributário importante se comparado com outras atividades. Sobre as receitas extraordinárias é recolhido o percentual de 1,65% e 7,60%, respectivamente. Assim, como o PIS/COFINS incidem apenas sobre a receita extraordinária, e o custo dessa parcela extraordinária é relativamente pequena, como será detalhado na sequência do relatório, os potenciais créditos de PIS/COFINS que se aplicariam sobre essa parte foram desconsiderados na análise.

O ISSQN também incide apenas sobre a receita extraordinária, e com uma alíquota de 5%, conforme a Lei nº 8725, de 30 dezembro de 2003.

Com isso, em resumo, temos o seguinte quadro de impostos sobre receita:

**Tabela 2-4 – Impostos sobre a Receita**

<b>Imposto</b>	<b>Alíquota sobre a Receita Tarifária</b>	<b>Alíquota sobre a Receita Extraordinária</b>
PIS	Isento	1,65%
COFINS	Isento	7,60%
ISSQN	Isento	5%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

### 2.3.1.1. Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)

No que se refere ao ICMS, a CBTU/STU BH é caracterizada como uma prestadora de serviço de transporte intermunicipal de passageiros, atuando em Belo Horizonte e em municípios vizinhos. Tendo nesse caso, a isenção do tributo sido reconhecida pelo Subsecretário da Receita Estadual, conforme item 81 do Anexo I do Regulamento do ICMS (RICMS), aprovado pelo Decreto n. 43.080, de 13/12/2002 e atualizado até o Decreto n. 48.227, de 15/07/2021. Essa isenção deverá ser mantida para uma futura operação privada já que não se trata de imunidade tributária decorrente das características da CBTU, atual operadora, mas de uma isenção prevista no RICMS. Dessa forma, no modelo financeiro, não foi considerado o ICMS que impacte diretamente a companhia concessionária.

Cabe ressaltar que **os fornecedores** da concessão podem ter a incidência desse tributo, assim como outros, mas nesse caso os valores não são apresentados nos resultados financeiros do concessionário, foco do modelo de avaliação. Os preços dos bens e serviços fornecidos já são considerados com todos os tributos associados aos mesmos, como por exemplo a tarifa de energia elétrica, sobre a qual foi considerada a incidência do ICMS.

### **2.3.2. Contribuição sobre a Receita**

A CPRB substitui, no segmento de transportes, o recolhimento da contribuição patronal sobre a folha de pagamento dos funcionários. Optou-se por utilizar essa contribuição ao invés do benefício previdenciário, pois o custo de pessoal com esse encargo seria maior que o valor da dedução a partir da CPRB.

Segundo a Lei nº 13.202, de 8 de dezembro de 2015, as empresas de transporte ferroviário intermunicipal de passageiros contribuem com uma alíquota de 2% sobre a receita bruta (tarifária mais a extraordinária).

### **2.3.3. Imposto de Renda**

O Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social Sobre Lucro Líquido (CSLL) incidem sobre o lucro efetivamente auferido.

Adicionalmente, no Regime de Tributação pelo Lucro Real, é permitida a compensação de prejuízos fiscais anteriores no valor de até 30% do lucro efetivamente auferido.

Para o Fluxo de Caixa da Firma, considera-se a situação desalavancada, sem receitas e despesas financeiras (EBIT). As premissas adotadas para os cálculos são as seguintes:

**Tabela 2-5 – Imposto de Renda**

Imposto	Alíquota
IRPJ	15,00%
IRPJ Adicional (acima de R\$ 240 mil ao ano)	10,00%
CSLL	9%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

#### 2.3.4. Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura (REIDI)

O REIDI consiste em um incentivo fiscal para fomentar a realização de obras de infraestrutura no Brasil, suspendendo o PIS e COFINS na venda no mercado interno ou na importação de bens e materiais que forem adquiridos diretamente pelo beneficiário. O Decreto Nº 6.144/2007 regulamenta a forma de habilitação do REIDI, e a Portaria Nº 519/2014 estabelece o procedimento de aprovação dos projetos de infraestrutura no setor de transporte e da mobilidade urbana para fins de habilitação ao REIDI.

Para o cenário base das simulações, o REIDI foi aplicado para todas as categorias de CAPEX, no valor de 6,64% pela média aritmética simples de 7 projetos do segmento de transporte metro-ferroviário de passageiros, que são atualmente apresentados no website do Ministério do Desenvolvimento Regional<sup>1</sup>. Foi utilizada apenas a aprovação mais atual dos projetos em caso de duplicidades, conforme apresentado na Tabela 2-6 a seguir:

**Tabela 2-6 – Cálculo do valor do REIDI**

Projeto	Prazo de Habilitação	Valor do Projeto sem o incentivo	Valor do Projeto com o incentivo	% de Redução
VLT Carioca – Rio de Janeiro	2014-2019	1.379.985.127	1.286.652.871	6,76%
VLT Goiânia – Goiás	2015-2020	1.684.236.739	1.571.859.160	6,67%
Monotrilho da Linha 18 (Broze) – São Paulo	2015-2020	4.349.489.795	4.073.474.885	6,35%
Sistema Metroviária de Salvador e Lauro de Freitas – Bahia	2014-2019	4.494.066.000	4.277.450.000	4,82%
Linhas 5 (Lilás) e 17 (Ouro) do Metrô de São Paulo	2020-2025	81.674.989	77.757.629	4,80%
VLT do Subúrbio - Bahia	2019-2024	3.115.931.238	2.843.121.594	8,76%
Linha 6 - Laranja - Metrô de São Paulo	2020-2025	13.052.671.222	11.965.610.530	8,33%
<b>Média</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>N/A</b>	<b>6,64%</b>

Fonte: Website do Ministério do Desenvolvimento Regional

<sup>1</sup> <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/reidi> - 02/07/2021

## 2.4. DEPRECIÇÃO E AMORTIZAÇÃO

Como referência de embasamento utilizou-se os conceitos estabelecidos no ICPC01- IFRIC 12, sendo adotada a amortização dos investimentos a serem realizados nos anos 7 a 30, caracterizados como intangíveis, considerando como metodologia uma taxa de amortização proporcional aos valores anuais de receita projetada, de modo a estes investimentos estarem 100% amortizados ao final do período da concessão. Assim, para cada um desses investimentos realizados, será utilizada uma amortização baseada na proporção de receita a partir do ano de entrada de cada investimento alocado (para cada CAPEX anual), até o final do período, considerando a receita projetada a partir da entrada de cada investimento até o final dos 30 anos da concessão. Em resumo esses são os investimentos que serão remunerados pela receita tarifária e estarão dentro do balanço da concessionária.

Cabe mencionar que, pela natureza real do modelo financeiro, foi aplicada uma correção por deflação do saldo de ativos intangíveis, baseado no IPCA acumulado. Assim, as entradas de investimentos vão sofrendo deflação compondo um saldo sobre o qual é calculada a amortização em cada período. Finalmente a composição do saldo de intangíveis de cada ano se dá pela soma entre as componentes deflacionadas de investimentos até aquele ano somado à entrada de investimento do ano em questão.

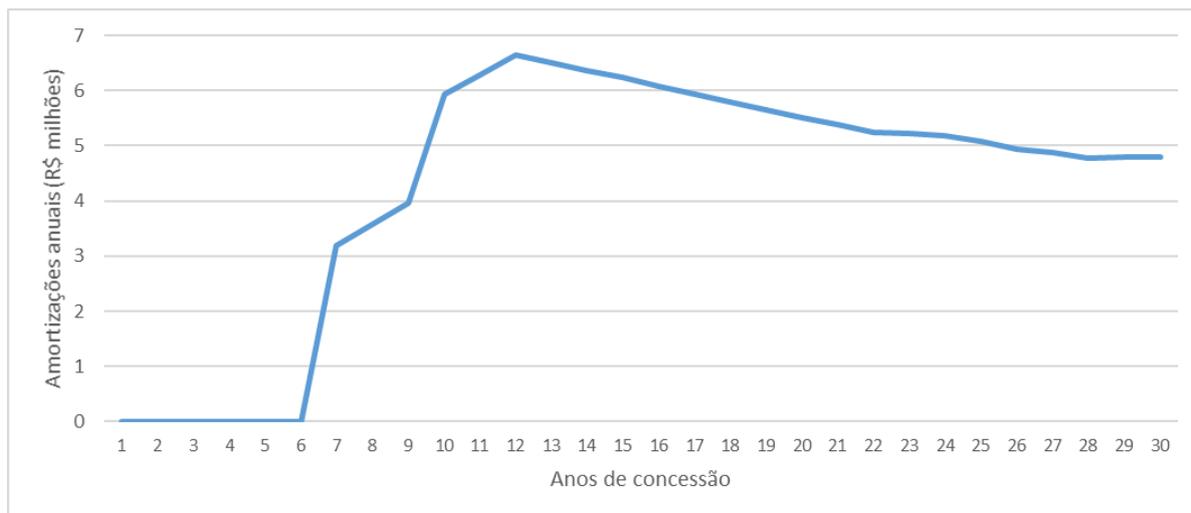
Para uma consistência contábil, na estrutura do Balanço Patrimonial do projeto foi utilizada uma conta de ajuste no Patrimônio Líquido a fim de gerar a conciliação sobre a contrapartida do saldo deflacionado de investimentos.

Conforme detalhado na seção 2.6, os investimentos que estão associados aos aportes públicos, estadual e federal, não serão amortizados/depreciados. Os investimentos que serão custeados pelo aporte estadual serão pagos diretamente aos fornecedores da companhia concessionária, não sendo assim contabilizado no seu balanço patrimonial e os investimentos pagos por aporte federal referentes aos 6 primeiros anos não serão classificados como ativos do concessionário sendo tratados fora de seus demonstrativos, conforme orientação jurídica. Os montantes e formatos de entrada dos referidos aportes serão explicadas em mais detalhes na sequência do relatório.

Foi considerada também a premissa de que os ativos operacionais atuais remanescentes estarão completamente depreciados contabilmente, de modo que não se refletem em suas demonstrações contábeis.

Dado que as amortizações são referentes aos saldos de CAPEX a partir do sétimo ano da concessão, desconsiderando os investimentos iniciais tratados juntamente com os aportes públicos, observa-se uma elevação inicial até o ano 12 da concessão. Com posterior decaimento, a partir deste ano até o final dos 30 anos, oriundo da diminuição de investimentos programados para o projeto e com certo nível de estabilização de receitas de remuneração, no qual se baseia a curva de amortização dos investimentos.

**Gráfico 2-1 – Amortização anual de ativos intangíveis**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

## 2.5. CAPITAL DE GIRO

No que se refere ao capital de giro foi considerada a experiência do consórcio e conhecimento de outros sistemas similares. Tendo isso presente, foram analisados dados atuais da CBTU e da TRENURB. Houve um entendimento que os dados atuais do sistema TRENURB são bastante coerentes e, nesse sentido, foram utilizados como referência para a futura concessão. Em alguma medida essa é uma premissa conservadora, e um operador privado agressivo poderá, eventualmente, otimizar ainda mais esse item. Como por exemplo por meio de negociações para prolongar os pagamentos. Entretanto, os valores considerados são adequados ao cenário base do presente estudo.

A Tabela 2-7 detalha os prazos:

**Tabela 2-7 – Prazos de Recebimento e Pagamento**

Conta	Prazo Médio de Recebimento/Pagamento		Justificativa
	Em dias	% do período	
Contas a receber – Receita	1,12	0,31%	Prazo similar ao da TRENURB por conta da mesma natureza da operação
Contas a pagar – OPEX	21,00	5,75%	Prazo similar ao da TRENURB por conta da mesma natureza da operação
Contas a pagar - CAPEX	60,00	16,44%	Assume-se um poder de negociação razoável que permite um pagamento em 60 dias.
Contas a pagar - Imposto	10,00	2,74%	Assume-se o pagamento de impostos mensais a cada 10 dias.

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

O Percentual do período apresentado na Tabela 2-7 é o percentual utilizado no modelo para calcular o capital de giro anual, sendo calculado como o período em dias dividido por 365 dias no ano.

Cabe ressaltar que nosso modelo analítico, no âmbito desse estudo, está estabelecido com uma base anual, dado seu principal foco de observar a concessão como um todo ao longo de seus 30 anos de operação. Naturalmente um futuro concessionário terá também uma visão financeira mais detalhada sobre o gerenciamento da necessidade de capital mensal ou mesmo diária.

Vale ressaltar que foi considerada a reversão do capital de giro ao fim da concessão, sendo liquidado no último ano.

## 2.6. APORTES DE RECURSOS PÚBLICOS

O mecanismo dos aportes de recursos públicos e a justificativa jurídica sobre os mesmos serão detalhados no Relatório de Proposição do Modelo de Concessão (RT09). Abaixo sumarizamos os aspectos relevantes para fins do presente relatório de modelagem financeira.

Os aportes de recursos públicos para tornar a concessão da operação da CBTU/STU BH viável ocorrerão em dois formatos, estadual e federal.

O aporte de origem estadual deverá ser destinado a investimentos dos primeiros anos de concessão, e será utilizado para pagamento de parte do CAPEX diretamente aos fornecedores da companhia concessionária, sendo modelado considerando o montante de R\$ 427 milhões no primeiro ano da concessão (data base Julho/2022).

Para uma visão a valor presente do recurso de origem estadual, foi considerada uma deflação do saldo até a data base tomando metade dos percentuais de IPCA para julho/2022 e metade de março/2021, e assim o saldo corrigido se torna R\$ 395 milhões.

Sobre o montante do aporte estadual que constará em conta específica do governo estadual (conta *escrow*), é estimado um rendimento financeiro baseado na taxa SELIC. Estas receitas financeiras geradas foram calculadas considerando 6 meses de rendimento, dado que todo recurso será utilizado ao longo do primeiro ano de concessão. Esse fator gera um ganho adicional de R\$ 7,09 milhões, totalizando um valor de R\$ 402,09 milhões a serem utilizados em rubricas de investimentos relacionadas a Sinalização e Energia para melhoria operacional do sistema metroviário.

Ainda, sobre o valor de R\$ 402,09 milhões foram deduzidos os custos relativos à manutenção da conta estimados em R\$ 25.000 por mês, totalizando R\$ 150.000 pelos 6 meses de uso da conta com recurso estadual, assim, com esta dedução o valor final líquido a abater parte do CAPEX no primeiro ano da concessão será de R\$ 401,94 milhões.

A segunda modalidade de aporte de recursos deverá ter como origem fundos federais, e será focada nos investimentos dos 6 primeiros anos da concessão, sendo tratada em conta à parte, fora dos demonstrativos da concessionária<sup>2</sup>.

Os recursos federais deverão ser disponibilizados quando da comprovação da realização dos investimentos previstos para os 6 primeiros anos de concessão à exceção dos ativos custeados com os recursos estaduais, bem como marcos operacionais. Esses valores já estarão de posse da concessionária, mas deverão ficar em conta financeira separada (conta *escrow*) e poderão ser acessados nos termos do contrato de concessão. Para a liberação dos recursos federais, cujo valor de desembolso será proporcional a cada ano aos valores de CAPEX estimado para os 6 primeiros anos

---

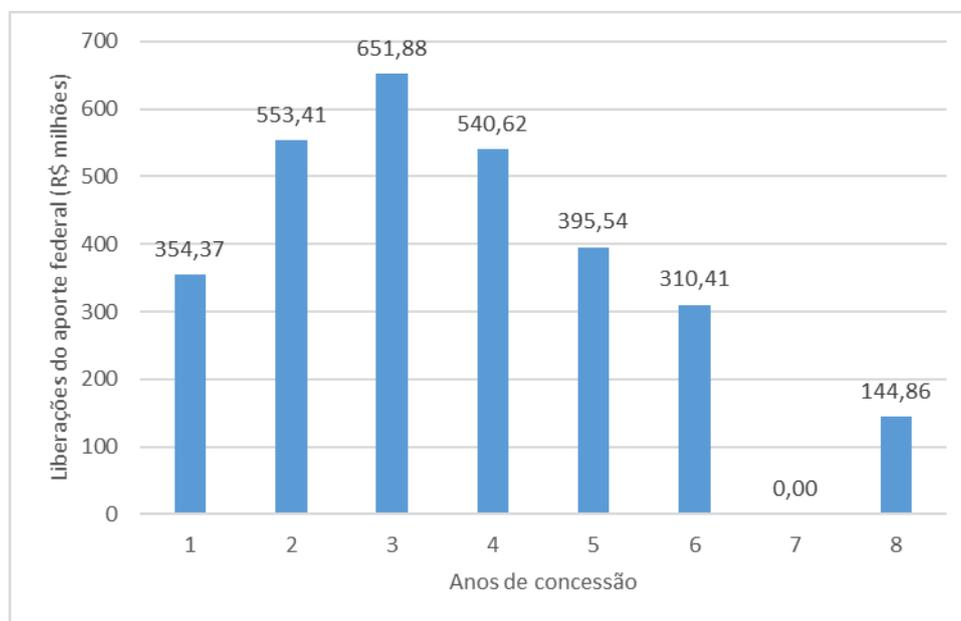
<sup>2</sup> Não há incidência tributária no aporte de tais recursos.

(Gráfico 2-2), totalizando R\$ 2,666 bilhões, serão estabelecidos marcos técnicos a serem monitorados no decorrer da concessão.

Adicionalmente, foi considerado relevante estabelecer um marco de remuneração do concessionário associado à qualidade operacional. Nesse sentido, foi considerado uma liberação de recursos equivalente a 5% do CAPEX dos 6 primeiros anos (já incluídos no total de R\$ 2,666 bilhões citados anteriormente), deduzidos do valor do aporte estadual, dois anos após o início de operação da Linha 2, ou seja, do sistema completo, que totaliza R\$ 144,86 milhões. No modelo de simulação desse estudo o valor será disponibilizado ao concessionário no ano 8 da concessão quando da comprovação do cumprimento de KPIs operacionais.

Por fim, cabe mencionar que, assim como os custos de manutenção da conta que abriga os recursos estaduais, a conta Escrow que contém os recursos federais terá um custo de R\$ 10.000/mês (R\$ 120.000/ano) que constarão como Outras Despesas Financeiras impactando nas linhas de resultado de cada ano da concessão.

**Gráfico 2-2 – Valores de liberação de Aporte federal por ano**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Como os recursos já estarão reservados para as finalidades previstas acima desde o início da concessão, mas somente serão acessados ao longo da realização do CAPEX e KPIs, foi considerado que as receitas financeiras (RF) provenientes destes recursos também comporão a parcela a ser disponibilizada, ou seja, o valor das RF será somado a cada parcela que o concessionário deverá receber. Por se tratar da taxa básica da economia (*risk-free rate*), considerou-se a taxa SELIC real como um retorno adequado neste sentido, sendo considerado que as comprovações de investimentos ocorrem ao longo de todo o ano.

Em linha com diretrizes do IFRIC 12/ICPC 01 os investimentos pagos através dos aportes de recursos federais não foram considerados como bens da concessionária. Com isso os investimentos dos anos 1 a 6 não serão declarados como ativos intangíveis na concessão, mas como dispêndios a serem tratados fora do Balanço que será apresentado no estudo. Esses valores estarão detalhados em ABA a parte no modelo.

Os valores dos aportes e impacto financeiro dos mesmos serão calculados e apresentados na sequência do relatório.

## 2.7. BALANÇO PATRIMONIAL

O Balanço Patrimonial da Firma é composto pelo conjunto de Ativos, Passivos e Patrimônio Líquido desdobrados nas linhas representadas na Tabela 2-8:

**Tabela 2-8 – Componentes do Balanço Patrimonial**

Ativo
Conta Corrente do Projeto
Aporte diferido (Adiantamento de fornecedores)
Contas a Receber
Imposto Diferido
Intangível amortizado
Passivo
Financiamentos
Contas a Pagar
Patrimônio Líquido
Capital da Firma
Lucros Acumulados
Lucro do Exercício
Ajuste de deflação do intangível

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

São apresentados abaixo os principais elementos sobre a forma como o Balanço Patrimonial foi elaborado nesse estudo:

- Ativo
  - Conta Corrente do projeto  
Conta que apresenta os saldos e movimentações financeiras baseadas nos resultados operacionais do Projeto.
  - Aporte Diferido  
Conta que representa a diferença acumulada de valores entre o valor nominal de CAPEX de cada um dos 6 primeiros anos e o valor de liberação de aporte federal. Esta diferença de valores pode ser vista como um adiantamento a fornecedores, que será absorvida pelo adicional de aporte do ano 8.
  - Contas a Receber  
Apresenta o conjunto de direitos financeiros e recebíveis pela Firma de acordo com os prazos de recebimento negociados, considerando as receitas de remuneração e acessórias ao longo da concessão.

- Imposto Diferido

Ativo constituído com base nos resultados apresentando prejuízo operacional de cada ano da concessão.

- Intangível amortizado

Saldos consolidados deflacionados de intangível apresentados de forma líquida, ou seja, já deduzidos de seus valores de sua amortização.

- Passivo

- Financiamentos

Em caso de utilização de financiamentos ou linhas de crédito, a conta de Financiamentos é utilizada para apresentar o montante a ser devolvido a instituição credora do empréstimo. No cenário base adotado no modelo de concessão pura não há projeção de captação de financiamento.

- Contas a Pagar

Conjunto de obrigações financeiras do projeto baseados em prazos de pagamento estimados dos gastos com OPEX, CAPEX e Impostos.

- Patrimônio Líquido

- Aporte Federal

Valor de aporte feito pela União integralizado no início do projeto de concessão, maior detalhamento da natureza e curvas de desembolso apresentado na subseção seguinte 5.3.

- Capital da Firma

Para mitigação de riscos e menor exposição do nível de Caixa do operador ao longo do projeto foi calculado um valor de Capital a ser aportado pelo novo concessionário no início da concessão para que a Conta Corrente do projeto não fique abaixo de R\$ 2 milhões em nenhum dos 30 anos da concessão. Tópico será aprofundado na subseção 5.7 deste relatório.

- Lucros Acumulados

Valores acumulados de resultados ao longo do período de concessão.

- Lucros do Exercício

Resultado anual de lucros/prejuízos.

- Ajuste de amortização

Conta de ajuste equivalente aos valores de saldo dos ativos intangíveis que foram deflacionados.

### 3. TAXA DE DESCONTO

O percentual de Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) adotado para esta avaliação econômico-financeira da concessão foi calculado considerando as características e riscos do setor de transporte metro-ferroviário de passageiros.

O cálculo do WACC é realizado pela fórmula a seguir:

$$WACC = \frac{E}{(E + D)} R_E + \frac{D}{(E + D)} R_D (1 - T)$$

Onde E é o capital próprio, D é o capital de terceiros que formam a estrutura de capital da futura companhia concessionária.  $R_E$  é o custo de capital próprio,  $R_D$  é o custo de capital de terceiros e T são os impostos sobre a renda. O cálculo e a análise de cada um dos elementos que compõem o WACC serão descritos a seguir.

Um dos desafios do cálculo do WACC como um todo é a existência de poucos casos de empresas privadas e de capital aberto, onde se têm informações disponíveis, operando sistemas de transporte de passageiros metro-ferroviários similares aos que iremos estudar. Essa é uma realidade tanto para o Brasil, onde as concessões existentes são poucas e na sua maioria muito recentes, como também em nível mundial. Esse contexto deve ser entendido como uma limitação da aplicação dessa metodologia e será levado em consideração na escolha de *benchmarks* e premissas que serão apresentados a seguir.

#### 3.1. ESTRUTURA DE CAPITAL

No estudo de pré-viabilidade realizado no início do projeto foi utilizado um WACC vindo da nota técnica recente da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) de abril de 2020 que basicamente estava pautado em empresas de transporte ferroviário de carga. Essas empresas guardam algumas características operacionais, e em termos de custos, similares à realidade do estudo atual, entretanto operam com um modelo de negócios distinto.

Como temos poucas empresas operando transporte de passageiros, sendo ainda a maioria recente ou tendo um mesmo acionista principal, optamos por combinar *benchmarks* de carga e passageiro para a análise da estrutura de capital padrão do setor.

Foram levantadas ao todo 12 empresas privadas operando transporte ferroviário do Brasil e com dados de balanço recentes disponíveis. Depois, foram desconsideradas da análise a Ferrovia Tereza Cristina (carga) e a Via Mobilidade (passageiros) por possuírem capital muito pequeno, quando comparado com as demais.

Sobrando assim, ao todo, 10 empresas privadas, sendo 5 empresas ferroviárias de cargas e 5 empresas de transporte metro-ferroviário de passageiros, para serem analisadas.

Para calcular as estruturas de capital dessas empresas foram utilizados os últimos balanços trimestrais disponíveis para cada uma, utilizando para a maioria o balanço do 1º Trimestre 2021 e para algumas o do 4º Trimestre de 2020. Assim, na Tabela 3-1 são apresentadas as estruturas de capital das empresas ferroviárias de carga e a média aritmética simples entre todas elas:

**Tabela 3-1 – Estrutura de Capital de empresas de transporte ferroviário de cargas**

<b>Empresas de transporte ferroviário de carga</b>	<b>E (%)</b>	<b>D (%)</b>
Ferrovias Centro-Atlântica	58%	42%
Ferrovias Norte Sul	64%	36%
Ferrovias Transnordestina Logística	48%	52%
MRS Logística	41%	59%
Rumo	37%	63%
<b>Média</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Na Tabela 3-2 são apresentadas as estruturas de capital das empresas metro-ferroviárias de passageiros e a média aritmética simples entre todas elas:

**Tabela 3-2 – Estrutura de Capital de empresas de transporte metro-ferroviário de passageiros**

<b>Empresas de transporte metro-ferroviário de passageiros</b>	<b>E (%)</b>	<b>D (%)</b>
Metrô Bahia	30%	70%
VLT Carioca	19%	81%
Metrô Rio	46%	54%
SuperVia	37%	63%
ViaQuatro	12%	88%
<b>Média</b>	<b>29%</b>	<b>71%</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Observa-se nas Tabelas 3-1 e 3-2 que existe uma discrepância grande entre cada categoria de empresa, com as de transporte de passageiros operando com índice de capital de terceiros significativamente maior. Um fator que pode estar influenciando esse ponto é a maioria desses casos serem concessões recentes e que tenham buscado financiamento de longo prazo associado a algum CAPEX inicial em seus negócios. No caso do Metrô Bahia, VLT Carioca e ViaQuatro são projetos *greenfield* que demandaram altos investimentos por parte do parceiro privado, e na SuperVia nos processos de renovação/prorrogação do prazo de concessão foram negociados altos investimentos. Outro fator a

considerar é que as empresas de carga são maiores e mais estabelecidas como empresas, com maior estrutura de capital.

Apesar desses fatores citados, avaliou-se que essa é uma base de comparação robusta ao considerar também as empresas de transporte de cargas, e a melhor existente, dado que existem apenas essas empresas nacionais de transporte metro-ferroviário de passageiros.

Poderíamos fazer uma ponderação considerando o total de capital de cada empresa, mas nesse caso estaríamos colocando um peso significativamente maior nas empresas de carga. Dessa forma, entendemos que uma média aritmética simples entre as médias obtidas para o transporte ferroviário de cargas e o transporte ferroviária de passageiros, seria mais adequado no caso. Sem exagerar no peso das empresas de carga, mas ao mesmo tempo sem ter apenas os *benchmarks* de passageiros que são poucos, recentes e com pouca diversidade de acionistas principais.

Assim, obteve-se uma média de 39% de capital próprio e 61% de capital de terceiros para a base analisada. Entretanto, pelo fato do projeto contar com o aporte garantido de recursos pelo poder público destinados a custear necessidades financeiras do projeto, desde que cumpridos os marcos do contrato de concessão, verificou-se que seria mais adequado para a construção da taxa de desconto no cenário base utilizar uma estrutura de capital de 100% em capital próprio. Em outras palavras, neste contexto, estes investimentos, a priori, não precisam ser objeto de financiamento, e a estrutura de capital dessa concessionária poderá ficar diferente do que foi calculado como média do segmento. Claro que o futuro concessionário poderá buscar financiamentos, dependendo de sua estratégia financeira, mas o ponto é que isso não é necessário.

Adicionalmente, é previsto aumento de capital a ser realizado pelo novo concessionário a fim de que o caixa líquido projetado seja de ao menos R\$ 2 milhões ao longo de todos os anos da concessão, de modo que no cenário base não há projeção de nenhuma captação de financiamento.

De todo modo, a análise das empresas do setor também foi apresentada a título de conhecimento e para embasar análise de sensibilidade quanto ao valor do WACC, que será apresentada mais adiante.

### 3.2. IMPOSTOS SOBRE A RENDA

Os impostos sobre a renda (T) considerados são: o IRPJ no valor de 15%, o IRPJ adicional no valor de 10%, e a CSLL no valor 9%, totalizando um valor de 34%.

### 3.3. CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO

O Custo de Capital Próprio ( $R_E$ ) foi calculado utilizando o modelo *Capital Asset Price Model* (CAPM) e a fórmula a seguir:

$$R_E = R_f + \beta (R_m - R_f) + R_b$$

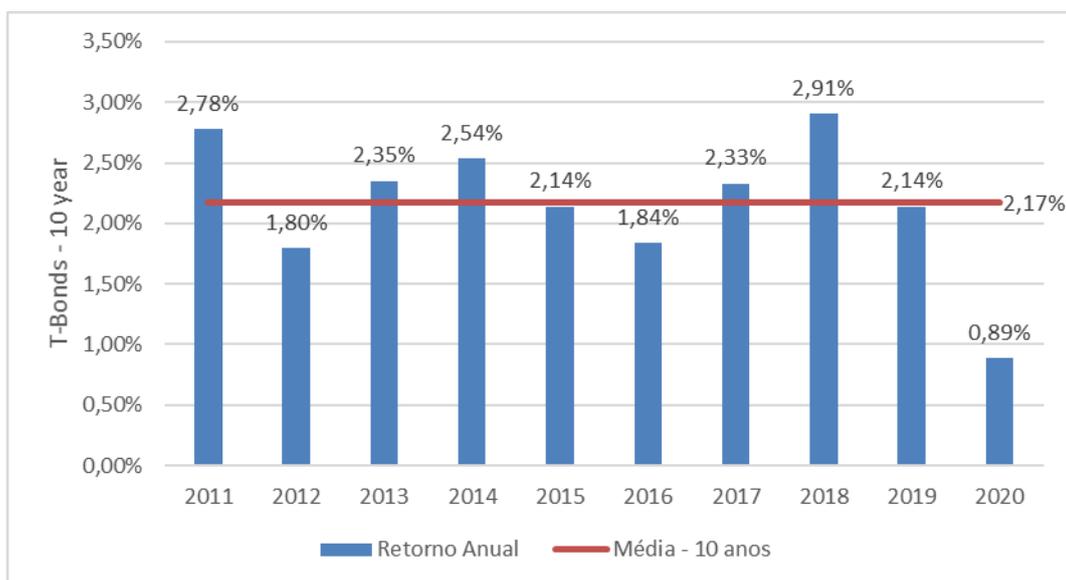
Na qual  $R_f$  é a taxa livre de risco,  $\beta$  é o coeficiente de risco não diversificável,  $R_m$  é a taxa de risco do mercado, e  $R_b$  é o prêmio de risco Brasil.

#### 3.3.1. Taxa livre de risco

A taxa livre de risco adotada foi a remuneração nominal do Título do Tesouro norte-americano com vencimento de 10 anos, o *T-Bonds – 10 year*. Para o cálculo dele, utilizou-se a média aritmética simples da sua série histórica dos últimos 10 anos, para evitar a influência de eventos pontuais momentâneos atuais ou que aconteceram em um período muito antigo, utilizando também o mesmo período do prêmio de risco Brasil.

No Gráfico 3-1 são apresentados os valores do *T-Bonds – 10 year* no período de 10 anos:

**Gráfico 3-1 – Média Anual do T-Bonds – 10 year**



Fonte: Website Macrotrends

Assim, o valor da média obtida que foi utilizada como taxa livre de risco foi de 2,17%.

### 3.3.2. Prêmio de risco de mercado

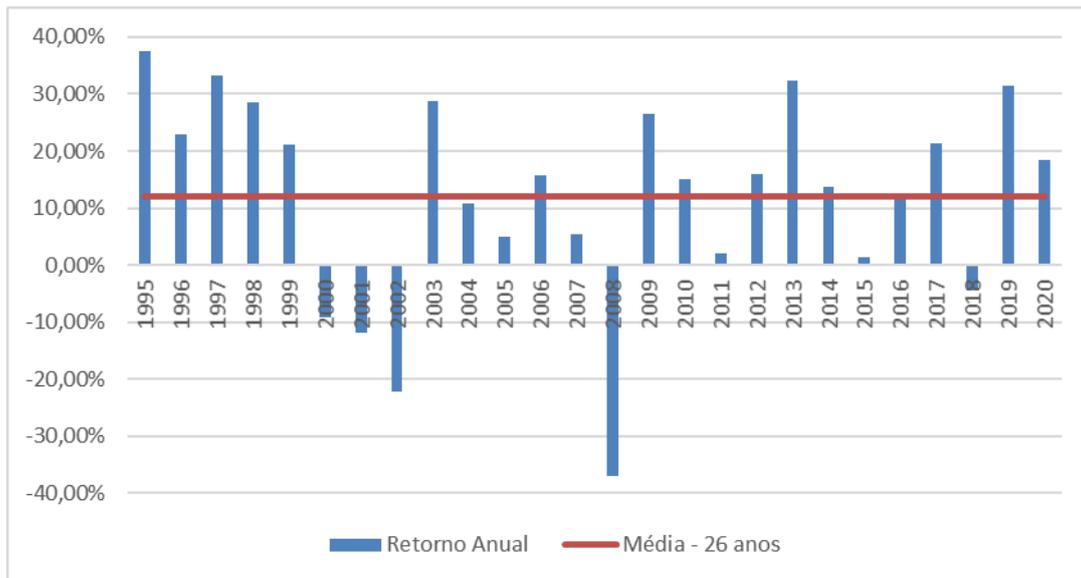
O período do prêmio de risco de mercado adotado foi de 26 anos, que corresponde a todo período pós Plano Real a partir do qual passa a existir uma maior estabilidade na economia. Ao mesmo tempo um período mais longo, nesse parâmetro, auxilia a evitar distorções de curto prazo. Ele é calculado pelo retorno da taxa de risco de mercado acima da taxa livre de risco.

#### 3.3.2.1. Taxa de risco de mercado

A taxa de risco de mercado adotada foi o retorno anual do índice S&P 500, composto por ações das bolsas de Nova Iorque (NYSE) e NASDAQ. Para o cálculo dele, utilizou-se a média aritmética simples da sua série histórica dos últimos 26 anos, que representa um período longo, evitando distorções causadas pela liquidez do mercado financeiro, e das grandes variações desse índice ao longo do tempo.

No Gráfico 3-2 são apresentados os valores do S&P 500 no período de 26 anos:

**Gráfico 3-2 – Média Anual do S&P 500**



Fonte: Website Slickcharts

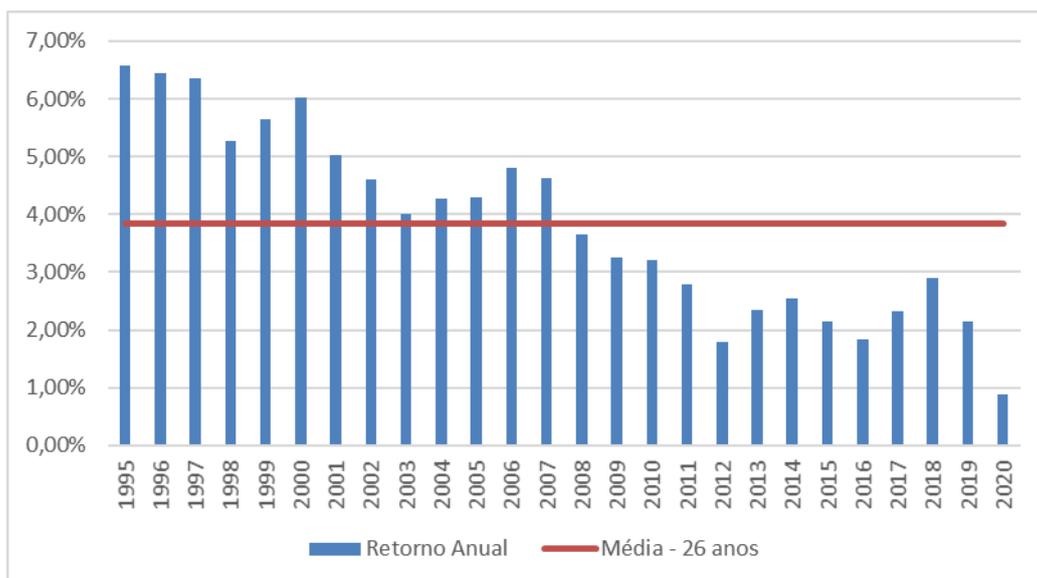
Assim, o valor da média obtida que foi utilizado como taxa de risco de mercado foi de 12,12%.

**3.3.2.2. Taxa livre de risco**

A taxa livre de risco adotada foi a remuneração nominal do Título do Tesouro norte-americano com vencimento de 10 anos, o *T-Bonds – 10 year*. Para o cálculo dele, utilizou-se a média aritmética simples da sua série histórica dos últimos 26 anos, assim como o S&P 500.

No Gráfico 3-3 são apresentados os valores do *T-Bonds – 10 year* no período de 26 anos:

**Gráfico 3-3 – Média Anual do T-Bonds – 10 year**



Fonte: Website Macrotrends

Assim, o valor da média obtida que foi utilizado como taxa livre de risco do prêmio de risco foi de 3,84%. Portanto, foi possível calcular o prêmio de risco de mercado por meio de uma subtração entre o S&P 500 e o *T-Bonds – 10 year*, resultando em um valor de 8,28%.

### 3.3.3. Beta

O prêmio de risco de mercado no cálculo do custo de capital próprio é multiplicado pelo coeficiente de risco não diversificável, chamado de Beta. O Beta a ser utilizado no cálculo da WACC precisa ser um valor que reflita o setor de transporte ferroviário, e deve ser um beta alavancado, assim é utilizada a seguinte fórmula para calculá-lo:

$$\beta_l = \beta_u \left( 1 + (1 - t) \left( \frac{D}{E} \right) \right)$$

Em que o  $\beta_l$  é o beta alavancado (*levered beta*), o  $\beta_u$  é o beta desalavancado (*unlevered beta*), o  $t$  são os impostos sobre a renda, o  $D$  é o capital de terceiros, e o  $E$  é o capital próprio.

Para o cálculo atual utilizamos o valor do beta desalavancado presente no website da New York University (NYU) atualizado em janeiro de 2021 e calculado pelo renomado professor Aswath Damodaran. Dessa fonte utilizamos o valor específico para o setor de transporte ferroviário em mercados emergentes, de 0,87, que leva em conta segundo o autor 16 empresas desse setor.

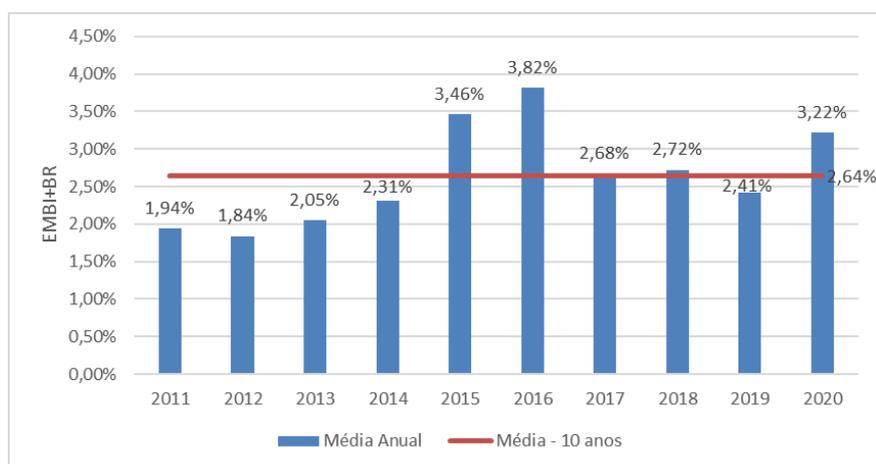
Na sequência, utilizando a fórmula acima e tendo esse beta desalavancado, os valores da estrutura de capital calculada na **subseção 3.1**, e o valor dos impostos sobre a renda calculado na **subseção 3.2**, foi calculado o valor de beta alavancado de 0,87.

### 3.3.4. Prêmio de Risco Brasil

Para o prêmio de risco Brasil foi utilizado como proxy o índice *Emerging Markets (EMBI+BR)* apurado pelo Banco JP Morgan diariamente. Para o cálculo dele, utilizou-se a média aritmética simples da sua série histórica dos últimos 10 anos, para evitar a influência de eventos pontuais momentâneos recentes ou que aconteceram em um período muito antigo.

No Gráfico 3-4 são apresentados os valores do EMBI+BR no período de 10 anos:

Gráfico 3-4 – Média Anual do EMBI+BR



Fonte: Website Ipeadata

Assim, o valor da média obtida que foi utilizado como prêmio de risco Brasil foi de 2,64%.

Tendo todos os parâmetros necessários, foi possível calcular o custo de capital próprio, obtendo um valor de custo de capital próprio nominal de 12,00%. Porém, esse valor obtido é nominal, e o WACC que se quer calcular é em valores reais. Assim, para calcular o custo de capital próprio real, foi utilizada a fórmula a seguir:

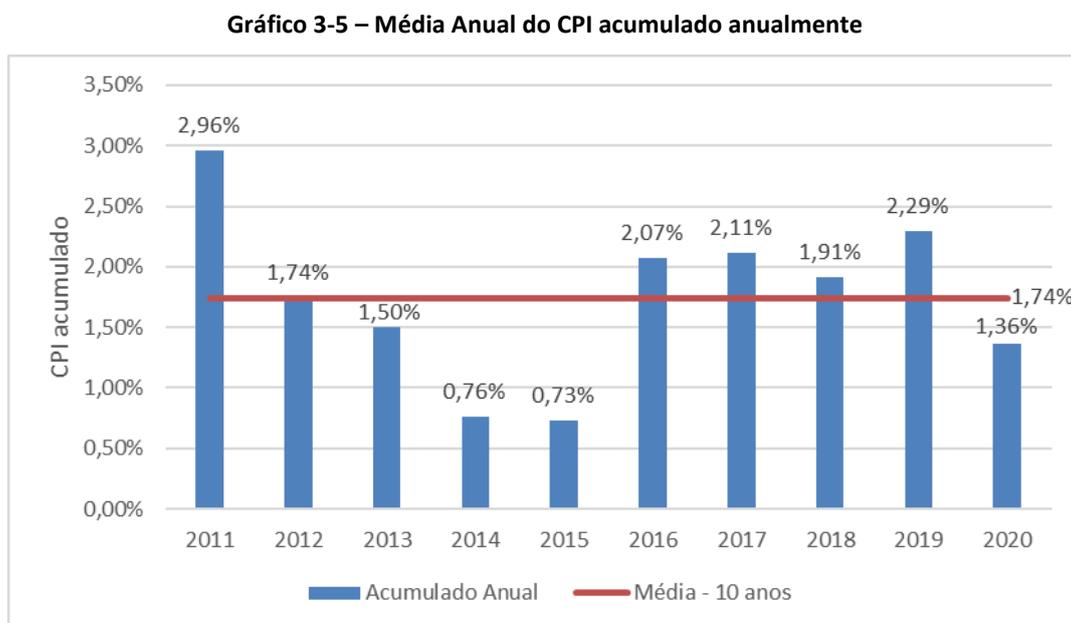
$$R_{E\_Real} = \left( \frac{1+R_E}{1+CPI} \right) - 1$$

Na qual o CPI *Customer Price Index* é o índice de inflação norte-americano, utilizado para transformar o custo de capital próprio nominal em real. Este é apresentado no subitem a seguir.

### 3.3.5. CPI

Para o cálculo do CPI, utilizou-se a média aritmética simples da sua série histórica dos últimos 10 anos.

No Gráfico 3-5 são apresentados os valores do CPI acumulado anualmente no período de 10 anos:



Fonte: Website Inflation.eu

Com esse valor médio de 1,74% calculado para o CPI, foi possível converter o custo de capital nominal e obter um custo de capital próprio real de 10,08%.

### 3.4. CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS

Outra parcela principal na fórmula do WACC é o Custo de Capital de Terceiros ( $R_D$ ) que foi calculado utilizando a fórmula a seguir:

$$R_D = (TLP + R_{Rc} + R_{RemBNDES})$$

Na qual TLP é a taxa de juros de longo prazo do período considerado, o  $R_{Rc}$  é o prêmio de risco de crédito para o setor de infraestrutura ferroviária, e  $R_{RemBNDES}$  é a remuneração básica do BNDES.

Uma alternativa à utilização da TLP poderia ser a utilização da taxa média de emissão de debêntures privadas, utilizada com mais frequência recentemente em financiamentos de longo prazo em projetos de infraestrutura, entretanto optou-se pela utilização da metodologia acima porque faz sentido utilizá-la no contexto de concessão ferroviária, sendo utilizado como referência bibliográfica o cálculo do custo de capital de terceiros apresentado na Nota Técnica da ANTT de abril de 2020.

### 3.4.1. TLP

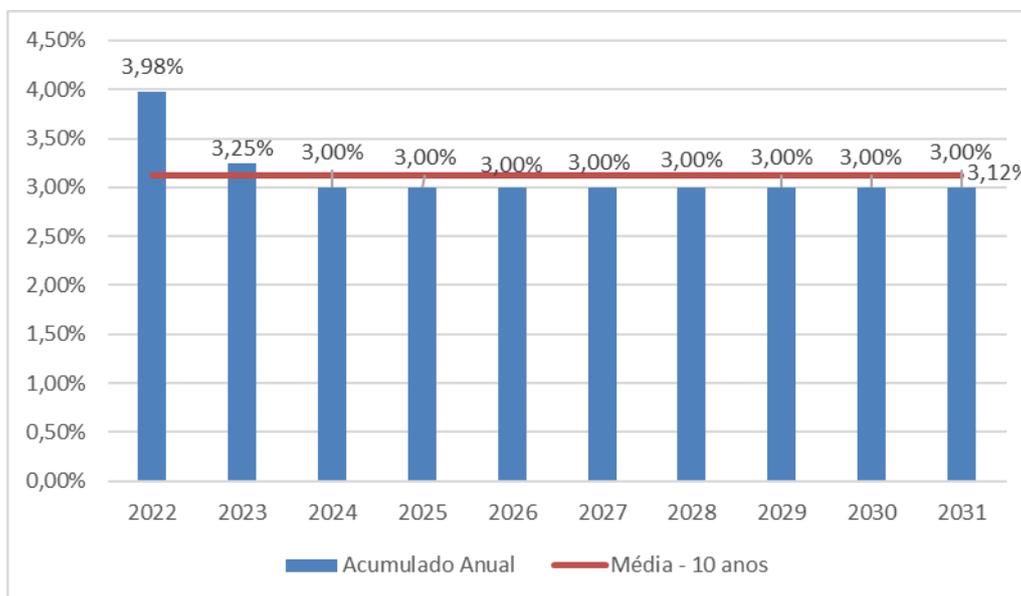
Por meio de uma busca no site do BNDES<sup>3</sup>, foi obtida a fórmula da TLP, que é a soma entre o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) e a parcela fixa da TLP de 2,87%, valor utilizado para contratos assinados em junho de 2021. Assim, a seguir é demonstrado como foi obtido o valor do IPCA a ser usado no cálculo da TLP.

### 3.4.2. IPCA

O IPCA, além de ser utilizado no cálculo da TLP, também é utilizado para converter o custo de capital de terceiros nominal em real. Para o cálculo dele, utilizou-se a média aritmética simples da sua série projetada para os próximos 10 anos, considerando os anos de 2022, 2023 e 2024 conforme projeção da Pesquisa Focus, e dos anos 2025 a 2031, o mesmo valor do ano 2024.

No Gráfico 3-6 são apresentados os valores do IPCA acumulado anualmente para os próximos 10 anos:

**Gráfico 3-6 – Média Anual do IPCA acumulado projetado anualmente**



Fonte: Dados da Pesquisa Focus do Banco Central – setembro/2021

<sup>3</sup> <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/tlp-taxa-de-longo-prazo> - 03/06/2021

Com esse valor médio de 3,12% calculado para o IPCA, foi possível obter uma TLP no valor de 5,99%.

### 3.4.3. Prêmio de Risco de Crédito e Remuneração Básica do BNDES

Por meio de pesquisas realizadas no website do BNDES, obteve-se um valor de remuneração básica para o setor de mobilidade urbana de 1,3% a.a., e foi adotado o prêmio de risco de crédito como sendo igual a taxa de risco de crédito, taxa essa que é variável conforme o risco do cliente e prazo do financiamento. Dessa forma, para taxa de risco de crédito foi utilizado como referência um valor da Nota Técnica da ANTT de 2015, que informa que a taxa de risco de crédito é um valor que está entre 1,5% e 2,5% a.a., assim adotou-se o valor de 2% a.a. para o cálculo do capital de terceiros.

Portanto, somando a TLP, a remuneração básica e o prêmio de risco de crédito, obteve-se um valor de custo de capital de terceiros nominal de 9,29%, sobre o qual são deduzidos os impostos sobre a renda de 34%, resultando em um valor depois de impostos de 6,13%. Este foi convertido em um custo de capital de terceiros real por meio do IPCA, utilizando a seguinte fórmula:

$$R_{D\_Real} = \left( \frac{1 + \text{Custo Nominal da Dívida após os impostos}}{1 + \text{IPCA}} \right) - 1$$

Assim, considerando todas as fórmulas e cálculos apresentados, é obtido o valor de custo de capital de terceiros real de 2,92%.

### 3.5. CÁLCULO DO WACC

Com todos os parâmetros necessários para se obter o WACC apresentados, é possível fazer o cálculo final a partir da sua fórmula geral. Na planilha Excel associada ao modelo financeiro desse projeto também será apresentada uma aba específica com esse cálculo para que o mesmo possa ser entendido de forma mais completa.

De todo modo os parâmetros e resultados obtidos são apresentados na Tabela 3-3:

**Tabela 3-3 – Parâmetros Finais do WACC**

Parâmetros	WACC 100% Equity	WACC Padrão do Setor
Capital Próprio	100%	39%
Capital de Terceiros	0%	61%
Impostos sobre a Renda	34%	34%
Custo de Capital Próprio real	10,08%	17,32%
Custo de Capital de Terceiros real	2,92%	2,92%
<b>WACC</b>	<b>10,08%</b>	<b>8,56%</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

Pelas razões já expostas anteriormente, foi utilizada no modelo financeiro, no cenário base, a **taxa de desconto real calculada, no valor de 10,08%**.

Ao longo dos estudos, considerou-se também a estrutura de capital padrão do setor, calculada conforme a base de empresas analisada, com 39% de Capital Próprio e 61% de Capital de Terceiros, obtendo-se um WACC no valor de 8,56%. Conforme será demonstrado mais adiante, ao realizar análise de sensibilidade sobre os resultados alcançados, a utilização do WACC padrão tem pouco impacto sobre os resultados do modelo.

## 4. DADOS DE ENTRADA

Os dados de entrada do modelo foram divididos em 3 categorias: OPEX, CAPEX, e Demanda e Receita. Foram utilizadas principalmente fontes secundárias, análises técnicas, experiência prévia do Consórcio em analisar sistemas similares bem como os dados técnicos obtidos diretamente do RT05 e RT06.

### 4.1. DEMANDA E RECEITA

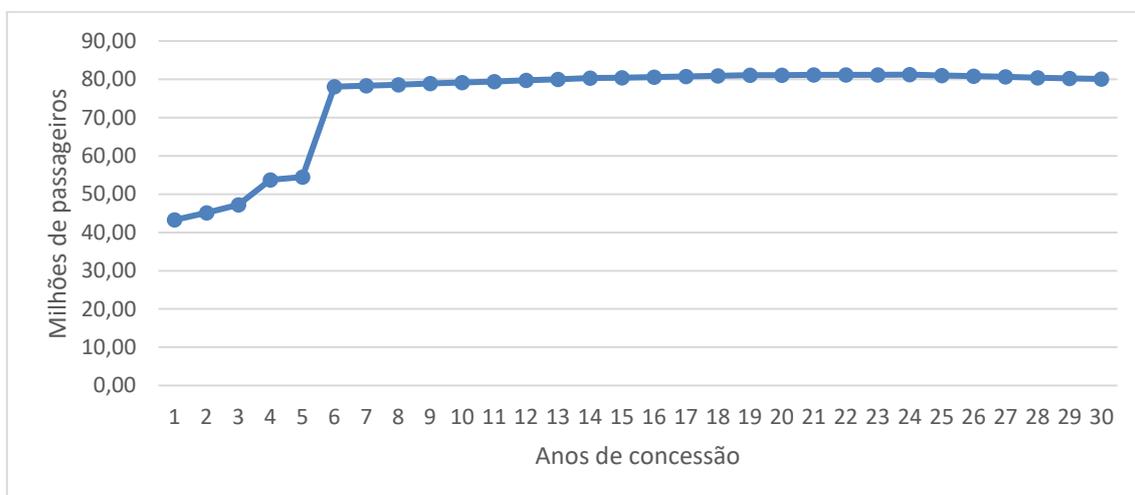
#### 4.1.1. Demanda de passageiros

Tomando como base o Relatório de Demanda, RT05, e suas simulações de projeções para o sistema CBTU/STU BH, temos os levantamentos da demanda de passageiros para o sistema ao longo dos anos da concessão, assumindo como base o cenário identificado no RT05 como C2T, no qual há requalificação da Linha 1 com a construção da estação Novo Eldorado e expansão da Linha 2 com Tarifa a R\$ 4,50, com integração e seccionamento de todas as linhas de transporte por ônibus consideradas concorrentes ao Metrô.

A demanda de passageiros atualmente está dividida entre um público pagante, de tarifa cheia ou tarifa integrada, e um público que conta com benefício da gratuidade tarifária conforme já explicitado nos relatórios técnicos anteriores.

Os dados gerais estão apresentados na curva de demanda do Gráfico 4-1 com foco no volume total de passageiros ano a ano:

**Gráfico 4-1 – Demanda de passageiros totais ao longo do tempo**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

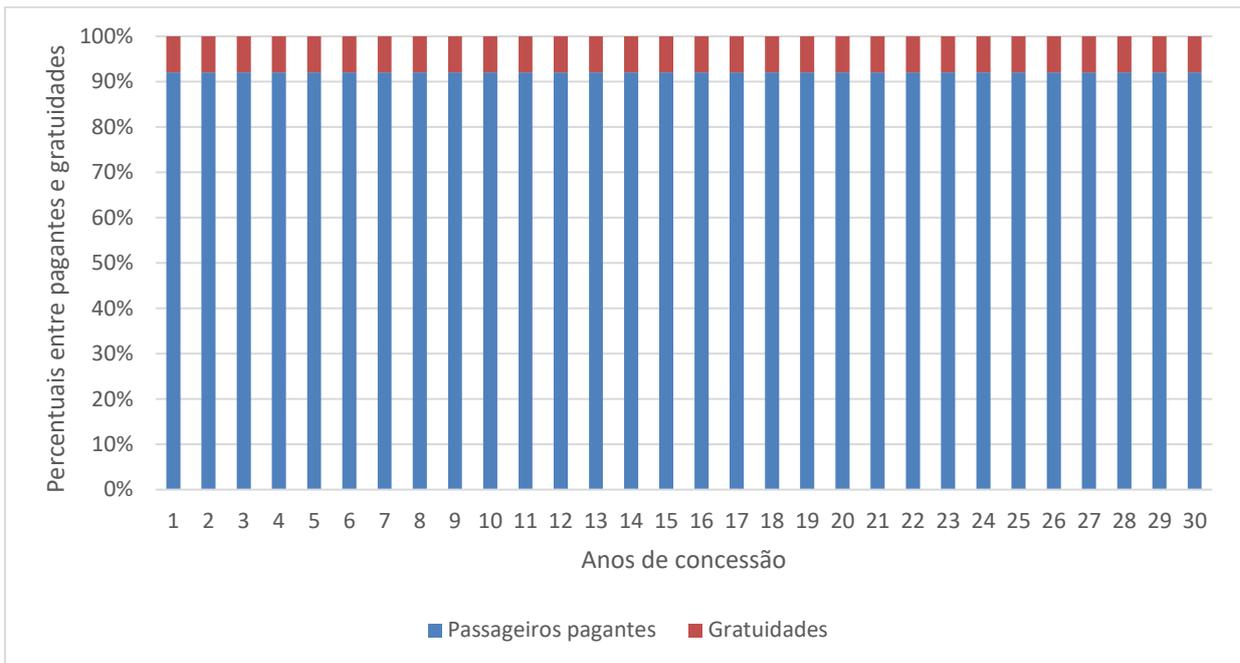
Para uma visão de demanda total de passageiros que utilizam o metrô ao longo do período de concessão, considere o Gráfico 4-1 identificado acima.

**Tabela 4-1 – Demanda de passageiros nos primeiros 10 anos de concessão**

Anos de concessão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volume total de passageiros (milhões)	43,27	45,15	47,23	53,77	54,50	78,09	78,35	78,62	78,89	79,17

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Gráfico 4-2 – Proporção entre passageiros pagantes e gratuitos ao longo do tempo, em percentuais**

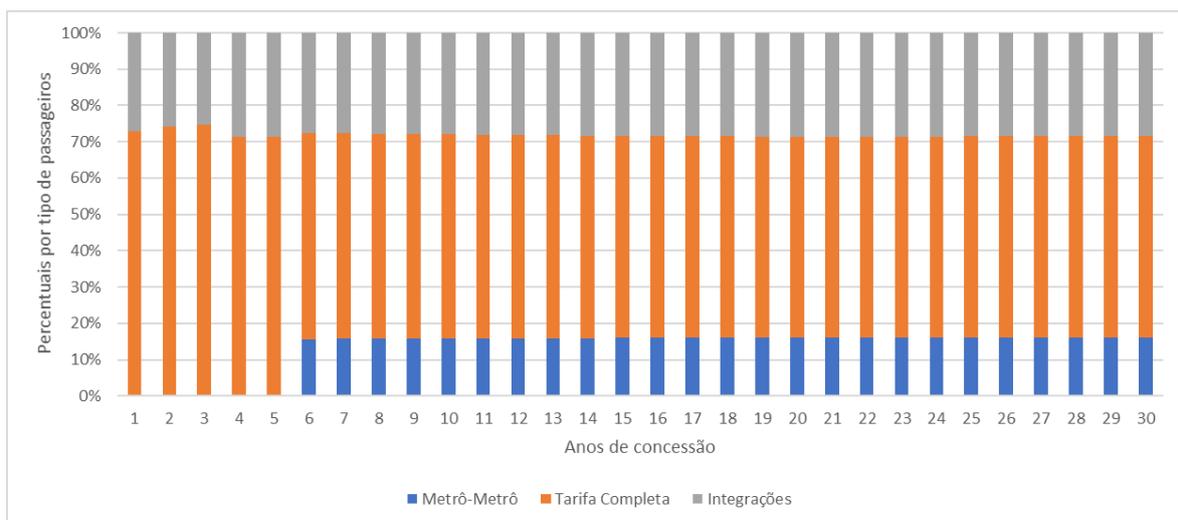


Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

Durante todo o período de concessão, estima-se que o volume do público beneficiário de gratuidades para uso do metrô corresponda a cerca de 7,93% da demanda total de passageiros.

Ainda, como uma visão complementar, considere o Gráfico 4-3 abaixo que indica os tipos de passageiros que irão transitar no metrô, divididos entre passageiros que irão fazer integração de metrô para metrô e que irão gerar receita adicional de usuários, passageiros que irão pagar a tarifa completa e os passageiros provenientes de outros modais de transporte e dessa forma irão pagar um valor de integração.

**Gráfico 4-3 – Procedência dos passageiros do metrô, em percentuais**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

#### 4.1.2. Análise de modelos tarifários para concessão

Tipicamente, a principal fonte de receitas de um sistema de transportes metro-ferroviário é a arrecadação tarifária. Assim, a política tarifária para os usuários é fator crítico para que o sistema possa atingir seu potencial de demanda. Entretanto, quando se tem um sistema de transportes com diferentes modais interconectados, deve-se analisar as políticas tarifárias e receitas do sistema como um todo. E esse tema é típico de política pública de transportes, porém extrapola o escopo do presente estudo.

Em outras palavras, atualmente, são praticados diferentes valores de tarifa de acordo com as possibilidades oferecidas aos passageiros do metrô, considerando tarifas cheias, integrações e gratuidades. No entanto, para fins do presente Estudo, foi estabelecido um racional para cálculo de uma Tarifa de Remuneração por passageiro transportado, assim como consta no RT09. Essa deve ao mesmo tempo ser adequada para o futuro operador privado e dar liberdade para o poder público estabelecer suas políticas públicas futuras.

No cenário base adotado, foi considerada uma Tarifa de Remuneração constante ao longo de todo o período da concessão, calculada considerando um equilíbrio dos custos e despesas requeridos para sustentabilidade da operação. É de entendimento que a arrecadação tarifária será menor nos primeiros anos da operação do metrô antes da abertura da Linha 2, mas a partir da operação da nova linha, com o aumento projetado da demanda de passageiros, a arrecadação será aumentada e na visão de longo prazo, considerando os 30 anos da concessão, a Tarifa de Remuneração é considerada no cálculo do valor presente líquido nulo do cenário base. O detalhamento do racional e resultados quantitativos obtidos para o cálculo da Tarifa de Remuneração serão apresentados nos próximos itens desta seção.

A margem financeira do concessionário melhora com a entrada da Linha 2 em operação, mesmo com a tarifa mantida em todo o período, e esse ponto é entendido como um estímulo adicional para ampliação do sistema no tempo adequado.

- **Tarifa de Remuneração**

A Tarifa de Remuneração por passageiro total transportado foi calculada como valor constante ao longo de todo o período da concessão a fim de termos um Valor Presente Líquido (VPL) nulo operacional considerando todo OPEX e, ainda os investimentos de CAPEX do ano 7 em diante (após a abertura da Linha 2).

Vale a menção de que este cálculo de tarifa foi realizado utilizando um recurso de método numérico iterativo 'Atingir Meta' do MS Excel, que comprovou os resultados, uma vez que atingido o valor tarifário procurado, o VPL do Projeto se torna zero. A tarifa de remuneração que calculamos por esse método possui muitas casas decimais: R\$ 3,2925438797. Entretanto para os propósitos do estudo foi acordado o arredondamento para duas casas decimais. Para melhorar o entendimento e também pois esse deverá ser o valor que, no futuro, será corrigido na concessão.

**Tabela 4-2 – Valores tarifários**

Tarifa de Remuneração	R\$ 3,29
Tarifa para zerar VPL considerando OPEX 1 -30 anos	R\$ 3,16

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

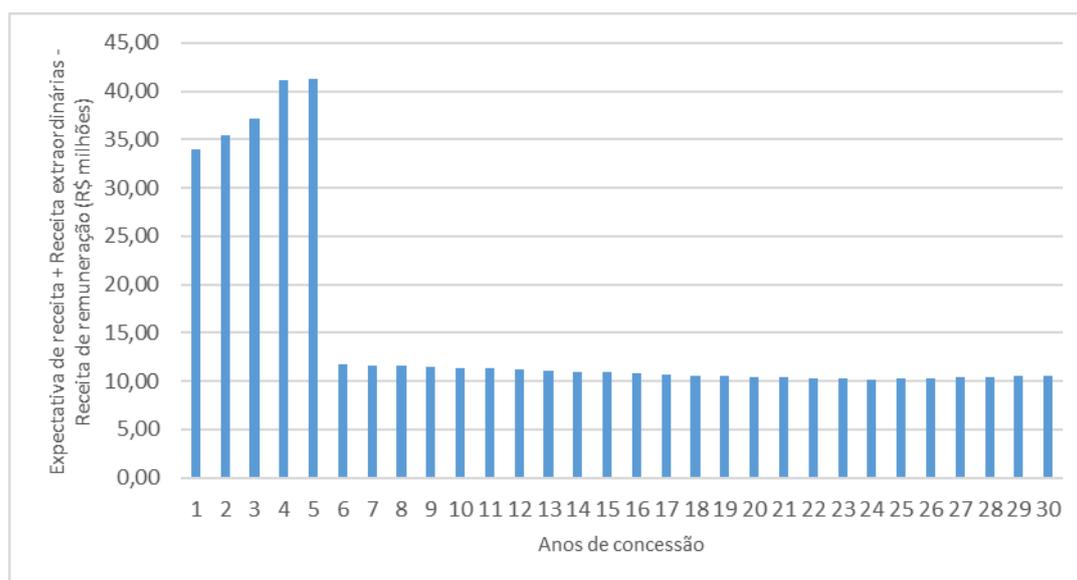
Como análise adicional, foi calculada a tarifa que zeraria o VPL em uma situação que considera apenas o OPEX total dos 30 anos e Capital da Firma, sendo excluídos todos os valores de CAPEX e aportes públicos. Tal tarifa seria de R\$ 3,16. Em comparação, a Tarifa de Remuneração proposta para o cenário base apresenta um valor de 7 centavos maior.

#### 4.1.3. Análise de Receitas

Dado o caráter de projeções estimadas em premissas futuras, é usual que a efetiva arrecadação da receita pelo futuro concessionário em suas bilheterias seja diferente da projetada, bem como da que ele terá direito a partir da tarifa de remuneração. A arrecadação junto aos usuários pode se materializar como um montante maior ou menor que o estabelecido em contrato. Nesse sentido, as regras para compensação entre as partes devem estar estabelecidas no contrato de concessão. A premissa utilizada é a de que o concessionário receberá a receita até D+1 com compensação no período subsequente, não havendo assim um efeito de caixa para a concessionária por conta de possíveis demoras nos fluxos financeiros entre a tarifa pública e a de remuneração e o que for vendido diretamente será caixa da própria concessionária. Nos sistemas metropolitano e municipal o repasse à companhia concessionária será em D+1, com o estado garantindo a adesão municipal, aos mesmos moldes como ocorre atualmente. Como não há como estimar com precisão se a arrecadação será maior ou menor para esse projeto, considerando também a escala anual de análise, a premissa do modelo base é que o concessionário receberá exatamente a receita técnica prevista em cada ano de concessão. A justificativa jurídica será mais bem detalhada no Relatório de Proposição do Modelo de Concessão (RT09).

O gráfico a seguir apresenta a estimativa anual da diferença entre a Expectativa de Receita (conforme apresentada no RT05) somada à Receita Extraordinária e a Receita de Remuneração, onde o valor obtido é positivo em todos os anos. Ou seja, se considerarmos as Receitas Extraordinárias em nenhum ano existe a expectativa que o sistema gere receitas totais menores do que a Receita de Remuneração acordada. Essa análise é apenas uma checagem adicional, uma vez que na prática o concessionário deverá receber toda Receita de Remuneração acordado em contrato.

**Gráfico 4-4 – Diferenças entre Receitas anuais: Expectativa de Receita + Receita Extraordinária – Receita de Remuneração**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

#### 4.1.4. Receita Extraordinária

As receitas extraordinárias são aquelas adicionais e que compõem a remuneração da concessionária juntamente com a arrecadação tarifária, contribuindo diretamente com a modicidade tarifária, e mitigando assim o risco de necessidade de subsídio público. A fim de se entender melhor as categorias das receitas extraordinárias, analisou-se *benchmarks* atuais. Em particular, a recente Minuta de Contrato da Linha 8 e 9 da CPTM em São Paulo, apresenta as seguintes categorias: i) serviços de publicidade, com exploração de mídias publicitárias em material rodante e estações, em formato estático, retro iluminado, digital e interativo com o passageiro (celular/dispositivos móveis); ii) locação/cessão de espaços comerciais em áreas da concessão; iii) serviços complementares e de projetos/empreendimentos associados, considerando áreas de terceiros, proprietários de áreas contíguas às concedidas; iv) prestação de serviços de telefonia e wi-fi; v) uso compartilhado da área da concessão; vi) uso compartilhado do sistema eletrônico de rede de dados; vii) imagem institucional das linhas; viii) outras receitas cabíveis e permitidas pela legislação em vigor.

Adicionalmente a esse *benchmark* da CPTM, foram consideradas as análises do estudo Transit-Oriented Development (TOD) em Belo Horizonte, datado de setembro de 2020 a maio de 2021, o qual foi realizado pelo Consórcio composto pelo IBI Group, IMG Rebel, Urbit e Pezsco, a pedido do Banco Interamericano de Desenvolvimento e com a colaboração do Ministério do Desenvolvimento Regional. No estudo foram citadas algumas fontes de receita extraordinária relevantes para projetos TOD:

(i) receitas extraordinárias diretas tradicionais: publicidade tradicional, por exemplo outdoors, e receita de estacionamento em estações. Internacionalmente como referência, as receitas de publicidade nos Estados Unidos representam aproximadamente 3% das receitas totais do sistema para órgãos de transporte público, e em Londres, a Transport for London obteve aproximadamente 2,8% de sua receita total com publicidade;

(ii) receitas extraordinárias diretas inovadoras: concessões de varejo dentro das estações, publicidade utilizando telas digitais, pop-ups e publicidade experimental, e receitas de micro mobilidade por viagem ou licença;

(iii) receitas extraordinárias indiretas inovadoras: empreendimento conjunto com compartilhamento do direito de passagem, e *naming rights*, que têm sido utilizados a partir de contratos no contexto do transporte, como por exemplo no Rio de Janeiro observa-se o BRT (R\$ 336 mil por mês), Estação Botafogo/Coca Cola (iniciado em 2021), e a Estação Bonsucesso/TIM (2011-2014). Já nos Estados Unidos, observa-se o San Francisco Salesforce Transbay Transit Center (\$ 110 milhões em 25 anos), Denver – University of Colorado A Line (\$ 5 milhões em 5 anos), San Diego University Hospital Blue Line (\$ 30 milhões em 30 anos), Philadelphia NRG Station (\$ 5,25 milhões em 5 anos), e Cleveland HealthLine (\$ 6,25 milhões em 25 anos).

No projeto TOD foram citados também alguns estudos de caso, com diferentes tipos de receitas extraordinárias em outros países: (i) New York: Hudson Yards, com principais fontes de receita extraordinária dos recursos de bônus, direitos de empreendimento transferíveis, e empreendimento hoteleiro; (ii) Washington, DC: Linha Dulles Silver, com principal fonte de receita extraordinária dos pedágios da rodovia de acesso ao aeroporto; (iii) Hong Kong: Empreendimento Conjunto Mass Transit Railway (MTR), com principais fontes de receita extraordinária da venda/locação de unidades residenciais, e locação de escritórios comerciais e de espaços comerciais.

Também foram apresentadas algumas análises qualitativas e quantitativas sobre a recuperação da valorização imobiliária sobre 4 áreas de Belo Horizonte: Santa Efigênia, Vilarinho, Pampulha e Corredor Dom Pedro. Os itens de receita estudados no projeto TOD que permitem essa recuperação são: Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC), Certificado de Potencial Adicional de Construção (CEPAC), parcelamento do solo, contribuição de melhoria, exações negociadas, concessão urbana, *naming rights*, publicidade e distrito de melhorias de negócios.

Além desses *benchmarks* presentes no projeto TOD de Belo Horizonte, recentemente, no começo de junho de 2021, foram leiloados os *naming rights* das estações Penha e Carrão do Metrô de São Paulo da Linha 3-Vermelha. A proponente do leilão foi apenas a empresa Digital Sports Multimedia (DSM) que propôs como oferta final para a estação Carrão o valor de R\$ 168 mil e para a estação Penha o valor de R\$ 102 mil por um prazo de 10 anos, gerando assim um faturamento bruto de R\$ 32,4 milhões até 2031. Outras 6 estações tiveram propostas abaixo do valor esperado pelo Metrô de São Paulo, ilustrando o desafio ainda existente para viabilizar esse modelo no contexto nacional.

Também foram analisadas as categorias das receitas extraordinárias apresentadas atualmente pela CBTU/STU BH e pela TRENURB. No caso da CBTU/STU BH, as categorias consideradas em dezembro de 2019, foram: i) permissão de uso em terrenos e estações, representando 80% das receitas extraordinárias, o que é um valor importante, e até pouco usual; ii) publicidade, representando 20% do total. Um ponto de atenção, é o fato do contrato de cessão do Shopping Estação BH, pertencente à Estação Vilarinho, representar uma parcela importante do total da receita extraordinária, o que em alguma medida distorce os resultados percentualmente. Com uma demanda crescente, no projeto ampliado, esses valores serão percentualmente menores se comparados com as receitas tarifárias.

No caso da TRENURB, as categorias consideradas no ano de 2019, foram: i) comércio, que engloba lojas, quiosques, estandes, eventos, gravações, estacionamentos e aluguéis no pátio, representando 48% das receitas extraordinárias; ii) máquinas dispensadoras de valores, representando 15% do total; iii) publicidade em estações, TUEs, fronts e outdoors, TV Minuto fixo e variável, e *naming rights*, representando 28% das receitas extraordinárias; iv) serviços, como antena do pátio e fibra ótica, representando 9% do total.

Dessa forma, a partir dessas categorias estudadas, nota-se que estão bem presentes nos sistemas, principalmente, 3 grandes categorias: i) locação/aluguel de espaços comerciais, com grande destaque no caso da TRENURB especificamente para as lojas, que corresponderam a 36% da receita extraordinária em 2019; ii) publicidade em TUEs, estações e outras mídias, com grande destaque no caso da TRENURB apenas para as estações, que representaram 14% da receita extraordinária em 2019; iii) serviços gerais, como prestação de serviços de telefonia e TI de uma forma geral, com destaque no caso da TRENURB para as máquinas dispensadoras de valores, que corresponderam a 15% da receita extraordinária em 2019.

Adicionalmente, para entender melhor os valores financeiros de receita extraordinária de modo geral, como percentual da receita tarifária, foram analisados outros operadores privados atuais em transporte metro-ferroviário de passageiros. Esses *benchmarks*, considerando os últimos demonstrativos financeiros disponíveis de cada empresa, podem ser observados conforme Tabela 4-3:

**Tabela 4-3 – Benchmarks de representatividade das receitas extraordinárias sobre a receita tarifária**

<b>Empresas de transporte metro-ferroviário de passageiros</b>	<b>Percentual sobre a Receita Tarifária (%)</b>
Metrô Bahia	3,52%
VLT Carioca	13,73%
Metrô Rio	8,42%
SuperVia	2,93%
ViaQuatro	9,47%
Desvio padrão	4,48%
Média	7,62%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

É possível notar a existência de uma variação percentual importante entre os principais sistemas acima analisados. Adicionalmente, nota-se que um sistema mais suburbano, como o caso da SuperVia, tende a apresentar percentual menor que um sistema mais inserido no meio urbano (como o VLT Carioca ou mesmo a ViaQuatro em São Paulo). Nesse sentido, a tendência para os sistemas analisados é de ter números abaixo da média, levando em consideração também que a renda média de um usuário que utiliza sistemas suburbanos tende a ser menor.

Em termos de demanda futura total, um sistema que se aproxima do caso da CBTU/STU BH é o do Metrô Bahia que conta com aproximadamente 107 milhões de passageiros anuais, sendo que na CBTU/STU BH temos um valor aproximado de 80 milhões de passageiros anuais pós *ramp-up* (ano 6).

Um outro dado a se considerar seria a observação da média aritmética simples dos anos de 2016-2019 da CBTU/STU BH, CBTU/STU Recife e TRENURB, conforme Tabela 4-4:

**Tabela 4-4 – Percentual sobre a receita tarifária dos sistemas atuais**

<b>Empresas de transporte metro-ferroviário de passageiros</b>	<b>Percentual sobre a Receita Tarifária (%)</b>
CBTU/STU BH	6,06%
CBTU/STU Recife	1,51%
TRENURB	4,00%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Atualmente a CBTU/STU BH conta com um percentual até relativamente alto em relação aos demais sistemas, mas bastante influenciado pela cessão do Shopping Estação BH, e considerando uma base de receita tarifária relativamente baixa (a da Linha 1 atual). Em uma futura concessão com a expansão da demanda (e da receita tarifária) será desafiador manter esse percentual de receita a partir do modelo atual (aluguel de terrenos), visto que o Shopping representará um percentual menor da receita

extraordinária se comparado à operação atual. Por outro lado, com uma operação privada será possível ampliar outras linhas associadas à receita extraordinária.

A partir dessas análises, consideramos que mesmo com a expansão do sistema (e da receita tarifária), se o futuro concessionário mantiver, para a receita extraordinária, um percentual próximo do valor médio dos anos de 2016-2019 calculado para a CBTU/STU BH, esse será um número significativo, se aproximando também da média geral de outros sistemas privados atuais. Nesse sentido, foi adotado para a receita extraordinária desse estudo o valor, arredondado, de 6,00 % sobre as receitas tarifárias em cada ano da concessão, que é considerado um valor realista para futura operação privada. Evidentemente que os potenciais investidores que entendam que o potencial para receitas extraordinárias seja ainda maior, poderão fazer essa estimativa e considerar a mesma para definir seu lance no leilão de concessão.

## 4.2. OPEX

### 4.2.1. Metodologia e organização geral

Para a estruturação dos dados de entrada que formam os custos e despesas operacionais (OPEX), foi realizada uma construção *bottom-up*, considerando cada uma das principais categorias do OPEX, e seus valores unitários e econômicos. Esses valores, por categoria, foram analisados em seu conjunto e extrapolados temporalmente em função dos fatores técnicos e operacionais que os impactam ao longo do tempo. Adicionalmente, foi analisado o conjunto das categorias, permitindo entender e estimar potenciais ganhos de eficiência em sua totalidade.

Foram utilizadas diferentes fontes de dados para realizar esses cálculos, incluindo: os dados de quantitativos e econômicos disponibilizados diretamente pela CBTU, o RT06, pesquisa em relatórios e bases de dados específicas, como junto ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), além da experiência prévia e conhecimento dos técnicos do Consórcio.

Especificamente do RT06, foram utilizados dados operacionais, tais como quantidade de estações, extensão quilométrica, quantidade de frota operacional, de prontidão e reserva, produção quilométrica total, postos de operadores de trem, quantitativo de funcionários, consumo de energia de tração KWh/(trem x km) e consumo de energia de estações. Adicionalmente, são fatores relevantes a demanda total e anual por ano por estação (dados oriundos do o RT05) e os investimentos totais necessários, o CAPEX (calculado no RT06), fatores esses que impactam diretamente na construção do OPEX como será exposto na sequência. O detalhamento de como esses fatores impactam o cálculo do OPEX pode ser observado em detalhes na Planilha de Modelagem.

No contexto desse relatório, foi considerado o cenário que inclui a Linha 1 com requalificação e expansão, por meio da construção da estação Novo Eldorado, associado à implantação da Linha 2, como sendo o de maior potencial de demanda. Nesse sentido, o OPEX foi estimado considerando inicialmente a operação da Linha 1, posteriormente o *ramp-up* e operação completa da Linha 2 com o consequente acréscimo de demanda em todo sistema ao longo do tempo.

Foi considerado como modelo de negócio a operação privada considerando uma companhia concessionária nova e dedicada a operar o sistema, realizando o plano de investimentos previsto e associado ao CAPEX que será apresentado a seguir, e a operação da Linha 2 em conjunto com a Linha 1. Também foi considerada a utilização de pessoal próprio para execução da grande maioria das atividades da empresa, em especial todas aquelas consideradas essenciais para o negócio. Alguns contratos de fornecedores de serviços complementam as necessidades da operação privada.

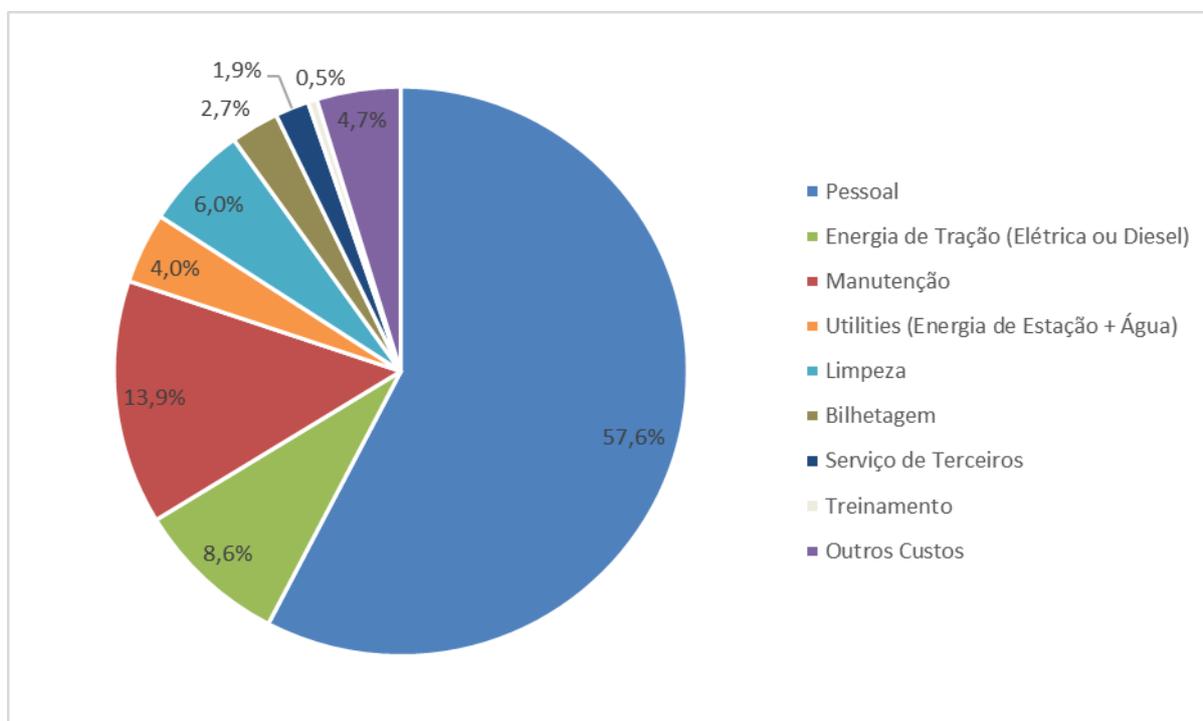
A construção do OPEX foi organizada nas seguintes categorias:

- Pessoal;

- Energia de Tração (Elétrica e/ou Diesel);
- Manutenção;
- Utilities (Energia de Estação + Água);
- Limpeza;
- Bilhetagem;
- Serviço de Terceiros;
- Treinamento;
- Outros Custos (Serviço de Meio Ambiente, Aluguel de Veículos, Seguros e Garantias, Comunicação e Publicidade, Serviço de Saúde no Trabalho e Verificador Independente).

Antecipando os números macro por categoria, que depois serão detalhados, o Gráfico 4-5 apresenta as categorias com as suas representatividades estimadas para o ano 6 (pós *ramp-up*) de concessão:

**Gráfico 4-5 – Representatividade das categorias do OPEX (ano 6)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

A seguir serão apresentadas as categorias com o racional de cálculo para cada uma delas, iniciando pela categoria mais relevante de Pessoal.

#### 4.2.1.1. Pessoal

A categoria de pessoal é a mais representativa no OPEX desse estudo e foi dividida em 4 subcategorias, e essas analisadas para cada uma das linhas, Linha 1 e Linha 2, no seguinte formato:

- Diretoria: responsável pelo gerenciamento geral das duas linhas em conjunto;
- Três Gerências:

- Implantação: responsável pela implantação dos novos investimentos que serão feitos, como construção de novas estações, atualização das máquinas e equipamentos, entre outros;
- Operação: responsável por toda a parte operacional, sendo dividida nas áreas de Controle de Tráfego e Energia, Operação nas Estações e Operação nos Trens;
- Manutenção: responsável pelo reestabelecimento, acompanhamento, controle e planejamento dos ativos presentes na empresa, bem como dos investimentos já efetivados, sendo dividida em Planejamento/Engenharia de Manutenção, Sistemas Elétricos e Eletromecânicos, Material Rodante, Via Permanente e Edificações e Obras.

Adicionalmente, para fins de dimensionamento de Pessoal, os Pátios foram entendidos como unidade operacional à parte e divididos nas seguintes áreas:

- Gerência: responsável pelo gerenciamento das atividades dos Pátios;
- Operação no Pátio: responsável pela manobra dos trens e estacionamento deles nos Pátios, e segurança;
- Operação no CCO: responsável por todo o controle operacional das duas linhas.

Por fim, a Administração Geral do Negócio foi dividida em duas grandes áreas:

- Presidência e Diretoria Geral: responsável pelos departamentos mais abrangentes, como Presidência, Departamento Jurídico, Engenharia do Trabalho, Ouvidoria e Departamento Comercial (Receitas Extraordinárias);
- Gerências de Apoio Administrativo/Financeiro: responsável pelos departamentos mais específicos, como Diretoria, Auditoria, QSSTMA (Qualidade, Segurança e Ambiente), RH/Saúde, Departamento de TI, Departamento Administrativo/Financeiro, Departamento de RH, e Departamento de Suprimentos e Estoques.

A partir dessa divisão em áreas, foram estabelecidas as diferentes funções necessárias para a gestão de cada uma delas, foi estimado um quantitativo e depois o salário-base para cada função. Para tanto foram utilizadas como referências, além dos estudos técnicos já citados: a tabela de vencimento básico para classe e níveis dos cargos da CBTU de maio de 2019 a abril de 2020, corrigido para março de 2021 utilizando o IPCA, relatório de consolidação dos custos de mão de obra do DNIT de março de 2021, sistema de custos referenciais de obras do DNIT para Minas Gerais de março de 2021, e a tabela salarial de algumas funções presentes no CAGED. Em cada uma das categorias a experiência de mercado dos técnicos do Consórcio foi utilizada para julgar a fonte de dados mais coerente a ser utilizada.

A Tabela 4-5 apresenta os salários-base para algumas funções:

**Tabela 4-5 – Salário-base de algumas funções**

Função	Salário-base (R\$)	Fonte
Diretor de Produção	42.709	CAGED
Engenheiro Sênior – Controle de Tráfego e Energia	13.560	DNIT
Engenheiro Pleno (Coordenador) – Operação nas Estações	10.307	DNIT
Agente de Operação – 3 Turnos	3.966	CBTU
Agente de Segurança de Estação	1.779	CAGED
Operador de Trem – Jornada de 6 horas	2.614	CBTU
Técnico de Reestabelecimento de Material Rodante	4.178	CBTU
Oficial Polivalente Noturno de Via Permanente	2.933	CBTU
Analista Financeiro Pleno	13.301	CBTU
Contador Sênior	10.150	DNIT

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

Ao salário-base foram somados os encargos trabalhistas, benefícios e adicionais, resultando assim em um custo final por funcionário.

Os encargos trabalhistas considerados foram: FGTS, Salário Educação (FNDE), Seguro de Acidente de Trabalho, SEST e SENAT, SEBRAE, INCRA, 13º Salário, Feriados, Férias, Aviso Prévio, Auxílio-Doença/Licenças/Faltas Justificadas, Multa sobre FGTS/Rescisão Imotivada e Provisão de Processos Trabalhistas. Estes representam um valor total de 43,65% sobre o salário-base mensal dos funcionários.

Os benefícios considerados foram: Vale Alimentação/Refeição, Vale Transporte, Assistência Médica e Odontológica, Seguro de Vida, PLR. Também foram incluídos nessa conta valores com EPIs e Uniformes disponibilizados aos funcionários. Estes representam um valor total de R\$ 1.890,00 mensal para cada um dos funcionários.

Os adicionais considerados para os funcionários que possuem direito a eles, foram: Adicional Noturno no valor de 20% sobre o salário-base e Adicional de Periculosidade no valor de 30% sobre o salário-base.

Na sequência foram estabelecidos os racionais para quantificar a necessidade de Pessoal em cada subcategoria e função. Os racionais de algumas funções são exemplificados a seguir para o cálculo dos quantitativos de Pessoal, assim como foram explicitados no RT06.

Para a subcategoria de Manutenção das Linha 1 e 2, a fim de calcular os quantitativos ao longo do tempo foram utilizados dados operacionais como os números de estações, quantidade de frotas e extensão da via. Alguns exemplos ilustrativos utilizando cada um desses dados são apresentados na Tabela 4-6 para a Linha 1 no ano 6 da concessão:

**Tabela 4-6 – Cálculo do Quantitativo do Técnico Eletrônico de Sistemas Elétricos e Eletromecânicos**

<b>Técnico Eletrônico</b>	<b>Valores</b>
Número de Estações	21,0
Quantidade de Estações por Técnico	2,0
Turnos	1,0
Fator de cobertura - Escala 5x1 x 5x1	1,4137
<b>Quantidade Total</b>	<b>15,0</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Por meio desse exemplo do Técnico Eletrônico, o racional para o cálculo de quantitativo é feito da seguinte forma: o número de estações é dividido pela quantidade de estações por técnico, obtendo os postos dos técnicos, que são multiplicados pelos turnos e pelo fator de cobertura, resultando assim no quantitativo de Técnicos Eletrônicos para a Linha 1 no ano 6 de concessão.

**Tabela 4-7 – Cálculo do Quantitativo do Técnico de Manutenção Diurna de Material Rodante**

<b>Técnico de Manutenção Diurna</b>	<b>Valores</b>
Frota	28,0
Quantidade de Trens por Técnico	8,0
Turnos	2,0
Fator de cobertura - Escala 5x2	1,1780
<b>Quantidade Total</b>	<b>9,0</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

A partir desse exemplo do Técnico de Manutenção Diurna, o racional para o cálculo de quantitativo é feito da seguinte forma: o número de frota é dividido pela quantidade de trens por técnico, obtendo os postos dos técnicos, que são multiplicados pelos turnos e pelo fator de cobertura, resultando assim no quantitativo de Técnico de Manutenção Diurna para a Linha 1 no ano 6 de concessão.

**Tabela 4-8 – Cálculo do Quantitativo do Oficial Polivalente Noturno de Via Permanente**

<b>Oficial Polivalente Noturno</b>	<b>Valores</b>
Extensão	30,6
1 Posto a cada quantos km	2,0
Turnos	1,0
Fator de cobertura - Escala 5x1 x 5x1	1,4137
<b>Quantidade Total</b>	<b>22,0</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

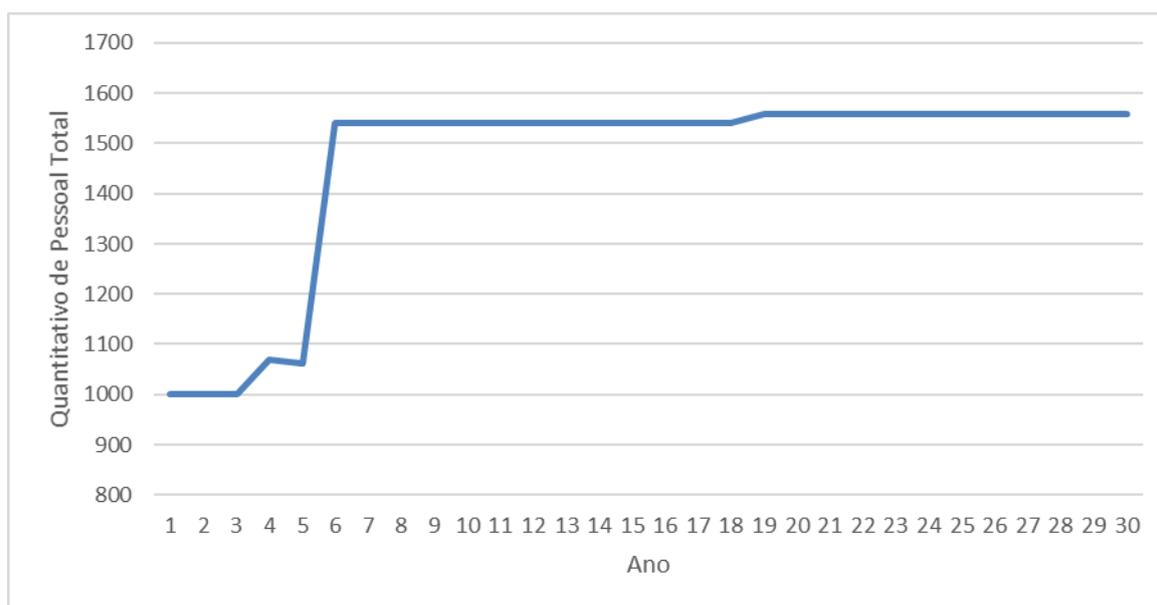
Utilizando esse exemplo do Oficial Polivalente Noturno, o racional para o cálculo de quantitativo se estabelece da seguinte forma: a extensão da via é dividida pela quantidade de quilômetros de via para 1 posto, obtendo os postos dos oficiais, que são multiplicados pelos turnos e pelo fator de cobertura, resultando assim no quantitativo de Oficial Polivalente Noturno para a Linha 1 no ano 6 de concessão.

Para a subcategoria de Operação das Linhas 1 e 2, a fim de calcular os quantitativos foi estabelecida uma divisão em estações pequenas, médias e grandes, e as funções de Supervisor de Estação, Agente de Operação, Agente de Segurança de Estação e Agente de Segurança Volante tiveram os seus quantitativos variando no tempo de acordo com o número de estações, utilizando turnos e o fator de cobertura.

Dentro de Operação, o racional para o cálculo do quantitativo de Operadores de Trem é diferente das demais funções, sendo feito com base na máxima ocupação de um trem, levando em consideração todos os dias da semana e feriados, os picos da manhã e tarde e o vale do dia e da noite. A partir dessa frequência é possível quantificar o número de trens necessários e o número de postos de operadores de trem com jornadas de 6 horas para as escalas (5 x 1 x 5 x 1) e (5 x 2). A escala (5 x 1 x 5 x 1) representa a base utilizada para cobrir os postos ao longo de toda semana, e a escala (5 x 2) é utilizada para funcionários que trabalham como reforço no horário de pico e apenas nos dias úteis.

Com todas essas premissas foi calculado o quantitativo para cada categoria e função. No Gráfico 4-6 é apresentado o quantitativo de Pessoal Total ao longo do tempo:

Gráfico 4-6 – Quantitativo de Pessoal Total ao longo do tempo

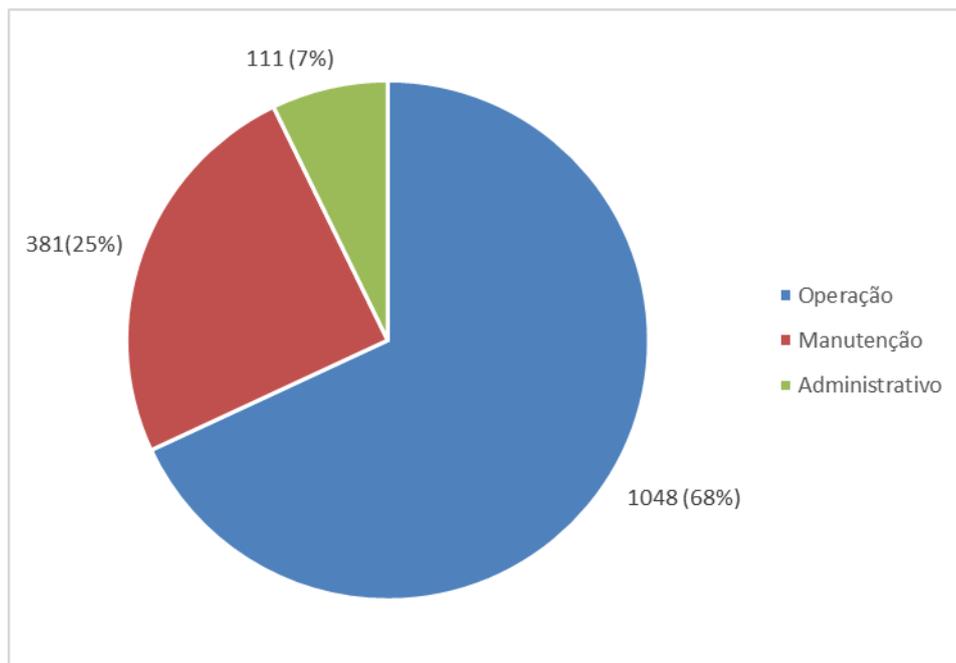


Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

Existe um acréscimo importante de pessoal a partir da entrada efetiva em operação da Linha 2, o que fica explícito no Gráfico 4-6 por meio do *ramp-up* que ocorre do ano 5 para o ano 6.

No Gráfico 4-7 é apresentado o quantitativo dos funcionários separado pelas grandes áreas em que atuam:

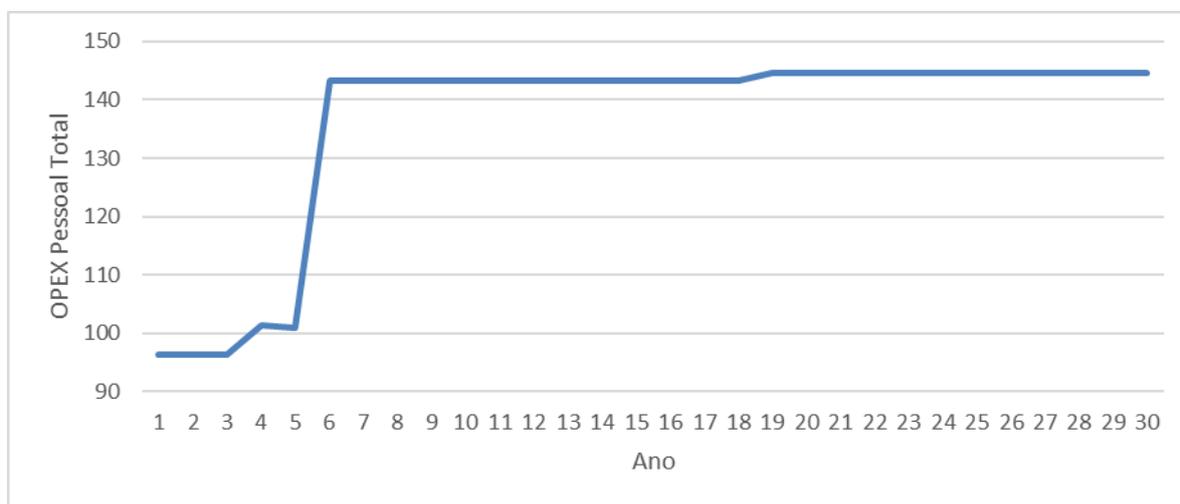
**Gráfico 4-7 – Quantitativo de Pessoal separado pelas grandes áreas em que atuam (Ano 6)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

Com o custo final por funcionário e o quantitativo de Pessoal, ao multiplicar um pelo outro, é possível calcular o custo total de Pessoal considerando a operação toda ao longo do tempo, conforme Gráfico 4-8:

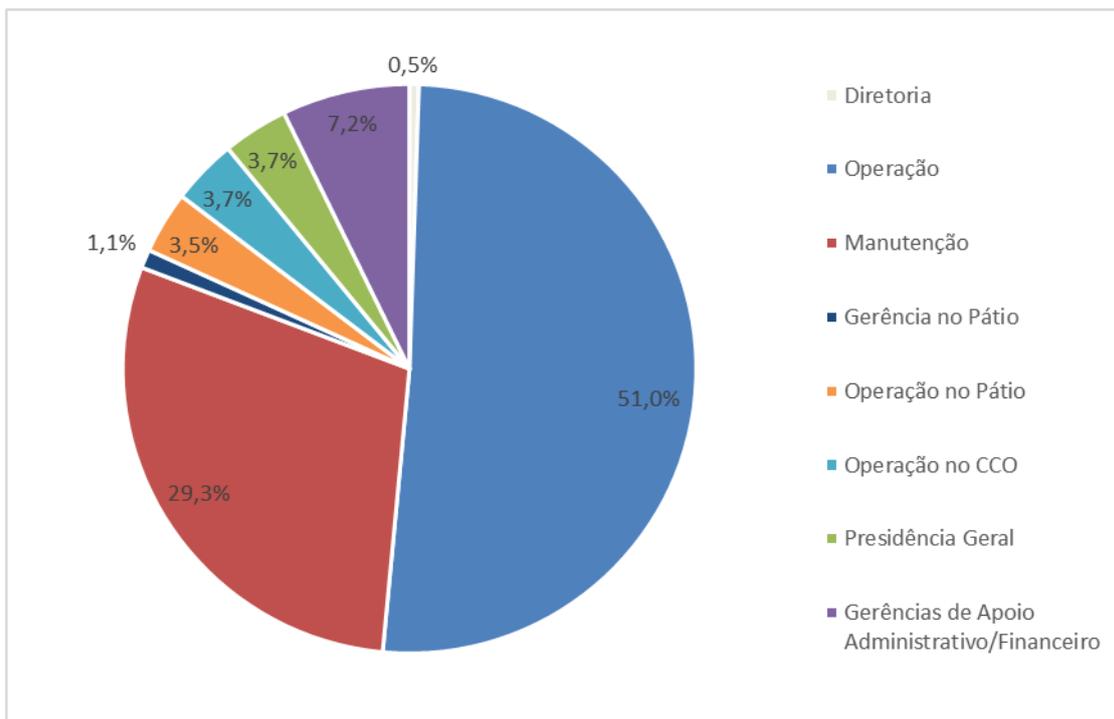
**Gráfico 4-8 – OPEX de Pessoal Total ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

No Gráfico 4-9 é apresentada a representatividade dos custos das áreas das subcategorias de OPEX Pessoal para o ano 6 (pós ramp-up):

Gráfico 4-9 – Representatividade dos custos das áreas das subcategorias do OPEX de Pessoal (ano 6)



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

As operações compõem a principal parte dos custos de Pessoal, que por sua vez é a principal parte do OPEX. Na sequência se destaca pessoal de manutenção, sendo importante lembrar que esse ponto está associado ao modelo de negócios escolhido de ter uma estrutura verticalizada e pessoal próprio nessa área, considerada estratégica para o negócio.

Ressalta-se que o modelo de negócios da companhia concessionária considera a utilização de pessoal próprio para execução da grande maioria das atividades da empresa, com alguns contratos de fornecedores de serviços que complementam as necessidades da operação privada.

Em relação ao pessoal terceirizado, será composto por profissionais contratados para os seguintes serviços: Limpeza, Tecnologia da Informação, Portaria de Pátios, Motorista, Instrutor para ministrar treinamentos, Meio Ambiente, Comunicação e Publicidade, e Saúde no Trabalho. Além desses, serão contratados profissionais para supervisão, que são representados pela categoria de Verificador Independente. Os gastos com pessoal terceirizado serão detalhados na sequência. Vale ressaltar que os demais profissionais foram considerados internamente na operação da companhia concessionária.

#### 4.2.1.2. Energia de Tração

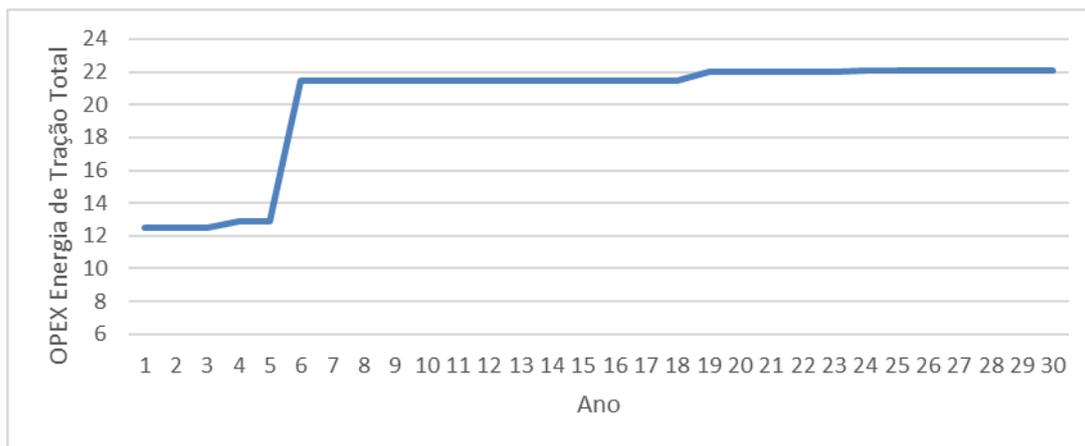
O OPEX de Energia de Tração foi calculado multiplicando-se a produção quilométrica total de cada uma das linhas pelo KWh/(trem x Km), obtendo o Consumo em KWh. Assim, multiplicando o Consumo pela tarifa em R\$/KWh, é possível obter o custo total da energia para a Linha 1 e a Linha 2.

Para o cálculo da Energia de Tração, foi utilizada a produção quilométrica ao longo dos anos de concessão, o KWh/(trem x km) foi calculado utilizando dados do ano de 2019 fornecidos pela CBTU/STU BH. Foi utilizada a tarifa de energia do contrato do *benchmark* da CPTM no mercado livre (Contrato BTG – CPTM – MAIO 2019) do período de 01/01/2024 a 31/12/2024, acrescido do ICMS no valor de 25%, presente no Artigo 42, inciso I, alínea a) do RICMS/MG. Esse valor de tarifa com ICMS no valor de 0,24 R\$/KWh foi considerado como constante ao longo de toda a concessão.

Ao valor da tarifa de energia no mercado livre foi somada a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) referente ao uso do sistema de distribuição de energia elétrica. Foi utilizado o valor de TUSD de R\$ 0,09/ KWh para alta tensão (138 kV) da concessionária local Cemig aplicado no período de outubro de 2020, que é o valor mais recente apresentado no site e considerado adequado para a realização desse cálculo, e que já considerou o ICMS de 25% e PIS/COFINS. Assim, a tarifa de energia final utilizada no cálculo da Energia de Tração foi de R\$ 0,33/ KWh.

No Gráfico 4-10 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Energia de Tração:

**Gráfico 4-10 – OPEX de Energia de Tração Total ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

#### 4.2.1.3. Manutenção

O OPEX de Manutenção foi dividido em três subcategorias: (i) Sistemas, (ii) Material Rodante e (iii) Via Permanente para as duas linhas.

Cabe ressaltar que em grande parte dessa categoria de OPEX foi considerado apenas o custo com material, uma vez que a mão-de-obra para realizar a manutenção foi contemplada dentro da categoria de pessoal, sendo considerada mão-de-obra terceirizada apenas para serviços especializados pontuais, que não serão realizados pelo pessoal interno. Lembrando da premissa do modelo de negócios a ser adotado pela companhia concessionária, com uma operação verticalizada nesse sentido.

##### 4.2.1.3.1. Sistemas

Para a Manutenção de Sistemas, foram realizados estudos técnicos no RT06 referentes a Sinalização e CCO, Telecomunicações, Energia, Catenária, Sistemas Auxiliares e Veículos Auxiliares. Tendo essa parte técnica como referência e utilizando a experiência do Consórcio, optou-se por calcular a soma dos custos de manutenção de todos esses sistemas.

Para os sistemas de Sinalização, CCO, Telecomunicações e Energia, o custo de manutenção foi dividido nos itens: revitalização, reposição de sobressalentes e ferramentas especiais, e aquisição de materiais de consumo para sistema novo e antigo, e para cada um desses itens foi estimada uma quantidade de anos de reposições e aquisições necessárias ao longo dos 30 anos de concessão, que ao ser multiplicada pelo percentual do custo anual de cada sistema (verba para reposição e aquisição) resulta no custo total para cada um desses itens.

Para os sistemas de Catenária, Sistemas Auxiliares e Veículos Auxiliares, o custo de manutenção foi dividido nos itens: reposição e aquisição de ferramental/equipamento, custo geral com aquisição de materiais, e serviços terceirizados, e para cada um desses itens foi estimada uma quantidade de

unidades necessárias ao longo dos 30 anos de concessão, que ao ser multiplicada pelo custo unitário de cada unidade, resulta no custo total para cada um desses itens. No caso específico das reposições, o custo é um percentual do custo de aquisição.

Ao somar o custo total de manutenção de todos esses sistemas, e dividir pela soma da quantidade de estações para toda a concessão, foi possível obter o custo médio anual de manutenção de sistemas por estação no valor de R\$ 0,22 milhões, que multiplicado pela quantidade de estações ao longo da concessão resulta no OPEX de Manutenção de Sistemas. O detalhamento dos valores para cada tipo de manutenção de sistemas pode ser observado, também, no modelo de simulação.

#### 4.2.1.3.2. Material Rodante

Para a Manutenção de Material Rodante, foram realizados estudos técnicos no RT06 referentes a TUEs série 900, série 1000, TUEs novos, oficina de São Gabriel, oficina de Eldorado e manutenção geral. Tendo essa parte técnica como referência e utilizando a experiência do Consórcio, optou-se por calcular a soma dos custos de manutenção de material rodante.

A manutenção dos TUEs foi dividida em materiais e revisões gerais. Para calcular o custo de materiais foi utilizado o valor médio de manutenção cobrado pela TRAIL por carro/mês, com um fator de redução de 25% referente à emissão de nota fiscal e a um pequeno lucro, uma vez que a manutenção será feita pelo pessoal interno. Como não foi considerada a mão-de-obra presente no contrato, considerou-se um percentual de 57% de materiais, a partir da análise de alguns contratos de manutenção já realizados na CPTM, obtendo-se assim apenas o custo mensal de materiais, que ao ser multiplicado pela quantidade de meses, carros e anos, resulta no custo unitário de materiais para os 30 anos da concessão, o qual multiplicado pela quantidade de trens, obtém-se o custo total de materiais.

Para calcular o custo de revisões gerais foi utilizado o valor médio de manutenção cobrado pela TRAIL por trem de 8 carros anualmente, com um fator de redução de 25% referente à emissão de nota fiscal e a um pequeno lucro, uma vez que a manutenção será feita pelo pessoal interno, obtendo-se assim o custo unitário da revisão para os 30 anos de concessão, que ao ser multiplicado pela quantidade de revisões, resulta no custo total de revisões.

Para a manutenção da Oficina de São Gabriel e de Eldorado, foi estimado um custo anual com base no preço dos equipamentos de maior valor que estão instalados nas Oficinas. Na Oficina de Eldorado também foi considerado o custo de manutenção com reforma da ponte rolante de 15 T. E em manutenção geral, foi considerado o custo com consultoria internacional, considerando o valor referência de 15 diárias por ano de um consultor internacional.

Ao somar o custo total de todos esses tipos de manutenção de material rodante, e dividir pela soma da quantidade de frota patrimonial para toda a concessão, foi possível obter o custo médio anual de manutenção por TUE no valor de R\$ 0,75 milhões, que multiplicado pela quantidade de TUEs ao longo da concessão resulta no OPEX de Manutenção de Material Rodante. O detalhamento dos valores para cada tipo de manutenção de material rodante pode ser observado, também, no modelo de simulação.

Vale ressaltar também que todo material rodante necessário para o período de concessão será adquirido nos primeiros anos da mesma, conforme já explicitado na rubrica de CAPEX. Nem todos TUEs seriam necessários nesse primeiro momento de entrada da Linha 2 em operação, entretanto a compra em pacote é economicamente mais adequada em função de como se organiza o mercado de fornecimento de Trens. Seria mais custoso comprar, por exemplo, apenas 2 TUEs mais adiante no tempo. Nesse sentido já estarão disponíveis para uso 34 TUEs a partir do ano 6, porém até o ano 18, dois desses trens novos serão usados apenas como revezamento dos trens operacionais a fim de diminuir a quilometragem total rodada por TUE, diluindo assim a quilometragem em mais TUEs, e aumentando por consequência a vida útil deles. Os itens de manutenção em geral já consideram esse racional dado que a base é a quilometragem rodada. Para cálculo de necessidade de pessoal próprio

para manutenção optou-se por considerar 32 TUEs na frota patrimonial do ano 6 ao 18 para os cálculos de OPEX, pois o custo será o mesmo, visto que cada trem rodará menos, e a quilometragem total rodada será a mesma.

#### 4.2.1.3.3. Via Permanente

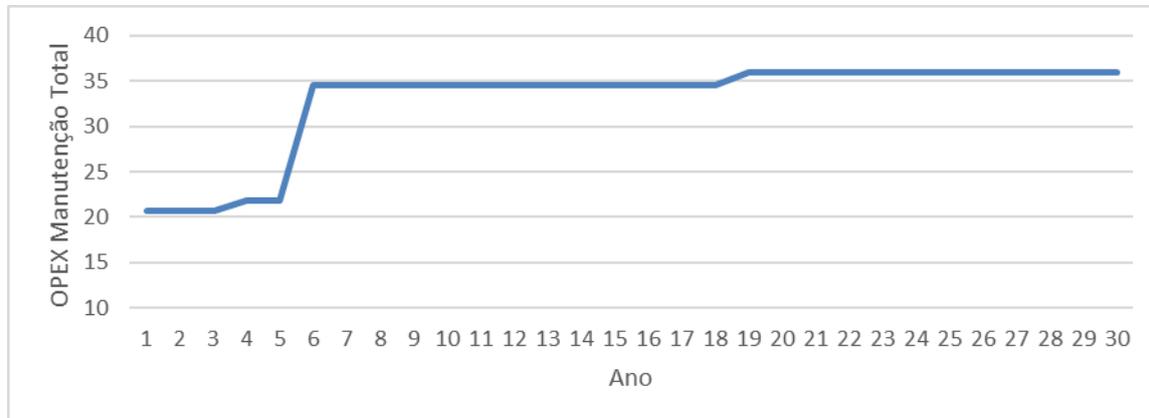
Para a Manutenção de Via Permanente foram realizados estudos técnicos no RT06 referentes a materiais da via corrida, soldagem e materiais do aparelho de mudança de via (AMV) para a Linha 1 sem extensão. Tendo essa parte técnica como referência e utilizando a experiência do Consórcio, optou-se por calcular a soma dos custos de manutenção de Via Permanente.

O custo de manutenção foi dividido nos itens a serem adquiridos/repostos, e para cada um desses itens foi estimada uma quantidade de unidades necessárias ao longo dos 30 anos de concessão, que ao ser multiplicada pelo custo unitário de cada unidade resulta no custo total para cada um desses itens.

Ao somar o custo total de manutenção de todos esses itens, e dividir pela soma das extensões quilométricas de via dupla para toda a concessão da Linha 1 sem extensão, foi possível obter o custo médio anual de manutenção por km de via dupla no valor de R\$ 0,11 milhões, que multiplicado pela quantidade de km de via dupla ao longo da concessão resulta no OPEX de Manutenção de Via Permanente. O detalhamento dos valores para cada tipo de manutenção de via permanente pode ser observado, também, no modelo de simulação.

No Gráfico 4-11 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Manutenção:

**Gráfico 4-11 –OPEX de Manutenção Total ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

#### 4.2.1.4. Utilities

O OPEX de Utilities foi dividido em energia de estação e gasto com água. Para a Linha 1, o custo da energia das estações para os 3 primeiros anos de concessão foi considerado como sendo igual ao praticado em 2019 pela CBTU/STU BH, pois as estações estarão com os sistemas novos avaliados nos estudos do RT06, efetivamente apenas a partir do quarto ano. Assim, a partir do ano 4 foi adotada a tarifa de energia do contrato do benchmark da CPTM no mercado livre (Contrato BTG – CPTM – MAIO 2019), acrescida do ICMS no valor de 25%, presente no Artigo 42, inciso I, alínea a) do RICMS/MG, resultando assim em uma tarifa de 0,24 R\$/KWh, visto que as reformas nas estações estarão completas nesse ano. A partir da atualização das subestações de fornecimento de energia para média tensão, foi

tomado como premissa que o valor a ser pago para a energia de alta tensão e média tensão serão os mesmos.

Ao valor da tarifa de energia no mercado livre foi somada a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) referente ao uso do sistema de distribuição de energia elétrica. Foi utilizado o valor de TUSD de R\$ 0,13/ KWh para média tensão (13,8 kV) da concessionária local Cemig aplicado no período de outubro de 2020, que é o valor mais recente apresentado no site e considerado adequado para a realização desse cálculo, e que já considerou o ICMS de 25% e PIS/COFINS. Assim, a tarifa de energia final utilizada no cálculo da energia de estação foi de R\$ 0,36/ KWh.

Para o consumo de energia nas estações a partir do ano 4, foram realizados estudos técnicos no RT06, considerando alguns sistemas como: Escada rolante, Elevadores, Ar-Condicionado, Ar-Condicionado Precisão, Iluminação, Telecomunicação e Bombas, obtendo assim um consumo por estação no valor de 0,73 milhões de KWh anuais, que multiplicado pela quantidade de estações e pela tarifa, resulta no OPEX de Energia de Estação.

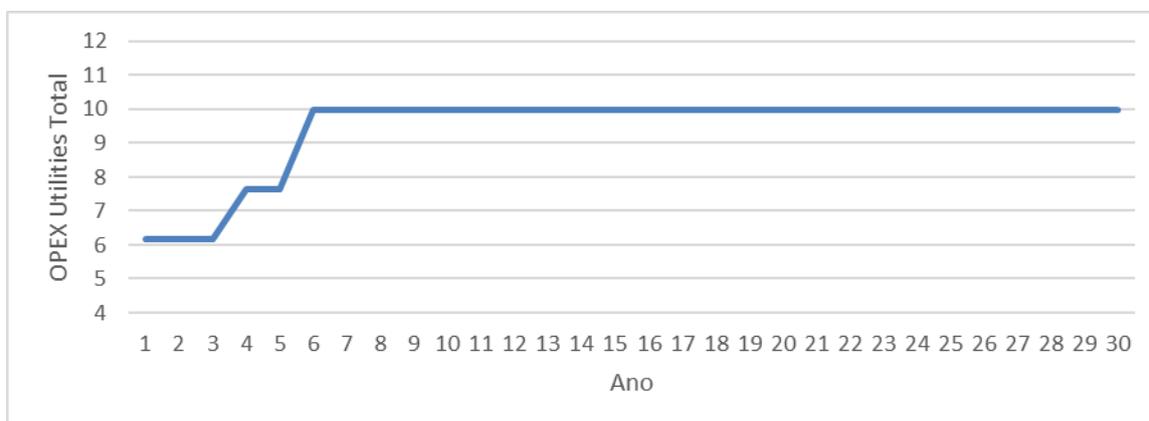
Para o gasto com água foi calculado um valor médio por estação em 2019, sendo de R\$ 0,03 milhões. Esse valor foi multiplicado pela quantidade de estações ao longo da concessão, resultando no OPEX de consumo de água das estações.

Para a Linha 2, a lógica de cálculo da energia de estação e do gasto com água seguiu o mesmo racional utilizado a partir do quarto ano da linha 1.

Para os Pátios foi considerado um valor fixo por ano de gasto com água no valor de R\$ 0,90 milhões anuais. E foi considerado um valor de gasto com energia variando apenas do ano 1 ao 3, em que foi adotado um gasto proporcional ao que foi praticado em 2019, no valor de R\$ 1,01 milhões, e para os demais anos de concessão, o valor adotado foi de R\$ 0,80 milhões anuais.

No Gráfico 4-12 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de *Utilities*:

**Gráfico 4-12 –OPEX de Utilities ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

O gráfico 4-12 mostra um OPEX maior do ano 4 e 5 em relação ao ano 1 ao 3, pois houve a entrada da estação Novo Eldorado. E a partir do ano 6, nota-se um aumento do valor do OPEX devido à entrada da operação da linha 2.

#### 4.2.1.5. Limpeza

O OPEX de Limpeza foi dividido em duas subcategorias para a Linha 1 e Linha 2: (i) Estações e (ii) Material Rodante. Adicionalmente foi incluído um valor específico para a limpeza dos Pátios.

Para o cálculo do OPEX de Limpeza foram utilizados contratos atuais da CBTU e da TRENURB (como *benchmark*), cujos valores anuais foram considerados adequados para os padrões de uma operação privada. Foi considerado que o valor praticado atualmente continua coerente para o ano de início da concessão, e a partir desse valor foi possível obter o custo para cada categoria. Os valores dos contratos mais antigos foram atualizados utilizando o IPCA.

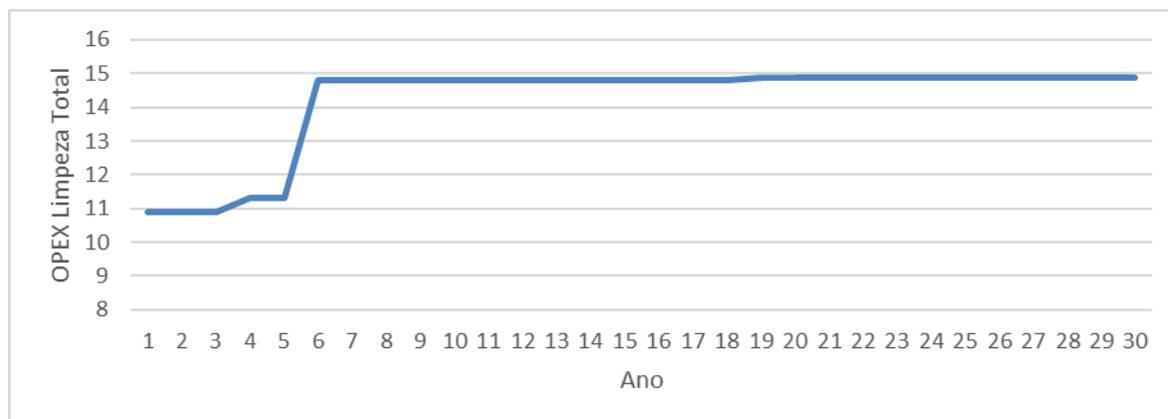
Para a Limpeza de Estações, foram utilizados contratos de limpeza anual para todas as estações, e a partir desse valor foi possível obter o custo de limpeza por estação no valor de R\$ 0,36 milhões anuais, que multiplicado pela quantidade de estações ao longo da concessão resulta no OPEX de Limpeza de Estações.

Para a Limpeza de Material Rodante, foi utilizado o contrato de limpeza anual para todos os TUEs, e a partir desse valor foi possível obter o custo de limpeza por TUE no valor de R\$ 0,05 milhões, que multiplicado pela quantidade de TUEs ao longo da concessão resulta no OPEX de Limpeza de Material Rodante.

Para os Pátios e demais localidades foram utilizados três contratos que totalizam um valor fixo de R\$ 3,15 milhões.

No Gráfico 4-13 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Limpeza:

**Gráfico 4-13 –OPEX de Limpeza ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

#### 4.2.1.6. Bilhetagem

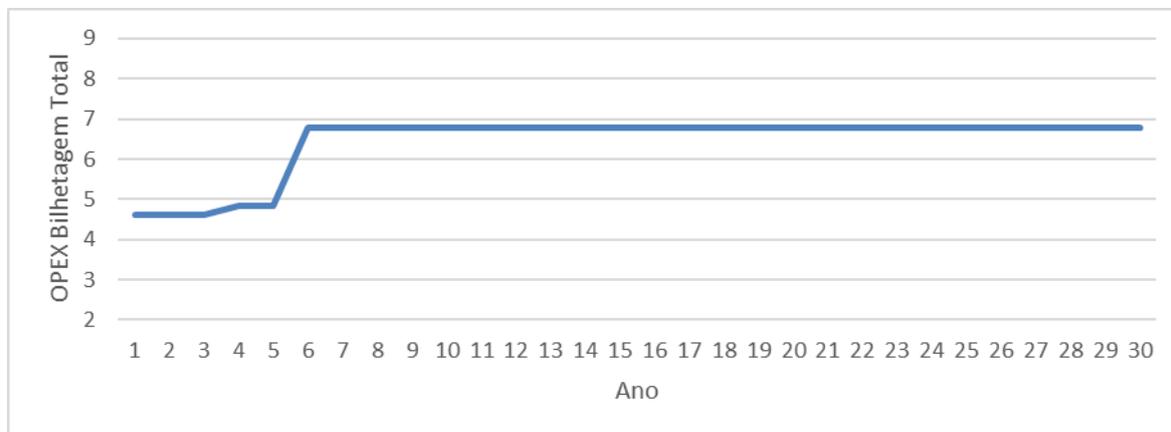
Para o cálculo do OPEX de Bilhetagem foram utilizados contratos atuais da CBTU e da TRENURB (como *benchmark*), cujos valores anuais foram considerados adequados para uma operação privada. Foi considerado que o valor praticado atualmente continua coerente para o ano de início da concessão. Os valores dos contratos mais antigos foram atualizados utilizando o IPCA.

Foram utilizados contratos de transporte de valores, aquisição de bilhetes e bobinas Edmonson, venda de créditos pelo Webserviços, bem como despesas com a empresa TACOM e despesas do cartão ÓTIMO. Ao somar esses custos e despesas e dividir pela quantidade de estações foi possível obter um custo de serviço de bilhetagem por estação no valor de R\$ 0,24 milhões anuais, que multiplicado pela quantidade de estações ao longo da concessão resulta no OPEX de Bilhetagem. Vale ressaltar que o

sistema de bilhetagem que é utilizado atualmente pode vir a ser alterado no futuro a critério da Concessionária.

No Gráfico 4-14 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Bilhetagem:

**Gráfico 4-14 –OPEX de Bilhetagem ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

#### 4.2.1.7. Serviço de Terceiros

Para o cálculo do valor do OPEX de Serviço de Terceiros foram utilizados contratos atuais da CBTU e da TRENURB (como *benchmark*), cujos valores anuais foram considerados adequados para os padrões de uma operação privada. Foi considerado que o valor praticado atualmente continua coerente para o ano de início da concessão. Os valores dos contratos mais antigos foram atualizados utilizando o IPCA.

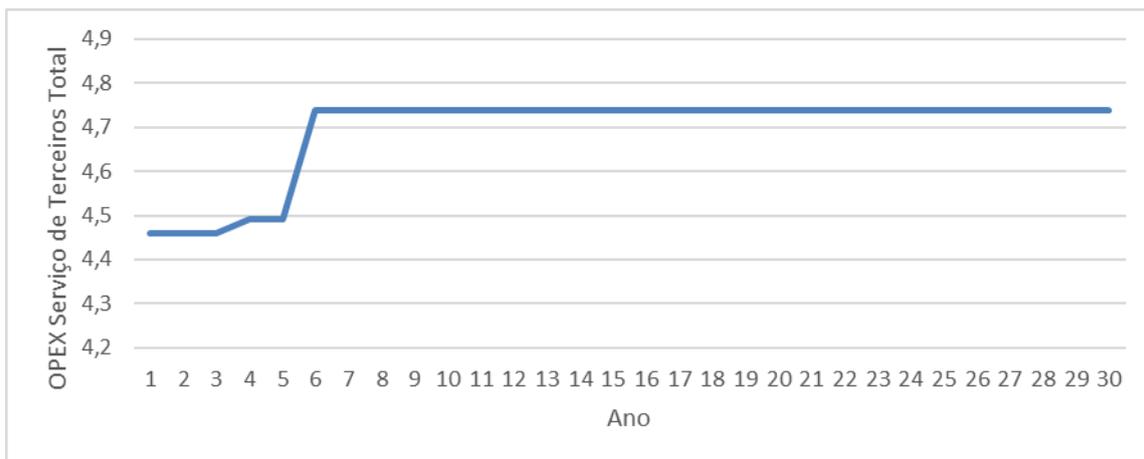
Foram classificados como serviços de terceiros: serviço de telefonia móvel pessoal, suporte técnico, acesso à internet, e impressão, cópia e digitalização. Ao somar esses contratos e dividir pela quantidade de estações foi possível obter um custo de serviço de TI por estação no valor de R\$ 0,03 milhões anuais, que multiplicado pela quantidade de estações ao longo da concessão resulta no OPEX de TI.

Para o OPEX de Serviço de Motorista, foram utilizados contratos de transporte de pessoas e volumes, condução de veículos e serviço de motorista. Ao somar esses contratos e dividir pela quantidade de funcionários na área administrativa foi possível obter um custo de serviço de motorista por funcionário administrativo em 2019 no valor de R\$ 0,005 milhões anuais, que multiplicado pela quantidade de funcionários administrativos ao longo da concessão resulta no OPEX de Serviço de Motorista.

Para os Pátios foi utilizado o custo fixo de um contrato relativo ao Serviço de Portaria no valor de R\$ 3,34 milhões anuais.

No Gráfico 4-15 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Serviço de Terceiros:

**Gráfico 4-15 –OPEX de Serviço de Terceiros ao longo do tempo (MM R\$)**



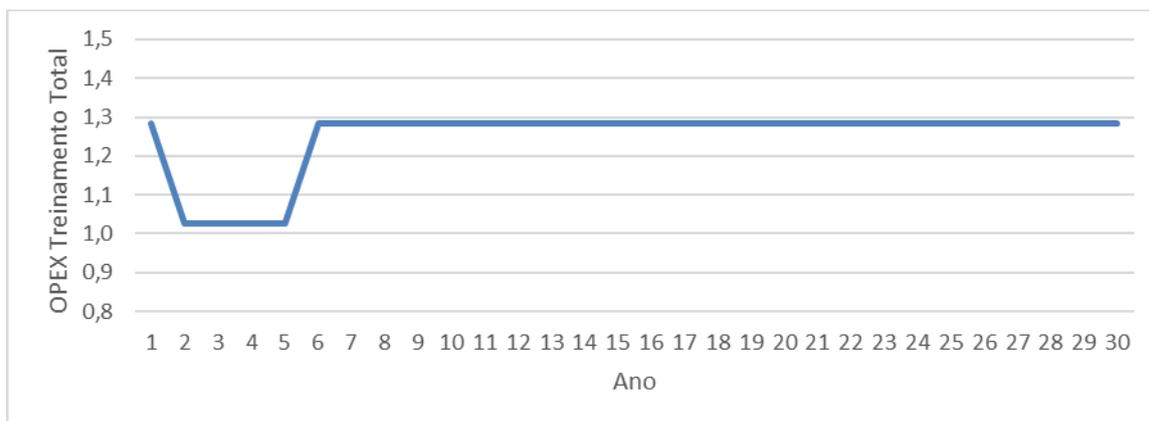
Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**4.2.1.8. Treinamento**

O OPEX de Treinamento para a Linha 1, Linha 2, Pátios e Administrativo foi calculado utilizando uma lógica de custo dos instrutores que ministram os treinamentos e semanas de treinamentos necessárias anualmente, a partir da experiência do Consórcio. Foram consideradas 4 semanas de treinamentos por funcionário no primeiro ano de operação da Linha 1 (ano 1 da concessão) e no primeiro ano de operação da Linha 2 (ano 6 da concessão). E ao longo dos demais anos da concessão foi previsto 2 semanas de treinamentos por funcionário.

No Gráfico 4-16 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Treinamento:

**Gráfico 4-16 –OPEX de Treinamento ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Nota-se do gráfico 4-16 que o OPEX é maior no ano 1 devido à necessidade de mais semanas de treinamento devido à implantação de novos sistemas, depois há uma queda, e a partir do ano 6 cresce novamente com a entrada da linha 2.

#### 4.2.1.9. Outros Custos

Para a Linha 1 e Linha 2 foram considerados como Outros Custos o OPEX de Comunicação e Publicidade.

E para o Administrativo foram considerados OPEX de Serviço de Meio Ambiente, Aluguel de Veículos, Seguros e Garantias, Serviço de Saúde no trabalho, Gastos Gerais e Verificador Independente.

No caso dos Seguros e Garantias, as alíquotas e bases de cálculo utilizadas basearam-se na experiência do Consórcio junto a outros processos de concessão e PPPs dessa natureza, conforme a tabela 4-9:

**Tabela 4-9 – Cálculo dos Seguros e Garantias**

Seguros e Garantias	Base de cálculo anual <sup>4</sup> (MM R\$)	Alíquota	Valor Total no ano (MM R\$)
Responsabilidade Civil	25,00	4,00%	1,00
Riscos Operacionais	350,00	0,10%	0,35
Riscos Engenharia	CAPEX anual	0,15%	Ano 1: 0,85 Nos demais anos: variável
Riscos Ambientais	5,00	2,00%	0,10
Performance Bond	Em todos os anos da concessão valor mínimo de 3,5% do Aporte público total (Federal + Estadual)  Nos 8 primeiros anos valor de 10% sobre o saldo remanescente dos valores de aportes públicos a serem liberados	0,5% de taxa a ser multiplicado pelo base de cálculo	Ano 1: 1,35; Ano 2: 1,03; Ano 3: 0,75  Nos demais anos: 0,54

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

O Performance Bond foi modelado de acordo com o Modelo de Concessão discutido entre os entes públicos envolvidos, sendo obtido a partir da incidência de 10% sobre o saldo remanescente dos valores dos aportes públicos a serem liberados (até o ano 8), e tendo um valor mínimo de 3,5% sobre o aporte público total em todo o período de concessão.

No estudo atual o Verificador Independente foi separado em duas funções distintas: Fiscalizador da Concessão e Auditor de Investimento. O primeiro avalia o andamento da concessão e é responsável por um apoio técnico e pela verificação do atingimento dos KPIs. E o segundo atesta marcos de obras ou operacionais, principalmente durante o período de execução dos investimentos (CAPEX). Ambos são considerados como um quantitativo à parte, uma equipe de profissionais contratada.

Finalmente, para a Linha 1, Linha 2, Pátio e Administrativo foi considerado um percentual de 2% sobre as demais despesas, como sendo Gastos Gerais, que são um provisionamento de despesas não

<sup>4</sup> Para estimativa das bases de cálculo, para Responsabilidade Civil e Riscos Ambientais a base de aplicação é a importância segurada, e no caso dos Riscos Operacionais é o valor em risco de danos materiais e perda de receita.

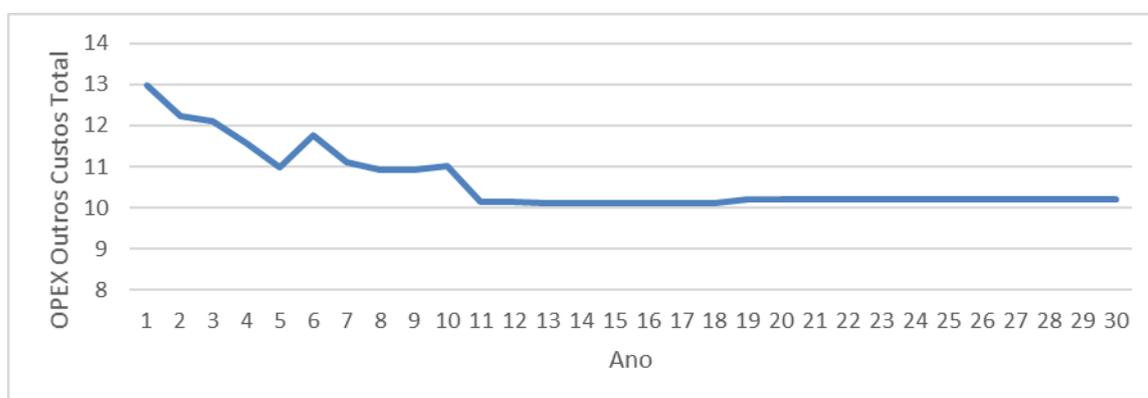
elencadas até o momento ou alguma despesa extra (por exemplo eventos não previstos, itens de escritórios, gastos não identificados, entre outros).

Para o cálculo do valor do OPEX de Outros Custos foram utilizados contratos atuais da CBTU e da TRENURB (como *benchmark*) além da experiência do Consórcio junto a outros processos de concessão e PPPs dessa natureza, tendo um julgamento do valor anual adequado da operação privada. Foi considerado que o valor praticado atualmente continua coerente para o ano de início da concessão. Os valores dos contratos mais antigos foram atualizados utilizando o IPCA.

Em relação ao IPTU, que também poderia ser enquadrado na categoria de Outros Custos e relaciona-se diretamente aos custos dos imóveis, a CBTU/STU BH possui, atualmente imunidade tributária da empresa. Considerou-se que a empresa que assumir a nova operação privada também não terá incidência deste tributo no modelo base da avaliação. A justificativa jurídica será mais bem detalhada no Relatório de Proposição do Modelo de Concessão (RT09).

No Gráfico 4-17 é apresentada a projeção ao longo do tempo do OPEX de Outros Custos:

**Gráfico 4-17 – OPEX de Outros Custos ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

No gráfico 4-17, nota-se que do ano 1 ao 5, há uma diminuição do OPEX, causada pelo custo do Auditor de Investimento, que possui um valor maior no começo da implementação do CAPEX. Depois, com a entrada da linha 2, há um aumento do OPEX, e no decorrer da concessão esse valor diminui devido ao Seguro relacionado ao Risco Engenharia diminuir ao longo do tempo por conta da diminuição do CAPEX, e ao Performance Bond que diminui devido à redução do saldo remanescente ao longo do tempo até o ano 8, e à incidência de 3,5% sobre o valor do aporte público total nos demais anos.

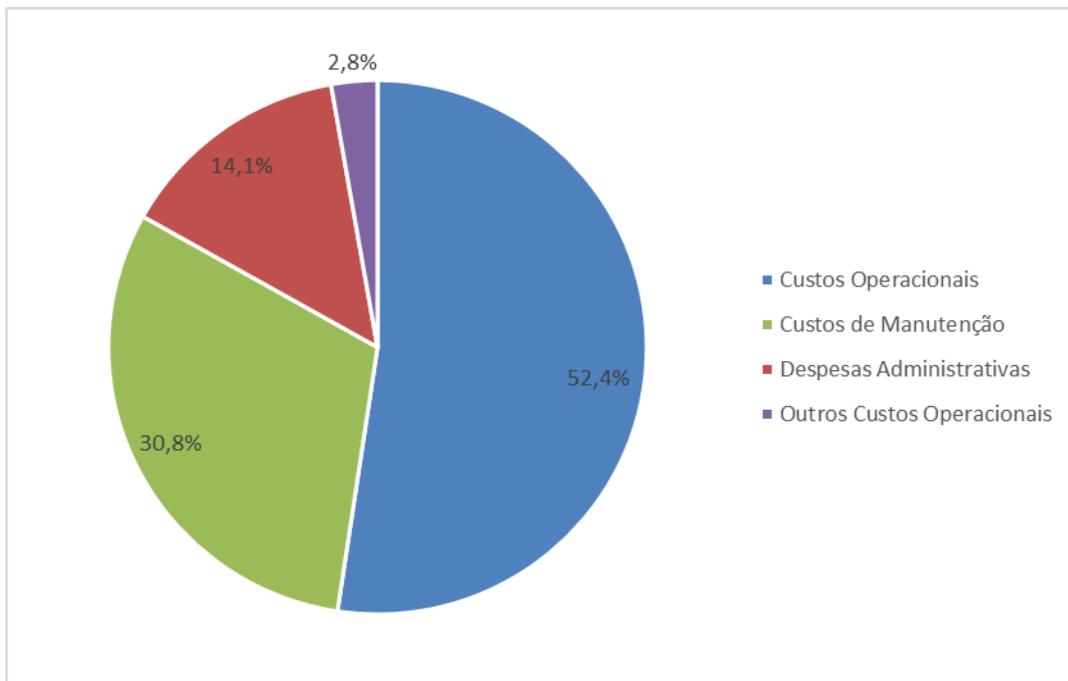
#### 4.2.2. OPEX Total

Utilizando todas as categorias de OPEX previamente apresentadas, também foi possível realizar uma análise com a construção das grandes áreas de OPEX com uma divisão mais consolidada:

- Custos Operacionais (Pessoal, Energia de Tração, *Utilities* e Limpeza);
- Custos de Manutenção (Pessoal, Manutenção de Material Rodante, Sistemas e Via Permanente);
- Despesas Administrativas (Pessoal, Serviço de Terceiros, Bilhetagem, Treinamento e Outros Custos);
- Outros Custos Operacionais;

No Gráfico 4-18 são apresentadas as grandes áreas com as suas representatividades estimadas para o ano 6 (pós *ramp-up*) de concessão:

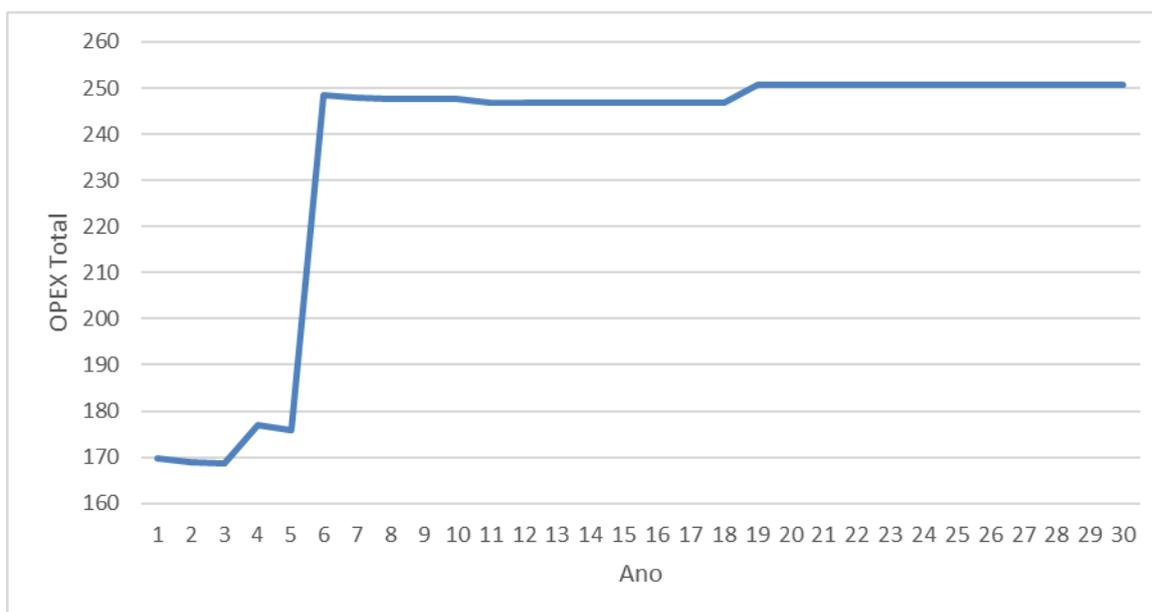
**Gráfico 4-18 – Representatividade das grandes áreas do OPEX (ano 6)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

Conforme esperado os custos operacionais (nesse caso com energia incluída) são os mais relevantes. O Gráfico 4-18 ilustra também a relevância do tema manutenção, quando incluído o custo de pessoal associado. O OPEX Total somando a Linha 1, Linha 2, Pátios e Administrativo obteve o seguinte perfil de projeção com os valores totais ao longo do tempo:

**Gráfico 4-19 – OPEX ao longo do tempo (MM R\$)**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

Nota-se a partir do Gráfico 4-19, que existe um crescimento *importante*, do ano 5 para o ano 6, devido à entrada da Linha 2 em operação, aumentando os custos totais do sistema, assim como apresentado nos gráficos das demais categorias de OPEX. A partir desse ponto, ao longo do tempo, para a Linha 1 e a Linha 2 há uma estabilização dos valores anuais com um pequeno aumento no ano 19. Comparativamente à operação pública, há um ganho de eficiência importante obtido por meio de novos contratos salariais, diminuição do quadro de pessoal e redução da tarifa energética. Tudo isso levou a uma importante diminuição dos custos, como pode ser avaliado a seguir com a comparação do OPEX/(carro x km).

Para realizar uma checagem final, e adicional, foi calculado o indicador OPEX/(carro x km) que aponta um fator de gasto em função da oferta de transporte. Não existe uma referência bibliográfica para esse indicador que depende muito das características de cada sistema e de sua operação (incluindo o tamanho da linha, tipos de vias e trens utilizados, etc.). Entretanto, na experiência prática do Consórcio, a maioria dos sistemas eficientes de transporte ferroviário de passageiros têm o indicador próximo ou mesmo abaixo de R\$ 12 / (carro x km). Realizando uma avaliação do valor do indicador para a soma da concessão toda, considerando os 30 anos somados, foi obtido um indicador de R\$ 14,28 / (carro x km). Comparativamente, se considerarmos os dados de OPEX público de 2019, esse valor é de R\$ 25,29/(carro x km) (nesse caso apenas com a linha 1 atual, sem sua requalificação e expansão). Nesse sentido entendemos que o valor de OPEX calculado pela metodologia *bottom-up*, apesar de apresentar uma redução importante em relação ao nível atual, é factível e coerente com uma operação privada futura.

### 4.3. CAPEX

Os dados de entrada de investimentos (CAPEX) foram explicitados e obtidos a partir do RT06, considerando a requalificação da Linha 1 com a construção da estação Novo Eldorado e expansão da Linha 2. Os valores de investimento contidos no documento dividem-se em onze categorias.

Para obter os valores de CAPEX para cada uma das categorias foram consideradas as necessidades de melhorias diagnosticadas no inventário dos bens da empresa, constante no produto RT01 Parte A - Avaliação Técnico Operacional - Inventário. Assim, foi considerado um escopo emergencial, no qual são previstos investimentos visando assegurar, para o sistema em discussão, uma operação eficiente e segura, atendendo a demanda e aos padrões de desempenho estabelecidos como ideais.

Conforme apresentado na subseção 2.3.4, para o cenário base das simulações, o REIDI foi considerado para todas as categorias de CAPEX durante toda a concessão, sendo aplicado percentual de 6,64%.

Na Tabela 4-10 são apresentadas as categorias de CAPEX, que são os dados de entrada do modelo, e o valor total a ser investido em cada categoria para a Linha 1 e Linha 2 ao longo dos 30 anos de concessão:

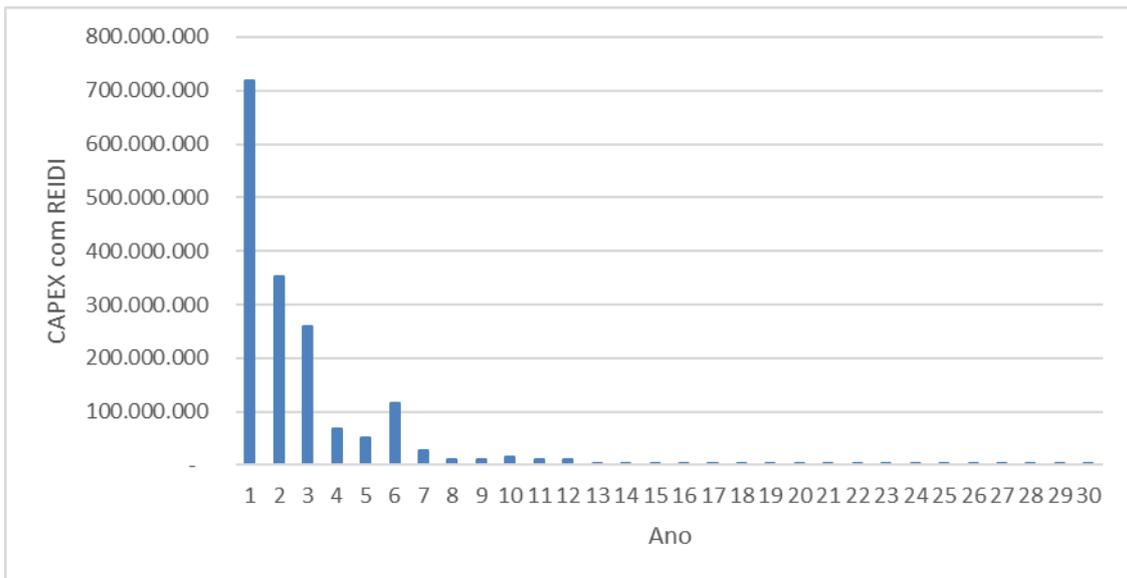
**Tabela 4-10 – Categorias de CAPEX – Valor Investido em R\$**

<b>Dado de Entrada</b>	<b>Linha 1</b>	<b>Expansões (Linha 1 + 2)</b>	<b>Valor Total</b>	<b>Valor Total com REIDI</b>
Material Rodante, Sobressalentes e Centros de Manutenção	362.274.390	514.373.459	876.647.849	818.438.431
Sinalização	550.834.497	316.309.691	867.144.188	809.565.814
Edificações - Civil	253.989.156	589.941.367	843.930.523	787.893.537
Energia	206.835.331	136.674.468	343.509.800	320.700.749
Rede Aérea	99.689.610	106.738.450	206.428.060	192.721.237
Telecomunicações e TI	95.044.135	91.635.029	186.679.164	174.283.668
Via Permanente	29.467.143	156.236.078	185.703.221	173.372.527
Equipamentos de Via	116.276.810	713.620	116.990.429	109.222.265
CCO	50.356.331	31.749.535	82.105.867	76.654.037
Equipamento de Proteção Coletiva	5.441.842	2.577.715	8.019.557	7.487.058
Licenças Ambientais	-	286.414	286.414	267.396
<b>Total</b>	<b>1.770.209.245</b>	<b>1.947.235.826</b>	<b>3.717.445.071</b>	<b>3.470.606.719</b>

Fonte: RT06: 'Estudo Técnico-Operacional' elaborado pelo Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

O Gráfico 4-20 apresenta os dados de entrada do CAPEX com REIDI distribuídos ao longo do tempo para a Linha 1 sem expansão:

**Gráfico 4-20 – CAPEX com REIDI ao longo do tempo para a Linha 1 sem expansão (R\$)**

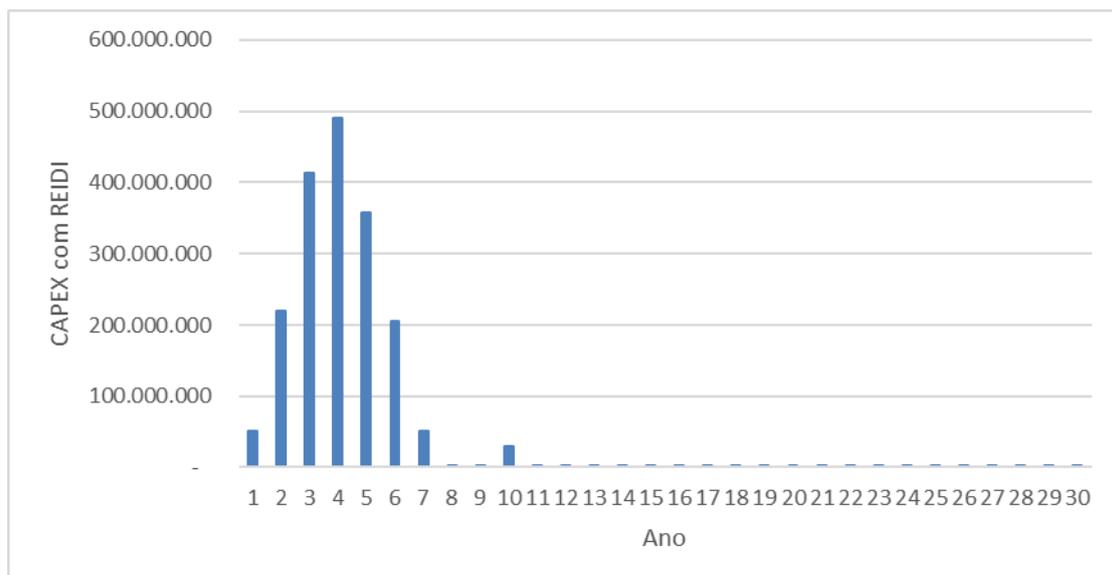


Fonte: RT06: ‘Estudo Técnico-Operacional’ elaborado pelo Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Observa-se no Gráfico 4-20 que o CAPEX da Linha 1 sem expansão possui a maior parcela dos valores concentrados nos 3 primeiros anos, e com investimentos menos expressivos a partir de então para os próximos anos. No ano 1 é feito o investimento completo de Equipamentos de Via e Energia e metade do de Sinalização, do ano 1 ao 3 há investimentos expressivos de Edificações-Civil e em Sinalização, e do ano 4 ao 7 há um grande investimento em Material Rodante, Sobressalentes e Centros de Manutenção.

O Gráfico 4-21 apresenta os dados de entrada do CAPEX com REIDI distribuídos ao longo do tempo para as expansões da Linha 1 e Linha 2:

**Gráfico 4-21 – CAPEX com REIDI ao longo do tempo para as expansões da Linha 1 e Linha 2 (R\$)**



Fonte: RT06: ‘Estudo Técnico-Operacional’ elaborado pelo Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Observa-se no Gráfico 4-21 que o CAPEX das expansões da Linha 1 e Linha 2 possui a maior parcela dos valores concentrados do ano 2 ao 6, e com investimentos menos expressivos a partir de então para os próximos anos. Do ano 2 ao 5 é feito um grande investimento em Edificações-Civil, do ano 3 ao 5 há investimentos expressivos em Sinalização, e do ano 4 ao 7 existe um importante investimento em Material Rodante, Sobressalentes e Centros de Manutenção.

## 5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Considerando a operação privada para o cenário base estabelecido (operação das linhas 1 e 2 do Sistema CBTU de Belo Horizonte), esta seção apresenta e analisa uma série de resultados da modelagem financeira, incluindo indicadores típicos de análises financeiras, em especial o Valor Presente Líquido (VPL).

Os resultados foram obtidos a partir da planilha de modelagem financeira e aplicação do método do fluxo de caixa descontado para 30 anos de concessão, levando em consideração os dados de entrada apresentados na seção para a construção dos seguintes demonstrativos financeiros:

- Balanço Patrimonial
- Demonstração do Resultado do Exercício;
- Demonstração do Fluxo de Caixa.

O cenário base, e logo os resultados aqui apresentados, consideram o valor da Tarifa de Remuneração já apresentada previamente, constante ao longo de todo o período da concessão. Além de todos demais elementos já definidos, incluindo os valores de aporte que serão novamente discutidos mais adiante neste capítulo.

Os demonstrativos financeiros detalhados estarão disponíveis em anexo e nesta seção são apresentados apenas os valores e indicadores mais relevantes.

### 5.1. FLUXO DE CAIXA DA FIRMA

O Fluxo de Caixa da Firma é calculado pelo fluxo gerado para cada ano da concessão de acordo com os seguintes componentes:

**Tabela 5-1 – Componentes do Fluxo de Caixa da Firma**

Fluxo de Caixa da Firma
EBITDA
(-) Imposto de Renda
(+/-) Var. Working Capital
(-) Capex
(+) Baixa IR Diferido
(+) Aporte Federal
<b>(=) Fluxo de Caixa Livre para o Projeto</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

Para um detalhamento de cada componente, considere:

- EBITDA

O EBITDA (do inglês *Earning Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*) foi calculado com base nos resultados da operação, consolidando entradas de receitas, suas respectivas

deduções de impostos (PIS, COFINS, ISS e CPRB) e custos e despesas operacionais (OPEX) para a aferição do resultado operacional.

No modelo financeiro as deduções de PIS, COFINS e ISS são incidentes sobre as receitas extraordinárias arrecadadas, enquanto o CPRB é calculado sobre o valor da receita bruta total para cada ano. O contexto regulatório e as alíquotas adotadas para cada dedução mencionada se encontram na seção “2.3 Regime de Tributação”.

- Imposto de Renda

Deduções baseadas nos cálculos de IR, IR Adicional e CSLL.

- Variação de Working Capital

O Working Capital ou Capital de Giro é calculado com base nos prazos de recebimento do Contas a Pagar e Contas a Receber do projeto, conforme explicado na seção 2.5.

- CAPEX

Dispêndios com investimentos na requalificação e expansão do sistema metroviário, caracterizados em maiores detalhes na seção “4.3 CAPEX”, excluindo os valores que serão custeados pelos recursos estaduais, conforme seções 2.6 e 5.2.

- Baixa de IR Diferido

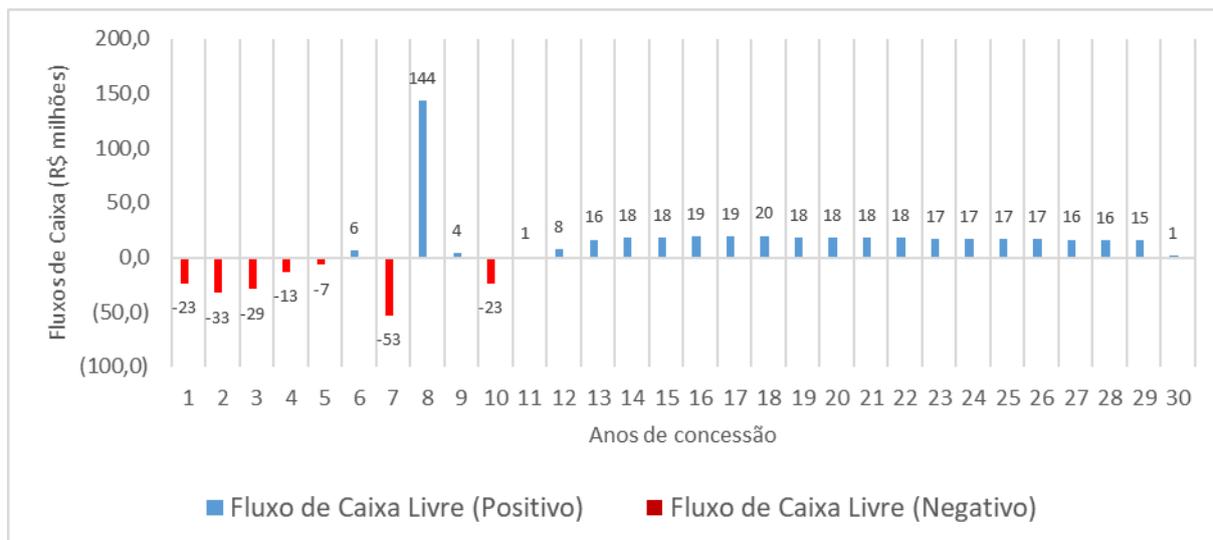
Valores de impostos diferidos, que em caso de EBT positivo, elevam os valores dos fluxos de Caixa

- Aporte federal

Aporte público é considerado positivamente no Fluxo de Caixa da Firma de acordo com o atingimento dos marcos, conforme apresentado na seção 2.6 e melhor detalhado abaixo.

O gráfico a seguir apresenta o Fluxo de Caixa Livre da Firma projetado para o cenário base:

**Gráfico 5-1 – Fluxo de Caixa Livre da Firma**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

No Gráfico 5-1 podemos observar que nos primeiros anos da concessão existem fluxos negativos, ainda que a maior parte do CAPEX deste período seja objeto de liberações de recursos do aporte federal. No ano 8 há um fluxo positivo relevante em maior parte devido à liberação de recursos referente ao atingimento de KPIs operacionais. Ao final da concessão foi considerada a liquidação do capital de giro.

Esses fluxos de caixa apresentados representam o cenário base onde o VPL = 0 (ou seja, foi zerado utilizando o WACC para desconto do fluxo). Nesse sentido, pode-se interpretar que os fluxos negativos nos primeiros anos antes da abertura da linha 2 são compensados pelos fluxos positivos nos últimos anos.

## 5.2. APORTES PÚBLICOS

Para a viabilidade do projeto, tendo em vista de que a operação metroviária em Belo Horizonte passará por requalificação e expansão, são previstos aportes públicos tanto de natureza estadual, proveniente do Governo do Estado de Minas Gerais, quanto aporte federal feito pela União, conforme já detalhado anteriormente.

- Aporte Estadual

O aporte vindo do Estado de Minas de Gerais para o desenvolvimento da infraestrutura do metrô foi definido como premissa para o estudo com o valor de R\$ 427.973.561,83 (valor aferido para julho/2022). Para a aplicação no modelo foi considerado que o aporte estadual renderá um valor de receita financeira equivalente a 6 meses baseado na taxa SELIC, correção por deflação para a data base e dedução dos custos de manutenção da conta *escrow*, totalizando um valor de R\$ 401.944.193,50.

O aporte estadual deverá abater os valores do CAPEX nos primeiros anos da concessão, a princípio nas rubricas de investimentos relacionadas a Sinalização e Energia, com os pagamentos dos investimentos feitos diretamente pelo Estado aos fornecedores do projeto, por isso não serão registrados nos demonstrativos financeiros do concessionário.

Considerando a visão de modelagem financeira, os valores abatidos atuam matematicamente como reduções dos valores de CAPEX. Conseqüentemente, o valor de CAPEX que entrará no balanço da concessionária, e logo será amortizado/depreciado, é reduzido.

- Aporte Federal

O aporte federal foi calculado como a necessidade de recursos que gera o VPL zero para o Fluxo de Caixa da Firma, considerando o cenário base de Receitas, OPEX e CAPEX de todos os 30 anos da concessão.

Assim como o aporte estadual, o aporte vindo da União será contabilizado fora no Balanço Patrimonial da concessionária desde o início do projeto, em conta bancária à parte (*escrow account*). Essa conta corrente estará associada ao concessionário, porém com fluxo de liberação proporcional aos percentuais de CAPEX para cada um dos 6 primeiros anos da concessão e, no ano 8, condicionado ao cumprimento de marco operacional.

As entradas de ambos os aportes, federal e estadual, são consideradas como líquidas em seus valores. O embasamento jurídico para tanto estará detalhado no relatório RT09.

Como indicado anteriormente, os aportes federais serão alocados seguindo a curva de CAPEX nos 6 primeiros anos da concessão, além do marco operacional. Para uma visão dos valores e percentuais de alocação do aporte considere a Tabela 5-2 abaixo:

**Tabela 5-2 – Alocação de aporte federal**

<b>Ano de concessão</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
CAPEX com REIDI dos 6 primeiros anos (R\$ milhões)	767,81	571,36	673,02	558,16	408,37	320,48	-	-
Aporte Estadual no Ano 1 (R\$ milhões)	401,94							
CAPEX Principal deduzido do aporte estadual e Adicional do Ano 8 (R\$ milhões)	365,87	571,36	673,02	558,16	408,37	320,48	-	144,86
% de CAPEX Principal e Adicional do Ano 8	12,6%	19,7%	23,2%	19,3%	14,1%	11,1%	-	5,0%
<b>Aporte Federal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
% de Liberações sobre valor total de Aporte Federal	12,0%	18,8%	22,1%	18,3%	13,4%	10,5%	-	4,9%
Liberações anuais de aporte federal (R\$ milhões)	354,37	553,41	651,88	540,62	395,54	310,41	-	144,86
Aporte Diferido (R\$ milhões)	11,50	17,95	21,15	17,54	12,83	10,07	-	0,00

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Observa-se que na Tabela 5-2 os percentuais de alocação do aporte seguem os mesmos percentuais de CAPEX, porém é importante destacar que os valores de CAPEX já refletem a incidência do REIDI e também já estão reduzidos pelo aporte estadual.

O valor de aporte foi calculado para que seja atingido VPL nulo no projeto considerando as receitas de remuneração e extraordinária e os demais fluxos do cenário base. Assim, para o CAPEX dos anos 1 a 6, é considerado o valor de aporte federal, cujo valor em conta bancária à parte acrescido de rendimento financeiros baseados na taxa SELIC, constitua as liberações anuais para que, incluindo os investimentos com CAPEX dos anos 1 a 6, os fluxos sejam balanceados e o VPL nulo atingido.

Adicionalmente, associado ao objetivo de incentivar a eficiência operacional na gestão do sistema pelo operador, foi adicionado um valor a ser liberado após dois anos de operação de todo o sistema com atingimento de KPIs operacionais, que no cenário base é estimado para o ano 8 no valor de R\$ 144 milhões, representando 5% do valor de CAPEX dos anos 1 a 6, já se descontando o benefício do REIDI e o valor de aporte estadual que reduz parte do CAPEX do primeiro ano na concessão. Considerando a metodologia apresentada, o aporte federal totaliza R\$ 2.666 milhões na data base de março de 2021.

Dessa forma, contando com as receitas financeiras geradas pelo saldo do aporte federal, que também são calculadas no modelo financeiro e consideradas nas parcelas liberadas ao longo do tempo, temos que o valor que é alocado inicialmente aumenta em R\$ 284 milhões, atingindo o montante totalizado em R\$ 2.951 milhões, de forma sumarizada:

**Tabela 5-3 – Aporte Federal: CAPEX e Incentivo de eficiência**

	Valores em R\$ milhões
<b>Aporte Federal (base março de 2021)</b>	2.666,30
<b>Rendimentos financeiros pelo saldo do aporte federal (soma simples)</b>	284,79
<b>Aporte Federal somado aos rendimentos pelo saldo na conta Escrow</b>	2.951,10
<b>Liberações do aporte relacionados ao CAPEX (anos 1 -6)</b>	2.806,23
<b>Liberação do aporte relacionado ao marco operacional</b>	144,86

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

Apesar do cenário base com VPL nulo, observa-se que para os 6 primeiros anos existe uma fração do CAPEX de cada ano que não é completamente coberta pelo aporte federal, assim, esse remanescente de CAPEX foi incorporado no Demonstrativo de Fluxo de Caixa do projeto, já que são valores que devem ser cobertos com recursos próprios da concessionária. Esses valores de CAPEX que não foram abatidos pelo aporte federal compõem uma lógica de aporte diferido, cuja soma, no valor de R\$ 91,04 milhões, irá compor o aporte do ano 8, relacionado ao marco operacional, no valor total de R\$ 144 milhões. Este montante, deduzido dos R\$ 91,04 milhões, resulta em um adicional de R\$ 53,82 milhões, os quais serão absorvidos no ano 8 como Outras Receitas Financeiras, apresentados no Demonstrativo de Resultados do projeto.

### 5.3. RESULTADOS GERAIS (RECEITA, OPEX E CAPEX)

Na Tabela sintética 5-4 a seguir são apresentados os montantes totais e agregados para as principais categorias de dados de entrada anteriormente explicitados, e que compõem resultados para o cenário base:

**Tabela 5-4 – Resultados Gerais (em R\$ MM)**

	Cenário base
Tarifas	Valores (R\$)
<b>Tarifa de Remuneração</b>	3,29
Resultados	Valores (R\$ milhões)
<b>Aporte Federal + Receita Financeira gerada</b>	2.951,10
<b>Aporte Federal</b>	2.666,30
<b>Aporte Estadual Corrigido</b>	401,94
<b>Aporte Federal + Estadual Corrigido</b>	3.068,25
<b>Receita Total</b>	7.845,01
<b>Receita de Remuneração</b>	7.400,95
<b>Receitas Extraordinárias</b>	444,06
<b>Valor Presente da Receita Total</b>	2.187,01
<b>Valor Presente da Receita de Remuneração</b>	2.063,22
<b>Valor Presente da Receita Extraordinária</b>	123,79
<b>OPEX Total</b>	7.082,47
<b>CAPEX Total com REIDI</b>	3.470,61
<b>CAPEX Total sem REIDI</b>	3.717,45
<b>Tributos (PIS/COFINS/ISS/CPRB)</b>	220,18

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

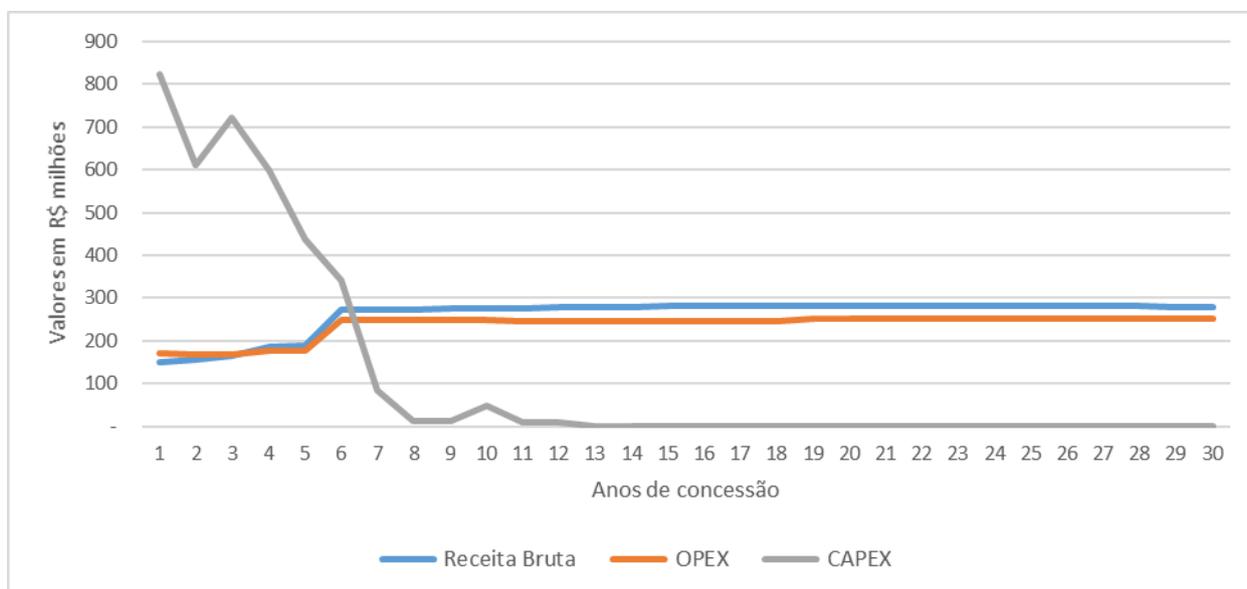
Conforme indicado pela Tabela 5-4, as receitas acumuladas superam R\$ 7,8 bilhões na soma simples e se aproximam de R\$ 2,2 bilhões em termos de valor presente. Essas superam o OPEX acumulado em aproximadamente R\$ 762 milhões, na soma simples, ao longo dos 30 anos de concessão.

Em relação aos valores dos tributos indicados, tem-se uma dedução de R\$ 220 milhões sobre a receita bruta gerada, as alíquotas são incidentes majoritariamente sobre as receitas extraordinárias.

Os valores de EBT se mostram negativos nos 3 primeiros anos da concessão, ficando positivos a partir do quarto ano e se mantendo positivos até o final da concessão. Nestes 3 primeiros anos são gerados impostos diferidos que são considerados nos resultados dos próprios anos em que ocorrem os diferimentos.

Vale notar que, apesar da Receita e do OPEX serem significativamente maiores do que o CAPEX em sua soma simples, o fato da maior parte do CAPEX ser tratado fora dos demonstrativos financeiros, juntamente com o aporte federal, gera um VPL nulo para o projeto. O Gráfico 5-2 a seguir auxilia no entendimento das ordens de grandezas relativas entre os montantes de CAPEX, OPEX e receitas.

**Gráfico 5-2 – Visão de grandezas entre Receita Bruta, OPEX e CAPEX (em R\$ milhões)**

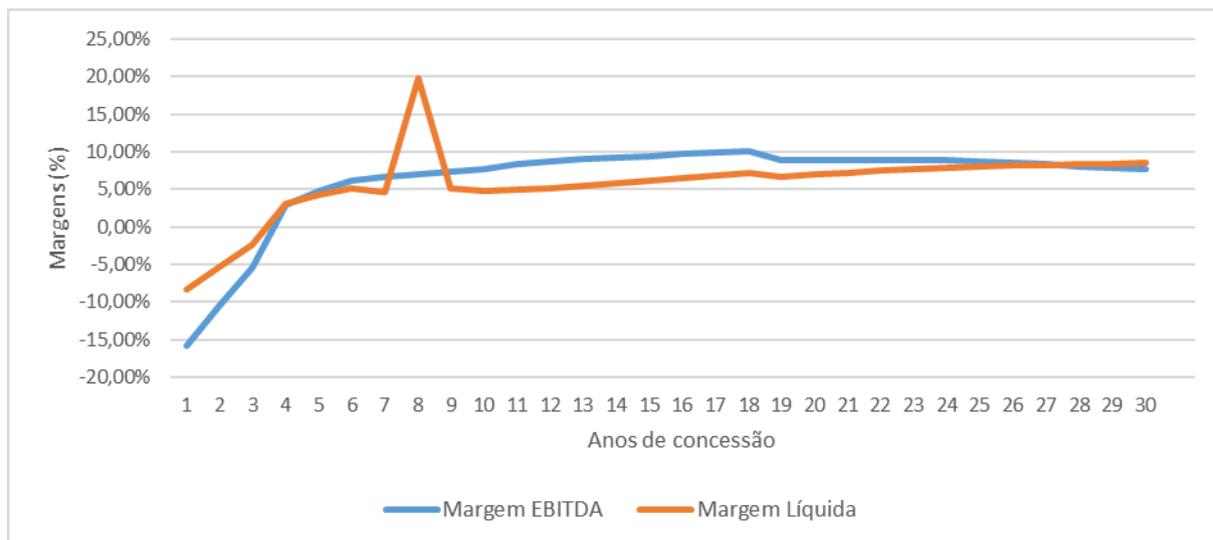


Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

#### 5.4. MARGEM EBITDA E MARGEM LÍQUIDA

Considerando o cenário base adotado, temos as margens EBITDA e Líquida positivas a partir do quarto ano da concessão, mantendo um comportamento crescente e se estabilizando por volta do ano 19, conforme indicado no Gráfico 5-3:

**Gráfico 5-3 – Margem EBITDA e Margem Líquida**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

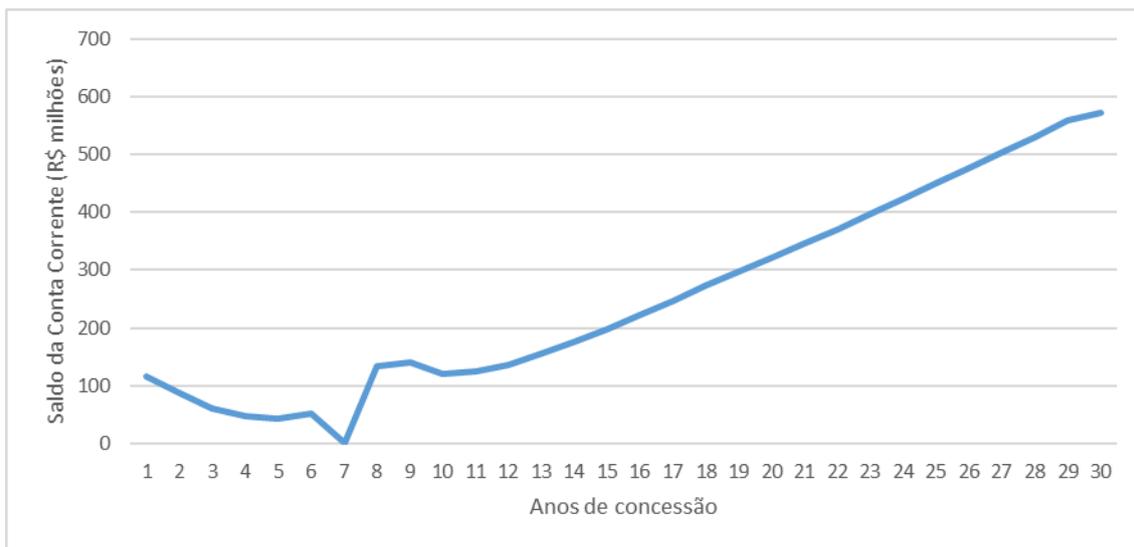
Observa-se ainda um pico de margem no ano 8, devido ao adicional de aporte federal recebido em caso de cumprimento dos KPIs operacionais por parte do concessionário, conforme marcos técnicos estabelecidos. Esse gráfico indica claramente o quanto esse fator poderá ser um incentivo para que o concessionário estabeleça uma operação de qualidade, após finalizar os investimentos e ampliação do sistema.

### 5.5. CAPITAL DA FIRMA

Para contribuir com a modelagem da operação e com a liquidez do projeto, foi estimado um valor de aumento de capital a ser realizado pelo concessionário no início da concessão. Este aumento de capital foi estimado de modo a manter o caixa positivo sem que haja necessidade de captar financiamento, tendo sido seu valor quantificado por método numérico, de modo a garantir um caixa livre de ao menos R\$ 2 milhões em todos os anos do período de concessão.

O aporte inicial de capital próprio foi estimado em R\$ 134 milhões, e a projeção do caixa líquido do projeto é apresentada pelo gráfico a seguir:

**Gráfico 5-4 – Nível de Caixa Operacional (Conta Corrente) ao longo do período de concessão**



Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACECON-RHEIN, 2021

O valor de R\$ 134 milhões foi estimado por método numérico no modelo financeiro em vista das flutuações do nível de Caixa, para que não haja uma exposição inferior a R\$ 2 milhões no saldo da Conta Corrente do projeto.

Observa-se que o saldo da conta do projeto é decrescente nos anos iniciais da concessão, condizente com a visão de fluxo de caixa operacional negativo e os investimentos concentrados nos 6 primeiros anos. Entretanto, a partir do ano 8, em que é estimada a liberação dos recursos referentes ao marco operacional de R\$ 144 milhões, associado à geração de caixa operacional positiva, há uma alteração nesta tendência. Esse comportamento leva a um acúmulo de recursos no caixa livre, fazendo com que a conta do projeto seja finalizada em R\$ 572,6 milhões. Sob a ótica do acionista, que não é escopo fundamental do presente estudo, tais recursos acumulados no caixa poderão ser acessados, por exemplo, via distribuição de proventos ou redução de capital. Na avaliação de fluxo da firma do cenário base, entretanto, o tratamento do caixa foi efetuado conforme anteriormente explicado.

### 5.6. ANÁLISE DE INDICADORES FINANCEIROS ADICIONAIS

Neste item serão apresentados alguns indicadores financeiros adicionais à avaliação de VPL do cenário base, a partir de diferentes óticas para contribuir na análise acerca da modelagem do projeto. Na Tabela 5-5 a seguir são apresentadas essas variações de óticas para uma visão comparativa entre as perspectivas.

**Tabela 5-5 – Óticas Comparativas e VPL**

Visão comparativa	Tarifa (R\$)	CAPEX Total (R\$ milhões)	Aporte Público Federal + Estadual (R\$ milhões)	Capital da Firma (R\$ milhões)	VPL (R\$ milhões)
Cenário base	3,29	3.717,45	3.068,25	134,23	0,00
Cenário base com CAPEX sem Aporte	3,29	3.717,45	0,00	0,00	-2.447,07

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACECON-RHEIN, 2021

Pela natureza do empreendimento e para subsidiar a modelagem da operação foi analisado que o indicador financeiro mais relevante é o VPL, considerando duas óticas comparativas.

A primeira ótica na tabela acima é o cenário Base, onde temos o VPL da Firma zerado. A segunda ótica, representa a retirada dos aportes de recursos públicos por completo, bem como o aumento de capital pelo concessionário, indicando um VPL muito negativo (R\$ - 2,44 bilhões aproximadamente).

Outro indicador típico em análise de projeto é a TIR (Taxa Interna de Retorno), que é apresentada para as óticas anteriores na Tabela 5-6 a seguir:

**Tabela 5-6 – Visão comparativa e impacto no VPL**

Visão comparativa	Tarifa (R\$)	VPL (R\$ milhões)	TIR	TIRM
Cenário base	3,29	0,00	10,08%	10,08%
Cenário base com CAPEX sem Aporte	3,29	-2.447,07	-11,54%	-3,42%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Observa-se que no cenário base a Taxa Interna de Retorno tem o mesmo valor do WACC, pela condição imposta de VPL nulo. No caso da visão sem aportes públicos subsidiando o projeto, os fluxos consecutivos negativos nos primeiros anos da concessão tornam um cálculo de TIR e TIRM indicando inviabilidade do projeto, por valores de taxas de retorno negativas.

## 5.7. ANÁLISES DE SENSIBILIDADE

Foram realizadas análises de sensibilidade que consistem na alteração de diferentes variáveis de forma simultânea, visando entender a elasticidade dos resultados. É indicado variar os parâmetros de maior impacto para a modelagem.

As análises de sensibilidade permitem entender o quão sensível é o resultado obtido e como ele poderia variar em outras circunstâncias, caso a expectativa futura em termos dos dados de entrada não se mostrem como projetado. Servem também, em alguma medida, como análise de risco sob a ótica de viabilidade financeira.

Nesse relatório as seguintes variáveis foram alvo de análises de sensibilidade:

- Receita Bruta
- OPEX
- CAPEX
- WACC (análise específica e impacto no VPL esperado)

Os parâmetros foram considerados em sua totalidade, nível agregado, e com variação simultânea das variáveis de duas em duas. Foi realizada uma variação ampla dos parâmetros dado o nível de incerteza do estudo atual.

### 5.7.1. Variações na Receita Bruta

Foram realizadas variações sobre a Receita Bruta, que reflete a variação da demanda de passageiros circulantes sobre o sistema do metrô, dado que consideramos Tarifa de Remuneração constante. Esse exercício visa verificar o impacto dessa variação sobre o VPL do projeto. Desse modo, os efeitos de variações negativas na demanda eventualmente ocasionadas por efeitos não estimados, como por exemplo em decorrência da pandemia ou outros fatores, podem ser visualizados nesta análise.

As variações foram feitas em degraus de 5% e com amplitudes de -20% a +20%, onde pode-se observar que a modelagem é mais sensível a diminuições da receita, pelo comportamento da receita ao longo do tempo, com fluxos negativos nos primeiros anos sendo revertidos à medida que a demanda de passageiros aumenta, e assim, a arrecadação tarifária e extraordinária, representados na Tabela 5-7.

**Tabela 5-7 – Análise de sensibilidade detalhada sobre a Receita Bruta**

Var. Receita Bruta (%)	Valor da Receita Bruta (R\$ milhões) - 30 anos	VPL (R\$ milhões)
-20%	6.276,01	-395,12
-15%	6.668,26	-288,23
-10%	7.060,51	-181,35
-5%	7.452,76	-78,55
0%	7.845,01	0,00
+5%	8.237,26	73,66
+10%	8.629,51	146,08
+15%	9.021,76	217,72
+20%	9.414,01	288,31

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

### 5.7.2. Variações na Receita e no OPEX

A primeira análise de sensibilidade combinada considera as variáveis: OPEX e Receita Bruta, para gerar o leque de resultados apresentado a seguir.

Na análise que verifica o VPL para variações percentuais de OPEX e Receita em todos os anos da concessão apresentados na Tabela 5-8, observa-se que o modelo é levemente mais sensível a variações da Receita Bruta do que do OPEX. De forma que analisando as variações dos parâmetros separadamente, ocorre maior variação no VPL no eixo que considera as variações de Receita, e em uma análise de variação simultânea de Receita e OPEX, observa-se que as diminuições de OPEX com aumento de Receita tem menor grau de variação no VPL se comparado com a situação de aumento de OPEX e redução da Receita.

**Tabela 5-8 – Variação de OPEX e Receita– Valores em milhões de reais**

VPL (R\$ milhões)		Variação no OPEX		
		-10%	0%	10%
Variação na RECEITA	-10%	-6	-181	-385
	0%	139	0	-171
	10%	281	146	6

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

### 5.7.3. Variações na Receita e no CAPEX

A segunda análise de sensibilidade combinada considera as variáveis: Receita e CAPEX, para gerar o leque de resultados apresentado a seguir.

**Tabela 5-9 – Variação de Receita e CAPEX – Valores em milhões de reais**

VPL (R\$ milhões)		Variação no CAPEX		
		-10%	0%	10%
Variação na RECEITA	-10%	-112	-181	-434
	0%	65	0	-246
	10%	211	146	-86

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Na Tabela 5-9 pode ser observado que ao variar simultaneamente os dois parâmetros, CAPEX em 10% e Receita em -10%, o VPL atinge um valor significativamente negativo. A tabela ilustra, também, como combinações positivas ou negativas entre os fatores podem impactar bastante o resultado final.

Vale ressaltar que quando é realizada uma variação no CAPEX em -10%, o impacto no VPL não é tão grande quanto a variação em 10%, porque na variação negativa o valor do CAPEX fica inferior à liberação do aporte, resultando em um aporte diferido que entra no fluxo de caixa com um valor igual a zero, sendo este apenas um pouco menor que o do cenário base. Diferentemente, na variação em 10%, o valor do CAPEX fica superior à liberação de aporte, resultando em um aporte diferido que entra no fluxo de caixa com um valor significativamente maior em relação ao cenário base.

#### 5.7.4. Variações no OPEX e no CAPEX

A terceira análise de sensibilidade combinada considera as variáveis: OPEX e CAPEX, para gerar o leque de resultados apresentado a seguir.

**Tabela 5-10 – Variação de OPEX e CAPEX – Valores em milhões de reais**

VPL (R\$ milhões)		Variação no CAPEX		
		-10%	0%	10%
Variação no OPEX	-10%	204	139	-93
	0%	65	0	-246
	10%	-102	-171	-424

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Na Tabela 5-10 pode ser observado que ao variar simultaneamente os dois parâmetros, CAPEX em 10% e OPEX em 10%, o VPL atinge um valor significativamente negativo. A tabela ilustra, também, como combinações positivas ou negativas entre os fatores podem impactar bastante o resultado final.

#### 5.7.5. Análise de Sensibilidade e Taxa Interna de Retorno

Uma análise de sensibilidade adicional foi realizada para observar o impacto das variações nas taxas de retorno (TIR e TIRm) que a concessão pode gerar. Nesse caso variamos OPEX e Receita, por serem fatores de maior impacto operacional, ao longo da concessão. As tabelas abaixo indicam esses resultados que, novamente, ilustram o impacto (positivo ou negativo) que uma variação combinada desses fatores pode levar ao concessionário.

**Tabela 5-11 – Variação de OPEX e Receita – Cálculo da TIR – Valores em milhões de reais**

TIR (%)		Variação no OPEX		
		-10%	0%	10%
Variação na RECEITA	-10%	9,3%	N/A	N/A
	0%	32,4%	10,1%	N/A
	10%	N/A	32,1%	10,8%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 5-12 – Variação de OPEX e Receita – Cálculo da TIRm – Valores em milhões de reais**

TIRM (%)		Variação no OPEX		
		-10%	0%	10%
Variação na RECEITA	-10%	9,9%	4,7%	1,7%
	0%	15,0%	10,1%	5,0%
	10%	21,1%	15,1%	10,3%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Duas situações adicionais foram exploradas, ainda, na análise dos indicadores de TIR e TIRm. A primeira buscando entender a variação de demanda de passageiros (percentualmente similar à variação e Receita acima) para que a TIR se torne zero. Nesse caso é necessária uma redução da demanda de 5,76% em todos os anos da concessão. Com essa variação a TIRm resulta em 7,40%.

Uma segunda análise é a comparação a uma rentabilidade dada como razoável em termos de investimentos, foi utilizado como referência a Nota do Tesouro Nacional tipo B (NTN-B) para 2045 cuja rentabilidade é representada pela parcela pré-fixada de 4,94% somada a variações no IPCA (dados retirados do portal do Tesouro Nacional, acessado em 14/10/2021). Como o modelo é em termos reais foi calculada a TIR para que essa atinja 4,94% (parcela acima da inflação). Nesse caso a demanda deve ser reduzida em 3,21% em cada ano, em relação ao volume do cenário base de passageiros. A TIRm neste caso teria valor de 8,61%.

### 5.7.6. Análise específica de variações no WACC

Também foi realizada uma análise específica variando o WACC que foi utilizado para descontar os fluxos financeiros para cálculo do VPL. A taxa foi variada a partir do valor base para menos e para mais:

**Tabela 5-13 – Variação do WACC e impacto em VPL**

WACC	7,03%	8,56%	10,08%	11,60%
VPL CENÁRIO BASE COM CAPEX E COM APORTES (R\$ MM)	36,2	15,5	0,0	-11,7

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

Pela Tabela 5-13 verifica-se que uma variação do WACC apresenta uma influência que não é tão alta no resultado do VPL final. Foram analisadas taxas de desconto que variam em 1,52% baseando-se na referência do WACC do cenário base (10,08%) e o WACC considerando a estrutura de capital padrão do setor (8,56%). Com essas variações da taxa de desconto, verifica-se um valor máximo de VPL em R\$ 36,2 milhões e um valor mínimo de - R\$ 11,7 milhões.

## 5.8. ANÁLISES DE RISCOS

Uma forma de observar os riscos do negócio é analisar o impacto da variação dos principais dados de entrada sob a ótica do investidor privado. A análise de sensibilidade realizada acima auxilia nesse sentido. Adicionalmente podemos realizar alguns comentários qualitativos a esse respeito bem como observar eventuais medidas mitigadoras.

No caso da Demanda, um risco principal existente é o da Demanda real do sistema ser menor que a estimada no RT05, com isso tanto a Receita Tarifária quanto a Receita Extraordinária acabariam sendo menores do que as calculadas no modelo. No sentido oposto, de uma Demanda muito superior, também existe um risco de serem necessários novos investimentos.

No caso da receita local da CBTU/STU BH, existe o risco da expectativa de receita somada à receita extraordinária ser menor que a receita de remuneração calculada ao zerar-se o OPEX e o CAPEX do ano 7 em diante do modelo, com isso a arrecadação do sistema como um todo seria menor que a remuneração do concessionário.

No caso do CAPEX, existe o risco de o valor ser superior ao estimado ou de atrasos nas obras e logo a abertura da linha 2, o que atrasaria o acréscimo de demanda e o aumento da receita. Outros pontos associados ao CAPEX são o potencial ganho de qualidade e melhoria de atendimento e conforto para os usuários. E, ainda, o aumento da eficiência operacional dos novos equipamentos, trens, máquinas, sinalização, via permanente, sistemas, entre outros, que acabam por diminuir o OPEX final.

No caso do OPEX, existe o risco de ser maior que o estimado caso o concessionário não atinja os níveis de eficiência operacional previstos.

A tabela 5-14 resume alguns desses pontos e potenciais medidas mitigadoras para esses temas:

**Tabela 5-14 – Análise dos Riscos considerando Variações nos Dados de Entrada**

Dado de Entrada	Risco	Possível Mitigação
Demanda	Demanda menor -> Receita Tarifária e Extraordinária menores Demanda maior -> Necessidade de Investimentos	Investimentos realizados no prazo correto, operação com bom nível de serviços por parte do concessionário.
Receita	Receita da STU Local + Receita Extraordinária menor do que a Receita de Remuneração -> Diferença em termos de arrecadação	Regras para determinação da tarifa local e compensação eficientes.
CAPEX	Investimentos mais caros, com atraso ou resultados piores do que o estimado	Uso de tipos de contrato adequados e fornecedores qualificados; Gestão e acompanhamento próximo da obra.
OPEX	OPEX maior -> Tarifa de Remuneração insuficiente	Qualidade gerencial e experiência do operador; Investimento continuado em novas tecnologias e inovação por parte do operador.

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRAS-CESCON-RHEIN, 2021

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório analisou a atratividade econômico-financeira da concessão do sistema operado pela CBTU/STU BH, em um cenário que considera a linha 1 com requalificação e construção da estação Nova Eldorado associada à expansão da Linha 2.

O estudo apresentado utilizou a metodologia do fluxo de caixa descontado para determinar, além da viabilidade financeira preliminar do projeto, uma série de indicadores e análises que dão luz à sustentabilidade e necessidades do negócio.

Os dados de entrada principais tiveram como base os dados históricos do Sistema CBTU e fontes secundárias, aliados ao know-how técnico e a experiência do presente Consórcio. Para a determinação das receitas, além dos dados históricos, foram utilizados estudos que constam na carteira de projetos das empresas Consorciadas neste contrato.

Previamente no Estudo de Custos-Benefícios (RT07), foi possível avaliar o VPL Social (VSPL), o qual resultou em um valor muito positivo demonstrando que o projeto é viável socialmente e traz benefícios econômico-sociais para a população como um todo. Restando entender como o mesmo pode ser viabilizado financeiramente. Na análise, foi construído um fluxo de caixa operacional para o cenário base, de forma *bottom-up*, com OPEX mais eficiente em relação à operação pública atual (tendo o custo/\_(carro x km) próximo a R\$ 14/\_(carro x km), pouco acima da metade do que é atualmente). Esse ganho de eficiência foi possível por meio da consideração de quadro de funcionários, lógicas de manutenção e contratação energética, além de alguns novos contratos de terceiros em patamares de operadores de mercado eficientes. Esses pontos se materializam, também, a partir dos novos investimentos a serem realizados e novo modelo de negócios a ser adotado pelo futuro concessionário.

Neste cenário, foi calculada uma Tarifa de Remuneração no valor de R\$ 3,29, ao buscar aproximar o VPL desconsiderando o CAPEX do ano 1 ao ano 6 de um valor nulo.

Na sequência foram estimados os aportes de recursos públicos necessários para que o VPL do projeto fosse zerado. Esse é um dos resultados mais relevantes do estudo, com o cálculo do valor de aporte de recursos públicos totais, que na ordem de R\$ 3,1 bilhões (sendo R\$ 401,9 milhões do Estado de MG, valor corrigido para a data-base, e R\$ 2.666,3 milhões do Governo Federal) torna a concessão atrativa. O acesso aos recursos estará vinculado ao cumprimento de marcos técnicos de investimentos, o que garantirá a entrega da ampliação do sistema de transportes no prazo e qualidades desejados. Adicionalmente foi incluído um pagamento de marco operacional no ano 8, vinculado ao atendimento de KPIs operacionais que, conforme apresentado na análise do relatório, apresenta-se como interessante incentivo para que a operação atinja alto padrão de qualidade após *ramp-up* de demanda.

Nesse ponto cabe lembrar que a CBTU atual demanda anualmente subvenções do governo para custeio, que são disponibilizadas pela Secretaria do Tesouro Nacional. Os dados disponíveis dizem respeito às subvenções para a CBTU como um todo, ou seja, somados todos os 5 sistemas atuais da CBTU. A média aritmética simples das subvenções de 2015 a 2020 (corrigidas pelo IPCA para 2020) foi de R\$ 1,0 bilhão anuais. Uma possível forma de estimar o valor dessa subvenção para cada STU, é supor que tal montante é proporcional ao custo operacional das STUs. Em 2020, o custo da CBTU/STU BH correspondeu a 34,7% do custo total da CBTU, assim, a subvenção para a CBTU/STU BH foi estimada em R\$ 363,7 milhões/ano.

Portanto, ao longo dos 30 anos da concessão a CBTU/STU BH pública poderia necessitar cerca de R\$ 4,7 bilhões de recursos do Tesouro Nacional (valor presente descontado pela SELIC projetada), em contraste com o aporte de R\$ 3,1 bilhões (estadual + federal) necessário para viabilizar essa concessão. Ressalta-se, ainda, que o valor de R\$ 3,1 bilhões inclui recursos para construção da Linha 2 e revitalização da Linha 1, sendo que o aporte público atual está considerando apenas a manutenção da Linha 1 em sua configuração atual.

Assim, entende-se que com um valor que, em termos de ordem de grandeza, é significativamente menor em relação ao que seria pago em 30 anos com recursos do Tesouro Nacional, viabiliza uma concessão que garante a requalificação e ampliação significativa (com importante crescimento de público atendido).

Para o operador privado foi calculado, também, a necessidade de um valor de aporte de capital (*equity*) inicial mínimo de R\$ 134 milhões que seria adequado para garantir um caixa mínimo no início da concessão, mitigar riscos e gerar um compromisso do investidor com o empreendimento.

Por fim foram realizadas análises de sensibilidade e uma breve análise de riscos que auxiliaram no entendimento da modelagem do projeto.

## ANEXO I – RELATÓRIOS FINANCEIROS

Tabela 7-1: Demonstração do Resultado do Exercício 1º ao 15º ano de concessão (valores em R\$ MM)

DRE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Receita Bruta</b>	<b>150,89</b>	<b>157,47</b>	<b>164,71</b>	<b>187,52</b>	<b>190,05</b>	<b>272,32</b>	<b>273,24</b>	<b>274,18</b>	<b>275,13</b>	<b>276,08</b>	<b>277,05</b>	<b>278,04</b>	<b>279,03</b>	<b>280,04</b>	<b>280,58</b>
Receita de Remuneração	142,35	148,55	155,39	176,90	179,29	256,91	257,78	258,66	259,55	260,46	261,37	262,30	263,24	264,19	264,70
Receitas Extraordinárias	8,54	8,91	9,32	10,61	10,76	15,41	15,47	15,52	15,57	15,63	15,68	15,74	15,79	15,85	15,88
<b>(-) Deduções</b>	<b>(4,2)</b>	<b>(4,4)</b>	<b>(4,6)</b>	<b>(5,3)</b>	<b>(5,3)</b>	<b>(7,6)</b>	<b>(7,7)</b>	<b>(7,7)</b>	<b>(7,7)</b>	<b>(7,7)</b>	<b>(7,8)</b>	<b>(7,8)</b>	<b>(7,8)</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(7,9)</b>
ISS	(0,4)	(0,4)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)
PIS	(0,1)	(0,1)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)
COFINS	(0,6)	(0,7)	(0,7)	(0,8)	(0,8)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)
ICMS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CPRB	(3,0)	(3,1)	(3,3)	(3,8)	(3,8)	(5,4)	(5,5)	(5,5)	(5,5)	(5,5)	(5,5)	(5,6)	(5,6)	(5,6)	(5,6)
<b>(=) Receita Líquida</b>	<b>146,7</b>	<b>153,0</b>	<b>160,1</b>	<b>182,3</b>	<b>184,7</b>	<b>264,7</b>	<b>265,6</b>	<b>266,5</b>	<b>267,4</b>	<b>268,3</b>	<b>269,3</b>	<b>270,2</b>	<b>271,2</b>	<b>272,2</b>	<b>272,7</b>
<b>(-) Opex Total</b>	<b>(169,8)</b>	<b>(168,8)</b>	<b>(168,7)</b>	<b>(177,0)</b>	<b>(175,9)</b>	<b>(248,5)</b>	<b>(247,8)</b>	<b>(247,7)</b>	<b>(247,7)</b>	<b>(247,8)</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(246,9)</b>
(-) Opex	(169,8)	(168,8)	(168,7)	(177,0)	(175,9)	(248,5)	(247,8)	(247,7)	(247,7)	(247,8)	(246,9)	(246,9)	(246,9)	(246,9)	(246,9)
(-) Despesas Pré Operacionais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) EBITDA</b>	<b>(23,2)</b>	<b>(15,8)</b>	<b>(8,6)</b>	<b>5,3</b>	<b>8,8</b>	<b>16,2</b>	<b>17,7</b>	<b>18,8</b>	<b>19,7</b>	<b>20,6</b>	<b>22,4</b>	<b>23,4</b>	<b>24,3</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>
Margem EBITDA	-15,81%	-10%	-5%	3%	5%	6%	7%	7%	7%	8%	8%	9%	9%	9%	9%
(-) Amortizações	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(3,2)	(3,6)	(4,0)	(5,9)	(6,3)	(6,6)	(6,5)	(6,4)	(6,2)
Amortização de Intangível	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(3,2)	(3,6)	(4,0)	(5,9)	(6,3)	(6,6)	(6,5)	(6,4)	(6,2)
(+) Receita Financeira	4,9	3,6	2,9	2,0	1,6	1,5	1,8	0,1	4,6	4,8	4,1	4,2	4,6	5,3	6,0
(-) Despesas Financeiras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Custos de transação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Outras Despesas Financeiras	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(+) Outras Receitas Financeiras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) EBT</b>	<b>(18,4)</b>	<b>(12,3)</b>	<b>(5,8)</b>	<b>7,2</b>	<b>10,3</b>	<b>17,5</b>	<b>16,2</b>	<b>69,0</b>	<b>20,3</b>	<b>19,4</b>	<b>20,2</b>	<b>21,0</b>	<b>22,4</b>	<b>24,2</b>	<b>25,6</b>
<b>(-) IR/CSLL</b>	<b>6,3</b>	<b>4,2</b>	<b>2,0</b>	<b>(1,7)</b>	<b>(2,4)</b>	<b>(4,1)</b>	<b>(3,8)</b>	<b>(16,4)</b>	<b>(6,7)</b>	<b>(6,6)</b>	<b>(6,9)</b>	<b>(7,1)</b>	<b>(7,6)</b>	<b>(8,2)</b>	<b>(8,7)</b>
(-) IR	0,0	0,0	0,0	(0,3)	(0,5)	(0,8)	(0,8)	(3,3)	(2,9)	(2,9)	(3,0)	(3,1)	(3,4)	(3,6)	(3,8)
(-) IR Adicional	0,0	0,0	0,0	(0,7)	(1,0)	(1,7)	(1,6)	(6,9)	(2,0)	(1,9)	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,4)	(2,5)
(-) CSLL	0,0	0,0	0,0	(0,6)	(0,9)	(1,6)	(1,5)	(6,2)	(1,8)	(1,7)	(1,8)	(1,9)	(2,0)	(2,2)	(2,3)
(+/-) Diferido	6,3	4,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) Resultado Líquido</b>	<b>(12,2)</b>	<b>(8,1)</b>	<b>(3,8)</b>	<b>5,5</b>	<b>7,9</b>	<b>13,4</b>	<b>12,4</b>	<b>52,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,8</b>	<b>13,4</b>	<b>13,9</b>	<b>14,8</b>	<b>16,0</b>	<b>16,9</b>
Margem Líquida	-8%	-5%	-2%	3%	4%	5%	5%	20%	5%	5%	5%	5%	5%	6%	6%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-2: Demonstração do Resultado do Exercício 16º ao 30º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

DRE	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Receita Bruta</b>	<b>281,13</b>	<b>281,68</b>	<b>282,23</b>	<b>282,79</b>	<b>282,89</b>	<b>282,99</b>	<b>283,10</b>	<b>283,20</b>	<b>283,30</b>	<b>282,61</b>	<b>281,92</b>	<b>281,23</b>	<b>280,55</b>	<b>279,87</b>	<b>279,19</b>
Receita de Remuneração	265,21	265,73	266,26	266,78	266,88	266,97	267,07	267,17	267,27	266,61	265,96	265,32	264,67	264,03	263,38
Receitas Extraordinárias	15,91	15,94	15,98	16,01	16,01	16,02	16,02	16,03	16,04	16,00	15,96	15,92	15,88	15,84	15,80
<b>(-) Deduções</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(8,0)</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(7,9)</b>	<b>(7,8)</b>							
ISS	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)
PIS	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)
COFINS	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)
ICMS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CPRB	(5,6)	(5,6)	(5,6)	(5,7)	(5,7)	(5,7)	(5,7)	(5,7)	(5,7)	(5,7)	(5,6)	(5,6)	(5,6)	(5,6)	(5,6)
<b>(=) Receita Líquida</b>	<b>273,2</b>	<b>273,8</b>	<b>274,3</b>	<b>274,9</b>	<b>275,0</b>	<b>275,1</b>	<b>275,2</b>	<b>275,3</b>	<b>275,4</b>	<b>274,7</b>	<b>274,0</b>	<b>273,3</b>	<b>272,7</b>	<b>272,0</b>	<b>271,4</b>
<b>(-) Opex Total</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(246,9)</b>	<b>(250,6)</b>	<b>(250,6)</b>	<b>(250,6)</b>	<b>(250,6)</b>	<b>(250,6)</b>	<b>(250,7)</b>						
(-) Opex	(246,9)	(246,9)	(246,9)	(250,6)	(250,6)	(250,6)	(250,6)	(250,6)	(250,7)	(250,7)	(250,7)	(250,7)	(250,7)	(250,7)	(250,7)
(-) Despesas Pré Operacionais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) EBITDA</b>	<b>26,4</b>	<b>26,9</b>	<b>27,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,7</b>	<b>22,0</b>	<b>21,3</b>	<b>20,7</b>
Margem EBITDA	10%	10%	10%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	8%	8%	8%	8%
(-) Amortizações	(6,1)	(5,9)	(5,8)	(5,7)	(5,5)	(5,4)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,1)	(4,9)	(4,9)	(4,8)	(4,8)	(4,8)
Amortização de Intangível	(6,1)	(5,9)	(5,8)	(5,7)	(5,5)	(5,4)	(5,2)	(5,2)	(5,2)	(5,1)	(4,9)	(4,9)	(4,8)	(4,8)	(4,8)
(+) Receita Financeira	6,8	7,6	8,4	9,3	10,1	10,9	11,8	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,1	18,1	19,0
(-) Despesas Financeiras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Custos de transação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Outras Despesas Financeiras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(+) Outras Receitas Financeiras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) EBT</b>	<b>27,1</b>	<b>28,5</b>	<b>30,1</b>	<b>27,9</b>	<b>28,9</b>	<b>30,0</b>	<b>31,1</b>	<b>32,1</b>	<b>33,0</b>	<b>33,3</b>	<b>33,7</b>	<b>34,0</b>	<b>34,4</b>	<b>34,6</b>	<b>34,9</b>
<b>(-) IR/CSLL</b>	<b>(9,2)</b>	<b>(9,7)</b>	<b>(10,2)</b>	<b>(9,4)</b>	<b>(9,8)</b>	<b>(10,2)</b>	<b>(10,5)</b>	<b>(10,9)</b>	<b>(11,2)</b>	<b>(11,3)</b>	<b>(11,4)</b>	<b>(11,5)</b>	<b>(11,7)</b>	<b>(11,7)</b>	<b>(11,8)</b>
(-) IR	(4,1)	(4,3)	(4,5)	(4,2)	(4,3)	(4,5)	(4,7)	(4,8)	(5,0)	(5,0)	(5,1)	(5,1)	(5,2)	(5,2)	(5,2)
(-) IR Adicional	(2,7)	(2,8)	(3,0)	(2,8)	(2,9)	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,3)	(3,3)	(3,4)	(3,4)	(3,4)	(3,5)
(-) CSLL	(2,4)	(2,6)	(2,7)	(2,5)	(2,6)	(2,7)	(2,8)	(2,9)	(3,0)	(3,0)	(3,0)	(3,1)	(3,1)	(3,1)	(3,1)
(+/-) Diferido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) Resultado Líquido</b>	<b>17,9</b>	<b>18,9</b>	<b>19,9</b>	<b>18,4</b>	<b>19,1</b>	<b>19,8</b>	<b>20,5</b>	<b>21,2</b>	<b>21,8</b>	<b>22,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,5</b>	<b>22,7</b>	<b>22,9</b>	<b>23,0</b>
Margem Líquida	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRA-CESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-3: Demonstração do Fluxo de Caixa da Firma 1º ao 10º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

Fluxo de Caixa (FIRMA)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>EBITDA</b>	<b>(23,2)</b>	<b>(15,8)</b>	<b>(8,6)</b>	<b>5,3</b>	<b>8,8</b>	<b>16,2</b>	<b>17,7</b>	<b>18,8</b>	<b>19,7</b>	<b>20,6</b>
(-) Imposto de Renda (Desalavancado)	0,0	0,0	0,0	(1,8)	(3,0)	(5,5)	(4,9)	(5,2)	(5,3)	(4,9)
(+/-) Var. Working Capital	11,2	1,0	0,5	(0,1)	(0,8)	3,5	11,1	(11,1)	0,0	5,6
<b>(=) Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>(12,0)</b>	<b>(14,8)</b>	<b>(8,2)</b>	<b>3,4</b>	<b>5,0</b>	<b>14,2</b>	<b>24,0</b>	<b>2,5</b>	<b>14,4</b>	<b>21,2</b>
(-) Capex	(11,5)	(18,0)	(21,1)	(17,5)	(12,8)	(10,1)	(78,7)	(10,6)	(10,8)	(44,6)
<b>(=) Fluxo de Caixa de Investimentos</b>	<b>(11,5)</b>	<b>(18,0)</b>	<b>(21,1)</b>	<b>(17,5)</b>	<b>(12,8)</b>	<b>(10,1)</b>	<b>(78,7)</b>	<b>(10,6)</b>	<b>(10,8)</b>	<b>(44,6)</b>
<b>(=) Baixa IR Diferido</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>1,1</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>7,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
(+/-) Aporte Federal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	144,9	0,0	0,0
(+) Liberações de Financiamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Amortizações de Financiamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) Fluxo de Caixa de Financiamentos</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>144,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>(=) Fluxo de Caixa Livre para o Projeto</b>	<b>(23,5)</b>	<b>(32,8)</b>	<b>(29,3)</b>	<b>(13,4)</b>	<b>(6,8)</b>	<b>6,0</b>	<b>(53,0)</b>	<b>143,8</b>	<b>3,8</b>	<b>(23,4)</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado para o Projeto</b>	<b>(23,5)</b>	<b>(56,2)</b>	<b>(85,5)</b>	<b>(98,9)</b>	<b>(105,7)</b>	<b>(99,8)</b>	<b>(152,8)</b>	<b>(9,0)</b>	<b>(5,2)</b>	<b>(28,6)</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-4: Demonstração do Fluxo de Caixa da Firma 11º ao 20º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

Fluxo de Caixa (FIRMA)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>EBITDA</b>	<b>22,4</b>	<b>23,4</b>	<b>24,3</b>	<b>25,3</b>	<b>25,8</b>	<b>26,4</b>	<b>26,9</b>	<b>27,4</b>	<b>24,2</b>	<b>24,3</b>
(-) Imposto de Renda (Desalavancado)	(5,5)	(5,7)	(6,0)	(6,4)	(6,6)	(6,9)	(7,1)	(7,3)	(6,3)	(6,4)
(+/-) Var. Working Capital	(5,7)	0,0	(1,6)	0,0	0,0	(0,1)	0,0	(0,0)	0,2	0,0
<b>(=) Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>11,2</b>	<b>17,7</b>	<b>16,7</b>	<b>18,9</b>	<b>19,2</b>	<b>19,4</b>	<b>19,8</b>	<b>20,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,0</b>
(-) Capex	(10,2)	(9,9)	(0,4)	(0,6)	(0,8)	(0,1)	(0,4)	(0,1)	(0,4)	(0,1)
<b>(=) Fluxo de Caixa de Investimentos</b>	<b>(10,2)</b>	<b>(9,9)</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,6)</b>	<b>(0,8)</b>	<b>(0,1)</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,1)</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,1)</b>
<b>(=) Baixa IR Diferido</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
(+/-) Aporte Federal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(+) Liberações de Financiamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Amortizações de Financiamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) Fluxo de Caixa de Financiamentos</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>(=) Fluxo de Caixa Livre para o Projeto</b>	<b>1,0</b>	<b>7,8</b>	<b>16,4</b>	<b>18,4</b>	<b>18,4</b>	<b>19,3</b>	<b>19,5</b>	<b>19,9</b>	<b>17,8</b>	<b>17,8</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado para o Projeto</b>	<b>(27,6)</b>	<b>(19,8)</b>	<b>(3,5)</b>	<b>14,9</b>	<b>33,3</b>	<b>52,6</b>	<b>72,1</b>	<b>92,0</b>	<b>109,8</b>	<b>127,6</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-5: Demonstração do Fluxo de Caixa da Firma 21º ao 30º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

Fluxo de Caixa (FIRMA)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>EBITDA</b>	<b>24,4</b>	<b>24,5</b>	<b>24,6</b>	<b>24,7</b>	<b>24,0</b>	<b>23,3</b>	<b>22,7</b>	<b>22,0</b>	<b>21,3</b>	<b>20,7</b>
(-) Imposto de Renda (Desalavancado)	(6,5)	(6,5)	(6,6)	(6,6)	(6,4)	(6,2)	(6,0)	(5,8)	(5,6)	(5,4)
(+/-) Var. Working Capital	0,0	(0,0)	0,1	0,0	(0,1)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	0,0	(13,8)
<b>(=) Fluxo de Caixa Operacional</b>	<b>18,0</b>	<b>18,0</b>	<b>18,2</b>	<b>18,1</b>	<b>17,5</b>	<b>17,1</b>	<b>16,6</b>	<b>16,2</b>	<b>15,8</b>	<b>1,5</b>
(-) Capex	(0,4)	(0,1)	(1,0)	(0,8)	(0,4)	(0,1)	(0,4)	(0,1)	(0,4)	(0,1)
<b>(=) Fluxo de Caixa de Investimentos</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,1)</b>	<b>(1,0)</b>	<b>(0,8)</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,1)</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,1)</b>	<b>(0,4)</b>	<b>(0,1)</b>
<b>(=) Baixa IR Diferido</b>	<b>0,0</b>									
(+/-) Aporte Federal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(+) Liberações de Financiamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(-) Amortizações de Financiamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>(=) Fluxo de Caixa de Financiamentos</b>	<b>0,0</b>									
<b>(=) Fluxo de Caixa Livre para o Projeto</b>	<b>17,7</b>	<b>17,8</b>	<b>17,2</b>	<b>17,3</b>	<b>17,2</b>	<b>16,9</b>	<b>16,3</b>	<b>16,0</b>	<b>15,4</b>	<b>1,4</b>
<b>Fluxo de Caixa Livre Acumulado para o Projeto</b>	<b>145,3</b>	<b>163,1</b>	<b>180,3</b>	<b>197,6</b>	<b>214,7</b>	<b>231,7</b>	<b>248,0</b>	<b>264,0</b>	<b>279,4</b>	<b>280,8</b>

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-6: Balanço Patrimonial da Firma 1º ao 10º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

Balanço Patrimonial (FIRMA)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ativo</b>	<b>133,7</b>	<b>126,6</b>	<b>123,3</b>	<b>128,7</b>	<b>135,8</b>	<b>153,0</b>	<b>176,5</b>	<b>215,8</b>	<b>227,1</b>	<b>243,0</b>
Conta Corrente do Projeto	115,5	86,3	59,8	48,3	43,6	52,3	2,0	134,5	141,5	121,2
Aporte diferido (Adiantamento de fornecedores)	11,5	29,5	50,6	68,1	81,0	91,0	91,0	0,0	0,0	0,0
Contas a Receber	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Imposto Diferido	6,3	10,4	12,4	11,7	10,6	8,8	7,2	0,2	0,0	0,0
Intangível amortizado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,5	80,3	84,8	121,0
<b>Passivo + Patrimônio Líquido</b>	<b>133,7</b>	<b>126,6</b>	<b>123,3</b>	<b>128,7</b>	<b>135,8</b>	<b>153,0</b>	<b>176,5</b>	<b>215,8</b>	<b>227,1</b>	<b>243,0</b>
Financiamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contas a Pagar	11,7	12,7	13,1	13,1	12,3	16,1	27,3	16,1	16,2	21,7
<b>Patrimônio Líquido</b>	<b>122,1</b>	<b>114,0</b>	<b>110,1</b>	<b>115,6</b>	<b>123,5</b>	<b>136,9</b>	<b>149,2</b>	<b>199,6</b>	<b>210,9</b>	<b>221,3</b>
Capital da Firma	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2
Lucros Acumulados	0,0	(12,2)	(20,3)	(24,1)	(18,6)	(10,7)	2,6	15,0	67,6	81,2
Lucro do Exercício	(12,2)	(8,1)	(3,8)	5,5	7,9	13,4	12,4	52,6	13,6	12,8
Ajuste de deflação do intangível	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(2,2)	(4,5)	(7,0)

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-6: Balanço Patrimonial da Firma 11º ao 20º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

Balanço Patrimonial (FIRMA)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Ativo</b>	<b>247,1</b>	<b>257,5</b>	<b>267,2</b>	<b>280,0</b>	<b>294,0</b>	<b>309,0</b>	<b>325,5</b>	<b>343,0</b>	<b>359,6</b>	<b>376,9</b>
Conta Corrente do Projeto	125,0	135,5	154,9	176,8	199,1	222,9	247,4	272,8	296,7	321,2
Aporte diferido (Adiantamento de fornecedores)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contas a Receber	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Imposto Diferido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intangível amortizado	121,3	121,1	111,4	102,4	94,0	85,3	77,3	69,4	62,0	54,9
<b>Passivo + Patrimônio Líquido</b>	<b>247,1</b>	<b>257,5</b>	<b>267,2</b>	<b>280,0</b>	<b>294,0</b>	<b>309,0</b>	<b>325,5</b>	<b>343,0</b>	<b>359,6</b>	<b>376,9</b>
Financiamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contas a Pagar	16,0	16,0	14,4	14,5	14,5	14,4	14,5	14,4	14,6	14,6
<b>Patrimônio Líquido</b>	<b>231,1</b>	<b>241,5</b>	<b>252,8</b>	<b>265,5</b>	<b>279,5</b>	<b>294,6</b>	<b>311,0</b>	<b>328,6</b>	<b>345,0</b>	<b>362,3</b>
Capital da Firma	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2
Lucros Acumulados	94,1	107,4	121,3	136,1	152,1	169,1	186,9	205,8	225,7	244,1
Lucro do Exercício	13,4	13,9	14,8	16,0	16,9	17,9	18,9	19,9	18,4	19,1
Ajuste de deflação do intangível	(10,5)	(14,1)	(17,6)	(20,8)	(23,8)	(26,6)	(29,0)	(31,3)	(33,3)	(35,1)

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021

**Tabela 7-6: Balanço Patrimonial da Firma 21º ao 30º ano de concessão (valores em R\$ MM)**

Balanço Patrimonial (FIRMA)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Ativo</b>	<b>395,2</b>	<b>414,2</b>	<b>434,3</b>	<b>455,1</b>	<b>476,1</b>	<b>497,6</b>	<b>519,5</b>	<b>541,8</b>	<b>564,4</b>	<b>572,6</b>
Conta Corrente do Projeto	346,1	371,7	397,2	423,4	450,1	477,1	504,1	531,4	558,7	572,6
Aporte diferido (Adiantamento de fornecedores)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contas a Receber	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,0
Imposto Diferido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Intangível amortizado	48,2	41,7	36,3	30,8	25,2	19,7	14,6	9,5	4,8	0,0
<b>Passivo + Patrimônio Líquido</b>	<b>395,2</b>	<b>414,2</b>	<b>434,3</b>	<b>455,1</b>	<b>476,1</b>	<b>497,6</b>	<b>519,5</b>	<b>541,8</b>	<b>564,4</b>	<b>572,6</b>
Financiamentos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contas a Pagar	14,7	14,6	14,7	14,7	14,7	14,6	14,6	14,6	14,6	0,0
<b>Patrimônio Líquido</b>	<b>380,5</b>	<b>399,6</b>	<b>419,6</b>	<b>440,3</b>	<b>461,5</b>	<b>483,0</b>	<b>504,9</b>	<b>527,2</b>	<b>549,7</b>	<b>572,6</b>
Capital da Firma	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2
Lucros Acumulados	263,2	283,0	303,5	324,7	346,5	368,5	390,8	413,2	435,9	458,8
Lucro do Exercício	19,8	20,5	21,2	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7	22,9	23,0
Ajuste de deflação do intangível	(36,7)	(38,1)	(39,3)	(40,4)	(41,3)	(42,0)	(42,6)	(43,0)	(43,3)	(43,4)

Fonte: Consórcio GPO-SYSTRACESCON-RHEIN, 2021