



EletroMobilidade

Transição para a Eletromobilidade
nas Cidades Brasileiras

FINANCIAL HUB RESUMO EXECUTIVO

**DESENVOLVIMENTO DE
PROPOSTA DE UMA *FINANCIAL
HUB* PARA PROJETOS DE
ELETROMOBILIDADE NO BRASIL**



FINANCIAL HUB RESUMO EXECUTIVO

**DESENVOLVIMENTO DE
PROPOSTA DE UMA *FINANCIAL
HUB* PARA PROJETOS DE
ELETROMOBILIDADE NO BRASIL**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Ministro do Desenvolvimento Regional

Daniel Ferreira

Secretário-Executivo

Helder Melillo

**SECRETARIA NACIONAL DE MOBILIDADE E
DESENVOLVIMENTO REGIONAL E URBANO**

**Secretário Nacional de Mobilidade e
Desenvolvimento Regional e Urbano**

Sandra Maria Santos Holanda

BANCO MUNDIAL

Economista Senior de Transporte

Ana Waksberg Guerrini

Consultora Especialista em Transporte

Aline Lang

Especialista em Desenvolvimento Social

Gabriela Lima de Paula

Consultora Especialista Ambiental

Márcia Noura Paes



EletoMobilidade
Transição para a Eletromobilidade
nas Cidades Brasileiras

FINANCIAL HUB RESUMO EXECUTIVO

**DESENVOLVIMENTO DE
PROPOSTA DE UMA *FINANCIAL
HUB* PARA PROJETOS DE
ELETROMOBILIDADE NO BRASIL**

Coordenação-Geral

Ana Waksberg Guerrini – Banco Mundial

Fernando Araldi – MDR

Alejandro Muñoz Muñoz – IABS

Elaboração de conteúdo

Francisco Burgos – IDOM

Edgar Cortés – IDOM

Laura Gutiérrez – IDOM

Estefania Mejía – IDOM

Daniel Rosas Satizábal – IDOM

Maria Alejandra Rodríguez – IDOM

Andrés Gartner – GoAscendal

Nicolás Gómez – GoAscendal

Leonardo Bustos – GoAscendal

Carlos Botello – GoAscendal

Vladimir Maciel – Urbana

Manoel Gomes – Urbana

Lucía Farrando – Tanoira & Cassagne

Jaime Uranga – Tanoira & Cassagne

Ignacio Zambón – Tanoira & Cassagne

Contribuições técnicas Banco Mundial

Ana Waksberg Guerrini – Economista Senior de Transporte

Aline Lang – Consultora Especialista em Transporte

Gabriela Lima de Paula – Especialista em Desenvolvimento Social

Márcia Noura Paes – Consultora Especialista Ambiental

Revisão técnica

Fernando Araldi – MDR

Adriana Souza – IABS

Jady Medeiros – IABS

Anna Carollina Palmeira – IABS

Ariane Fucci Wady – IABS

Revisão ortográfica e gramatical

InPauta Comunicação

Coordenação editorial

Mariana Resende – InPauta Comunicação

Projeto gráfico e diagramação

Esa Gomes Magalhães – InPauta Comunicação

Financial Hub Resumo Executivo Desenvolvimento de Proposta de uma Financial Hub para Projetos de Eletromobilidade no Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR e Banco Mundial (autores). Fundo de Tecnologia Limpa - CTF (financiador) - Brasília, 2022.

ISBN: 978-65-87999-56-2

34p.

1. Financial Hub 2. Projetos de Eletromobilidade 3. Brasil I. Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR II. Banco Mundial III. Fundo de Tecnologia Limpa - CTF

CDU: 629.3

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	7
1.	A FINANCIAL HUB	9
	1.1 Funcionalidades da <i>Financial Hub</i>	10
2.	ESTRUTURA DA FINANCIAL HUB	13
	2.1 Tipos de usuário	15
	2.2 Parâmetros de entrada (<i>Inputs</i>)	18
	2.3 Simulações e processos	21
	2.4 Interface	23
	2.5 <i>Outputs</i>	29
	REFERÊNCIAS	34

O **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS)** contratou os serviços de consultoria especializada para o desenvolvimento de diretrizes, mecanismos técnicos e legais, e modelos de financiamento para a introdução de ônibus elétricos.

Os serviços têm a finalidade de atender aos objetivos do projeto “**Transição para a Eletromobilidade nas cidades brasileiras**”, resultado do Acordo de Doação (TFOA9650).



Esse acordo foi celebrado entre o **IABS** e o **Banco Mundial**, com financiamento do *Climate Technology Fund* (CTF) e o **Ministério do Desenvolvimento Regional** como principal beneficiário do projeto.

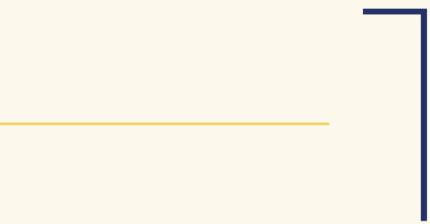


INTRODUÇÃO

Este documento é o Resumo Executivo do *Financial Hub*, desenvolvido no âmbito do Projeto Transição para a Eletromobilidade em Cidades Brasileiras TEP – TFOA9650. Este projeto é uma cooperação técnica entre o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) e o Banco Mundial, com recursos do *Clean Technology Fund* (CTF) e execução pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS).

A *Financial Hub* é uma plataforma (administrada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR) que possibilitará o encontro entre os atores interessados na transição para a eletromobilidade nas cidades brasileiras, ou seja, os municípios que possuem projetos de eletromobilidade no transporte público e precisam de financiamento e os financiadores de projetos de eletromobilidade.

Nos capítulos seguintes serão aprofundados os objetivos, as funcionalidades e o conteúdo da plataforma – *Financial Hub*.



A *FINANCIAL HUB*

A *Financial Hub* tem como objetivo **fornecer ao Governo Federal**, por meio do Ministério do Desenvolvimento Regional, uma **plataforma para estimular a eletrificação das frotas de transporte público nas cidades brasileiras**. Essa plataforma é um espaço virtual de encontro entre quem precisa financiar projetos de eletromobilidade e os financiadores de mercados nacionais e internacionais, públicos e privados, de forma a viabilizar os projetos sob a gestão dos entes subnacionais, ampliando suas possibilidades de retorno social e ambiental. Dessa forma, a plataforma também **possibilita o aperfeiçoamento de gestores e técnicos de mobilidade urbana das esferas pública e privada** e da **sociedade civil** no financiamento da eletromobilidade.

Pelo menos dez cidades no Brasil já se familiarizaram com a nova tecnologia, realizando projetos-piloto, e outras cidades estão em processo de aprendizado sobre os aspectos técnicos e financeiros, a fim de poderem acessar financiamentos que permitam a introdução de ônibus elétricos e a infraestrutura de apoio necessária para sua operação (infraestrutura de recarga, carregadores, sistemas de monitoramento, etc.).

As cidades brasileiras têm um interesse crescente em introduzir ônibus elétricos para diminuir as emissões do setor de transporte, melhorar a qualidade do ar e a qualidade do transporte público [1]. A ferramenta *Financial Hub* foi desenvolvida com o intuito de fomentar e **acelerar a transição para eletromobilidade**, proporcionando um caminho para que as cidades possam buscar financiadores e ampliar as possibilidades de incluir ônibus elétricos nos sistemas de transporte público.

1.1 FUNCIONALIDADES DA FINANCIAL HUB

A ferramenta apresenta parâmetros técnicos e métodos para calcular os investimentos e modelos de negócios **para responder às necessidades de financiamento na fase inicial de estruturação do projeto**, permitindo às cidades a definição de parâmetros técnicos e financeiros de acordo com o contexto local e às instituições financeiras a se informar e aderir às necessidades das cidades. Na Figura 1 são resumidas as funcionalidades mais inovadoras da *Financial Hub*.

Figura 1 – Funcionalidades da *Financial Hub*



Fonte: Elaboração própria.

A plataforma reúne dois tipos de usuários: **Cidade** e **Financiador**, permitindo compartilhar entre os dois atores informações técnicas, financeiras e regulamentares, incluindo referências aos benefícios socioambientais. A *Financial Hub* recebe *inputs* tanto do usuário *Cidade* quanto do usuário *Financiador*.



- Para o usuário *Cidade*, os inputs são informações da estrutura inicial do projeto de transição para eletromobilidade. Exemplo: beneficiário do financiamento, modelo de negócio, viabilidade normativa e garantias do projeto.
- A ferramenta também **orienta o usuário Cidade a inserir os inputs** operacionais e financeiros. Exemplos, número de ônibus elétricos, prazo do projeto, vida útil dos bens (ônibus e baterias), custo dos veículos e da infraestrutura, margem de lucro líquido, % de *equity*, etc.



- O usuário *Financiador* **é orientado a fornecer informações** sobre as linhas de financiamento para a eletromobilidade, como o prazo de financiamento, % do valor financiado, faixa da taxa de juros, condições de garantia, período de carência, etc.

A plataforma entrega às cidades informações técnicas e de formação na estruturação de projetos, uma recomendação do melhor modelo de financiamento com base nos parâmetros iniciais do projeto e as melhores práticas internacionais. A *Cidade* recebe também informações de contato daquelas instituições financeiras que respondem à necessidade de financiamento. Dessa forma, a cidade pode continuar o processo de estruturação com um estudo de viabilidade financeira para acessar o financiamento. Por outro lado, os financiadores recebem da *Financial Hub* informações da natureza dos projetos para conhecer e ajustar a sua oferta à demanda dos projetos.

Tanto o usuário *Cidade* quanto o usuário *Financiador* têm disponível um **Guia do Usuário** para dar orientações sobre como utilizar a ferramenta e quais decisões tomar dentro da ferramenta, além de um glossário com definições de conceitos importantes e um **Benchmarking** de casos de sucesso internacionais aplicado à *Financial Hub* [2, 3, 4].

Foi identificado que as cidades precisam de referências e informações sobre a transição à eletromobilidade, bem como os financiadores precisam conhecer os benefícios financeiros, ambientais e sociais para dar melhor acompanhamento aos clientes. Desse modo, a ferramenta faz uma análise completa dos modelos de negócios e de financiamento, baseada em *benchmarking* internacional, mas adaptada à realidade do país para responder a essas perguntas.

Adicionalmente, a plataforma oferece um grupo de cinco (5) **Notas Técnicas** que entregam ao usuário uma explicação detalhada dos (1) modelos de negócio para a eletromobilidade, (2) modelos de financiamento, (3) mecanismos de financiamento para a transição, (4) estrutura regulatória para a eletromobilidade e (5) os critérios mais importantes de capacidade bancária no processo de estruturação do projeto, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Notas técnicas da *Financial Hub*

NT 1: Modelos de negócio

- Papel do município
- Responsabilidades
 - Ônibus, carregadores, infraestrutura de carga e garagens

NT 2: Modelos de financiamento

- Detalhes dos modelos da *Financial Hub*
- Barreiras financeiras dos modelos

NT 3: Mecanismos de financiamento no Brasil

- Linhas de financiamento para a eletromobilidade
- Condições e limites para operações de crédito

NT 4: Estrutura regulatória para a eletromobilidade

- Regulamento para projetos de eletromobilidade
- Obstáculos para a implementação de mecanismos de financiamento

NT 5: Critérios de bancabilidade

- Subsídio e taxa de financiamento
- TIR do projeto & *Equity*
- Razão de cobertura da dívida

Fonte: Elaboração própria.

2

ESTRUTURA DA FINANCIAL HUB

O elemento principal da *Financial Hub* corresponde a uma ferramenta de **referência multicritério que tem como objetivo servir de guia conceitual na estruturação financeira** para cidades ou municípios interessados em planejar a introdução de ônibus elétricos em seus sistemas de transporte público urbano. De acordo com as características específicas do projeto inserido pelo usuário *Cidade*, a ferramenta avalia a viabilidade das alternativas/modelos de financiamento identificadas como as mais comuns para projetos desse tipo. Esses modelos são os especificados na Figura 3:

Figura 3 – Modelos de financiamento considerados na *Financial Hub*

	1. Empréstimo direto	2. Financiamento concessional	3. <i>Leasing</i> financeiro	4. <i>Asset investor</i>	5. Investment trust, SPE, crowd-funding
Propriedade dos ônibus			Operador (<i>Leasing</i> parcial) ou entidade pública		
Propriedade das baterias				Empresa de energia Empresa frotista	Fornecedor (SPE) ou outro investidor
Manutenção	Operador ou entidade pública	Operador ou entidade pública	Fabricante (OEM)		
Operação			Operador	Operador	Operador
Infraestrutura de recarga					
Infraestrutura de suporte			Fabricante (OEM)	Empresa de energia Empresa frotista	Fornecedor (SPE) ou outro investidor
Tarifas do usuário	Sistema centralizado de coleta				
Financiamento	Bancos comerciais	Bancos de desenvolvimento, comerciais e multilaterais	Bancos de desenvolvimento, comerciais e multilaterais	Bancos de desenvolvimento, comerciais e multilaterais	Bancos de desenvolvimento e multilaterais
Combustível/Energia	Mercado livre de energia				

Fonte: Elaboração própria.

A atribuição de responsabilidades de cada modelo pode variar dependendo do modelo de negócio. A propriedade dos ônibus, bem como das baterias e da infraestrutura, pode variar dependendo da situação atual e as capacidades desses atores em cada cidade. A descrição desses modelos de financiamento e dos modelos de negócio que os acompanha nas notas técnicas: **NT 2: Modelos de financiamento** e **NT 1: Modelos de negócio viáveis**, respectivamente.

A ferramenta fornece ao usuário *Cidade* informações técnicas e de formação na estruturação de projetos, uma recomendação do modelo de financiamento sugerido com base nos parâmetros iniciais do projeto e as melhores práticas internacionais. A *Cidade* também tem acesso às informações de contato daquelas instituições financeiras que respondem à necessidade de financiamento. Dessa forma, torna-se possível continuar o processo de estruturação com um estudo de viabilidade financeira para acessar o financiamento.

É importante ressaltar, no entanto, que a ferramenta foi projetada para orientar a estruturação financeira de um projeto de eletromobilidade, e não como um substituto de um processo de estruturação detalhada ou análise de risco a ser implementada pelas partes interessadas (cidade e financiador). Esse processo, que deverá ocorrer em uma segunda fase, seguindo as recomendações de modelo de financiamento fornecidas pelo **Financial Hub**, definirá detalhadamente as taxas de juros, condições de garantia e outros parâmetros necessários. Desse modo, a estruturação propriamente dita deve ser feita de modo específico para cada projeto. Assim, o estudo de viabilidade do financiamento e a definição das condições são definidos a depender do contexto e das necessidades específicas da cidade, do beneficiário do financiamento, assim como do contexto macroeconômico.

A ferramenta foi desenvolvida com base nas regras de mercado da América Latina e ajustada à realidade brasileira. Os valores como as ponderações para recomendar o melhor modelo de financiamento e as taxas de juros atribuídas a cada um deles são valores que provêm da experiência de outros projetos de eletromobilidade e das informações recebidas pelos financiadores que cada vez têm mais interesse nesse tipo de projetos.

Pelas razões mencionadas acima, os indicadores financeiros do projeto, estimados pela ferramenta, podem diferir consideravelmente daqueles calculados no momento de uma estruturação muito mais detalhada para a avaliação do projeto por um financiador. Por exemplo, a Taxa Interna de Retorno (TIR), a margem de lucro líquido, e o percentual de lucro líquido sobre a receita irão variar de acordo com a taxa de juros, período de carência e prazo do financiamento oferecido pelo financiador. Vale ressaltar também que a viabilidade financeira de um projeto de eletromobilidade envolve muito mais do que a escolha de uma alternativa de financiamento adequada. Por essa razão, **Notas Técnicas e Recomendações Técnicas, Operacionais e Financeiras** estão disponíveis na plataforma para avaliar o projeto de forma abrangente.

2.1 TIPOS DE USUÁRIO

A **Financial Hub** permite a interação de dois tipos de usuário:

1. Cidade: Esse tipo de usuário corresponde a quaisquer municípios que disponibilizem de uma base ou avanço mínimo de um projeto de eletromobilidade e que, ainda em etapas iniciais, busquem financiamento para o projeto. O usuário *Cidade* tem os seguintes elementos de interação:

a. O usuário *Cidade* registra um projeto inserindo parâmetros como:

I. Gerais do projeto:

- Contabilidade da compra
- Beneficiário do financiamento
- Modelo de negócio
- Viabilidade normativa
- Garantias do projeto
- Classificação de crédito

II. Operacionais e financeiros:

- Quantidade de ônibus (*padron/articulado*)
- Quantidade de carregadores/ônibus
- Prazo do projeto
- Vida útil da frota
- Vida útil da bateria do ônibus
- Percurso médio mensal
- Passageiros equivalentes/ônibus/dia
- Fator de expansão (que transforma passageiro/dia em passageiro/ano)
- Custo do ônibus
- Custo do carregador
- Custo da infraestrutura
- Taxa de câmbio USD/BRL*
- Tarifa completa por passageiro
- Margem de lucro líquido (% da receita bruta)
- % de *Equity*

b. **Os parâmetros solicitados ao usuário Cidade** têm o objetivo de caracterizar o projeto de eletromobilidade que precisa de financiamento. Essa caracterização permite estimar os fluxos e indicadores financeiros mais importantes para entregar ao usuário os resultados ou *outputs*.

c. **O usuário Cidade recebe uma série de outputs** (com base nos *inputs* preenchidos) como avaliação e seleção do melhor modelo de financiamento, fluxo de caixa para cada opção e a possibilidade de visualizar linhas de financiamento publicadas pelo usuário *Financiador*. Esse tipo de usuário deve registrar as informações de contato, o nome da cidade e da instituição pública responsável pelo projeto a ser estruturado. A ferramenta avalia a viabilidade de cada alternativa de financiamento de acordo com as características específicas do projeto fornecidas pelo usuário *Cidade* que serão avaliadas pelo *Financiador*.

2. **Financiador**: Esse tipo de usuário pode registrar informações de contato e o nome da instituição financeira. O usuário *Financiador* tem duas opções de interação complementares com a plataforma, não sendo obrigatório escolher as duas:

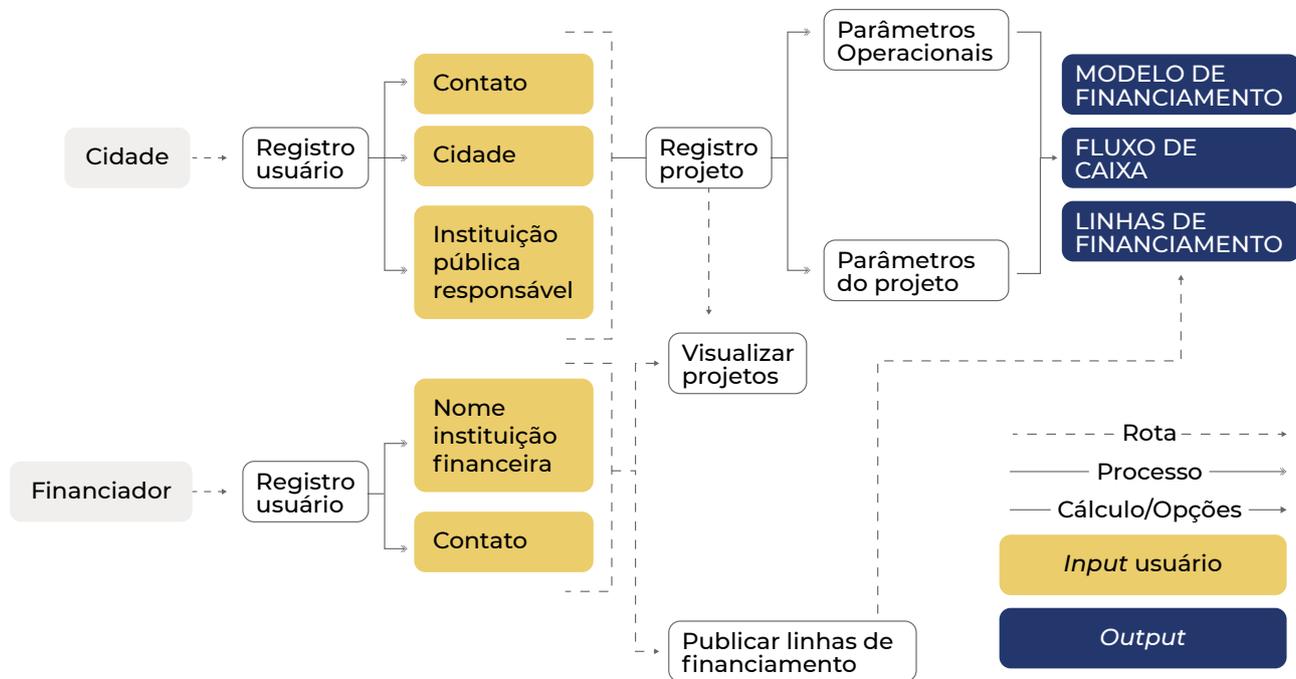
a. **Visualizar os projetos**: O *Financiador* pode visualizar os projetos registrados pelas cidades interessadas em estruturar projetos de eletromobilidade no sistema de transporte público.

b. **Publicar linhas de financiamento**: A segunda opção de interação que o *Financiador* tem é a publicação das linhas de financiamento. Para registrar uma linha, o usuário *Financiador* deverá preencher as seguintes informações:

- Nome da instituição de financiamento
- Nome da linha de financiamento
- Prazo do financiamento (anos)
- Condições de garantia (real, de terceiros ou as duas)
- Tipo de empresa a ser financiada (pública ou privada)
- Período de carência
- Objeto do financiamento (combinações de veículo, bateria, infraestrutura de carga e obras civis)
- Faixa da taxa de juros (a.a.)
- % do valor financiado do ativo

O **administrador da plataforma** não é considerado como um usuário. Ele será responsável pela codificação da ferramenta, segurança informática, domínio, atualizações, monitoramento permanente, manutenção e gerenciamento ativo dos usuários que irão interagir com a plataforma e pela gestão de suas credenciais. A Figura 4 mostra a estrutura geral da **Financial Hub**.

Figura 4 – Arquitetura geral da *Financial Hub*



Fonte: Elaboração própria.

2.2 PARÂMETROS DE ENTRADA (INPUTS)

2.2.1 Cidade

A ferramenta opera com base em um conjunto de *inputs* que caracterizam um projeto de eletromobilidade no Brasil, composto por **27 variáveis** agrupadas conforme mostra a Figura 5.

Figura 5 – Resumo dos parâmetros de entrada da ferramenta da *Financial Hub*

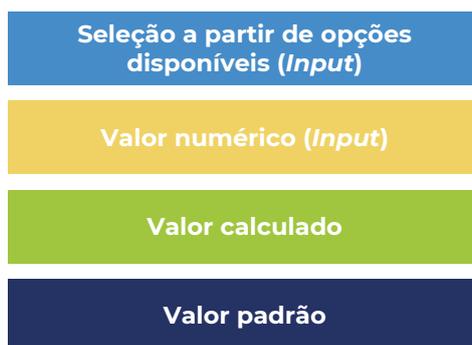
Gerais de projeto	Operacionais & Financeiros	Predefinidos*	
<ul style="list-style-type: none"> 1. Contabilidade da compra 2. Beneficiário do financiamento 3. Modelo de negócio 4. Viabilidade normativa 5. Garantias do projeto 6. Classificação de crédito 	<ul style="list-style-type: none"> 7. # de ônibus (padron/articulado) 8. # carregadores/ônibus 9. Prazo do projeto 10. Vida útil da frota 11. Vida útil da bateria 12. Percurso médio mensal 13. Passageiros equivalentes/ônibus/dia 14. Fator de expansão (pass/dia -> pass/ano) 	<ul style="list-style-type: none"> 15. Custo do ônibus 16. Custo do carregador 17. Custo da infraestrutura 18. Taxa de câmbio USD/BRL * 19. Tarifa completa por passageiro 20. Margem de lucro líquido (% da receita bruta) 21. % de <i>Equity</i> 	<ul style="list-style-type: none"> 22. Inflação de longo prazo 23. Seguros 24. Custo de gerenciamento & administração 25. Impostos municipais e licenças 26. Impostos estaduais 27. Impostos federais 28. Taxa de juros

*Valores predefinidos pelo administrador da Plataforma, mas podem ser modificados pelo usuário se não estiverem corretos, exceto os impostos federais e a taxa de juros.

Fonte: Elaboração própria.

Esse conjunto de *inputs* deve ser inserido pelo usuário de acordo com as características do projeto de eletromobilidade cujo financiamento deve ser avaliado. Devido aos tipos de variáveis e à forma como a *Financial Hub* processa a avaliação das alternativas, cada parâmetro é classificado em uma tipologia (classificação única dos *inputs* que descreve se o valor é entregue unicamente pelo usuário, o tipo de valor (numérico ou categórico) e se tem valores padrões sugeridos) conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Tipologias dos parâmetros segundo a origem



Fonte: Elaboração própria.

INPUT	CÁLCULOS INTERNOS E VALORES PREDEFINIDOS
<p>Seleção a partir de opções disponíveis: Parâmetro de entrada do usuário que é escolhido a partir de uma lista fechada de opções.</p> <p>Valor numérico: Entrada do usuário livre, a faixa do valor varia de acordo com o parâmetro e as unidades indicadas.</p>	<p>Valor calculado: Parâmetro da ferramenta que é calculado a partir dos valores numéricos.</p> <p>Valor padrão: Valor padrão definido pelo administrador da plataforma.</p>

A Tabela 1 mostra os valores calculados a partir dos *inputs* inseridos pelo usuário na ferramenta. Os valores calculados são utilizados diretamente no cálculo do melhor modelo de financiamento. O impacto desses valores sobre a recomendação final é explicado no item **2.3 Suposições e processos**.

Tabela 1 – Valores calculados utilizados na ferramenta

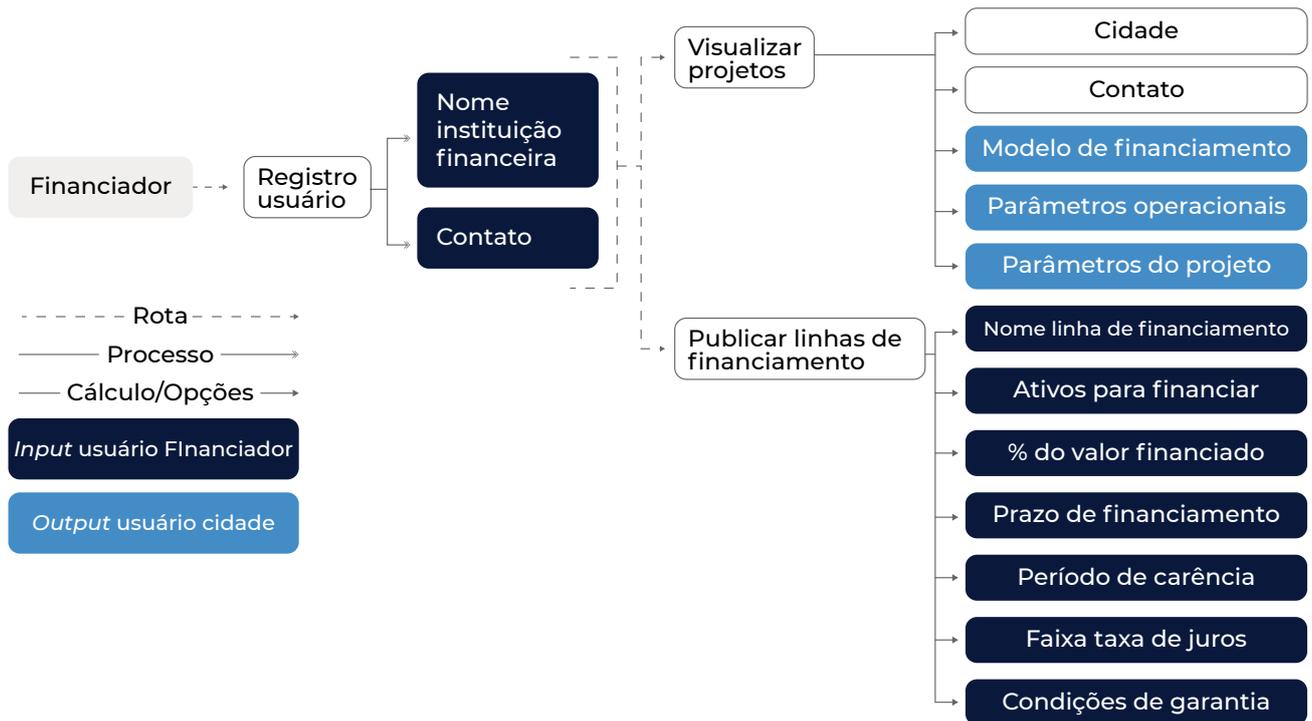
Parâmetro	Descrição
Valores calculados	
Vida útil ônibus/prazo concessão	É a relação entre a vida útil do ônibus elétrico e o prazo da concessão. Se o prazo da concessão é de 20 anos e a vida útil do ônibus elétrico é de 15 anos, o valor será 0,75. É desejável que o prazo da concessão e a vida útil dos ônibus sejam os mesmos. (Ver: Nota Técnica 1)
Vida útil da bateria/prazo de concessão	É a relação entre a vida útil da bateria e o prazo da concessão. Se o prazo da concessão é de 20 anos e a vida útil da bateria é de 8 anos, o valor será 0,40. É desejável que o prazo da concessão e a vida útil dos ônibus sejam os mesmos, mas a tecnologia atual das baterias permite uma duração de até 8 ou no máximo 10 anos.
Tamanho do projeto	<p>O tamanho do projeto corresponde a uma das seguintes categorias que são definidas segundo a quantidade de ônibus elétricos a serem adquiridos. (Ver: Nota Técnica 1, no item “Porte dos Projetos”)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projeto-piloto: <= 19 ônibus elétricos • Projeto de pequeno porte: 20 a 49 ônibus elétricos • Projeto de médio porte: 50 a 99 ônibus elétricos • Projeto de grande porte: >= 100 ônibus elétricos

Parâmetro	Descrição
Valores calculados	
CAPEX total	Frota + Infraestrutura: Volume de investimento em BRL, soma de ônibus, infraestrutura e carregadores. (Ver: Nota técnica 1) <ul style="list-style-type: none"> • Investimento pequeno: até 75 milhões de reais • Investimento médio: 75 a 125 milhões de reais • Investimento grande: 125 milhões de reais e mais
Passageiros equivalentes ao ano	N° de ônibus [7] x n° de passageiros equivalentes/ônibus/dia [13] x fator de expansão dia ao ano [14]

2.2.2 Financiador

O usuário *Financiador* terá uma interação diferente do usuário *Cidade*. O *Financiador* terá a possibilidade de visualizar os projetos registrados pelas cidades e de publicar linhas de financiamento que respondam às necessidades dos projetos de eletromobilidade. Na Figura 7 é apresentada a arquitetura de trabalho do usuário *Financiador*.

Figura 7 – Arquitetura de trabalho do usuário Financiador na *Financial Hub*



Fonte: Elaboração própria.

2.3 SIMULAÇÕES E PROCESSOS

A pontuação final das alternativas de financiamento consideradas na *Financial Hub* baseia-se em dois aspectos principais:

1. **Uma pontuação de 1 a 10** que é atribuída a cada alternativa de financiamento de acordo com o valor de cada parâmetro;
2. **A ponderação (%) que cada parâmetro tem na avaliação final** do melhor modelo de financiamento (ver Figura 8).

Com base na pontuação total obtida a partir das características do projeto, é gerado um *ranking*, que ordena as possibilidades dos modelos financeiros de acordo com aquele que obteve o melhor resultado, orientando o usuário para a alternativa mais viável para estruturar seu projeto. A alternativa que apresentar a melhor pontuação é identificada como a melhor opção.

A definição das pontuações atribuídas a cada combinação de variáveis e modelo financeiro é baseada nas **experiências** em processos de estruturação de projetos de eletromobilidade. Dessa forma, os pesos identificados podem ser modificados para corresponder melhor à realidade e à sensibilidade desses tipos de projetos no Brasil [5, 6]. É importante observar que o objetivo da pontuação é orientar o usuário em um *ranking* final de opções de financiamento que se ajuste melhor às características básicas do projeto em questão, e não indicar que ele é, **necessariamente**, o melhor modelo de financiamento. As ponderações que são utilizadas na plataforma estão elencadas na Figura 8.

Figura 8 – Ponderações dos parâmetros da *Financial Hub*

Tipo de <i>inputs</i>	Parâmetro	Pond.
Gerais	Contabilidade da compra (Endividamento/Despesas correntes)	5%
	Beneficiário do financiamento: público ou privado	10%
	Modelo de negócio: operador é fornecedor ou fornecimento separado	9%
	Viabilidade normativa: estabelecida, definida ou inicial	15%
	Garantias do projeto (% Orçamento, % Receita, % de outras fontes)	18%
	Classificação (<i>rating</i>) de crédito	6%
Operacionais e financeiros	Capex total: Frota + Infraestrutura	7%
	Tamanho do projeto (# de Ônibus)	3%
	Vida útil da frota/Prazo	2%
	Vida útil da bateria/Prazo	2%
	Taxas de juros (depende do modelo de financiamento)	23%

Fonte: Elaboração própria.

Como mencionado anteriormente, a taxa de juros para cada alternativa foi atribuída de acordo com a **avaliação da situação dos projetos de eletromobilidade no mercado financeiro brasileiro**. Dessa forma, a pontuação atribuída para cada alternativa é baseada na competitividade dessas taxas de juros, com uma pontuação de 10 atribuída à melhor alternativa (correspondente à taxa mais baixa) e uma pontuação ponderada proporcional à relação entre as taxas de juros das outras alternativas e a taxa da melhor alternativa. A Tabela 2 mostra a alocação dessas pontuações.

Tabela 2 – Valores e pontuação do parâmetro: Taxa de juros

Variável: Taxa de juros		
	Taxa de juros	Pontuação
1. Empréstimo direto	9.80%	7.0
2. Financiamento concessional	8.50%	8.1
3. Modelo de <i>leasing</i> ou aluguel financeiro	8.10%	8.5
4. Modelo de <i>Asset Investor</i>	7.32%	9.4
5. Fundo de investimento/SPE/<i>Crowdfunding</i>	6.90%	10.0

Fonte: Elaboração própria.

No entanto, reitera-se que essas atribuições de pontuação e os pesos que as variáveis têm sobre a pontuação total e viabilidade geral de cada alternativa de financiamento são apenas representativos e podem variar significativamente dependendo do tipo de projeto a ser avaliado e do financiador que avaliar o projeto. A ferramenta **não foi projetada para substituir uma análise detalhada de risco financeiro por um banco ou outro financiador** que possa financiar o projeto, mas para dar uma aproximação inicial do que as cidades podem esperar sobre as necessidades de financiamento do projeto e as principais alternativas a serem consideradas.

Da mesma forma, o modelo **fornece ao usuário outros indicadores financeiros gerais e indicadores econômicos**, incluindo uma estimativa da **necessidade de subsídio**, cobertura da dívida e fluxo geral de financiamento[7]. As informações contidas na ferramenta estão relacionadas ao custo de provisão de ativos, não incorporando custos operacionais ao longo da vida útil do projeto. (Ver: Nota Técnica 1)

Em projetos de transporte público desse tipo, os **subsídios são geralmente essenciais para a viabilidade financeira do projeto**. A ferramenta calcula a necessidade de subsídio levando em consideração uma margem líquida padrão de 5%¹. Esse valor foi definido com base na experiência da equipe de consultores na estruturação de **projetos de transporte público urbano** e operação de ônibus, nos quais as **margens de lucro para os operadores**

¹ Se necessário, esse valor pode ser modificado.

e outros interessados são geralmente **baixas**. Esse é um dos aspectos do projeto que mostram a necessidade de subsídios e financiamento.

A taxa de financiamento é estimada, assim como a taxa de subsídio ao longo da vida do projeto, garantindo essa margem líquida mínima de 5% (valor sugerido pela plataforma que pode ser modificado pelo usuário). Esse valor serve como uma referência para a cidade ou outra entidade que **oferece garantias ao projeto** ao obter financiamento de subsídios de atores como o Governo Federal ou agências multilaterais cujas agendas priorizam esse tipo de projeto.

2.4 INTERFACE

A interface pretende ser tão amigável quanto possível para ambos os tipos de usuários. A Figura 9 mostra a aparência da interface para o usuário da Cidade. À esquerda estão os *hiperlinks* de interesse para o *download* de documentos de apoio, e à direita o usuário é solicitado a **preencher as informações da estruturação do projeto** e os **parâmetros operacionais e financeiros**. Além do **Guia do Usuário**, das **Notas Técnicas** e do **Glossário**, o usuário poderá acessar uma lista de **links de interesse** com materiais de referência e informações relacionadas à estruturação de projetos de eletromobilidade no Brasil (*i.e.* WRI Brasil, BNDES, EPE, MDR, ITDP Brasil, Diário do Transporte, etc.).

A plataforma acompanha o usuário para entender o significado de cada parâmetro e, se necessário, entrega uma explicação detalhada das opções disponíveis. O usuário Cidade pode **fazer comparações dos resultados e indicadores financeiros** entre os diferentes modelos de financiamento e também entre diferentes cenários criados pelo mesmo usuário antes do registro definitivo do projeto de eletromobilidade.

Figura 9 – Aspecto da interface para o usuário Cidade na *Financial Hub*



Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

Uma vez preenchidos todos os campos solicitados ao usuário, é exibida uma tabela de pontuação dos modelos de financiamento como apresentado na Figura 10.

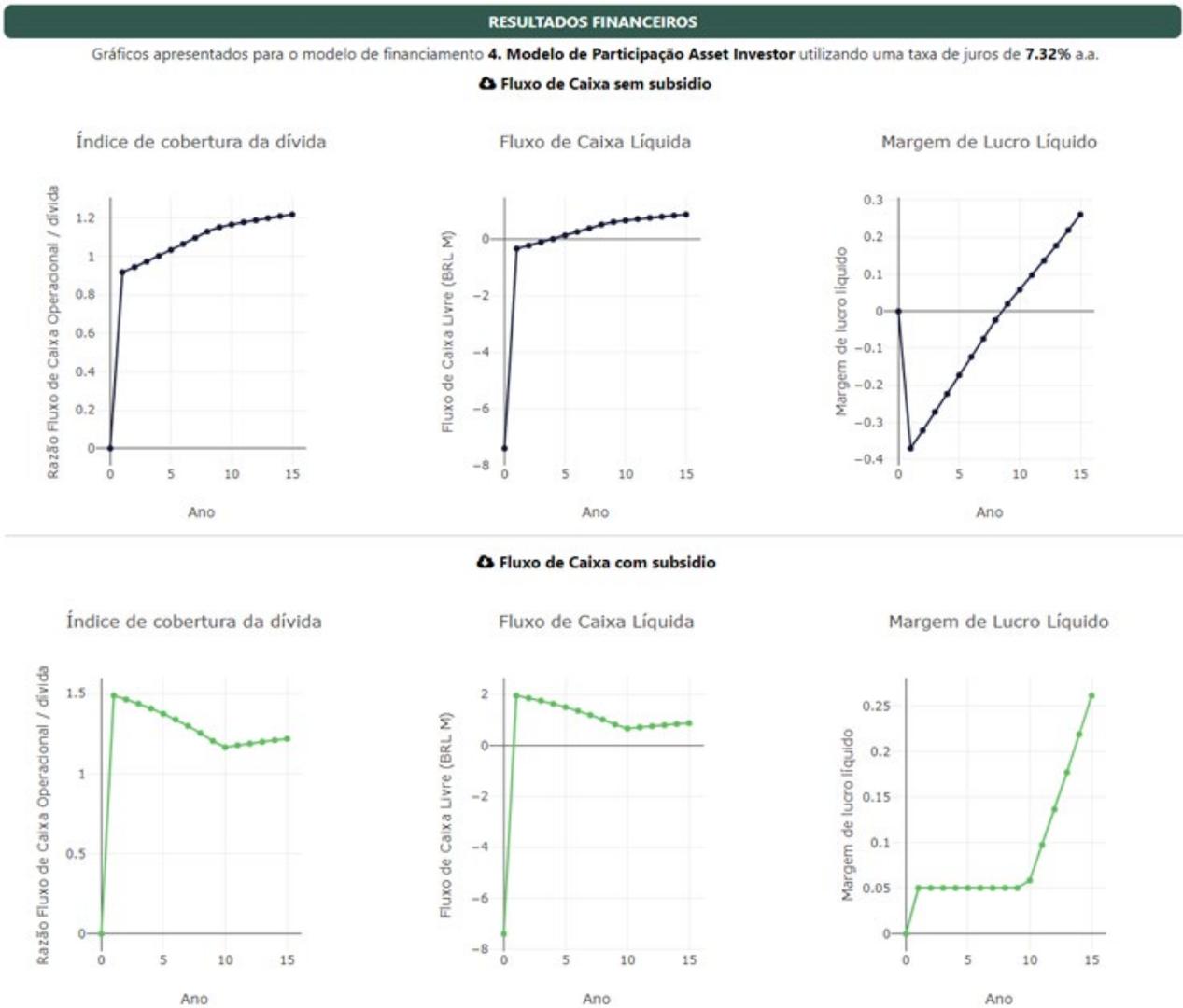
Figura 10 – Valores predefinidos e resultados dos scores dos modelos para o usuário Cidade na *Financial Hub*

VALORES PREDEFINIDOS (IMPOSTOS, SEGUROS E SUPOSIÇÕES DO MODELO FINANCEIRO)			SCORES DOS MODELOS		
SEGUROS E GESTÃO			<input checked="" type="checkbox"/> CALCULAR RESULTADOS		
Seguros (% de CAPEX):	2	%	<input type="checkbox"/> Export		
Gestão e Administração (% Receitas):	2	%	Position	Model	Score
IMPOSTOS MUNICIPAIS			1	4. Modelo de Participação Asset Investor	5.516
Impostos e licenças (% Receitas):	2,5	%	2	3. Modelo de Leasing	5.505
IMPOSTOS ESTADUAIS			3	2. Financiamento concessional	5.413
Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS):	14	%	4	5. Investment Trust, SPE, ou outro tipo de financiamento de crowd-funding	5.034
Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA):	2	%	5	1. Instrumento de Empréstimo Direto	4.974
IMPOSTOS FEDERAIS					
Imposto sobre a renda de pessoa jurídica (IRPJ):	25	%(Lucro antes dos impostos)			

Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

Os resultados e indicadores financeiros para um projeto sem e com subsídio com base nos parâmetros preenchidos pelo usuário também são mostrados e se disponibilizam para *download* como mostrado na Figura 11.

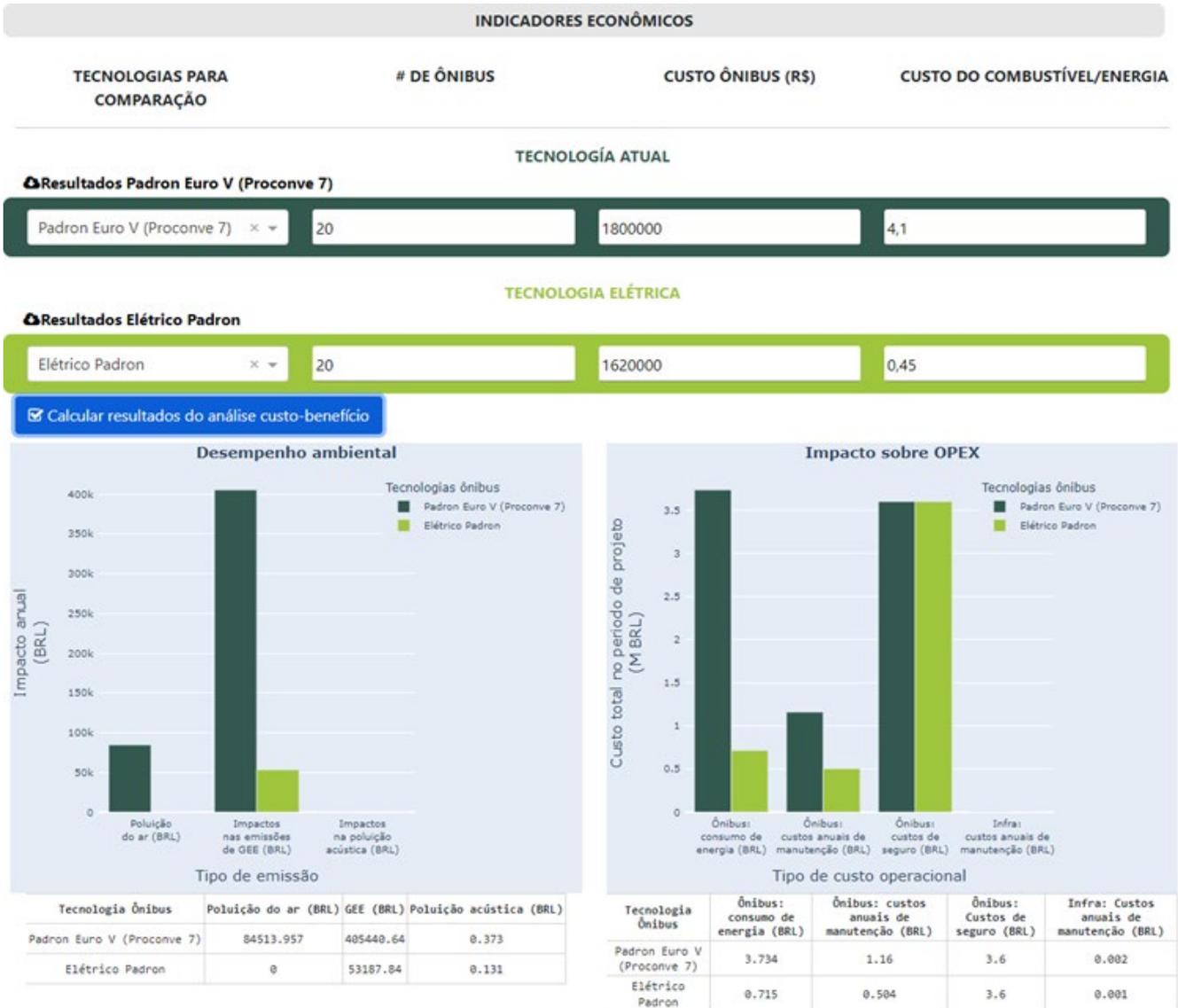
Figura 11 – Resultados financeiros para modelo sem e com subsídio para o usuário Cidade na *Financial Hub*



Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

Além da possibilidade de revisar os principais indicadores financeiros durante a vida do projeto e descarregar uma planilha com os resultados, o usuário pode fazer uma comparação entre a tecnologia *diesel* e o elétrico por meio de uma análise de custo-benefício. O usuário deve confirmar as tecnologias a comparar, o número de ônibus de cada tecnologia (prevedendo que pode variar o tamanho da frota na transição), o custo unitário do ônibus e o custo do combustível ou da energia. Os resultados da análise de custo-benefício são mostrados na Figura 12.

Figura 12 – Resultados da análise de custo-benefício para o usuário Cidade na *Financial Hub*



Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

Finalmente, o usuário pode registrar o projeto uma vez que estiver certo dos parâmetros preenchidos. O usuário deve confirmar que todos os parâmetros preenchidos estão corretos e que ele atesta que eles são verdadeiros para a publicação na plataforma, como apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Formulário final com informações de contato e resumo do projeto para o usuário Cidade na *Financial Hub*

REGISTRAR PROJETO

Cidade: _____

Nome contato: _____

E-mail de contato: _____

Telefone de contato 1: _____

Telefone de contato 2: _____

Link de interesse da cidade (opcional): _____

Melhor modelo:
 4. Modelo de Participação Asset Investor

Contabilidade da compra:
 Dívida

Beneficiário do financiamento:
 Projeto com fundo fiduciário

Modelo de negócio:
 Verticalmente integrado

REGISTRAR PROJETO

Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

Na Figura 14 é apresentada a interface geral do usuário Financiador. Esse tipo de usuário tem duas interações com a *Financial Hub*: (1) Registro da linha de financiamento com as informações mais importantes relacionadas às condições de financiamento e (2) visualizar informações de projetos registrados pelas cidades e seus dados de contato (ver Figura 15).

Figura 14 – Aspecto da interface para o usuário Financiador na *Financial Hub*

FINANCIADOR

FINANCIAL HUB ELETROMOBILIDADE BRASIL

Guia conceitual sobre estruturação financeira para cidades interessadas na introdução de ônibus elétricos em seus sistemas de transporte público

REGISTRO DE LINHA DE FINANCIAMENTO

1. Nome instituição de financiamento	2. Nome linha de financiamento	3. Prazo do financiamento (Anos)
4. Condições de garantia	5. Tipo de empresa a ser financiada	6. Período de carência (Meses)
7. Objeto do financiamento	8. Faixa taxa de juros (a.a.)	9. % do valor financiado do ativo

INFORMAÇÕES DE CONTATO

REGISTRAR LINHA

Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

Figura 15 – Visualização dos registros das cidades para o usuário Financiador na *Financial Hub*

VISUALIZAÇÃO DE PROJETOS REGISTRADOS PELAS CIDADES					
Descarregar toda a informações sobre todos os projetos			Descarregar informações sobre projetos selecionados		
Fazer clic na cidade de preferência na coluna ID para expandir nas informações do projeto					
	Id	Cidade	Melhor modelo	Contabilidade da compra	Beneficiário do financiamento
<input type="checkbox"/>	01_C1_01	Cidade1	5. Investment Trust, SPE, ou outro tipo de financiamento de crowd-funding	Dívida	Projeto com fundo fiduciário
<input type="checkbox"/>	02_C2_01	Cidade2	4. Modelo de Participação Asset Investor	Dívida	Projeto com fundo fiduciário
<input type="checkbox"/>	03_C2_01	Cidade3	4. Modelo de Participação Asset Investor	Dívida	Projeto com fundo fiduciário
<input type="checkbox"/>	04_C4_01	Cidade4	4. Modelo de Participação Asset Investor	Dívida	Projeto com fundo fiduciário
<input type="checkbox"/>	05_C5_01	Cidade5	4. Modelo de Participação Asset Investor	Dívida	Projeto com fundo fiduciário
<input type="checkbox"/>	06_C6_01	Cidade6	4. Modelo de Participação Asset Investor	Dívida	Projeto com fundo fiduciário
<input type="checkbox"/>	07_C6_02	Cidade6	4. Modelo de Participação Asset Investor	Dívida	Parceria Público-Privada
<input type="checkbox"/>	00-01-03	Cidade	5. Investment Trust, SPE, ou outro tipo de financiamento de crowd-funding	Dívida	Projeto com fundo fiduciário

CIDADE1 Informação da cidade

PARÂMETROS PARA A ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO

Contabilidade da compra: Dívida	Beneficiário do financiamento: Projeto com fundo fiduciário	Viabilidade normativa: Definido em termos regulamentares
Garantias do projeto: Receitas de bilhetagem e fontes adicionais de receita	Modelo de negócio: Operação Pública	Classificação de crédito: 1

PARÂMETROS OPERACIONAIS & FINANCEIROS

Número de ônibus padron:	Número de ônibus articulados:	Carregadores/ônibus:	Prazo do projeto (Anos):	Vida útil da frota (Anos):	Vida útil da bateria (Anos):	Custo infraestrutura (BRL):
0	20	3	15	12	8	300000
Taxa de câmbio BRL/USD:	% Equity ou capital próprio do CAPEX total:	Custo do ônibus padron (BRL)	Custo do ônibus articulado (BRL)	Custo do carregador (BRL)	Percurso Médio Mensal por Ônibus (kms/ônibus/mes)	
5.4	20	0	300000	300000	6000	
Passageiros equivalentes/ônibus/dia	Fator de expansão pas-dia para pas-ano	CAPEX Total (M BRL):	Tipo de investimento:	Tarifa completa por passageiro (BRL)	Vida útil da frota (Anos)	
111	111	6.345	Investimento pequeno	5	12	
Margem de Lucro Líquido (% Receita bruta)						
10						

Fonte: *Financial Hub* de Eletromobilidade nas cidades brasileiras.

2.5 OUTPUTS

A ferramenta avalia a viabilidade de vários modelos de financiamento para projetos de ônibus elétricos no Brasil. A forma para avaliar as diferentes alternativas de financiamento é atribuir pontuações ponderadas a cada uma das alternativas de financiamento de acordo com o projeto descrito pelo usuário da ferramenta, conforme detalhado na seção anterior. Os resultados apresentados pela ferramenta são mostrados na Figura 16:

Figura 16 – Outputs da Financial Hub



Fonte: Elaboração própria.

2.5.1 Melhor alternativa de financiamento

Quanto à **viabilidade de cada uma das alternativas de financiamento**, a ferramenta apresenta uma classificação em ordem de preferência de acordo com a pontuação ponderada de 1 a 10 para cada uma das alternativas. A Figura 17 mostra um exemplo das classificações dadas a cada alternativa de financiamento para um projeto de **médio porte específico (60 ônibus)** que requer um investimento inicial de **R\$ 93 milhões** e cujo principal beneficiário do financiamento é um **projeto com fundo fiduciário**.

Figura 17 – Exemplos de resultados de viabilidade de alternativas de financiamento

Parâmetro	Seleção do usuário	Ponderação	Ponderação Final	1. Instrumento de Empréstimo Direto	2. Financiamento concessional	3. Modelo de Leasing	4. Modelo de Participação Asset Investor	5. Investment Trust, SPE, ou outro tipo de financiamento de crowd-funding
BENEFICIÁRIO DO FINANCIAMENTO	Projeto com fundo fiduciário	10,0%	10,0%	6	7	7	7	7
MODELO DE NEGÓCIO	Responsabilidade compartilhada	9,0%	9,0%	9	9	9	10	10
VIABILIDADE NORMATIVA	Definido em termos regulamentares	15,0%	15,0%	6	6	6	7	N/A
GARANTIAS DO PROJETO	Garantia total ou de primeira perda	18,0%	18,0%	9	9	9	10	10
CLASSIFICAÇÃO DE CRÉDITO	2	6,0%	6,0%	7	7	7	7	7
CONTABILIDADE DA COMPRA	Dívida	5,0%	5,0%	3	3	3	3	3
NÚMERO DE ÔNIBUS	Projeto mediano	3,0%	3,0%	6	6	6	6	6
CAPEX TOTAL	Investimento mediano	7,0%	7,0%	7	7	7	6	4
TAXA DE JUROS	Depende da alternativa	23,0%	23,0%	7,04	8,12	8,52	9,43	10,00
VIDA ÚTIL DA FROTA / PRAZO	1,00	2,0%	2,0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VIDA ÚTIL DA BATERIA / PRAZO	0,53	2,0%	2,0%	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
		SCORE	SCORE	6,81	7,16	7,25	7,81	N/A
		100,0%	100,0%					
		Melhor opção		4. Modelo de Participação Asset Investor				
Cenários excluídos	<i>Selecionar o Operador como Beneficiário do Financiamento e a Operação Pública como Modelo de Negócio</i> <i>Selecionar Empresa Pública ou Entidade Pública como Beneficiária do Financiamento e Modelo Tradicional no Modelo de Negócio</i> <i>Seleção de variáveis que, a partir da experiência em outras cidades da América Latina, tornam algumas alternativas inviáveis ("N/A")</i>							

Fonte: Elaboração própria.

Nesse caso, a alternativa mais viável, conforme recomendado pela ferramenta multicritério, é um modelo de **participação de um Asset Investor** no qual um investidor nos ativos tem interesses particulares e participa do negócio por meio da transferência de recursos em troca de um retorno futuro, sem a necessidade de operar ou fornecer ativos dentro do modelo. Esse investidor pode ser uma empresa subsidiária de uma **companhia de energia** (e.g., ENEL X, Engie, etc.) ou uma **empresa frotista** que forneça os ônibus elétricos.

A taxa de juros anual esperada seguindo **essa alternativa de financiamento é de 7,32%**. A opção menos recomendada é um modelo de negócio direto, enquanto um modelo que busca financiamento por meio de um *Investment Trust* não é considerado viável.

2.5.2 Indicadores financeiros

Por outro lado, com relação aos **indicadores financeiros** calculados de acordo com os valores de investimento de capital, taxa de juros e outros custos associados ao projeto inserido pelo usuário na ferramenta, são apresentadas as seguintes informações:

- **Demonstrações financeiras** para o prazo em anos, incluindo fluxos de caixa anuais, tanto para o projeto global quanto para a participação do patrimônio líquido no projeto.
- **Indicadores de rentabilidade**, que incluem a Taxa Interna de Retorno (TIR) do projeto (relação entre o investimento inicial e os fluxos de caixa esperados), novamente, tanto para o projeto global quanto para a porcentagem de patrimônio líquido, bem como a margem líquida para o prazo do projeto (relação percentual do lucro líquido sobre a receita) [8].
- **O índice de cobertura da dívida**, que corresponde à fração das obrigações anuais da dívida que pode ser coberta pelo lucro operacional líquido.
- **Uma estimativa da necessidade de subsídio e da taxa de financiamento associada**. Este cálculo é feito anualmente para o prazo do projeto considerando uma margem líquida anual de 5% e responde à necessidade de subsídios para projetos de eletromobilidade para o transporte público.

2.5.3 Indicadores operacionais e econômicos

A *Financial Hub* considera uma série de indicadores econômicos que visa dar ao usuário os benefícios em termos de redução de emissões e custos operacionais da tecnologia elétrica ante o *diesel*. São consideradas na plataforma as emissões e os custos operacionais mostrados na Figura 18.

Figura 18 – Emissões consideradas na *Financial Hub*



**Well-to-Wheel* (de poço à roda): análise que avalia a energia total consumida pelo veículo para cada kWh de energia ou litros de *diesel* fornecido às rodas do veículo, compreendendo todas as etapas cobertas pelo caminho de conversão do poço ao tanque e, posteriormente, pela conversão da energia a bordo do tanque para as rodas.

**kWh para ônibus elétrico e litros de *diesel* para ônibus de combustão interna.
 *** Operação e manutenção dos ônibus que incluem os custos de substituição de pneus, lubrificantes, ARLA, peças e acessórios.
 ****Operação e manutenção da infraestrutura de recarga para ônibus elétricos e as estações de combustível.

Fonte: Elaboração própria.

As tecnologias disponíveis para comparação, segundo as tecnologias previstas para a compra de acordo com a legislação [9], para o ônibus tipo *Padron* ou Articulado, são:

- EURO V (Proconve 7) Diesel
- EURO VI (Proconve 8) Diesel
- Elétrico

As emissões incluídas são:

- **material particulado (PM)**
- **dióxido de carbono (CO₂)**
- **óxido de nitrogênio (NOx)**
- **dióxido de enxofre (SO₂)**

A comparação das duas tecnologias inclui um ônibus *diesel* tipo *Padron* piso baixo com tecnologia EURO V, tecnologia que é demandada por lei para os veículos de transporte de passageiros no Brasil, e um ônibus elétrico tipo *Padron* piso baixo. O cálculo está baseado em fatores de emissão do Programa Europeu de Monitoramento e Avaliação e da Agência Europeia do Meio Ambiente [10]. Foram utilizados dados de Capex e

Opex, fornecidos pela SPTrans, e da BYD Brasil o cálculo das reduções nas emissões e custos operacionais das duas tecnologias. Outros valores como os seguros e os custos da infraestrutura são indicativos baseados na experiência de operações em cidades da América Latina.

Como exemplo, os resultados do impacto sobre emissões e custos operacionais são mostrados para um caso de uma cidade com os *inputs* conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Inputs de exemplo para redução de emissões e custos operacionais

<i>Input</i>	Ônibus <i>diesel</i> EURO V	Ônibus elétrico
Período da concessão	15	15
Nº de ônibus	60	60
Quilômetros/ônibus/mês	6.000	6.000
Quilômetros/ônibus/ano	72.000	72.000
Fator de expansão de pas-dia para pas-ano	312	312

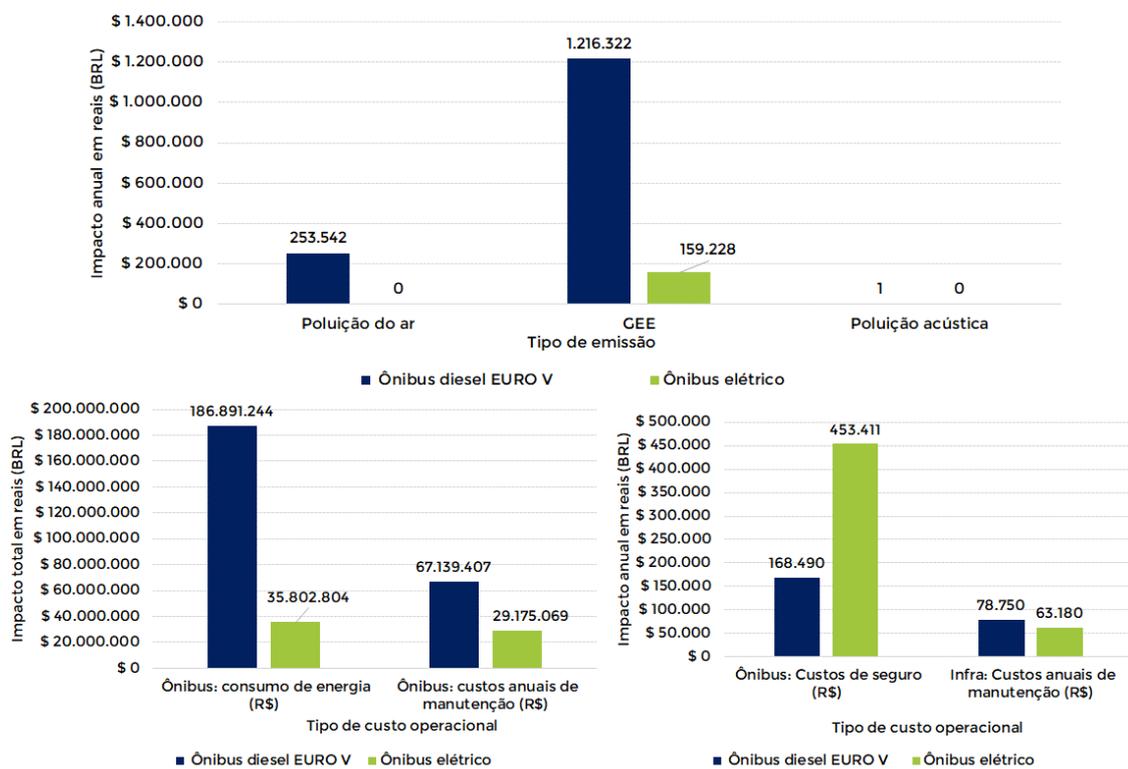
Fonte: Elaboração própria.

Para uma cidade com essas características, com um período de concessão de 15 anos, as reduções de emissões chegam a 90% e de custos operacionais a 74,2% durante todo o período de projeto. Embora os elétricos apresentem custos iniciais e de seguros mais altos devido ao investimento em ônibus elétricos e sistemas de recarga, o custo operacional total é quase três vezes menor do que o do *diesel*. A seguir, na Figura 19, são mostrados os principais resultados.

<i>Input</i>	Ônibus elétrico Padron	Ônibus <i>diesel</i> EURO V Padron	% de variação vs Euro V
IMPACTO ANUAL (BRL)			
Poluição do ar	\$-	\$253.541,87	-100,0%
GEE	\$79.613,80	\$1.216.321,92	-93,5%
Poluição acústica	\$0,20	\$1,12	-82,5%
Impacto anual	\$79.613,99	\$1.469.864,91	-94,6%
IMPACTO TOTAL NO PERÍODO DE CONCESSÃO			
Impacto TOTAL	\$1.194.209,92	\$22.047.973,67	-94,6%

<i>Input</i>	Ônibus elétrico Padron	Ônibus <i>diesel</i> EURO V Padron	% de variação vs Euro V
REDUÇÃO DO OPEX			
Ônibus: consumo de energia (R\$)	\$17,90	\$186,89	-90,4%
Ônibus: custos de manutenção (R\$)	\$14,59	\$67,14	-78,3%
Ônibus: custos de seguro (R\$)	\$0,45	\$0,17	169,1%
Infra: custos anuais de manutenção (R\$)	\$0,06	\$0,08	-19,8%
OPEX total no período de concessão (M BRL)	\$33,01	\$254,28	-\$0,87

Figura 19 – Redução de emissões e custos operacionais entre ônibus *padron diesel* EURO V e elétrico



Fonte: Elaboração própria.

3

REFERÊNCIAS

- [1] ANTP. **Construindo hoje o amanhã**: propostas para o transporte público e a mobilidade urbana sustentável no Brasil. Brasília, 2019.
- [2] CAF. **La electromovilidad en el transporte público de América Latina**. CAF, Buenos Aires, 2019.
- [3] THE WORLD BANK. **Latin America Clean Bus in LAC**: lessons from Chile's experience with E-mobility, 2020.
- [4] ZEMO PARTNERSHIP. **Accelerating transport to Zero Emissions**, 05 2021. [Online]. Available at: <https://www.zemo.org.uk/>.
- [5] WRI BRASIL. **Guia de Eletromobilidade**: orientações para a estruturação de projetos no transporte coletivo por ônibus. Mobilidade Urbana de Baixo Carbono, 2022.
- [6] WRI BRASIL. **Eletromobilidade no transporte coletivo**, 2019.
- [7] TESOURO NACIONAL. **Sistema de Análise da Dívida Pública, Operações de Crédito e Garantias da União, Estados e Municípios**, 24 01 2022. [Online]. Available at: <https://sadipem.tesouro.gov.br>.
- [8] GIZ. **Financial mechanisms for e-bus adoption**, 2019.
- [9] CONAMA. **Resoluções do Conama**, 2012. [Online]. Available at: https://www.iwa-network.org/filemanager-uploads/WQ_Compendium/Database/Selected_guidelines/007-11.pdf.
- [10] EMEP; EEA. **Air pollutant emission inventory guidebook 2016**, 2016.



EletoMobilidade

Transição para a Eletromobilidade
nas Cidades Brasileiras

Executor



Realização



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO REGIONAL 