

Aplicação de transformador autorregulável "smartgreen" para ajuste de tensão em redes de distribuição secundárias – ID 6439

Autor: *Pablo Senna Oliveira*

Coautores: *William Alves de Souza; Henrique Parreiras Couto; Breno Martins; Rodrigo Cruz, Vinicius de Oliveira Santos, Anthony Henrique Pinheiro Ferreira, Dimas Yamanaka*

Empresa: *CEMIG*

Realization:

instituto
abradee



Host Company:

CEMIG



XXV Seminário
Nacional de
Distribuição de
Energia Elétrica

SENDI
2025
BELO HORIZONTE



Contexto e Motivação

- **PRODIST – Módulo 8 – DRP e DRC**
- **Geração distribuída (GD), especialmente solar**
 - Impactos na qualidade da tensão: sobretensões e subtensões
 - Maior capacidade instalada de usinas fotovoltaicas;
- **Necessidade de adaptação das redes de distribuição**
 - Soluções tradicionais não estavam mais resolvendo o problema
 - Compensações aumentando ...

Realization:

instituto
abradee

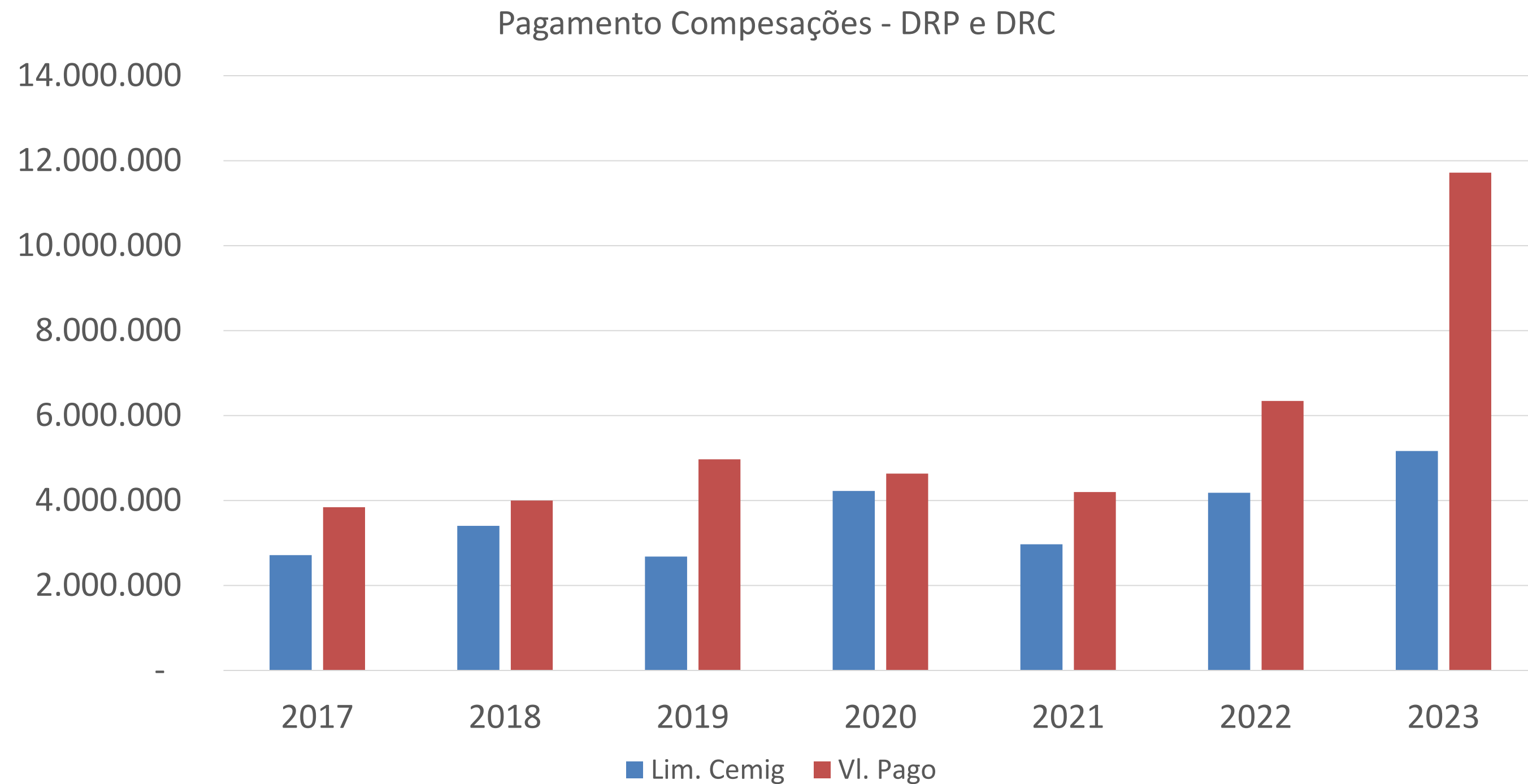


HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado

Contexto e Motivação



Realization:

instituto
abradee



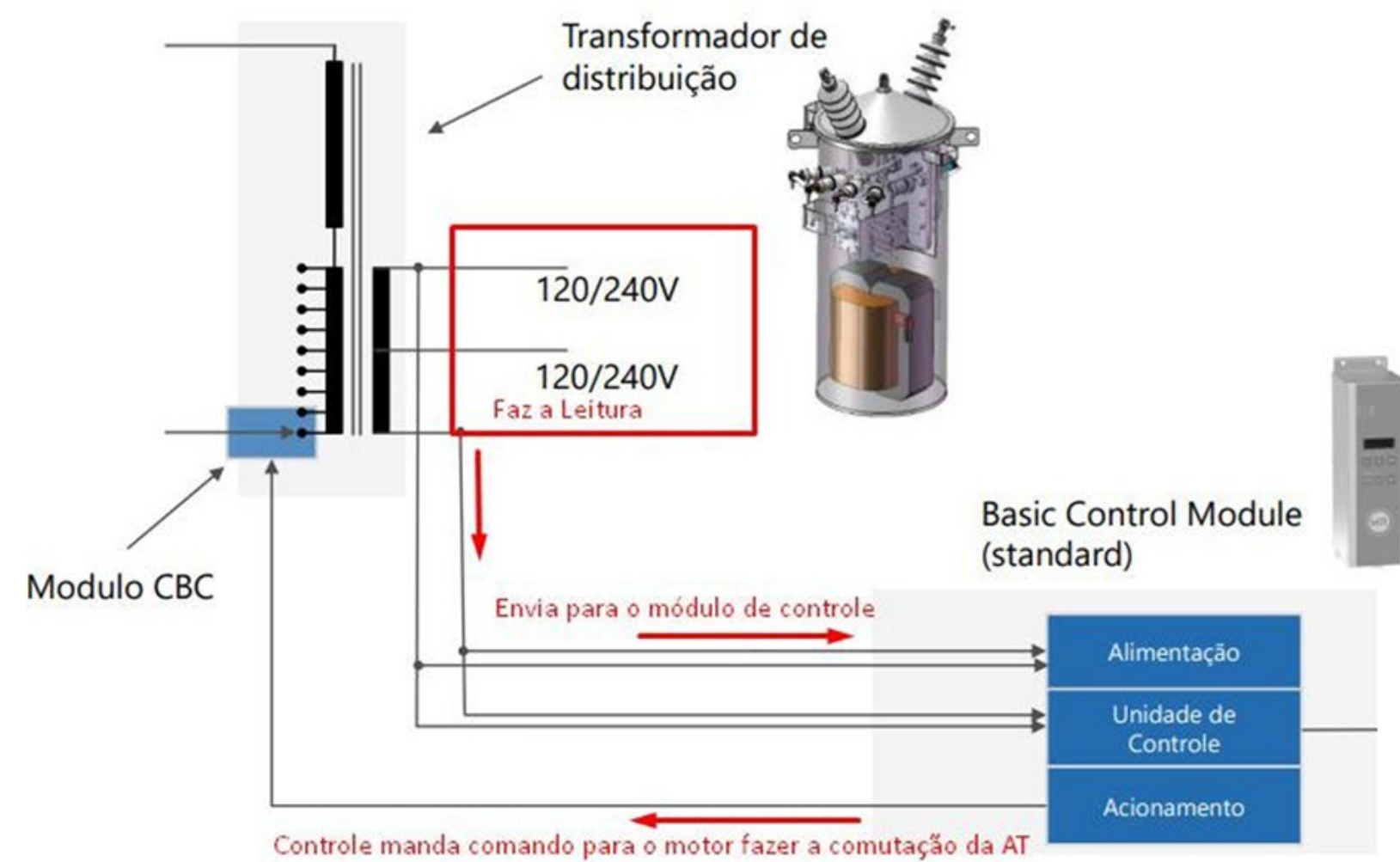
HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado

Transformador Autorregulável

- Transformador trifásico 75kVA – 13,8kV/220V;
- Faixa de regulação: $\pm 4,32\%$ (14400-13200) com 9 posições;
- Comutador automático:
 - Ampolas à vácuo
 - Comutação 0,42s com resistor
 - Lado de alta tensão
 - Ecotap VPD - MR
- Amostragem de uma fase no lado de BT
- Óleo Vegetal



Realization:

instituto
abradee

HostCompany:

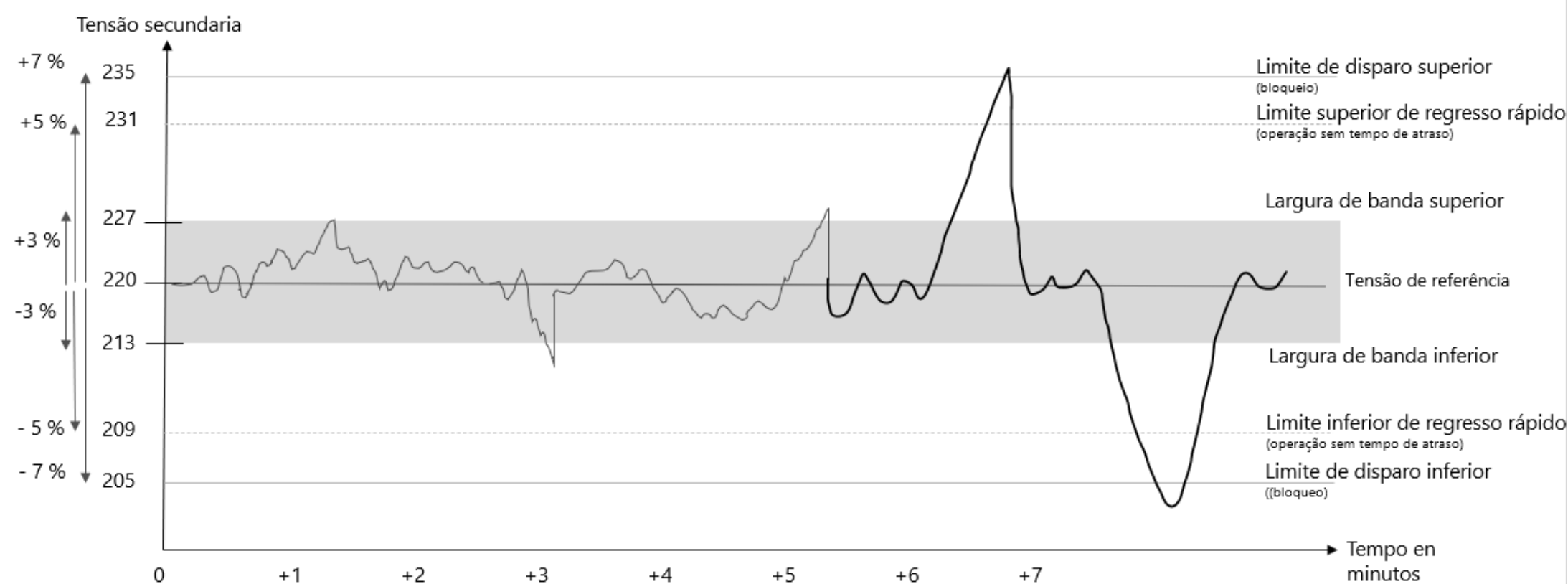
CEMIG

Classificação: Direcionado

Transformador Autorregulável

Funções

- **Faixas de insensibilidade B1, B2 e B3**
 - Ajuste Faixa 1 : B1 - 1,5% - Delay T1 – 30s
 - Ajuste Faixa 2 : B1 – 4,0% - Delay T1 – 3s
 - Temporizações para evitar comutações excessivas
 - Proteção contra sobretensões severas



Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado

Transformador Autorregulável

Fabricação e Recebimento

- Fabricado pela Trael Transformadores

- Dimensional

	A (mm)	L (mm)	C (mm)	m (kg)
Convencional	1136	700	991	510
Smart Green	1337	840	1133	585

- Bucha de 24kV

- Ensaio de Recebimento – ABNT NBR 5440



Realization:

instituto
abradee

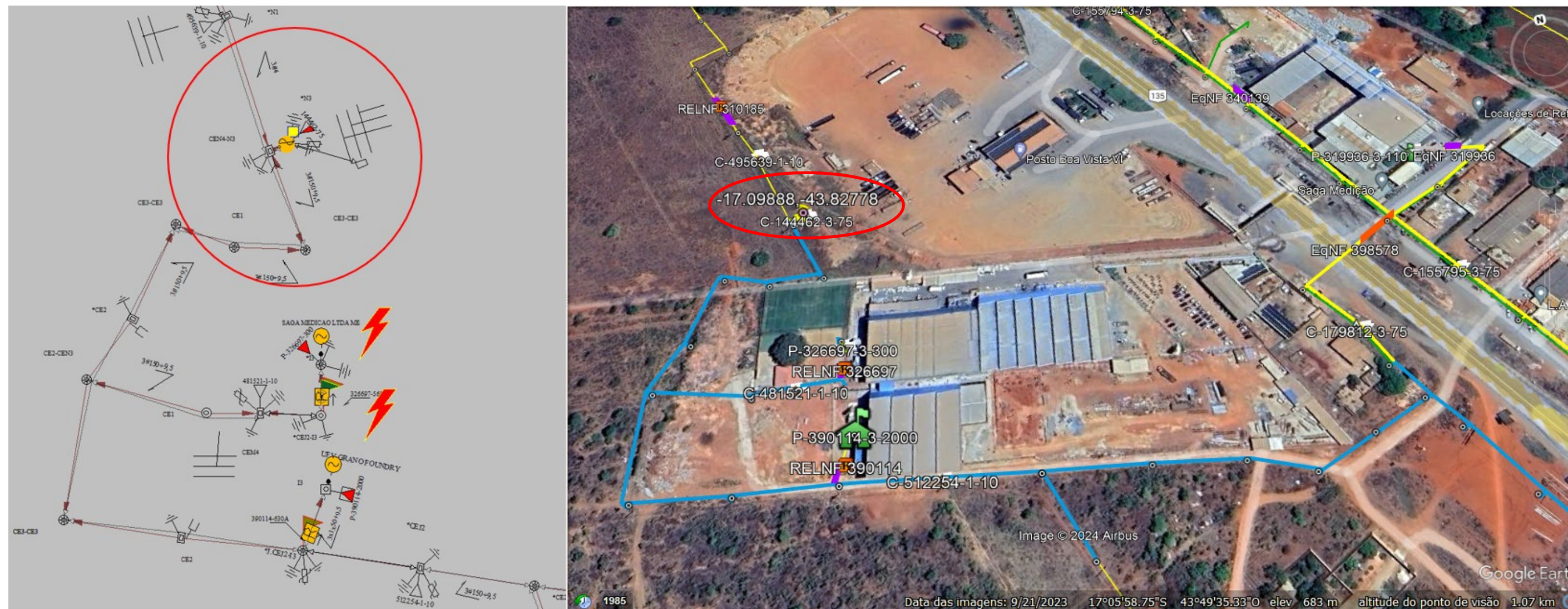


HostCompany:

CEMIG

Local 1

Bocaiúva: 2 usinas FV, 2 clientes



Realization:

instituto
abradee.

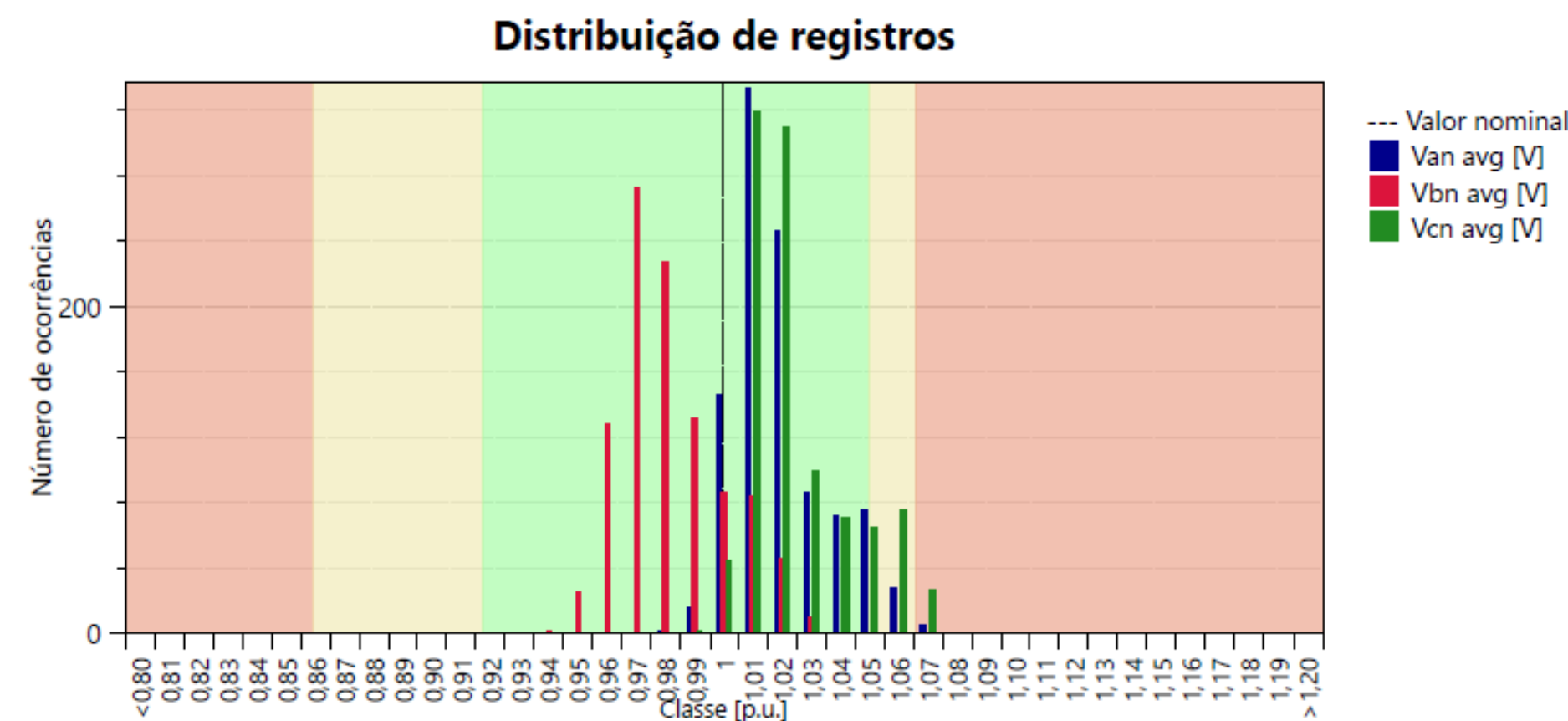
HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado

Local 1 – Antes da Instalação

Entre os 1008 registros válidos para cada fase, 194 estavam na faixa precária e 48 registros na faixa crítica. As violações aconteciam na fase A e C.



	Mínimo		Máximo	
	Valor	Hora	Valor	Hora
Fase A	124,97	20:00	135,55	14:20
Fase B	119,59	20:40	130,75	12:50
Fase C	125,94	06:20	136,51	13:00



Valor Mensal Ressarcido: R\$1.978,95

Realization:

instituto
abradee.

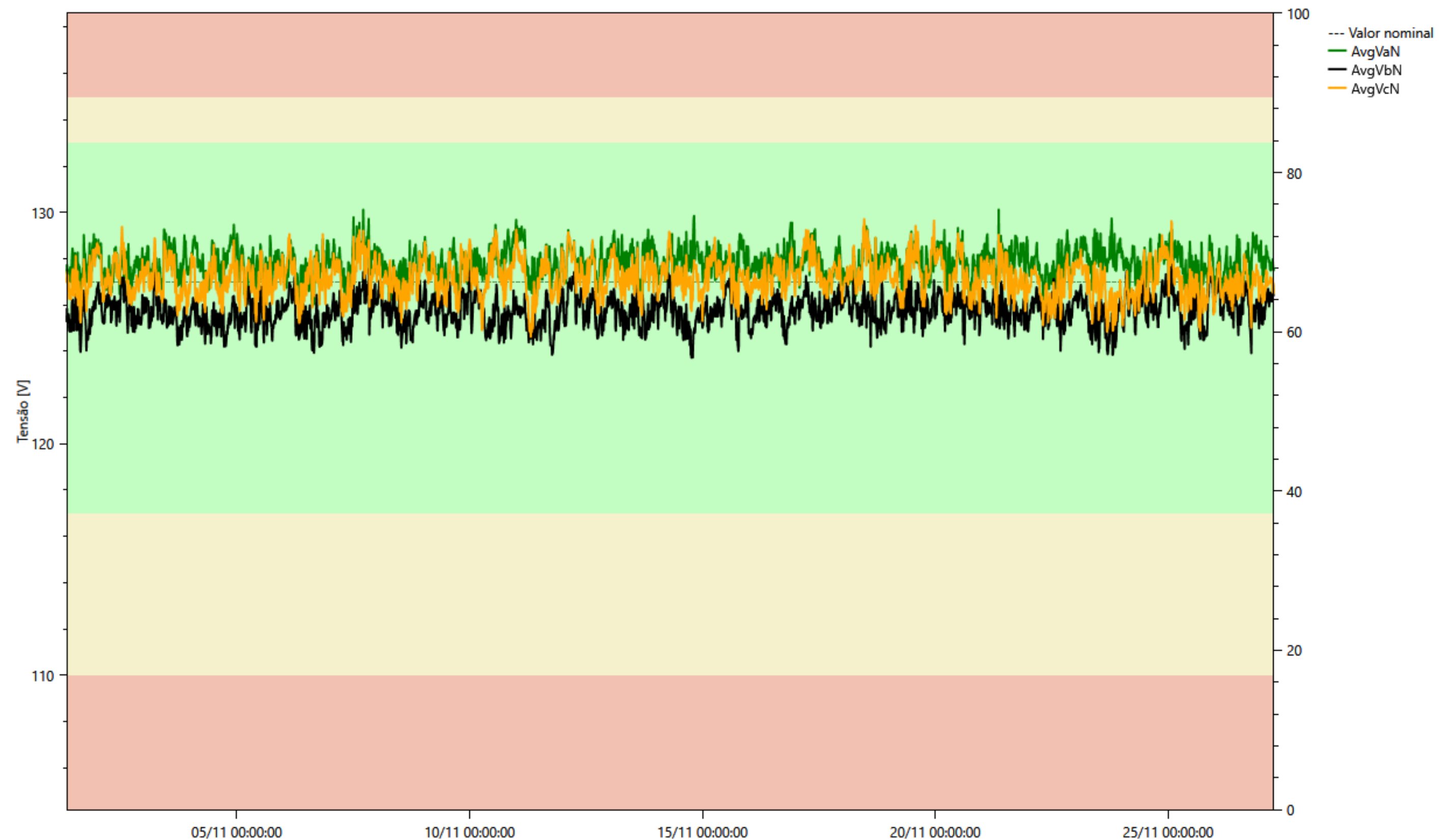
HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado

Local 1 – Após a Instalação

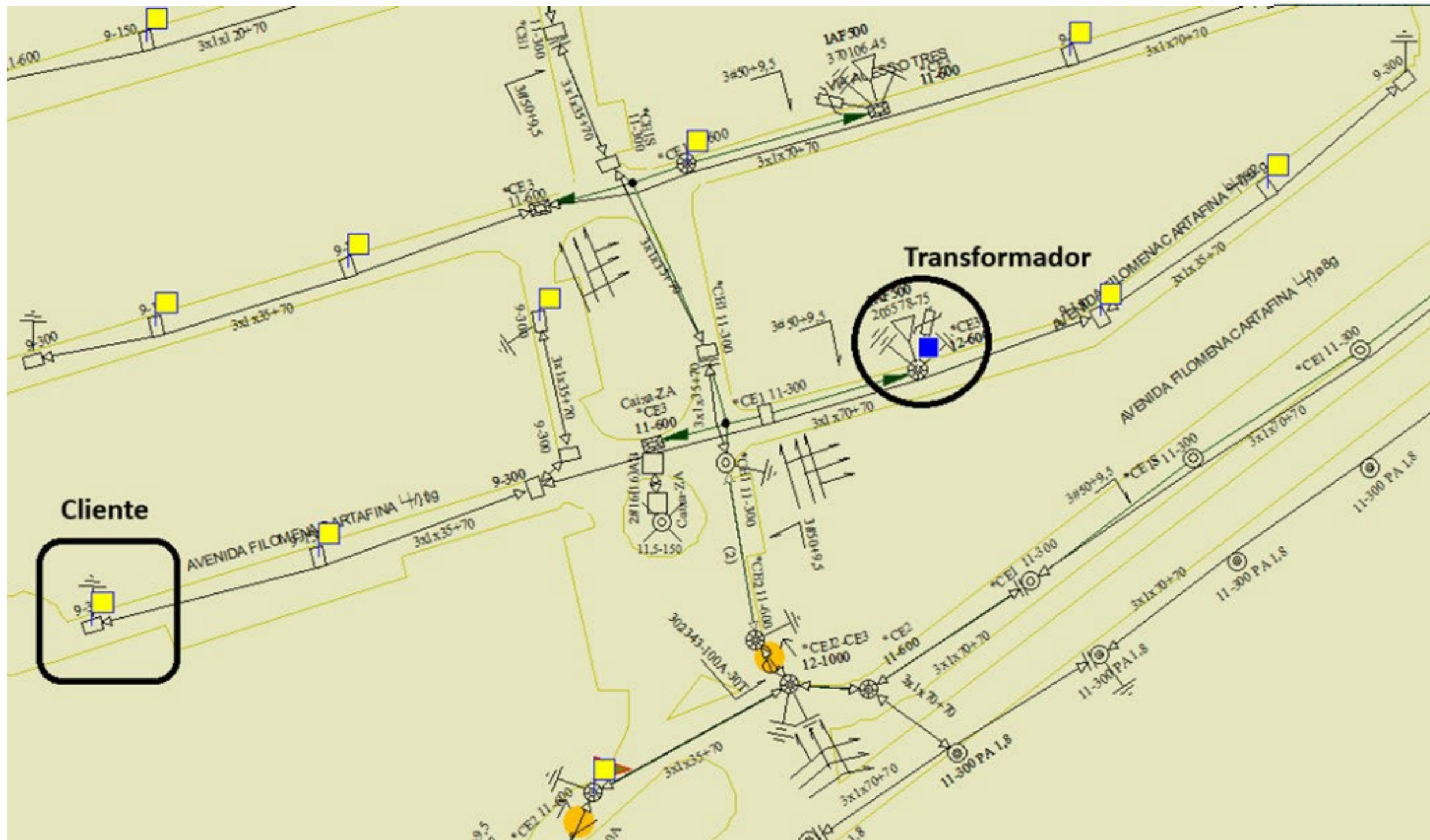
COMERCIAL OLIVEIRA & BRANT LTDA - PI 3005915933



HostCompany:

Local 2

- Uberaba: 15 usinas FV, 82



Realization:

HostCompany:

instituto
abradee



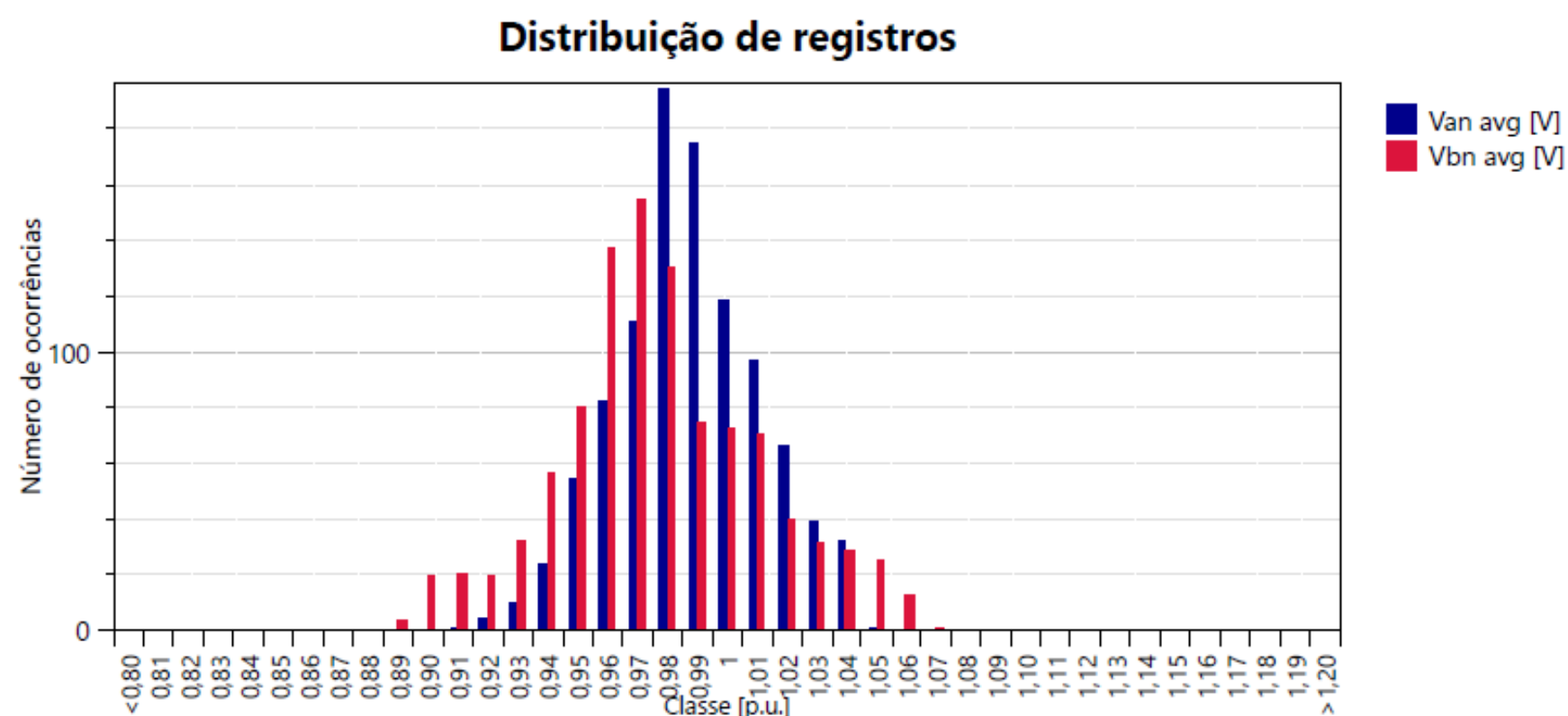
CEMIG

Classificação: Direcionado

Local 2 – Antes da Instalação

Entre os 1008 registros válidos para cada fase, 87 estavam na faixa precária e 2 registros na faixa crítica.

	Mínimos		Máximos	
	Valor	Hora	Valor	Hora
Fase A	115,75	19:20	132,96	12:10
Fase B	113,36	20:20	135,97	13:50



Valor Mensal Ressarcido: R\$38,13

Realization:

instituto
abradee

HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado

Local 2 – Após a Instalação

	Transformador						Unidade Consumidora			
	Fase A		Fase B		Fase C		Fase A		Fase B	
	VI (V)	Hora	VI	Hora	VI	Hora	VI	Hora	VI	Hora
Máx	130,54	11:00	130,40	12:10	129,82	12:10	135,73	11:20	132,56	11:30
Méd	128,04		127,45		127,50		126,59		126,90	
Min	124,41	18:10	123,91	18:10	124,25	18:50	115,67	18:50	118,65	22:10

Realization:



HostCompany:



Resultados Obtidos

- **Redução significativa de registros fora da faixa adequada**
- **Interrupção dos pagamentos de compensações**
 - Uberaba: tensão no transformador dentro dos limites
 - Bocaiúva: conformidade total após instalação
- **Solução técnica viável e de fácil instalação**
- **Redução das compensações – Interrupção dos pagamentos**
- **Necessidade de ajustes finos nos parâmetros de controle**
- **Necessidade de definir as faixas de regulação adequada**

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado



Próximos Passos

- **Elaborar uma especificação técnica;**
- **Desenvolver fornecedores;**

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

Classificação: Direcionado



OBRIGADO!