

SABESP

A importância da qualidade de energia elétrica: estudo de caso de estação elevatória de esgoto de grande porte

6 | 5  anos



A NOSSA FORÇA

Fundada em **1973** é uma sociedade de participação acionária (Governo do Estado de São Paulo, acionistas privados e municípios)



Mais de **12 MIL** COLABORADORES
força de trabalho



R\$ **57,2 BILHÕES**
valor em ativos



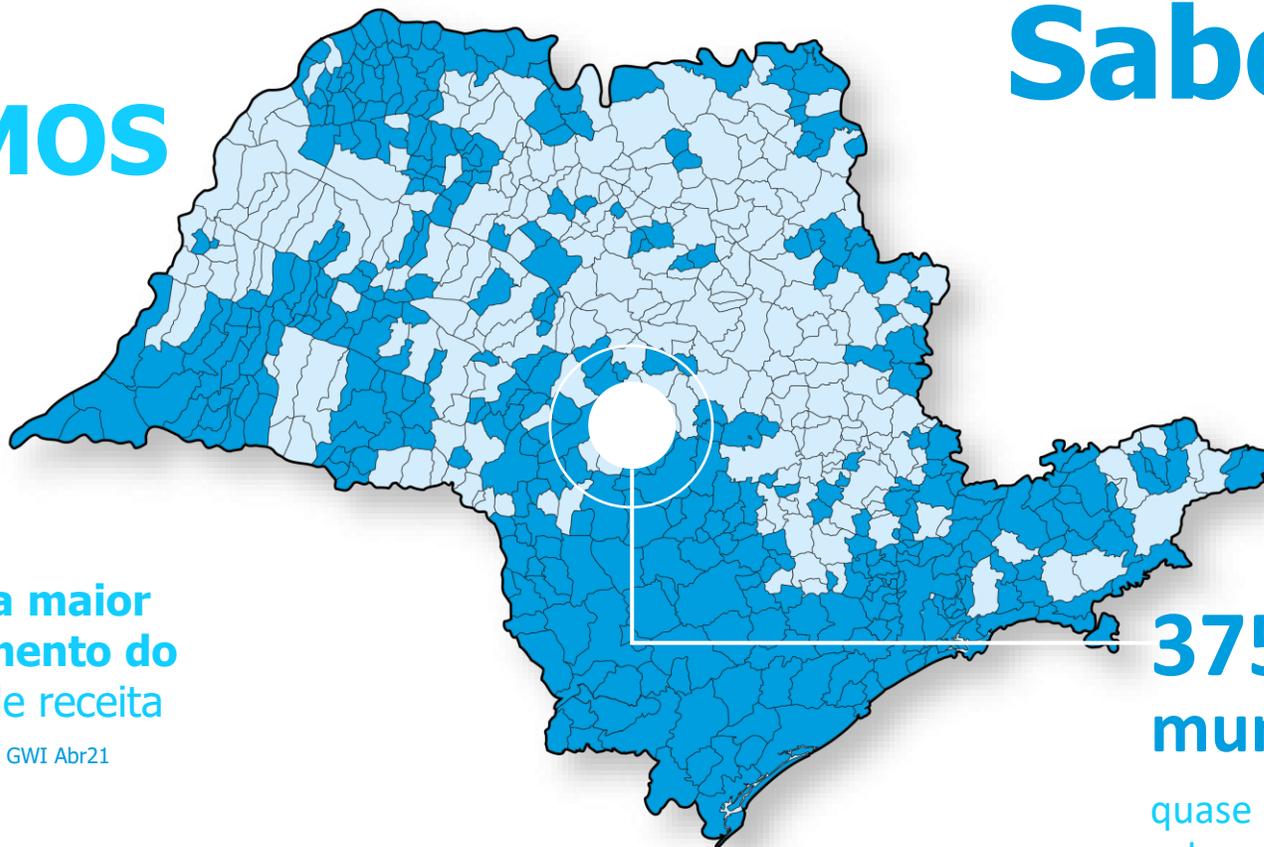
R\$ **22,1 BILHÕES**
receita operacional líquida

*Fonte Balanço 2022



ONDE ESTAMOS

Municípios
atendidos pela
Sabesp



A Sabesp é a **quarta maior empresa de saneamento do mundo** em termos de receita

Fonte: GWI Abr21

28,2 milhões
de clientes abastecidos diretamente
com água de qualidade

375 + 1
municípios,
quase **65%** da população
urbana de São Paulo*

***Em 2023 vencemos
concorrência de Olímpia**



ESTAMOS PRESENTES



Abastecimento
de água*

28,2 MILHÕES
de pessoas*

*Não inclui o atendimento no atacado



Coleta
de esgoto

24,7 MILHÕES
de pessoas



62%
da população
total do Estado
de São Paulo

NOSSA ESTRATÉGIA NOVA ESTRUTURA SABESP



Clientes

Unificação de canais, prestação de serviços e identificação de oportunidades



Engenharia e Inovação

Inovação e investimentos para universalização



Regulação e Novos Negócios

Envolvimento ativo nas questões regulatórias e alocação de capital



Presidência

ESG e Transformação Digital



Clientes

Operação e Manutenção



Operação e Manutenção

Integração e captura das melhores práticas



Gente e Gestão Corporativa

Gestão da mudança, cultura e transformação



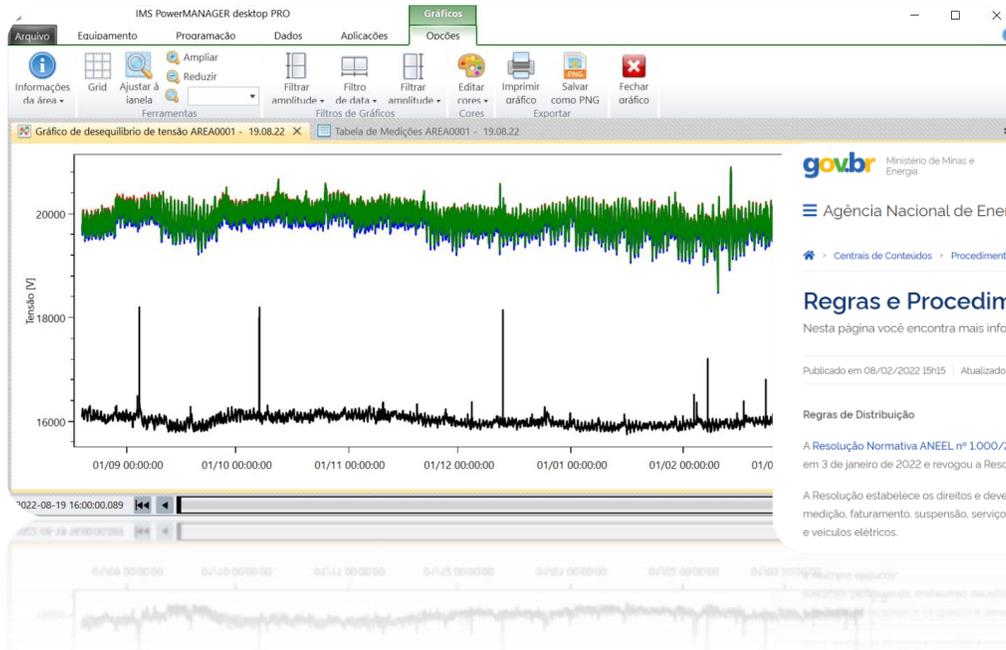
Econômico - Financeira e Relações com Investidores

CSC – integração e revisão dos processos



OBJETIVOS

- Difundir conceitos de qualidade de energia elétrica:
 - Regime transitório.
- Estudo de caso na EEE Pinheiros:
 - Aferição e análise da qualidade de energia recebida;
 - Impactos na operação da elevatória.



gov.br Ministério de Minas e Energia

Órgãos do Governo Acesso à Informação Legislação Acessibilidade Entrar com o gov.br

Agência Nacional de Energia Elétrica

O que você procura?

Centrais de Conteúdos > Procedimentos Regulatórios > Regras e Procedimentos de Distribuição (Prodinst)

Regras e Procedimentos de Distribuição (Prodinst)

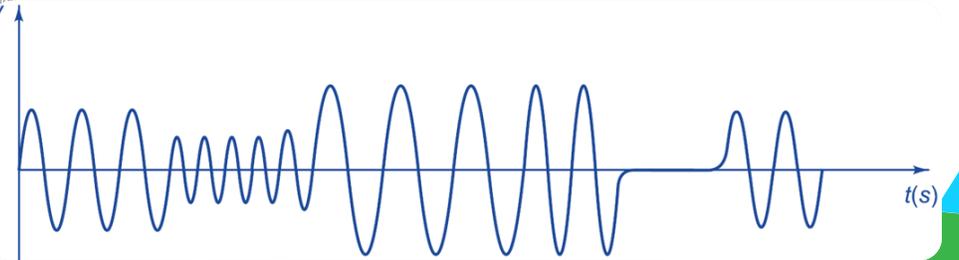
Nesta página você encontra mais informações sobre o Prodinst e os links para consultar os módulos.

Publicado em 08/02/2022 15h15 | Atualizado em 04/05/2022 10h16

Regras de Distribuição

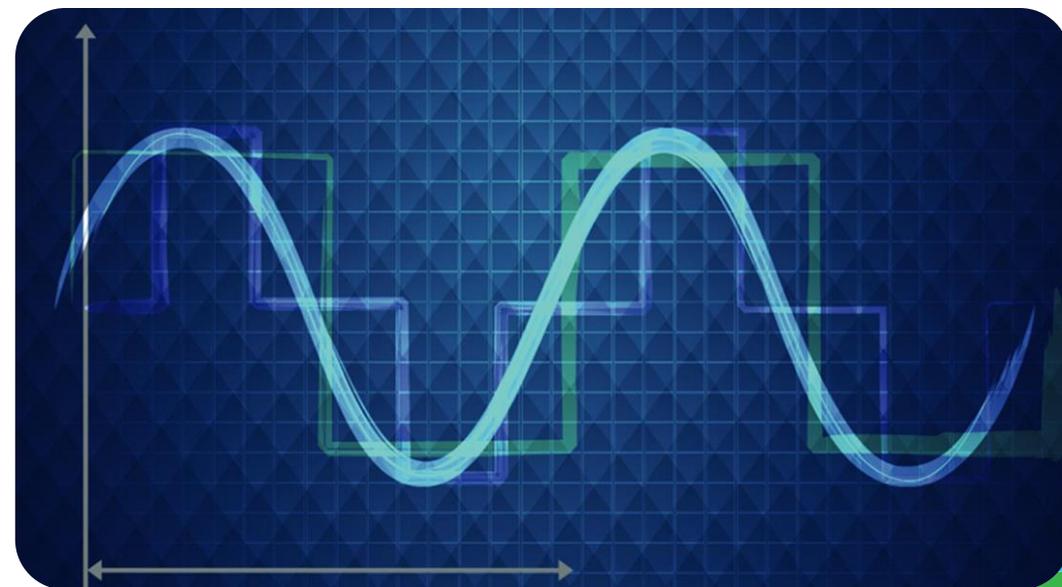
A Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021 estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Energia Elétrica em 3 de janeiro de 2022 e revogou a Resolução Normativa nº 414/2010 e demais resoluções anteriores.

A Resolução estabelece os direitos e deveres do consumidor e demais usuários do serviço, tratando de temas como: medição, faturamento, suspensão, serviço de atendimento (SAC), fornecimento para iluminação pública, tráfego de veículos elétricos.



QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA

- Qualidade de energia é importante, entre outros motivos, porque repercute na eficiência global dos processos:
 - Evita paradas, diminuindo perdas econômicas e possíveis impactos socioambientais.



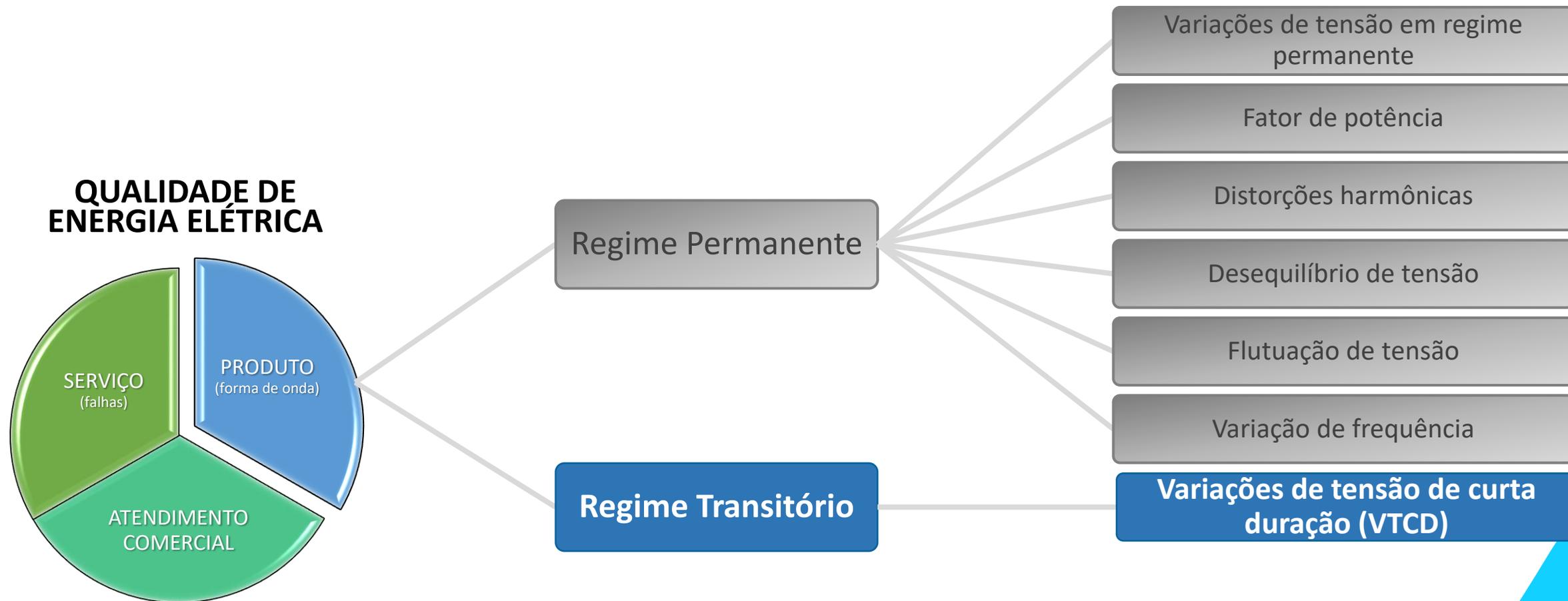
QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA

- Qualidade do produto (forma de onda da tensão fornecida);
- Qualidade do serviço (continuidade do fornecimento);
- Relacionamento comercial.



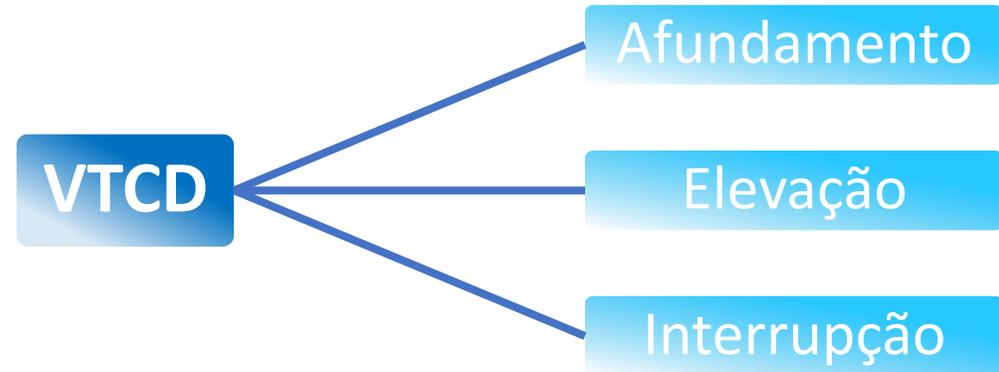
No Brasil é tratada no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST).

PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL (PRODIST) – MÓDULO 8

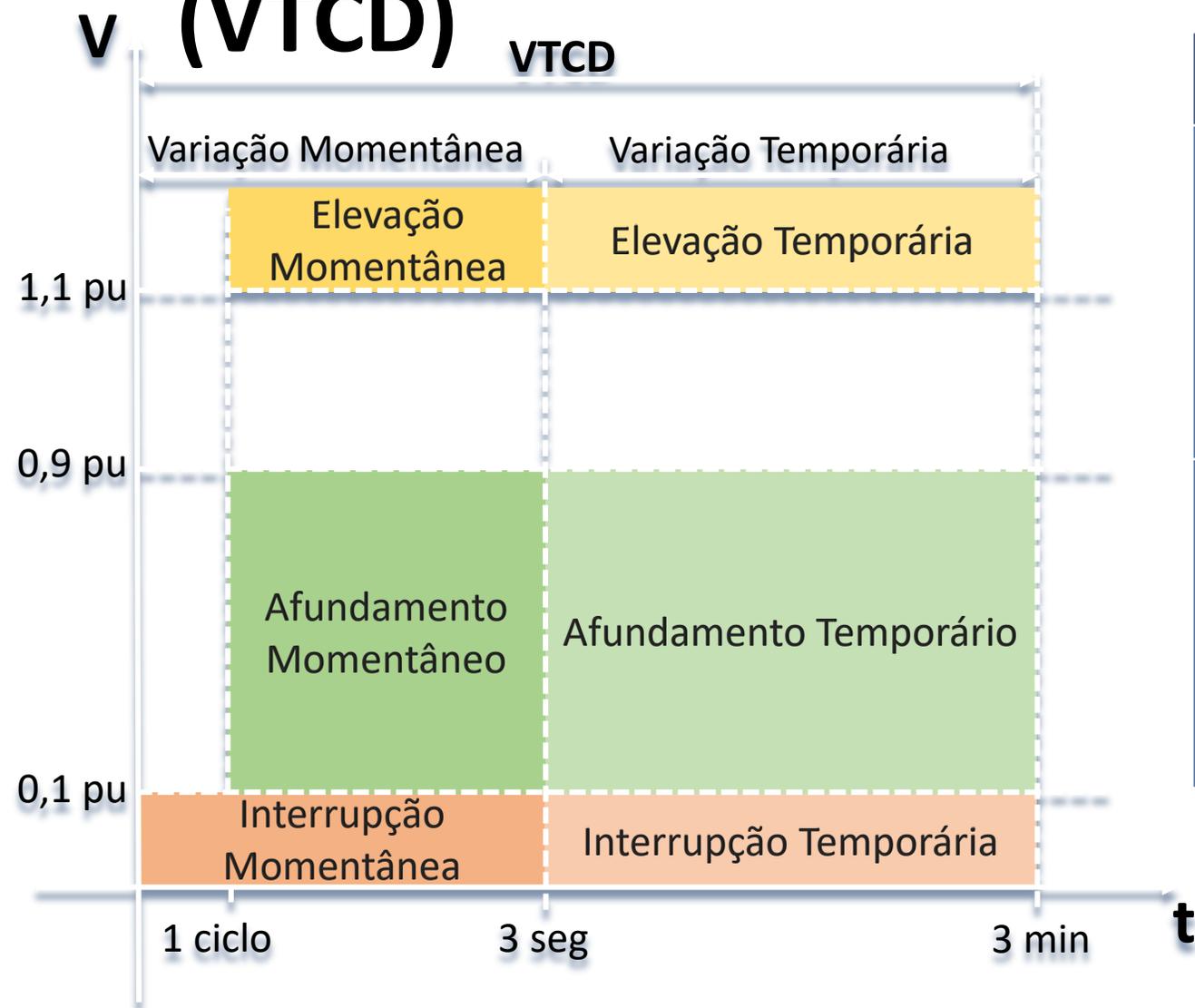


VARIAÇÕES DE TENSÃO DE CURTA DURAÇÃO (VTCD)

- Desvios significativos na amplitude da tensão durante um intervalo de tempo inferior a três minutos;
- VTCD ocorrem em virtudes de duas causas principais:
 - Conexão de cargas de grande potência. Causa interna à instalação;
 - Curtos-circuitos (faltas). Causa externa à instalação. Representa cerca de 90% dos casos.
- A medição é feita com analisador de qualidade de energia (fixo ou portátil).



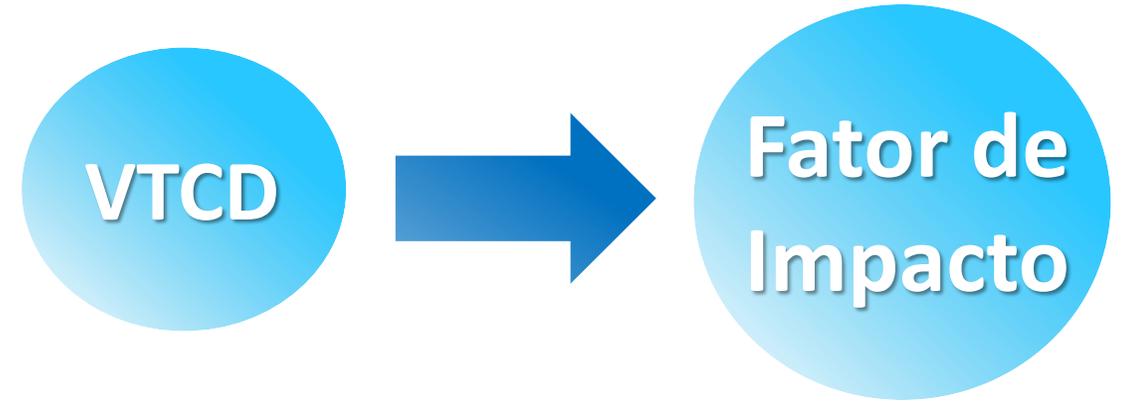
VARIAÇÕES DE TENSÃO DE CURTA DURAÇÃO (VTCD)



Classificação	Denominação	Duração da Variação	Amplitude da Tensão
Variação Momentânea de Tensão	Interrupção Momentânea de Tensão	Inferior ou igual a 3 segundos	Inferior a 0,1 pu
	Afundamento Momentâneo de Tensão	Superior ou igual a 1 ciclo e inferior ou igual a 3 segundos	Superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 pu
	Elevação Momentânea de Tensão	Superior ou igual a 1 ciclo e inferior ou igual a 3 segundos	Superior a 1,1 pu
Variação Temporária de Tensão	Interrupção Temporária de Tensão	Superior a 3 segundos e inferior a 3 minutos	Inferior a 0,1 pu
	Afundamento Temporário de Tensão	Superior a 3 segundos e inferior a 3 minutos	Superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 pu
	Elevação Temporária de Tensão	Superior a 3 segundos e inferior a 3 minutos	Superior a 1,1 pu

FATOR DE IMPACTO

- Indicador estabelecido no PRODIST para caracterizar a severidade de incidência das VTCD de forma simples;
- Leva em consideração a amplitude e a duração de cada evento;
- Deve ser calculado em períodos de 30 dias consecutivos.



Fator de Impacto ≤ 1 pu



ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PINHEIROS

• PANORAMA

- Vazão média: 10.000 L/s;
- Alimentação em 34,5 kV;
- 6 conjuntos de bombeamento de 1.200 CV
 - 4 acionados por *soft-starters* e 2 por conversores de frequência;
 - Alimentação em 3,3 kV.

MOTIVAÇÕES

- Frequentes desligamentos.



COLETA DE DADOS

- Instalado Analisador de Qualidade de Energia fixo na Cabine de Entrada (34,5 kV);



COLETA DE DADOS

- Dados são coletados semanalmente no analisador de qualidade de energia e no supervisório;
- Na planilha é feito:
 - Cálculo do Fator de Impacto;
 - Determinação se VTCD provocou desligamento de bomba;
 - Consolidação dos dados.



COLETA DE DADOS

- Dados são coletados semanalmente no analisador de qualidade de energia e no supervisório;
- Na planilha é feito:
 - Cálculo do Fator de Impacto;
 - Determinação se VTCD provocou desligamento de bomba;
 - Consolidação dos dados.



RESULTADOS

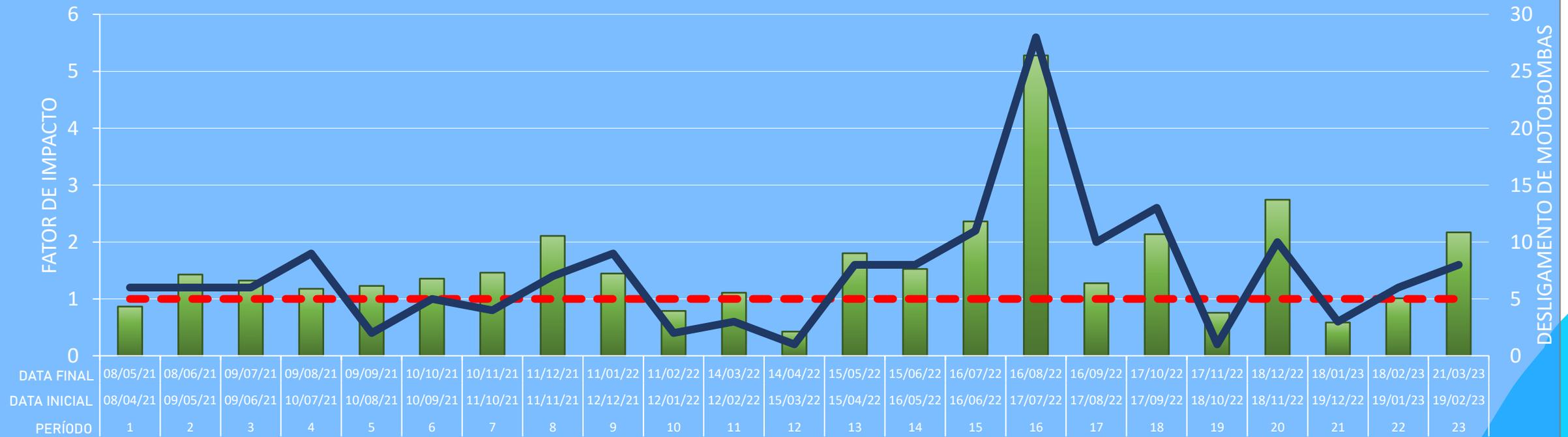
- Resumo dos dados coletados entre 04/2021 e 03/2023

PERÍODO	DATA INICIAL	DATA FINAL	Nº DE DIAS	EVENTOS				FATOR DE IMPACTO APURADO (REFERÊNCIA PRODIST: ≤ 1)	TODAS AS BOMBAS		
				AFUNDAMENTOS	ELEVAÇÕES	INTERRUPÇÕES	TOTAL		UMA OU MAIS ESTAVAM LIGADAS	UMA OU MAIS FORAM DESLIGADAS	TAXA DE DESLIGAMENTO
1	08/04/21	08/05/21	30	9	6	2	17	0,86	15	6	0,40
2	09/05/21	08/06/21	30	10	5	4	19	1,43	19	6	0,32
3	09/06/21	09/07/21	30	7	10	3	20	1,32	13	6	0,46
4	10/07/21	09/08/21	30	10	6	3	19	1,18	14	9	0,64
5	10/08/21	09/09/21	30	16	8	1	25	1,23	16	2	0,13
6	10/09/21	10/10/21	30	11	6	4	21	1,36	19	5	0,26
7	11/10/21	10/11/21	30	14	9	2	25	1,46	11	4	0,36
8	11/11/21	11/12/21	30	27	20	10	57	2,11	12	7	0,58
9	12/12/21	11/01/22	30	10	6	6	22	1,45	20	9	0,45
10	12/01/22	11/02/22	30	7	1	3	11	0,79	9	2	0,22
11	12/02/22	14/03/22	30	9	4	5	18	1,11	17	3	0,18
12	15/03/22	14/04/22	30	6	2	2	10	0,43	8	1	0,13
13	15/04/22	15/05/22	30	10	4	5	19	1,80	16	8	0,50
14	16/05/22	15/06/22	30	13	3	2	18	1,53	18	8	0,44
15	16/06/22	16/07/22	30	13	5	9	27	2,36	22	11	0,50
16	17/07/22	16/08/22	30	35	27	14	76	5,28	69	28	0,41
17	17/08/22	16/09/22	30	11	5	4	20	1,28	17	10	0,59
18	17/09/22	17/10/22	30	26	8	6	40	2,14	34	13	0,38
19	18/10/22	17/11/22	30	16	5	1	22	0,76	22	1	0,05
20	18/11/22	18/12/22	30	22	9	8	39	2,74	35	10	0,29
21	19/12/22	18/01/23	30	8	6	1	15	0,59	13	3	0,23
22	19/01/23	18/02/23	30	19	3	1	23	1,01	22	6	0,27
23	19/02/23	21/03/23	30	17	11	5	33	2,17	23	8	0,35

RESULTADOS

FATOR DE IMPACTO E DESLIGAMENTO DE MOTOBOMBAS

■ FATOR DE IMPACTO APURADO
 - - - VALOR DE REFERÊNCIA FI (PRODIST)
 — DESLIGAMENTOS DE 1 OU MAIS BOMBAS



ANÁLISE DOS RESULTADOS

Fator de Impacto ≤ 1 pu

Não Atendeu

Atendeu



8,5 desligamentos/30 dias

2 desligamentos/30 dias

AÇÕES MITIGADORAS

- Melhoria no relacionamento com a distribuidora:
 - Poda de árvores ao longo dos circuitos alimentadores. Sem alteração significativa nos resultados;
 - Migração dos circuitos dos circuitos alimentadores de aéreo para subterrâneo. A distribuidora estima uma redução de 80% na quantidade de eventos.
- Instalação de nobreak na alimentação do circuito eletrônico de comando das *soft-starters* (4 conjuntos motobomba):
 - Em algumas situações o conjunto motobomba era desligado porque o circuito de comando da *Soft-Starter* reiniciava quando ocorria uma VTCD;
 - Redução de 42% na taxa de desligamento desses conjuntos.

CONCLUSÃO

- Má qualidade de energia, em especial qualidade do produto em regime transitório, é uma possível causa de desligamentos de equipamentos;
- Existe uma forte correlação entre o Fator de Impacto e os desligamentos;
- O Fator de Impacto é um bom indicador para VTCD.

OBRIGADO!

Cláudio Azevedo
cjazevedo@sabesp.com.br
(11) 98172-2378



OBRIGADO!



**SÃO
PAULO**
GOVERNO
DO ESTADO

Cláudio Azevedo
cjazevedo@sabesp.com.br
(11) 98172-2378

