

# Algoritmo para Gestão Inteligente dos Dispositivos do ERAC – ID 1783

**Autora:** *Júlia Linck*

**Coautores:** *Cristiano Gattermann; Gabriela Schmitt Ferreira*

**Empresa:** *RGE Sul*

Realization:

instituto  
**abradee**



Host Company:

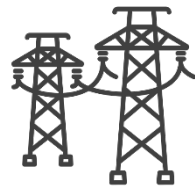
**CEMIG**



XXV Seminário  
Nacional de  
Distribuição de  
Energia Elétrica

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

# CONTEXTUALIZAÇÃO



## SEP | SIN

- Sistema Elétrico de Potência.
- Sistema Interligado Nacional.
- Coordenação da geração conforme a demanda de carga.



## DESEQUILIBRIO

- Variação da frequência nominal do SIN.
- Grande perda de geração.

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# CONTEXTUALIZAÇÃO



## ERAC

- Esquema Regional de Alívio de Carga.
- Prevenção do colapso do SEP.
- Cortes de bloco de carga.



## ESTUDOS

- Montante de carga.
- Curva de carga.

Realization:

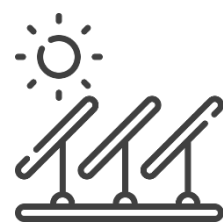
instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# CONTEXTUALIZAÇÃO



## MMGDs

- Em 2023, crescimento de 68% da Micro e Minigeração Distribuída, em relação à 2022.
- Impacto nas curvas de carga; fluxo de potência.

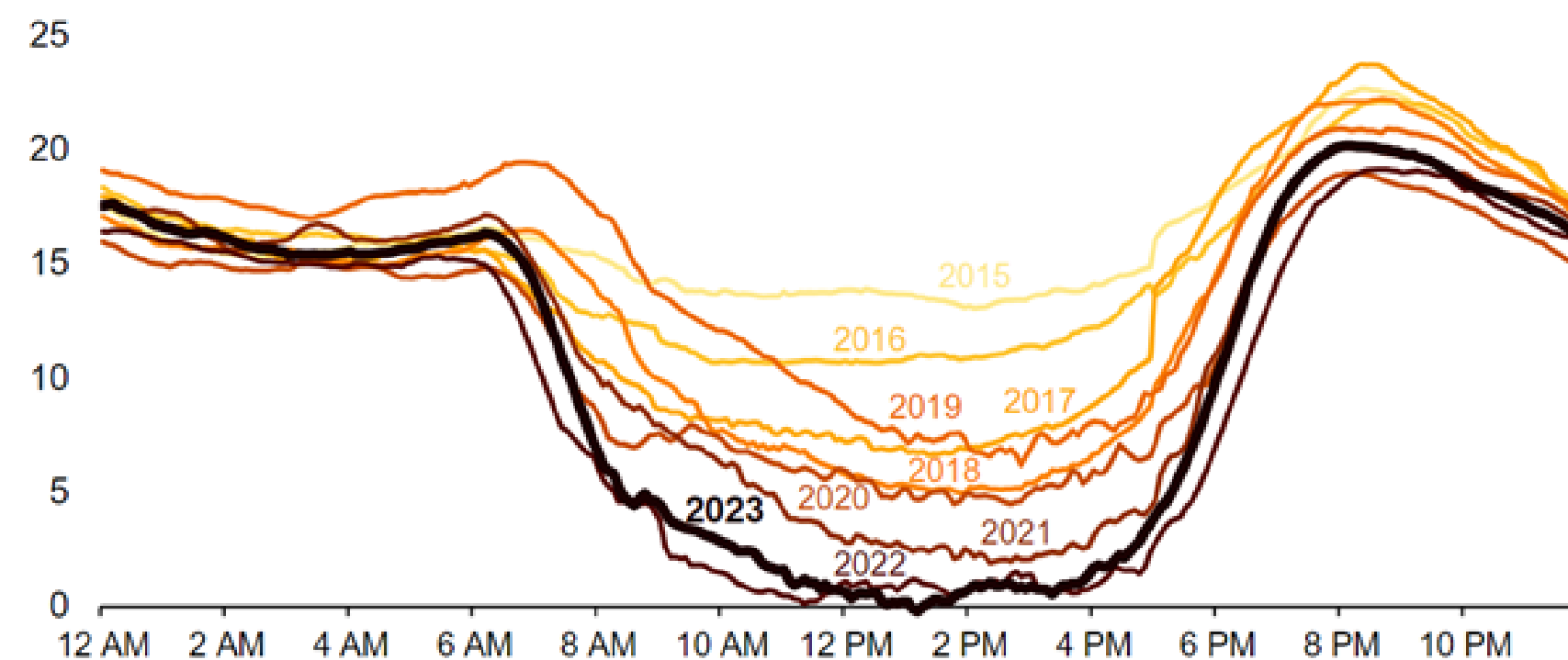


Figura 1 - Curva do Pato Califórnia (Primavera 2015-2023), GW

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**



# SOLUÇÃO



- Algoritmo no **sistema supervisório** ADMS.
- **Inibir** a função de subfrequência (ANSI 81) quando a **condição** pré-estabelecida for atendida.
- Evitar o corte de carga em equipamentos que estejam operando em **fluxo de potência inverso**.

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# DESENVOLVIMENTO



## ERAC - Dados

- Total de **127** dispositivos.
- Disjuntores de equipamentos das SEs.

Tabela 1 – Quantidade de Dispositivos da RGE, por estágio

Estágio Fixo	Quantidade de Dispositivos
Estágio 1	19
Estágio 2	20
Estágio 3	27
Estágio 4	33
Estágio 5	28
<b>Total</b>	<b>127</b>

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# DESENVOLVIMENTO



## ERAC - Dados

- Em agosto de 2024, **50,3%** dos pontos possuem alguma **inversão** de fluxo durante o dia.
- Variando entre **45% e 70%**.

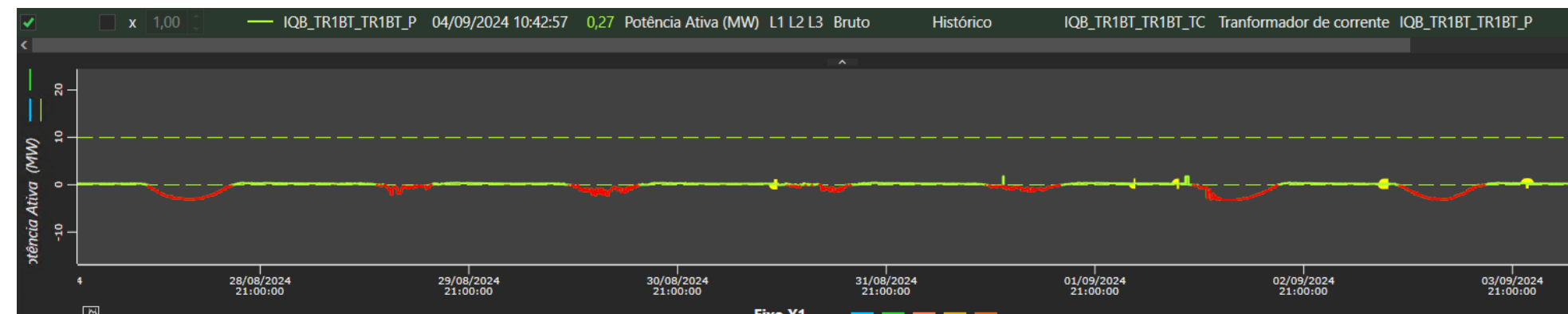


Figura 2 – Curva de Carga da Região Rural (agosto de 2024)

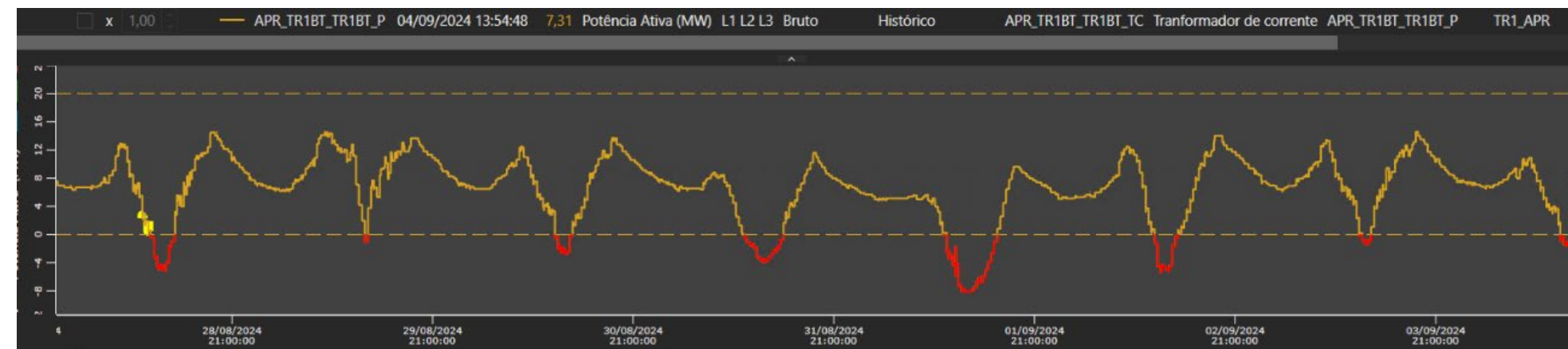


Figura 3 – Curva de Carga da Região Urbana (agosto de 2024)

Realization:

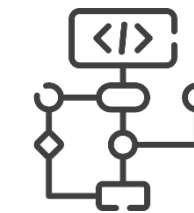
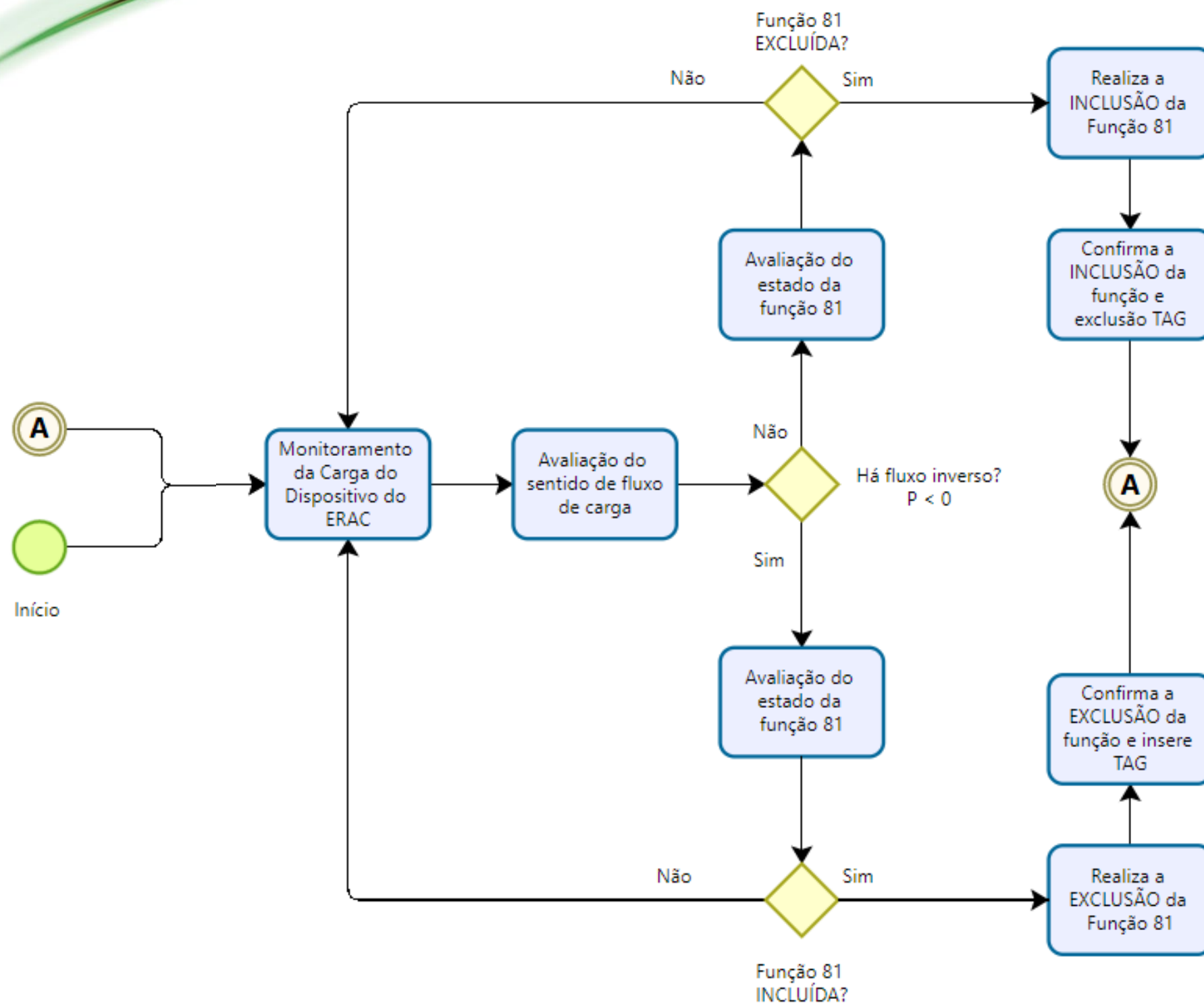
instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# DESENVOLVIMENTO



## ALGORITMO

- Monitoramento do fluxo das cargas.
- Potência ativa.

Figura 4 – Fluxo de Funcionamento do Algoritmo

Realization:

instituto  
**abradee**

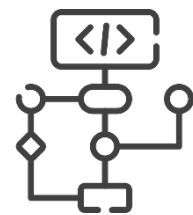


HostCompany:

**CEMIG**



# DESENVOLVIMENTO



## ALGORITMO

- Variáveis de entrada.
- Comparação entre a potência ativa e limite estabelecido.

Parâmetros		
Nome	Tipo de dados	Saída
vLimite	Double	Falso
asMedicao	ASignal	Falso
dsFuncao	DSignal	Falso
gidFuncao	Long	Falso

Figura 5 – Variáveis de Entrada

- Validação de estado e comando.

```
if ((float) asMedicao.Value <= (float) vLimiteC)
```

Figura 6 – Comparação entre Valor Lido e Limite

```
if (dsFuncao.Value == 2) // Se a função estive INCLUIDA
{
    try {GCETag.Add(gidFuncao, gidTag, comment, today);} // INSERE TAG no sinal da função 81
    catch(Exception e){
        GCETag.Log("Erro ao inserir TAG");
        GCETag.DumpExceptionToLog(e);
    }

    try {GCECommand.CommandDiscrete(gidFuncao, 1);} // EXCLUIR função 81
    catch(Exception e){
        GCECommand.Log("Erro ao EXCLUIR 81");
        GCECommand.DumpExceptionToLog(e);
    }
}
```

Figura 7 – Comparação de Função e Execução de Comando

Realization:



HostCompany:



# DESENVOLVIMENTO



## TAG DE SINALIZAÇÃO

- Gestão dos dispositivos que tiveram sua função de subfrequência excluídas.
- Sinalização gráfica de fácil identificação.



Figura 8 – Etiqueta Padrão para Sinalização Gráfica e de Gestão

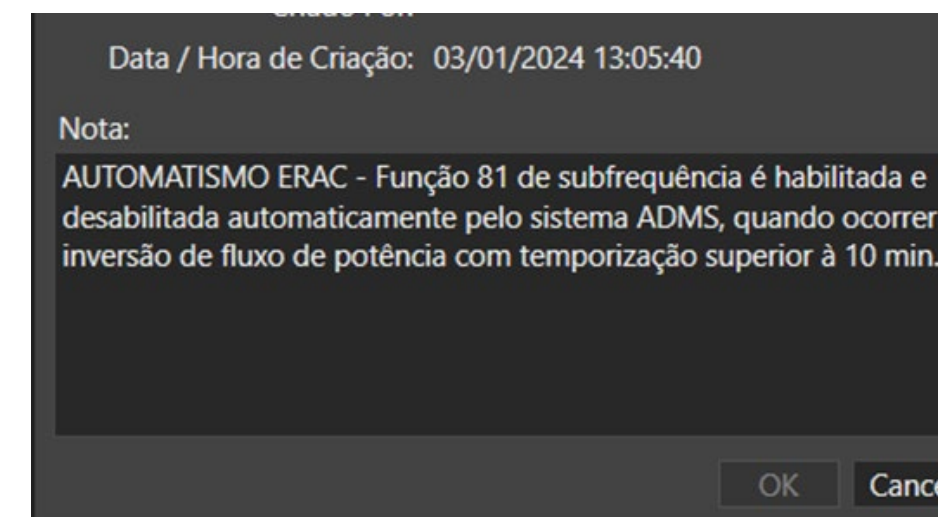


Figura 9 – Aplicação da TAG com Nota Padrão de Informação

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# DESENVOLVIMENTO



## RESULTADOS

Exclusão e inclusão automática,  
conforme fluxo de  
carga.

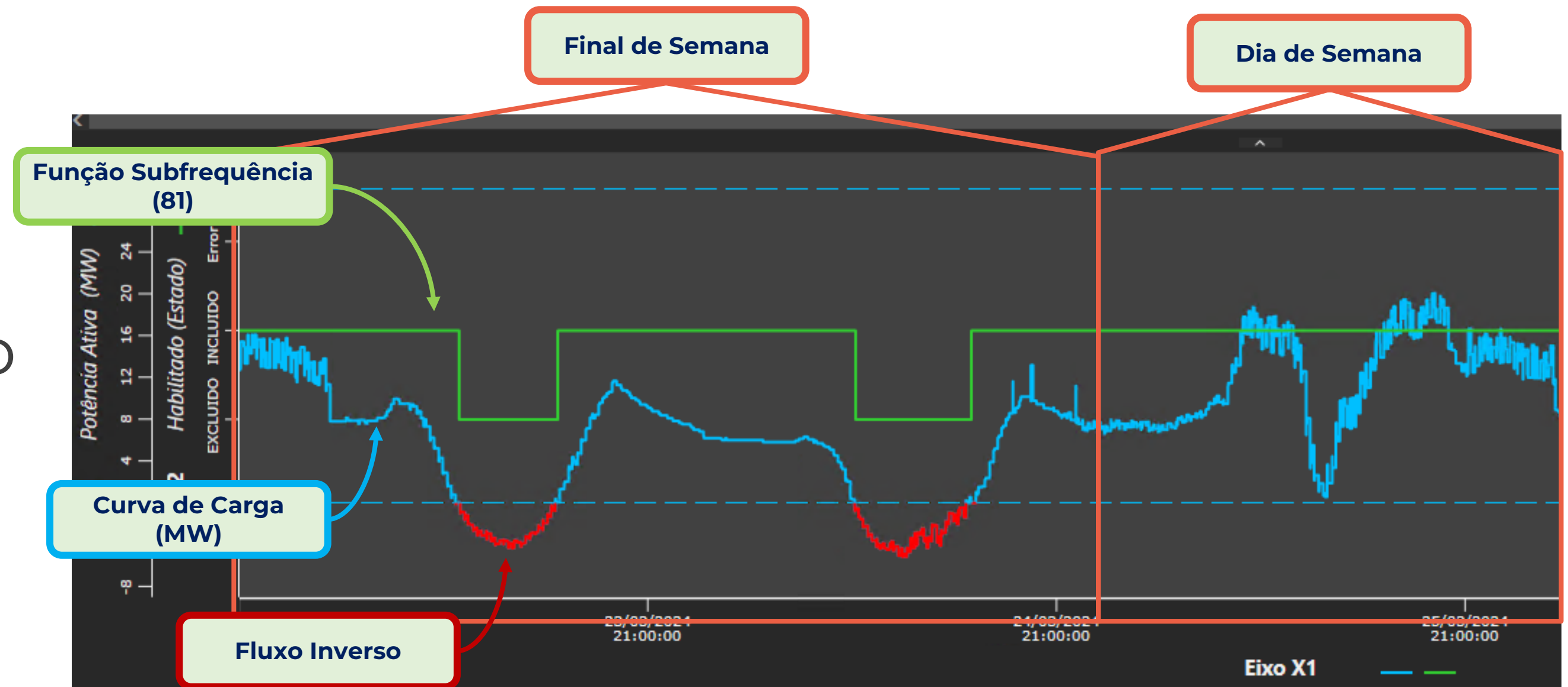


Figura 10 – Gráfico da Automatização

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**



# DESENVOLVIMENTO



## RESULTADOS

Histórico de eventos.

Tempo de processamento	Data do Campo	Mensagem	Elemento
03/01/2024 13:21:21.405	03/01/2024 13:21:19.263	CEXEC - INCLUIR Executado com Sucesso []	APR_TR1BT_TR1BT_81
03/01/2024 13:21:12.158	03/01/2024 13:21:11.944	TAGR removido []	APR_TR1BT_TR1BT_81
03/01/2024 13:21:09.953	03/01/2024 13:21:09.944	COPER - Comando emitido INCLUIR. []	APR_TR1BT_TR1BT_81
03/01/2024 13:05:51.054	03/01/2024 13:05:49.062	CEXEC - EXCLUIR Executado com Sucesso []	APR_TR1BT_TR1BT_81
03/01/2024 13:05:41.003	03/01/2024 13:05:40.989	TAGA adicionada []	APR_TR1BT_TR1BT_81
03/01/2024 13:05:39.977	03/01/2024 13:05:39.958	COPER - Comando emitido EXCLUIR. []	APR_TR1BT_TR1BT_81

Figura 11 – Sumário de Eventos

Realization:



HostCompany:





# DESENVOLVIMENTO



## RESULTADOS

- Algoritmo foi acionado **3379** vezes.
- Predominantemente entre **9h e 14h**.

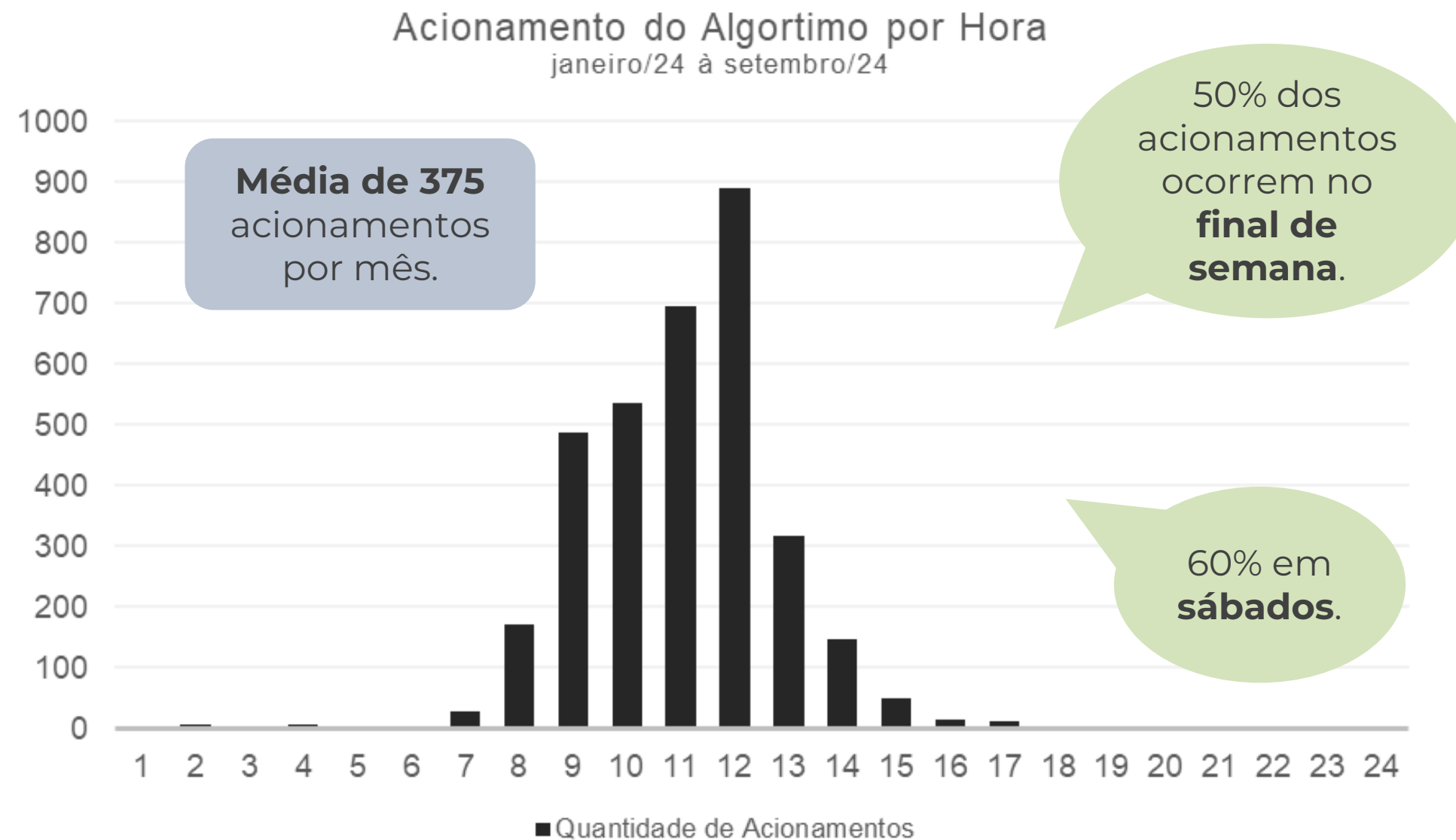


Figura 12 – Acionamento do Algoritmo por Hora

Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## Sinalização Gráfica

Fornecer subsídios que apoiam e conduzem a tomada de decisão mais.



## Gestão e Planejamento

Assertividade na gestão e do planejamento da operação



## Dados

Geração de informações e acompanhamentos de dados reais.



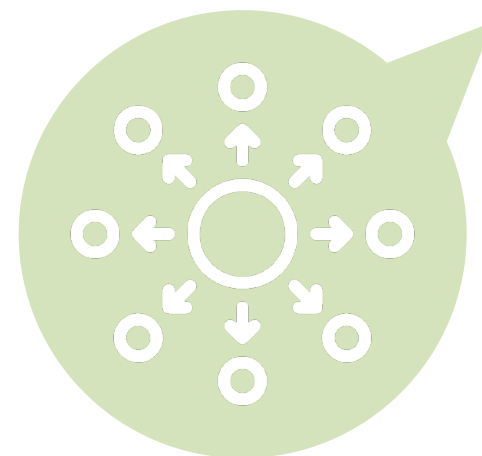
## Processo

Modernização e padronização do processo, promovendo a eficiência e a digitalização das atividades



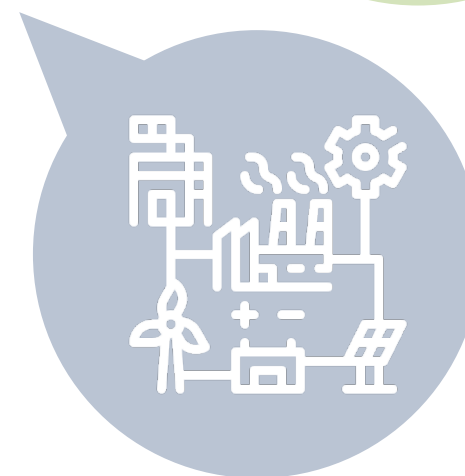
## Difusão

Implementação pode ser difundida para outras distribuidoras.



## Gestão Inteligente das Cargas

Frente às mudanças contínuas na rede distribuição e os impactos no Sistema Interligado Nacional (SIN).



Realization:

instituto  
**abradee**



HostCompany:

**CEMIG**





**OBRIGADA!**