

# Algoritmo de Precificação Variável para Estações de Recarga de Veículos Elétricos com Foco em Solução de Problemas para a Rede de Distribuição – ID 2189

**Autores:** *Marcos Fernando B. dos Santos, Alexsandre L. Ferreira e  
Renato Zampiroli de Medeiros*

**Coautores:** *Cesare Quinteiro Pica, Maria Heloiza S. Pacheco e  
Débora B. Sanches de Oliveira*

**Empresa:** *Empresa Luz e Força Santa Maria*

Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**



XXV Seminário  
Nacional de  
Distribuição de  
Energia Elétrica

**SENDI**  
**2025**  
BELO HORIZONTE

CONSUMO ANUAL

**516** GWh/ano



Distribuimos anualmente mais de 500 GWh em 11 municípios através de 8.500 km de redes de distribuição.

**+78 anos de experiência**

**+125 mil clientes atendidos**

**+8,5 mil quilômetros de rede de distribuição**

Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**





# Objetivo

Desenvolver e implementar um modelo de **tarifação dinâmica** para estações de recarga de veículos elétricos, modulando preços no tempo e no espaço para **mitigar sobrecargas na rede elétrica, incentivar o uso em horários estratégicos e integrar o consumo à geração renovável**, promovendo a **sustentabilidade técnica e econômica**.

Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**



# Tarifação Dinâmica

## O QUE É?

A tarifação dinâmica é uma estratégia que consiste em **ajustar os preços** de recarga dos veículos elétricos de acordo com a **demanda** e **oferta de energia** em tempo real.

### Na prática:

Em momentos de maior procura por energia, os preços serão mais altos, enquanto em horários de menor demanda, os preços serão mais baixos.

## POR QUÊ?

Essa técnica tem sido utilizada para **incentivar o uso consciente da energia** e **evitar sobrecargas** no sistema elétrico, além de se tornar uma opção vantajosa para os consumidores que podem **economizar dinheiro** recarregando seus carros em horários com tarifas mais baixas.

Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**



# Quais problemas resolve?

**Sobrecarga na rede**

**Ultrapassagem de demanda**

**Uso otimizado das estações de recarga**

**Simultaneidade de geração local e consumo nas estações de recarga**

**Filas nas estações**

**Gestão de demanda do lado do consumidor**

Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**

# Tipos de variação



**TEMPORAL**



**ESPACIAL**



**DURANTE A  
RECARGA**

Realization:

instituto  
**abradee**



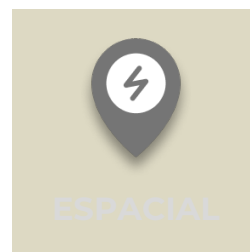
Host Company:

**CEMIG**

# Variação Temporal



Deslocamento no tempo das recargas, incentivando os condutores a carregarem seus veículos em **horários de menor demanda por energia**, ou em **horários de maior geração renovável** por meio de um sinal de decréscimo no preço.



## Vantagem:

Essa modulação visa **evitar sobrecarga** da rede elétrica em horários de muita demanda por energia nas cargas relacionadas.



Realization:

instituto  
**abradee**

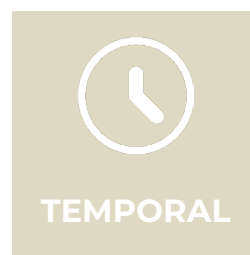


Host Company:

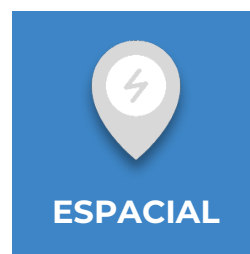
**CEMIG**



# Variação Espacial



Modulação do preço de estações de recarga de forma que as estações que estão mais ocupadas tenham um preço maior para novas recargas. Da mesma forma, as estações que estão desocupadas ficam com o preço menor em relação às outras. Assim, espera-se que o condutor avalie mudar sua rota e **recarregar em uma estação desocupada..**



## Vantagem:

Essa modulação visa evitar filas nas estações.



Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

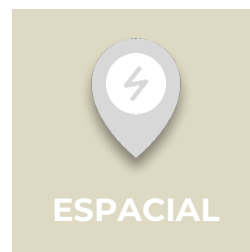
**CEMIG**



# Variação Temporal



Existe também a variação de preços que ocorre durante a recarga, estabelecendo **preços diferentes para períodos muito curtos ou muito longos de recarga.**



## Vantagem:

Essa modulação tem o objetivo de **evitar recargas muito curtas**, que geram um pico no sistema e logo são desligadas e também evitar que os veículos fiquem **parados nas estações após recarregarem**, ocupando a vaga.



Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**

# Variação Temporal

Ativação da  
recarga

**Custo fixo**

Custo fixo  
[R\$/recarga] =  
O&M [R\$/recarga]



Durante  
a recarga

**Custo  
variável**

Custo variável [R\$/kWh]  
=  
tarifa de energia\_horário  
[R\$/kWh]  
+ Investimento diluído  
[R\$/kWh]  
+ Lucro [R\$/kWh]



**Multiplicador  
dinâmico**

Multiplicador dinâmico  
=  
f(Fator geração FV,  
Fator de ocupação,  
Fator curva de carga)



Após a  
recarga

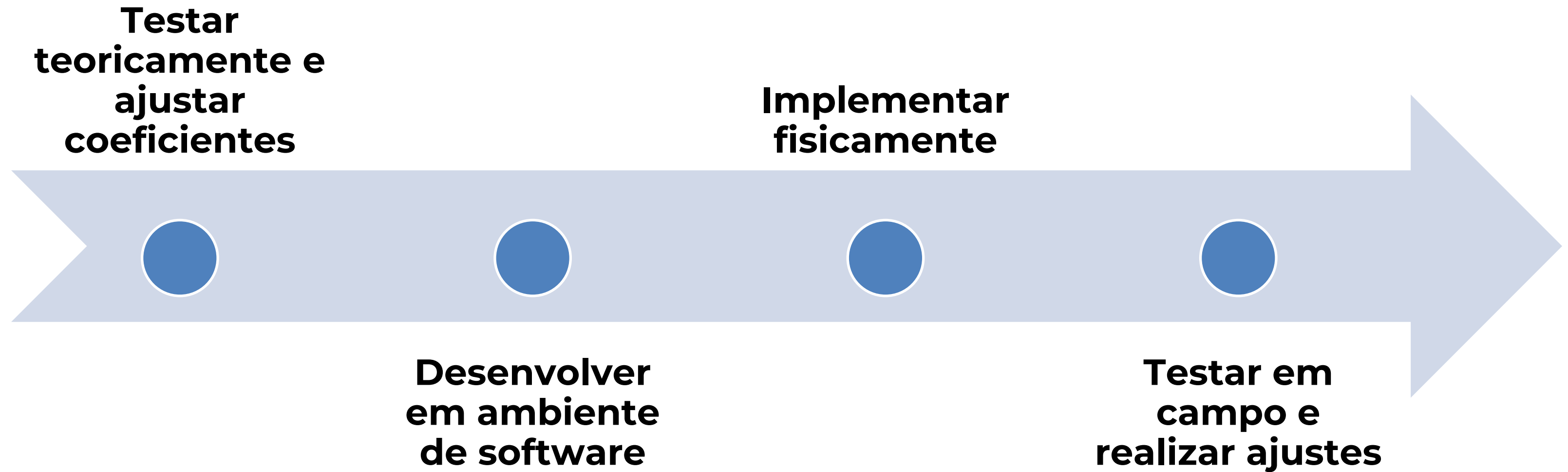
**Permanência  
inativa**

Taxa de permanência  
inativa [R\$/min]

Realization:

Host Company:

# Próximos passos



Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

**CEMIG**





**OBRIGADO!**