

Exmo. Sr. Dr. Juiz de Direito da 31ª Vara Cível da Comarca da Capital – RJ.

Processo nº.: 0002934-87.2021.8.19.0066

Autor: COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL - CSN

Réu: LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S/A

Tenho a honra de passar às mãos de V. Exa. o laudo como Perito do Juízo na Ação supra referida e solicitando que se digne mandar anexá-los aos Autos.

Por fim solicito a expedição do correspondente **MANDATO DE PAGAMENTO**, relativo aos honorários depositados nas fl. 493 e fl.530, tendo em vista a entrega do laudo com os acréscimos legais como de praxe.

Autorizo o Cartório expedir o mandato de pagamento para minha conta corrente no Banco Santander, ag 3213, c/c. 01001848-1

N. Termos,
P. Deferimento

Niterói, 19 de setembro de 2023.

Eng.º GILBERTO CARLOS SANT'ANNA
Perito de Juízo

Exmo. Sr. Dr. Juiz de Direito da 31ª Vara Cível da Comarca da Capital – RJ.

Processo nº.: 0002934-87.2021.8.19.0066

Autor: COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL - CSN

Réu: LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S/A

Gilberto Carlos Sant'Anna, engenheiro, registrado no CREA sob o Nº84.1.01040-5, honrado por V.Exa., como perito do juízo na Ação supra referida, após ter se compromissado, compareceu no dia e hora marcada sendo recebido pela parte Autora e desta forma vem apresentar o seu laudo na forma que se segue:

1. OBJETIVO

Atender a decisão do juízo que deferiu a produção de prova pericial para apurar a existência de irregularidade no fornecimento de energia elétrica à unidade fabril autoral, no tocante aos eventos ocorridos em 09/01/2020, 28/08/2020, 04/09/2020 e 19/12/2020, conforme descritos na peça inicial do processo.

Para a consecução deste objetivo, o presente Laudo foi estruturado conforme os índices abaixo:

1-Histórico.....	pag.03
2- Da Terminologia Empregada no Laudo Pericial.....	pag.07
3-Descrição dia da Visita	pag.09
4-Base para respostas aos quesitos apresentados	pag.25
5-Conclusão.....	pag.26
6-Quesitos do Autor.....	pag.29
7-Quesito do Réu.....	pag.53
8-Encerramento.....	pag.68
9-Fotos.....	pag.69
10-Anexos.....	pag.78

1- HISTÓRICO

Trata-se de Ação proposta pela Companhia Siderúrgica Nacional - CSN, objetivando ação de produção antecipada de provas para se apurar a existência de eventos de oscilação e/ou interrupção de fornecimento de energia elétrica – com configuração de falha da ré na prestação de serviço contratado –, e de consequentes danos materiais causados à autora, seja por danificação de equipamentos, seja por prejuízos decorrentes da paralisação de sua produção siderúrgica.

...Consta da inicial distribuída em 09/03/2021, (Fls.03 a 21),

4. Em 11.09.2003, as partes firmaram entre si o “Contrato de Conexão ao Sistema de Distribuição (“Contrato” – doc. 4), que, em suma, tem como objeto a regulação do transporte e da distribuição de energia elétrica, realizado pela requerida, aos pontos de conexão com a Usina Presidente Vargas (“UPV”), de propriedade da CSN, localizada no Município de Volta Redonda, RJ.

5. A UPV é uma das maiores usinas de siderurgia da América Latina, produzindo, anualmente, mais de 5,8 milhões de toneladas de aço. Por conta disso, funciona 24 horas por dia e demanda ininterrupta e grande quantidade de energia elétrica, o que fez a CSN adotar um esquema diferenciado de abastecimento para movimentá-la.

6. Na qualidade de grande consumidora industrial, à CSN é permitida a compra da energia em livre mercado, não estando sujeita ao monopólio de fornecimento da Light que é imposto aos pequenos consumidores – os cativos. No caso, portanto, sendo consumidora livre, a energia é gerada e adquirida de terceiros pela CSN, cabendo à Light prestar o serviço de transporte e distribuição da energia adquirida, sendo ela responsável pela sua entrega aos pontos de conexão com a UPV, que se localiza na área de concessão do serviço de distribuição do qual a ré tem monopólio natural.

7. Daí o Contrato que regulamenta o serviço de transporte e distribuição da energia elétrica fornecida à UPV.

8. Ocorre que, nos dias 09.01.20, 28.08.20, 04.09.20, e 19.12.20 (cf. doc. 5), o fornecimento de energia sofreu quedas e oscilações relacionadas a frequência e tensão – problema que vem se repetindo há anos, sem que a Light tome providências adequadas e eficazes para solucionar a falha na prestação do serviço contratado – o que causou danos materiais à autora tanto em decorrência da paralisação de sua produção, quanto por conta de danos a alguns de seus equipamentos.

Perícias Judiciais e Avaliações

9. Especificamente no que se refere ao evento ocorrido no dia 09.01.20, diversas foram as notícias publicadas em jornais dando conta de um forte estrondo e de muita fumaça ocasionados pelas quedas no fornecimento de energia elétrica (doc. 6), gerando o desligamento do alto-forno 3 da CSN e inúmeros prejuízos.

10. Evidentemente, por razões de segurança e para não prejudicar ainda mais a sua produção, a CSN já realizou alguns reparos emergenciais no seu maquinário danificado em razão das quedas de energia e repôs os equipamentos avariados.

11. Os impactos financeiros (danos) causados à CSN em razão dos mencionados eventos de queda de energia foram, em resumo, e a título exemplificativo, os seguintes:

- Pagamento de horas extras;
- Perda de produção e de insumos;
- Danos aos equipamentos;
- Custos com serviço de manutenção de equipamentos; e
- Reparos emergenciais e aquisição de equipamentos avariados para garantir a produção (exp. substituição e instalação de novo painel de controle da AVR#2-A, aquisição de um novo mangote, nova lança TOP no RH-Desgaseificador à vácuo, de novo suporte do selo e selo de vedação que ficam em torno da lança TOP, novo monitor de vídeo da automação de 27' do púlpito da Aciaria LD, drive de acionamento do basculamento do Conversor B, parafusadeira elétrica 25mm 220v, entre outros).

12. Assim, é preciso que se realize o quanto antes a prova pericial de engenharia elétrica e de produção, para que se apure a ocorrência dos eventos de oscilação de frequência e tensão e interrupção no fornecimento de energia elétrica nos dias descritos acima, bem como os danos gerados à autora, seja porque a demora tornará cada vez mais difícil a sua apuração, seja porque a produção da prova pode facilitar a autocomposição pelas partes, como meio de solução do conflito.

...Contestando a Ré em 12/07/2021 (Fls.174 a 186),

10. Apenas para que nada fique sem resposta, destaque-se que o CUSD, objeto desta controvérsia, refere-se à prestação de serviços de energia elétrica para a maior siderúrgica da América Latina, envolvendo cifras multimilionárias. Inexiste, portanto, qualquer hipossuficiência ou vulnerabilidade entre as partes, ou seja, o negócio jurídico foi celebrado entre agentes econômicos que possuem a mesma situação (rectius, posição) jurídica.

11. Em caso similar, também em litígio entre as mesmas partes, o e. TJ/RJ já afirmou que ***“a CSN é uma das maiores indústrias siderúrgicas da América***

Latina, constando dos autos que produz, anualmente, mais de 5,8 milhões de toneladas de aço, além de, incontroversamente, contar com central própria de cogeração termoeletrica, justamente na Usina Presidente Vargas, constantemente investindo em ativos de geração elétrica com vistas a garantir sua autossuficiência” (Agravado de Instrumento nº 0010689-79.2015.8.19.0000, Rel. Des. MARIA LUIZA DE FREITAS CARVALHO, 27ª CCTJ/RJ, julgado em 11.11.2015 – doc. 2 – destacou-se).

12. O judicioso aresto, mantido pelo e. Superior Tribunal de Justiça, salientou, ainda, que ***“o contrato havido entre as partes está assinado por diretor executivo de infraestrutura e energia da agravada, bem como subscrito por advogado do seu departamento jurídico, sendo possível inferir que a recorrida possui, além de conhecimento específico, profissionais especializados em relação ao objeto contratado, indubitavelmente desde a década de 90, quando ocorreu o primeiro litígio entre as partes”*** (destacou-se).

13. Consignou o esmerito acórdão que ***“inexiste qualquer vulnerabilidade, inexperiência, fraqueza ou hipossuficiência da pessoa jurídica (CSN) frente a concessionária do serviço público”***, concluindo, por conseguinte, ***“NÃO HAVE[R] RELAÇÃO DE CONSUMO TUTELADA PELO CDC”*** (destacou-se). Ou seja, esse e. Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro, no aludido (e precluso) precedente, bateu ao martelo quanto à insuperável ***inaplicabilidade*** da Lei nº 8.078/1990 aos litígios entre as partes.

14. Portanto, inexistindo qualquer causa que possa elidir a validade e a aplicação da eleição de foro, devendo-se respeitar o ajustado entre as partes, é impositivo que se reconheça a intransponível incompetência desse MM. Juízo da 2ª Vara Cível da Comarca de Volta Redonda e, por consequência, declinada a competência à Comarca da Capital do Estado do Rio de Janeiro, nos termos da Cláusula 57 do CUSD e do art. 63 do Código de Processo Civil.

DIRECIONAMENTO IMPOSSÍVEL

15. Em que pese esta ação de produção antecipada de prova seja meramente procedimental, inexistindo caráter contencioso, a LIGHT não pode deixar de impugnar a canhestra pretensão da CSN, para que esse MM. Juízo ***“fixe desde logo como premissa (i) que a falha na prestação do serviço e os danos a serem apurados independem dos limites e padrões de qualidade estabelecidos pela ANEEL, agente regulador; e (ii) a prova pericial a ser produzida deve levar em conta a responsabilidade objetiva da requerida”*** (cf. fls. 13).

16. O referido pleito da CSN, além de evidenciar, em sua essência, um receio da própria requerente, quanto ao conteúdo da prova pericial a ser produzida, esbarra no óbice insuperável do art. 382, § 2º, do Código de Processo Civil, categórico ao dispor que ***“o juiz não se pronunciará sobre a ocorrência ou a***

inocorrência do fato, nem sobre as respectivas consequências jurídicas” (grifou-se e destacou-se).

17. Afinal, ***“ao juiz do processo de asseguaração da prova não é possível exercer qualquer valoração da prova (art. 382, § 2o), cabendo-lhe tão somente colher a prova para que no futuro processo ela possa vir a ser produzida”*** (ALEXANDRE FREITAS CÂMARA, O Novo Processo Civil Brasileiro, 3ª Edição, Rio de Janeiro, Atlas, 2017, p. 213 – grifou-se e destacou-se).

18. Não por outro motivo, esse e. Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro entende que ***“sentença proferida na cautelar de produção antecipada de provas que é meramente homologatória, SENDO CERTO QUE AS QUESTÕES DE MÉRITO DEVEM SER DEBATIDAS NA AÇÃO PRINCIPAL DE CONHECIMENTO, ONDE A PROVA SERÁ VALORADA”*** (Apelação Cível nº 0005816-40.2015.8.19.0031, Rel. Des. LÚCIO DURANTE, 19ª CCTJ/RJ, julgado em 07.03.2017 – grifou-se e destacou-se).

19. Em manifesta violação ao entendimento pacífico da doutrina e jurisprudência, a CSN, sabedora da fragilidade técnica dos seus argumentos — ***recentemente desmistificados através de duas categóricas provas periciais distintas produzidas em ações indenizatórias movidas contra a LIGHT*** —, pleiteou, em sua petição inicial, que esse MM. Juízo fixasse premissas jurídicas, estritamente vinculadas ao mérito da demanda principal que eventualmente será ajuizada.

20. Todavia, na forma da legislação processual, caberá apenas ao Magistrado, que julgar a futura e eventual lide, decidir se a suposta falha, na prestação do serviço da concessionária depende, ou não, dos limites e padrões de qualidade estabelecidos pela ANEEL, e se a alegada responsabilidade da LIGHT é subjetiva ou objetiva.

21. Em outras palavras, no presente procedimento, os Peritos Judiciais nomeados devem, única e exclusivamente, responder aos quesitos formulados pelas partes, de forma técnica e imparcial, sendo certo que a valoração do laudo e as atribuições de consequências jurídicas aos fatos atestados pelo Expert, ao contrário do que pretende a CSN, somente poderão ser realizadas nos autos de futura demanda.

22. Neste sentido, a abalizada doutrina sobre o assunto adverte que ***“registra a jurisprudência, igualmente, que questões ligadas ao futuro processo em que será eventualmente utilizada a prova assegurada não podem ser objeto de cognição na ação de asseguaração de prova”*** (LUIZ GUILHERME MARINONI, SÉRGIO CRUZ ARENHART e DANIEL MITIDIERO, Novo Código de Processo Civil Comentado, 3ª Edição, São Paulo, Revista dos Tribunais, 2017, p. 496 – grifou-se e destacou-se).

Perícias Judiciais e Avaliações

23. Vale ressaltar que, em hipóteses deveras análogas, a jurisprudência é pacífica ao decidir que todas as questões jurídicas, relativas ao conteúdo da prova elaborada em ação de produção antecipada de prova, serão debatidas e decididas, única e exclusivamente, nos autos do processo principal...

24. Considerando que a fixação de premissas jurídicas, além de limitar, de forma desproporcional, o conteúdo do trabalho técnico a ser realizado, faria esse MM. Juízo e, conseqüentemente, os Peritos Judiciais, se imiscuírem em questões de direito relacionadas ao mérito de futura e eventual demanda principal a ser proposta pela CSN, salta aos olhos o descabimento do pedido formulado pela requerente.

25. Sendo assim, a LIGHT se vê obrigada a salientar que, embora V.Exa., de forma escorreta, ao deferir a produção das provas técnicas requeridas pela CSN, não tenha acolhido o ilegal pedido formulado no item “b” de fls. 13, se limitando a nomear os Peritos Judiciais, fica desde logo impugnada a aludida pretensão da requerente.

2-DA TERMINOLOGIA EMPREGADA NO LAUDO PERICIAL

CSN (Autora) - Companhia Siderúrgica Nacional:

SE – UPV: Subestação Usina Presidente Vargas.

POTÊNCIA INSTALADA: Somatório das capacidades dos transformadores da planta elétrica.

SWITCH GEAR PRIMÁRIO: Painel de Distribuição Primário com Disjuntores e chaves seccionadoras da SE – UPV da CSN.

LIGHT (Ré): LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE S/A - Concessionária de Energia Elétrica responsável pelo fornecimento de energia elétrica para a CSN.

CUSD: Contrato de Uso do Sistema de Distribuição de Uso do Sistema de Distribuição celebrado pelo Cliente Consumidor e a Concessionária.

CUST: Contrato de Uso do Sistema de Transmissão celebrado entre a permissionária e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.

SIN: Sistema Interligado Nacional.

ONS: Operador Nacional do Sistema Elétrico: entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da

geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

Rede Básica: Instalações de transmissão em tensão superior a 230 kV que fazem parte do Sistema Interligado Nacional – SIN).

PRODIST: - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST (ANEEL).

Ramal de ligação ou ramal de conexão: Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação do sistema de distribuição da distribuidora e o ponto de conexão das instalações do consumidor.

Flutuação de tensão: A flutuação de tensão é uma variação aleatória, repetitiva ou esporádica do valor eficaz da tensão. São esporádicas quando ocorrem apenas eventualmente como no caso de partida de motores e chaveamento de carga. Quando as flutuações ocorrem segundo um padrão repetitivo como na operação de laminadores, por exemplo, são consideradas flutuações repetitivas. Quando apresentam um padrão aleatório e continuado no tempo, são chamadas flutuações aleatórias.

Os efeitos nos sistemas elétricos decorrentes das flutuações de tensão são oscilações de potência e torque de máquinas elétricas, queda de rendimento de equipamentos elétricos, interferência nos sistemas de proteção e efeito de cintilação luminosa ou “*flicker*”.

A determinação da flutuação de tensão no ponto de conexão da central geradora com a rede de distribuição tem por objetivo avaliar o incômodo provocado pelo efeito da cintilação luminosa produzida nos pontos de iluminação da unidade consumidora.

Afundamento Temporário de Tensão: Evento em que o valor eficaz da tensão é superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 pu da tensão nominal, durante um intervalo de tempo com duração superior a 3 (três) segundos e inferior ou igual a 1 (um) minuto.

VTCD – Variação de tensão de curta duração: Diminuição ou aumento da tensão eficaz da rede elétrica por um curto período de tempo, em relação ao seu valor nominal.

Fenômeno inerente à operação do sistema elétrico e não gerenciável e pode ocorrer durante um curto-circuito na transmissão ou distribuição e se propaga através do sistema, não se restringindo ao circuito alimentador do cliente.

Ilhamento: O ilhamento ocorre quando uma parte da rede de distribuição

torna-se eletricamente isolada da fonte de energia principal (subestação), mas continua a ser energizada por geradores distribuídos conectados no subsistema isolado.

NORMA IEC 61000-4-34: É a norma (internacional) que legisla sobre as ocorrências das VTCD (variação de tensão de curta duração). Considerando as várias revisões que sofreu ao longo dos anos, para as presentes ocorrências relatadas nos autos deverá ser considerado a versão do período de 2012/2014.

NORMA SEMI –F47: É a norma (internacional) que indica para a indústria a fabricação e semi-condutores a serem utilizados em equipamentos de proteção que suportem a contendo as ocorrências de VTCD.

3- DESCRIÇÃO DIA DA VISITA

Chegamos ao local no dia e hora marcado e fomos recebidos pela Autora. Além dos funcionários da CSN esteve presente o assistente técnico da CSN Eng. Frederico Correia Lima Coelho e Eng. Pablo Mourente, como também da parte da perícia o Eng. Gilberto Carlos Sant'Anna, Eng. Francisco Pedro Gastaldo Teixeira e Eng. Rodolfo Gouveia Parucker. A CSN fez uma apresentação do funcionamento da siderúrgica e os prejuízos que tem com as interrupções de energia elétrica. Depois fomos a conhecer a unidade fabril, subestação e salas de controles.

EQUIPAMENTOS DA CSN – COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL:

a) ALTOS FORNOS:

O Alto-Forno vem a ser o coração de uma siderúrgica. O material da carga é inserido pelo topo formando-se camadas de coque e minério de ferro. Pela base é insuflado ar e oxigênio (processo de enriquecimento para aumentar a produção) e conforme essa carga é aquecida ocorre um processo de oxi-redução e a carga é mantida flutuando pela pressão do ar insuflado, que ao mesmo tempo em que atravessa a carga, mantém a combustão necessária para manter a temperatura no interior do Alto Forno.

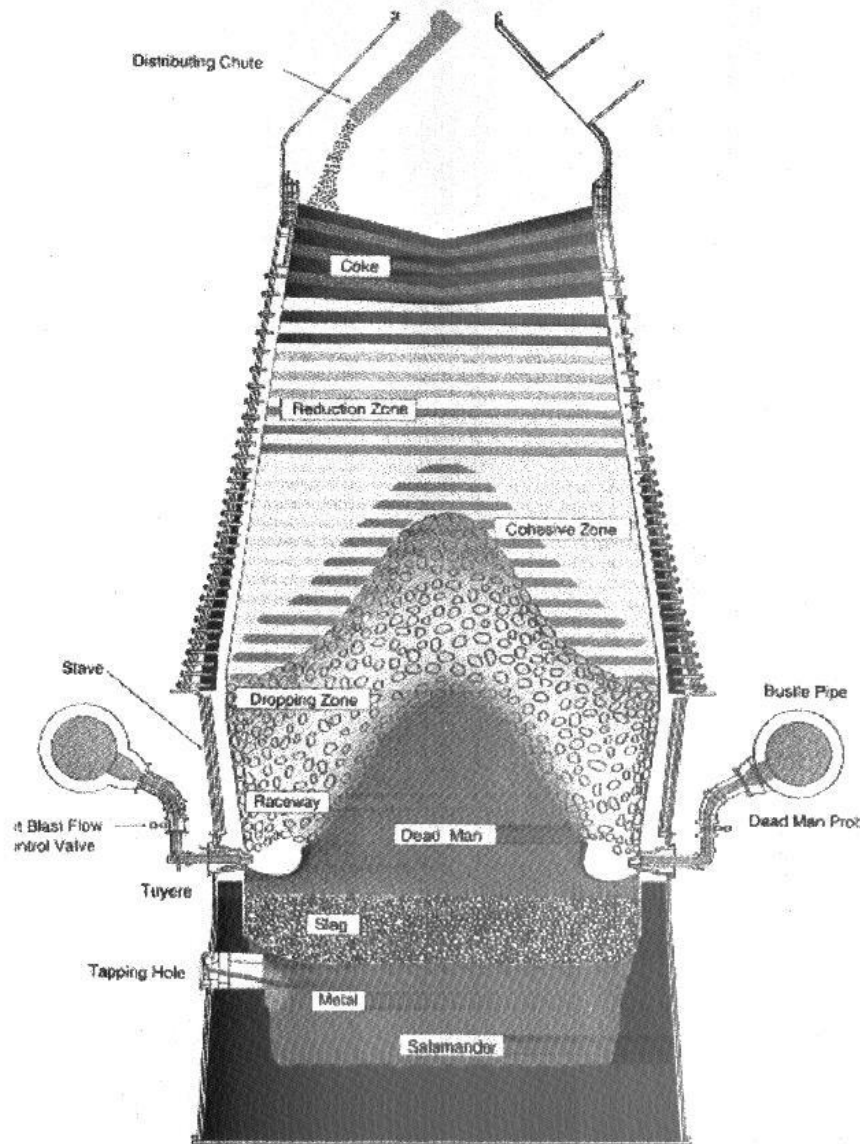


Figura 4.1 – Corte transversal simplificado do Alto-Forno

A pressão de ar necessária depende da quantidade de carga, ou seja, da produção planejada. A Figura 4.2, retirada do manual do alto-forno, mostra a correlação entre a pressão de insuflamento de ar e a capacidade de produção do alto-forno.

Perícias Judiciais e Avaliações

Assumed iron production	Oxygen enrich.	K value	Normal blast volume	Normal blast pressure
6,000 t/day	1%	6.45	5,790Nm ³ /min.	3.7kg/cm ² g
7,000 t/day	5%	6.45	5,360Nm ³ /min.	3.7kg/cm ² g
8,000 t/day	5%	6.45	6,020Nm ³ /min.	4.0kg/cm ² g
9,000 t/day	5%	6.45	6,700Nm ³ /min.	4.3kg/cm ² g
8,000 t/day	1%	6.45	7,000Nm ³ /min.	4.4kg/cm ² g

(Oil rate: 60kg/t - pig iron)

The results of the above investigation show that the blast volume and pressure to be used for design purposes is dependent upon expected productivity of the first campaign of the furnaces, and on various operational conditions.

Since the anticipated maximum production rate of this furnace is 7,100 t/day as described in Item 3.1.1, the maximum blast pressure required at the stove cold blast header is recommended at 4.2kg/cm² considering the allowances for blast pressure variation and pressure loss.

Figura 4.2 – Tabela extraída do manual do Alto-Forno

De acordo com informações se o Alto-Forno estiver preparado para uma pressão de 4,00 kg/cm²g (produção de 8000 ton/dia) e na ocorrência de uma perturbação essa pressão decai para 3,7 kg/cm²g, que corresponderia a uma produção de 6000 ton/dia, e faz com que a flutuação da carga e a passagem do ar seja prejudicada e assim o aço produzido saí das especificações e esse material tem que ser descartado. A perturbação de tensão ocorre de forma que não pode ser prevista pela CSN e a duração é da ordem de 0,5 segundos, intervalo de tempo no qual não é possível alterar as condições de operação e carga do Alto-Forno.

O sistema prevê perturbações normais a um sistema elétrico e pode suportar a maioria das perturbações que não venham a provocar o desligamento do motor síncrono dos moto-sopradores. Ocorre que uma perturbação com “*afundamento de tensão*” (ver Terminologia) de mais de 10% (dez por cento) e duração superior a 10 ciclos (cerca de 0,16 segundos), pode fazer com que o moto-soprador tenha que ser desligado para evitar danos aos motores, o que implicaria em uma paralisação prolongada para reparo.

Quando os moto-sopradores tiverem que ser desligados, o sistema do Alto-Forno é provido por turbinas auxiliares que mantém um insuflamento mínimo de ar necessário para poder efetuar a descarga sem que o revestimento refratário seja danificado.

b) MOTO SOPRADORES:

Os Moto-Sopradores tem uma grande importância para o funcionamento dos “Alto-Fornos” pois deve ser mantido constantemente o insuflamento de ar que mantém o conteúdo do Alto-Forno (coque, minério, etc) em suspensão, enquanto o metal em forma líquida escorre para o fundo de onde será retirado. Se a pressão de ar insuflado sofrer uma queda, durante alguns milissegundos, o conteúdo afunda por efeito do próprio peso, nesse caso o metal na forma líquida sobe e entope os bocais de insuflamento de ar.

De acordo com o Assistente Técnico da Empresa Autora os moto sopradores foram modernizados.

Existem 02 (dois) Moto-Sopradores cada um formado por um motor síncrono de 02 (dois) polos (3600 rpm) de 43000 KW fabricado pela Toshiba – Tokyo Shibaura Electric Co, Ltda. Esse motor aciona um turbo compressor que comprime o ar, que passa por um conjunto de pré-aquecedores e, posteriormente, é insuflado na base do Alto-Forno. Os manuais mostram como esse motor, devido às suas dimensões, deve ser tratado com cuidado, por exemplo:

- O motor quando desligado não fica parado, é mantido girando a 36 rpm, para evitar danos aos rolamentos e manter a lubrificação.
- Antes de efetuar a partida do motor é necessário um período de pré-aquecimento, o que faz com que o tempo de partida seja muito longo.
- Devido à inércia do conjunto, quando o motor é desligado a velocidade decai segundo uma exponencial, assim no início se perde velocidade rapidamente e depois o motor se mantém girando por um largo período, da ordem de 1 (uma) hora. Como a pressão de saída do turbo compressor depende da velocidade de rotação, logo no início já se perde pressão e assim o alto-forno é afetado, mas para religar o motor há que se esperar que seja atingida a velocidade de 36 rpm. A Figura 4.2 acima retirada do manual do alto-forno mostra a correlação entre a pressão de insuflamento de ar e a capacidade de produção do alto-forno.

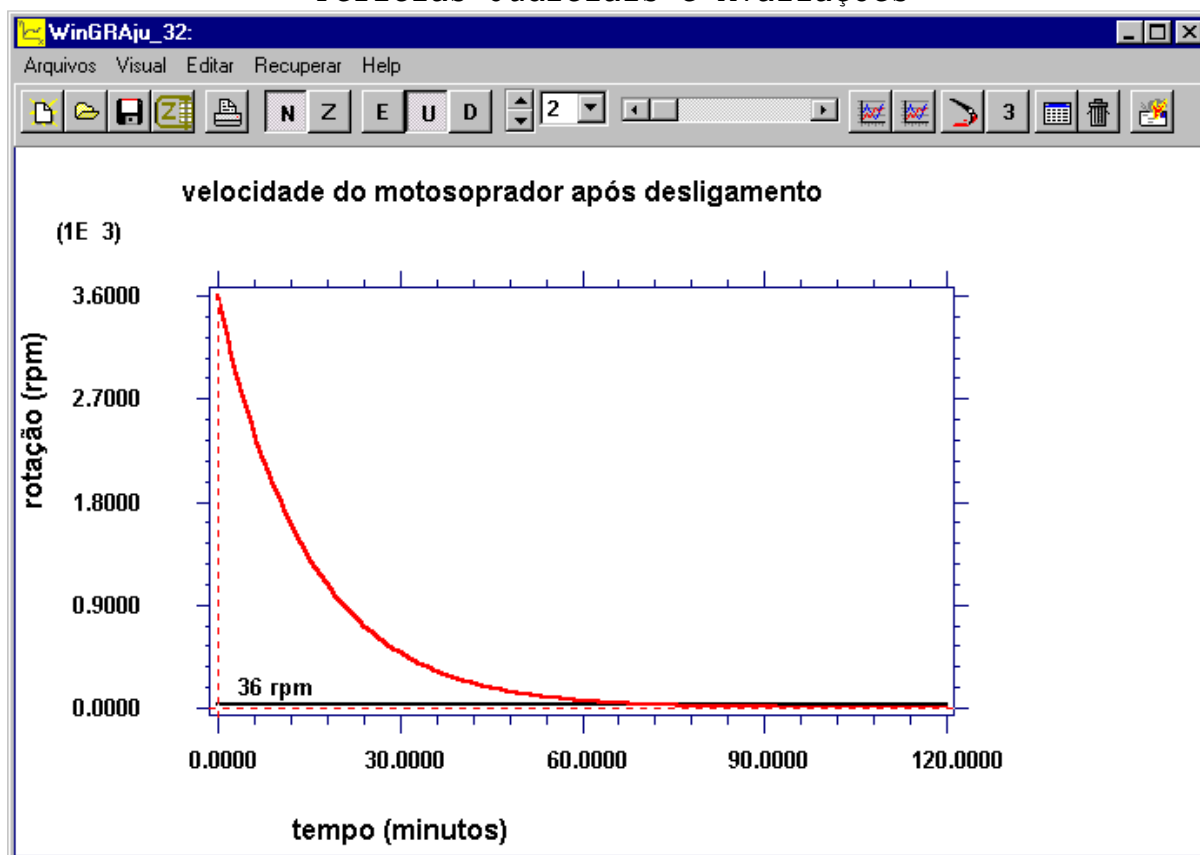


Figura 4.3 – Perda de velocidade na parada dos motossopradores

c) LAMINADORES DE TIRAS À QUENTES:

O material que sai do Alto-Forno é encaminhado à Aciaria onde são produzidos os tarugos de aço, que posteriormente serão transformados em chapas de aço, sendo essas chapas de aço um produto de alto valor agregado.

O tarugo é aquecido, ficando rubro e se faz com que esse tarugo passe por um sistema de roletes que vai alongando e afinando o tarugo, dando origem a uma tira. Cada par de roletes faz com que a tira vai afinando mais e ao final quando a tira já está bastante mais fria é enrolada na forma de uma bobina, que será encaminhada para as linhas de laminação a frio (chapas mais finas), zincagem ou recozimento.

Os roletes que formam a tira são acionados por grandes motores, e se durante esse processo de laminação, durante aqueles minutos em que a tira está em contato com os roletes, ocorre um “*afundamento de tensão*” o motor perde torque e o tarugo fica preso, sendo o rolete danificado. Como o tarugo está aquecido, para retirar o tarugo se faz necessário resfriá-lo e só depois se pode substituir o par de roletes afetado.

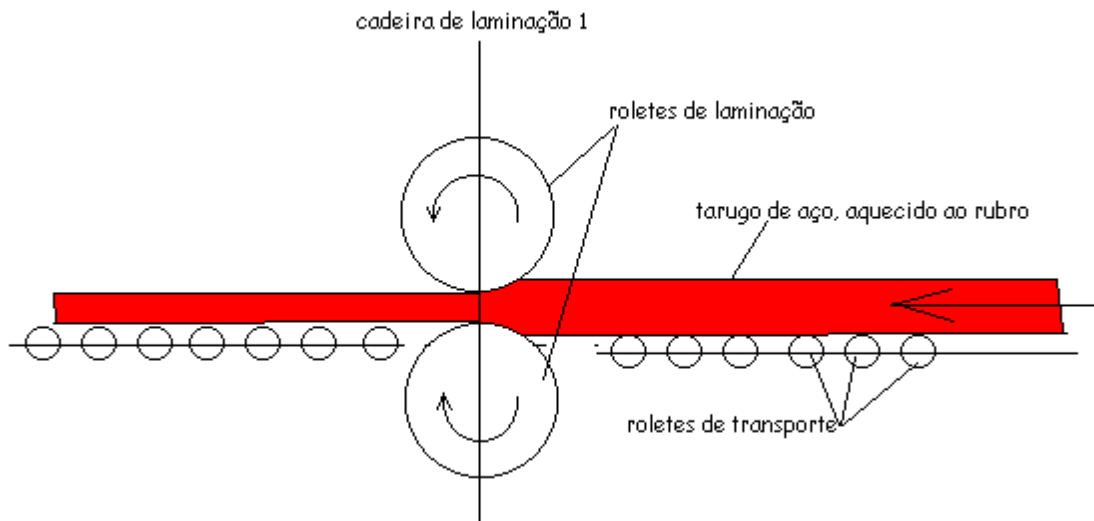


Figura 4.4 – Esquema simplificado de uma cadeia de laminação

d) LAMINADORES DE TIRAS À FRIO, LINHAS DE ZINCAGEM E RECOZIMENTO:

O processo de laminação a frio é similar ao processo de laminação a quente, apenas o material a ser laminado é a bobina que foi obtida no processo de laminação à quente. O material a ser laminado é trabalhado a temperaturas da ordem de 200 a 300oC, sendo essa denominação de laminação a frio apenas um contraponto ao processo anterior no qual o tarugo é aquecido a mais de 1000oC. Da mesma forma, a tira de aço é passada por vários roletes, até que se alcance a espessura desejada. Como as espessuras das tiras que vão sendo formadas são da ordem de décimos de milímetro, se houver uma perturbação de tensão durante o processo de laminação, a chapa pode enruguar ou rasgar. Nesse caso a bobina tem que ser descartada como refugo.

COMO FUNCIONA O FLUXO PRODUTIVO DA SIDERURGIA LIGADO À UPV:

A Usina Presidente Vargas (UPV) é integrada e composta da área de Metalurgia de Redução e do Aço; de Laminação a Quente; de Laminação a Frio e Zincados; de Folhas Metálicas e de Utilidades.

De acordo com a equipe técnica da CSN o processo de Metalurgia de Redução inicia-se com a transformação do carvão em coque na coqueria e sinterização (Sínter 2, 3, e 4), onde é produzido o sínter a partir de minério de ferro, cal e antracito.

Perícias Judiciais e Avaliações

E a partir da redução de minério de ferro, sinter, carvão, coque e pelotas, com temperaturas de até 2.300°C é produzido nos Altos-Fornos (AF-2 e AF-3) o ferro gusa, que com 1.300°C de temperatura é transportado pro carros torpedo para os conversores da Aciaria (Conversor 1, 2, e 3).

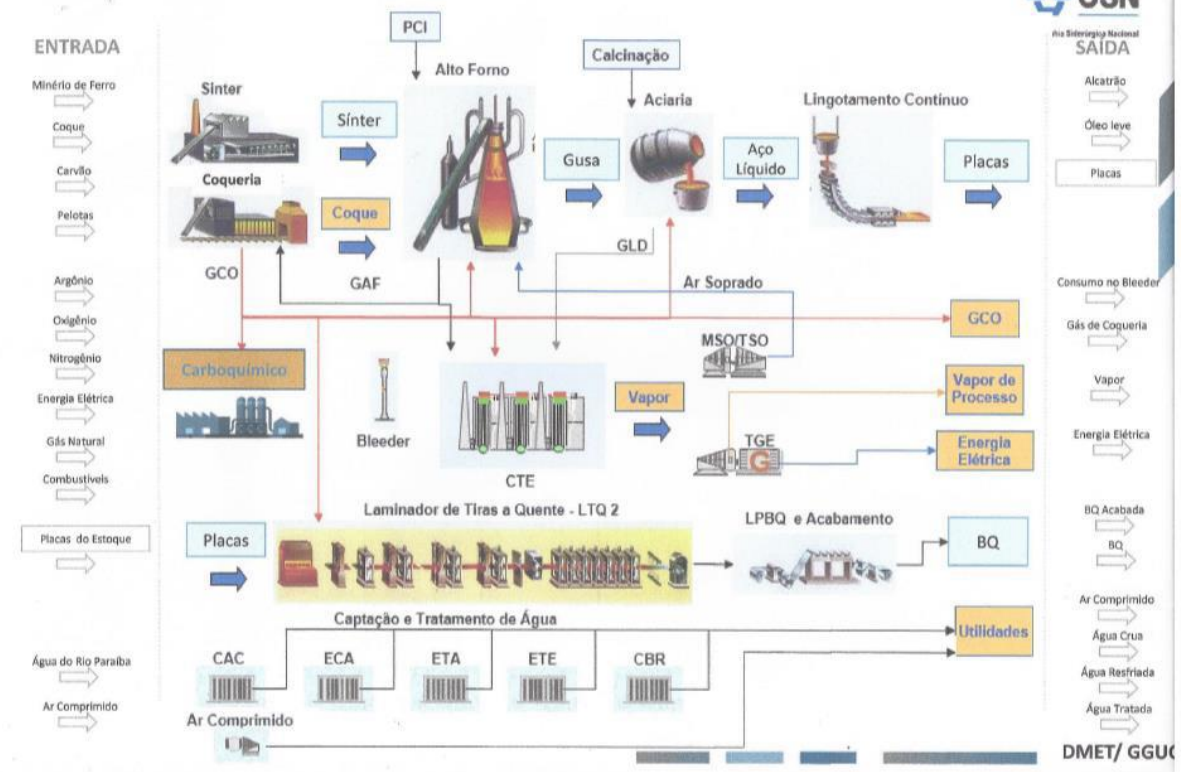
Nos conversores, além do ferro gusa, são adicionadas sucatas e injetado oxigênio, para se produzir o aço, que lingotado nas Máquinas de Lingotamento Contínuo, produzindo placas (PL).

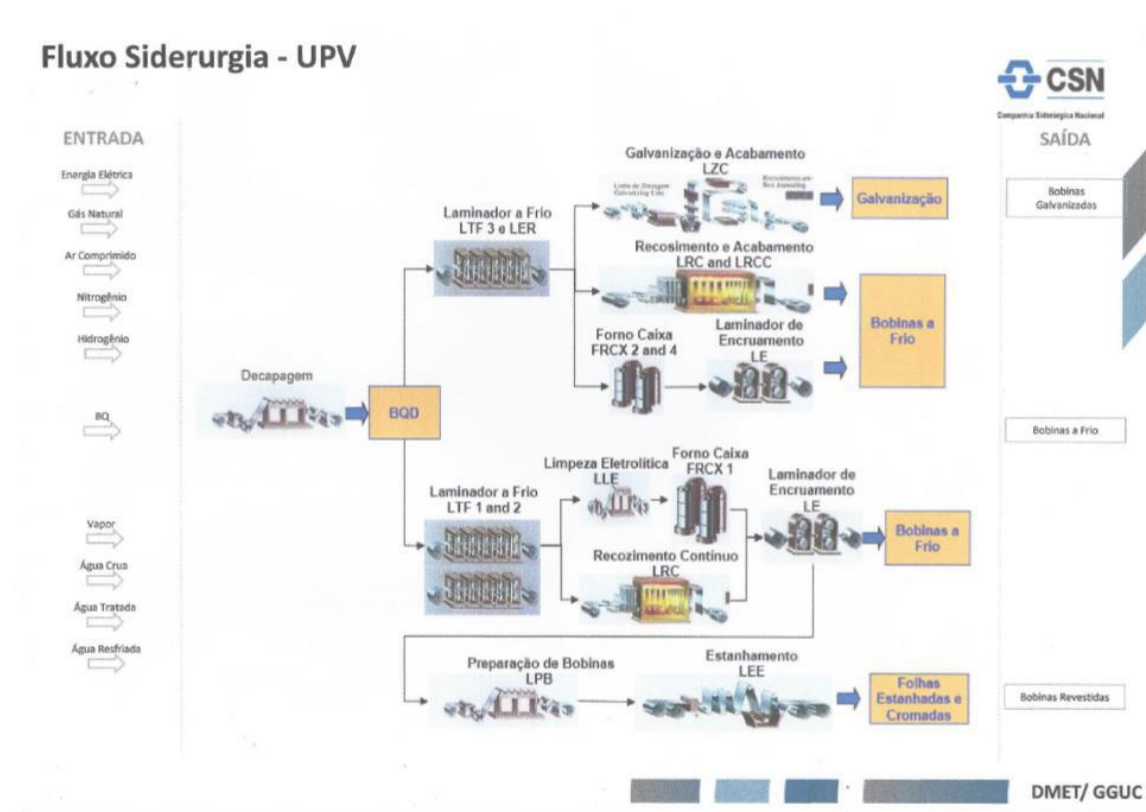
Foi informado ainda no dia da vistoria sobre o funcionamento do setor de Laminação a Quente, sendo relatado que neste setor o principal equipamento é o Laminador de Tiras a Quente nº 2 (LTQ-2), que para a empresa é o gargalo da UPV, por ser o único equipamento por onde passam todos os produtos para os processos consecutivos. E que a partir dos fornos de reaquecimento de placas (PL), estas são laminadas a quente gerando os produtos bobina laminada a quente (BQ), chapa grossa (CG), bobina grossa (BG) e chapa fina a quente (CFQ).

Em relação à Laminação a Frio e Zincados informaram que o setor é composto pelo Laminador de Tiras a Frio (LTF3), Fornos em Caixa 2 e 4 (FRCX 2 e 4), Linha de Recozimento Contínuo de Chapas (LRCC) e Linhas de Zincagem Contínua 1, 2 e 3 (LZC 1,2,e 3), Linha de Encruamento Revestido (LER). E que nesta área, a partir da BQ e decapagem, são produzidas as bobinas a frio “*full hard*” (BFH/CFH), as bobinas a frio recozidas (BFF/CFF) e as bobinas zincadas (BZ/CZ).

No que tange à área de Folhas Metálicas foi informado que é composta pelos seguintes equipamentos: Laminador de Tiras a Frio 1 e 2 (LTF 1 e 2), Laminador de Recozimento 2, 3, e 4 (LRC 2,3 e 4), Linha de Limpeza Eletrolítica 2 (LLE-2), Linha de Preparação de Bobinas 2, 3, e 4 (LPB 2,3 e4) Linha de Estanhamento Eletrolítico 2, 3, 4, 5 e 6 (LEE 2,3,4,5 e 6), Linha de Encruamento 2,3,4 (LE 2,3 e 4). E que nesta área, a partir das bobinas a frio (BF/CFF) são produzidos os seguintes produtos: bobinas eletroliticamente galvanizadas (BEG), chapas eletroliticamente galvanizadas (FEG), bobinas não revestidas (BNR), folhas não revestidas (FNR), bobinas cromadas (BCR), folhas cromadas (FCR), folhas flandres (L) e bobinas flandres (BFL).

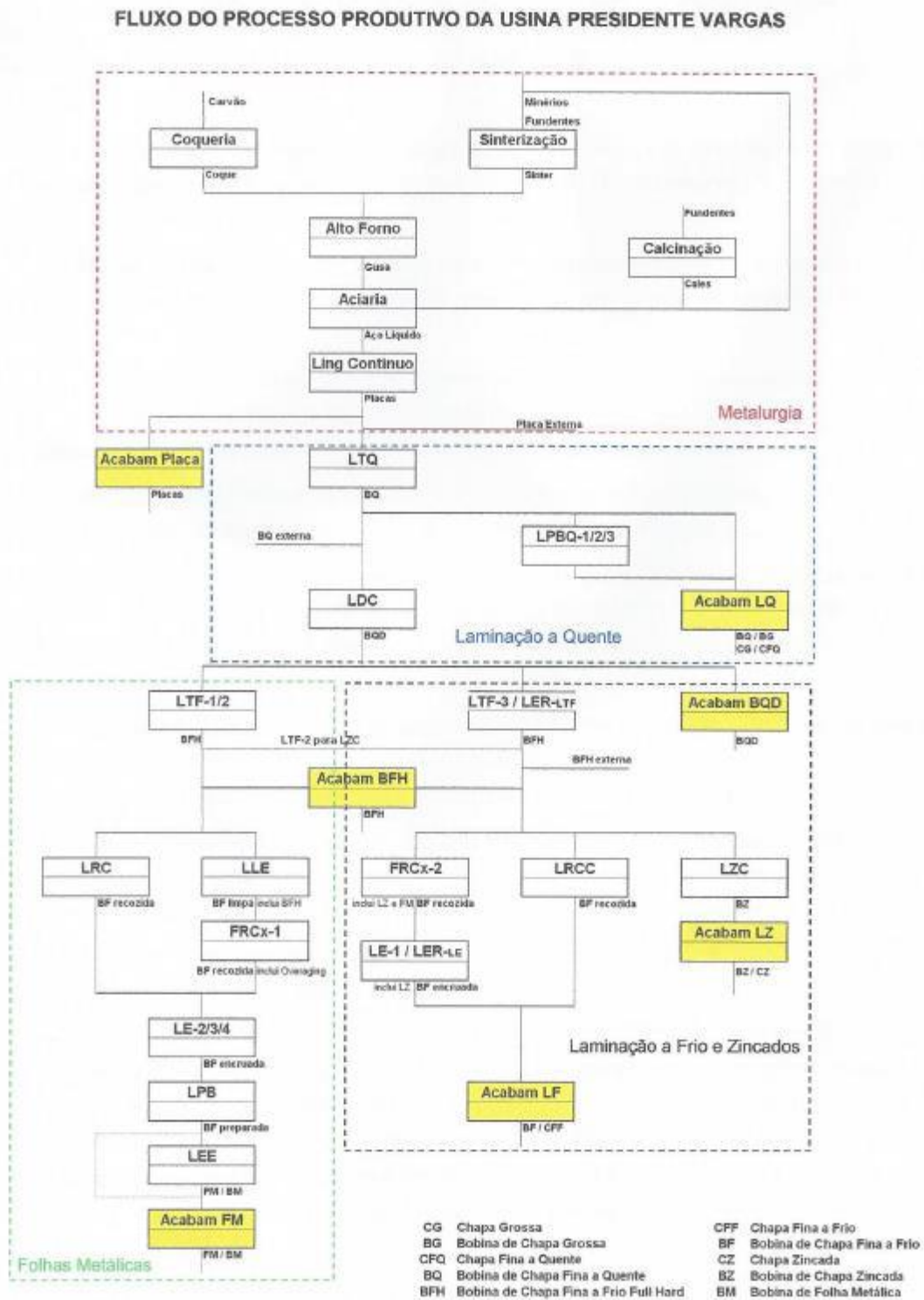
Fluxo Siderurgia - UPV





De acordo com a CSN o seu fluxo do processo produtivo da UPV - Usina Presidente Vargas funciona da seguinte maneira:

Perícias Judiciais e Avaliações



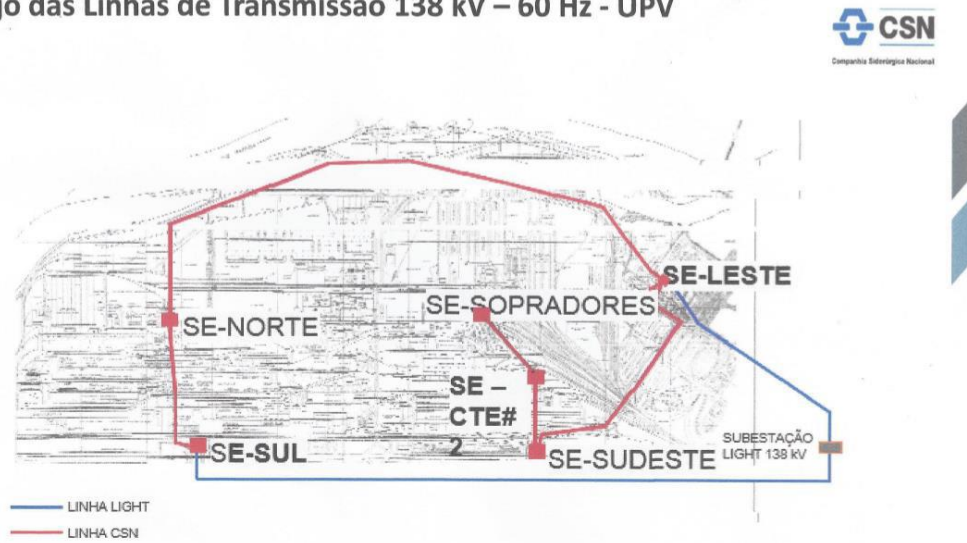
DESCRIÇÃO DO SISTEMA DA CONCESSIONÁRIA LIGHT PARA ATENDIMENTO À UPV – USINA PRESIDENTE VARGAS DA CSN:

A CSN é suprida por 02 (duas) fontes de energia: a primeira pela CTE#2 e a segunda oriunda da Concessionária LIGHT, através de (quatro) Linhas de Transmissão de 138 kV, provenientes do barramento da subestação Volta Redonda, como pode ser verificado nas fotos e no diagrama abaixo, possuindo uma carga de 460 MW, sendo metade de geração própria, que se conecta ao sistema por meio da SE-CTE#2, e a outra metade de energia elétrica disponibilizada por meio do sistema de distribuição da Concessionária LIGHT, através de duas linhas de transmissão oriundas da SE – Leste e duas linhas de transmissão oriundas da SE-SUL, sendo as Linhas de Transmissão responsáveis pela equalização da energia interna e externa.

Sistema Elétrico de Potência - UPV



Arranjo das Linhas de Transmissão 138 kV – 60 Hz - UPV



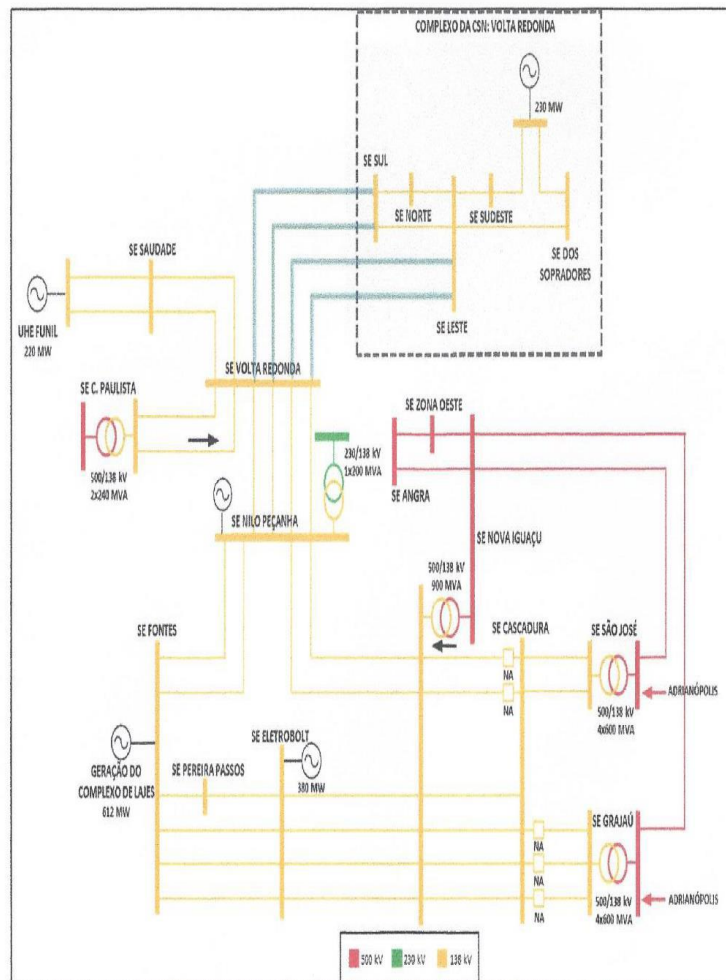
A UPV é suprida por duas fontes de energia: CTE#2 e Light. A energia externa vinda da Light, chega à CSN através de 4 Linhas de Transmissão, sendo duas na SE – Leste e duas na SE – Sul. A energia gerada internamente, conecta-se ao sistema por meio da SE – CTE#2, sendo as Linhas de Transmissão responsáveis pela equalização da energia interna e externa.

DMET/ GGUC

QUALIDADE DE ENERGIA - CSN

SISTEMA LIGHT – ATENDIMENTO À CSN

Atualmente a Usina Presidente Vargas – UPV, da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN é suprida através de quatro linhas de transmissão de 138kV provenientes do barramento da subestação Volta Redonda.

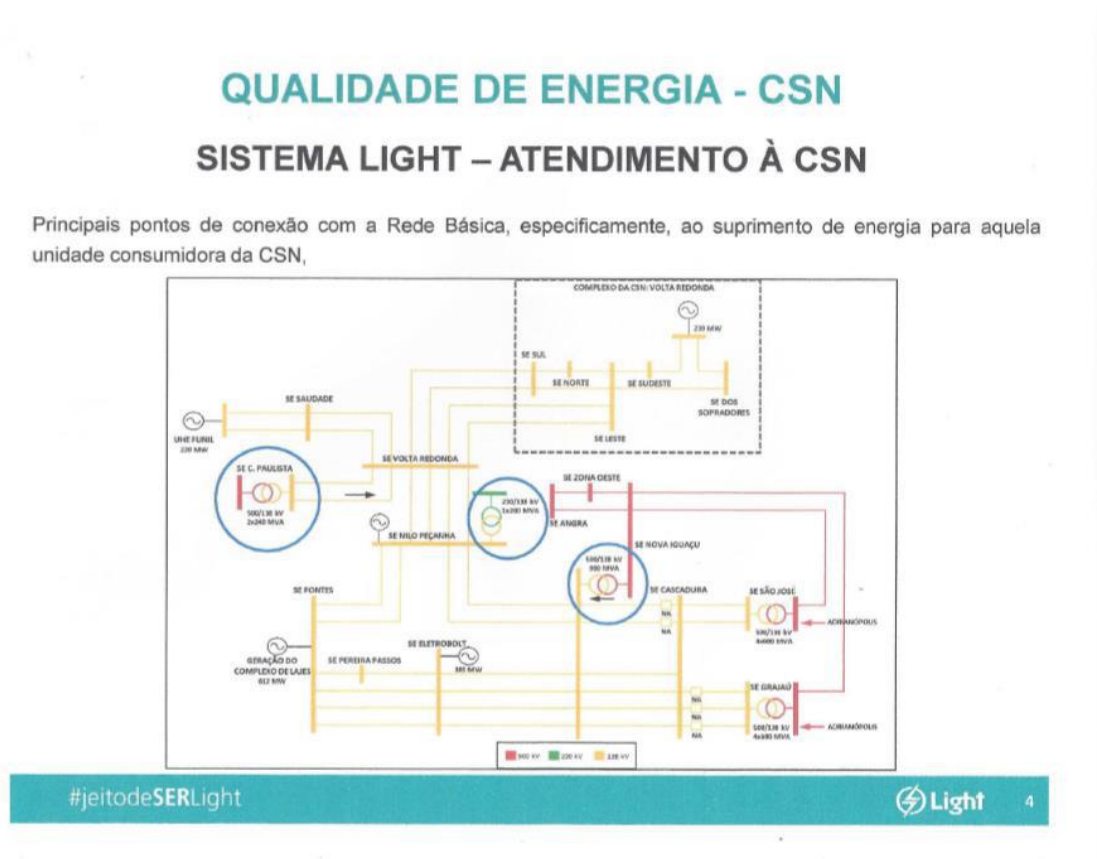


#jeitodeSERLight



3

Para o suprimento de energia à CSN, a Concessionária LIGHT possui um sistema de Transmissão 138 kV próprio, totalmente interligado e conectado à Rede Básica, assim como há pontos de geração, como pode ser verificado nos diagramas abaixo.



O Sistema de Transmissão 138 kV da LIGHT é totalmente interligado e conectado à várias subestações da Rede Básica (instalações de transmissão, em tensão superior a 230 kV, que fazem parte do Sistema Interligado Nacional - SIN), bem como a algumas usinas geradoras de energia elétrica.

O suprimento de energia para a CSN é feito em parte por uma pequena geração própria local e o restante pela energia fornecida pelo sistema de transmissão 138 kV da região geo-elétrica, fora da região metropolitana do Rio de Janeiro.

As fontes de energia desse sistema com maior influência ou impacto nesse suprimento à CSN são as seguintes:

- Usina Hidrelétrica de Funil, de Furnas Centrais Elétricas, com capacidade de geração de 210 MW;

Perícias Judiciais e Avaliações

- Complexo Gerador de Lajes, da LIGHT Energia, formada pelas usinas Hidrelétricas de Fontes Nova, PCH Lajes, Nilo Peçanha e Pereira Passos, totalizando uma capacidade de geração de 630 MW;
- Usina Hidrelétrica de Paracambi, da LIGHT Energia, com capacidade de geração de 25 MW;
- Usina Termelétrica Seropédica (ex-Barbosa Lima Sobrinho) – ELETROBOLT, da Petrobrás, com capacidade de geração de 376 MW;
- Subestação Cachoeira Paulista 500/138 kV, da Rede Básica, com 2 transformadores 500/138 kV de 250 MVA cada;
- Subestação Nilo Peçanha 230/138 kV, da Rede Básica, com 1 banco de transformadores 230/138 kV de 200 MVA;
- Subestação Nova Iguaçu 500/138 kV, da Rede Básica, com 1 banco de transformadores 500/138 kV de 900 MVA, sendo que essa instalação entrou em operação em fevereiro de 2018, como informado pela Concessionária LIGHT;
- Subestação Grajaú 500/138 kV – 4 x 600MVA;
- Subestação São José 500/138 kV – 4 x 600MVA;
- Usina Geradora da CSN – CTE #2 – 230 MW.

Conforme informações da Concessionária LIGHT a operação eletro/energética do sistema de transmissão 138 kV, onde está inserida a unidade consumidora CSN, é realizada, conjuntamente, pela Concessionária LIGHT, por Furnas, pela LIGHT Energia, e pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), este último sendo a entidade responsável por determinar os despachos de geração das usinas mencionadas, bem como das demais usinas do SIN.

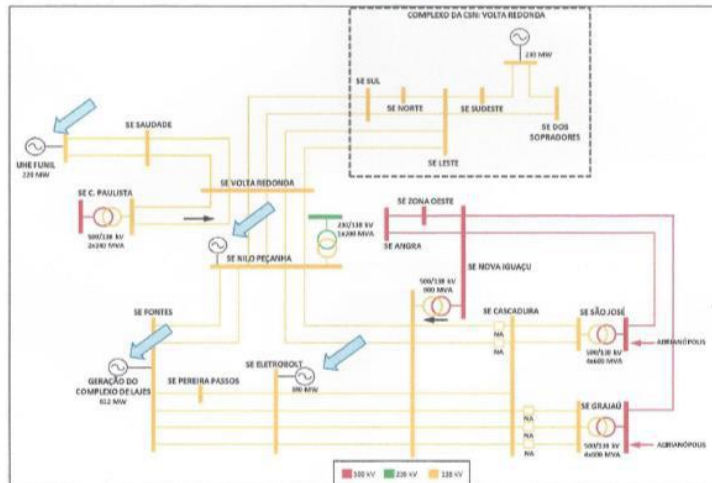
Como observado nas informações prestadas o suprimento do sistema local é dependente do sistema da Rede Básica, principalmente, o de 500 kV, bem como das usinas da região despachadas pelo ONS.

A Concessionária LIGHT informou ainda que o sistema 138 kV é planejado para atender ao critério de contingência simples de elemento, ou critério de resiliência N-1, que suporta a perda de qualquer um de seus elementos, como, por exemplo, a saída em operação de uma linha de transmissão ou de uma unidade transformadora, sem acarretar cortes de carga ou violações dos limites de tensão e carregamento dos equipamentos remanescentes, e que tal critério de planejamento também é adotado no Sistema Interligado Nacional – SIN, de modo que o sistema elétrico da Rede Básica que atende ao Rio de Janeiro esteja preparado para ocorrências de contingências simples sem corte de carga.

QUALIDADE DE ENERGIA - CSN

SISTEMA LIGHT – ATENDIMENTO À CSN

Principais pontos de geração, especificamente, ao suprimento de energia para aquela unidade consumidora da CSN,



#jeitodeSERLight

 Light

COMO FUNCIONA O SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA DA UPV:

A transmissão de energia elétrica é feita através de 52 (cinquenta e duas) torres distribuídas no interior da UPV.

As Linhas de Transmissão interligam as 06 (seis) subestações de 138 kV da UPV, sendo 05 (cinco) subestações convencionais e 01 (uma) abrigada, formando um duplo anel de alimentação elétrica, conhecidos como Anel da Metalurgia e Anel da Laminação e também interligam o sistema elétrica da UPV ao da Concessionária LIGHT por meio das 04 (quatro) Linhas de Transmissão já mencionados anteriormente.

Existem 28 (vinte e oito) transformadores de Alta Tensão instalados para atender a uma potência instalada de 1573 MVA para tensões de trabalho de 138kV/13,8kV e 138kV/34,5kV. Os transformadores de alta tensão são os equipamentos responsáveis pela conversão da energia de Alta Tensão para Média Tensão, a qual é distribuída para os SWGR's primários, para posterior distribuição nos processos produtivos da UPV.

Na distribuição em Média Tensão há 36 Switch Gears instalados, que são os equipamentos responsáveis pela distribuição da energia nos processos produtivos da UPV. Os SWGR se dividem em primário e secundário. Os

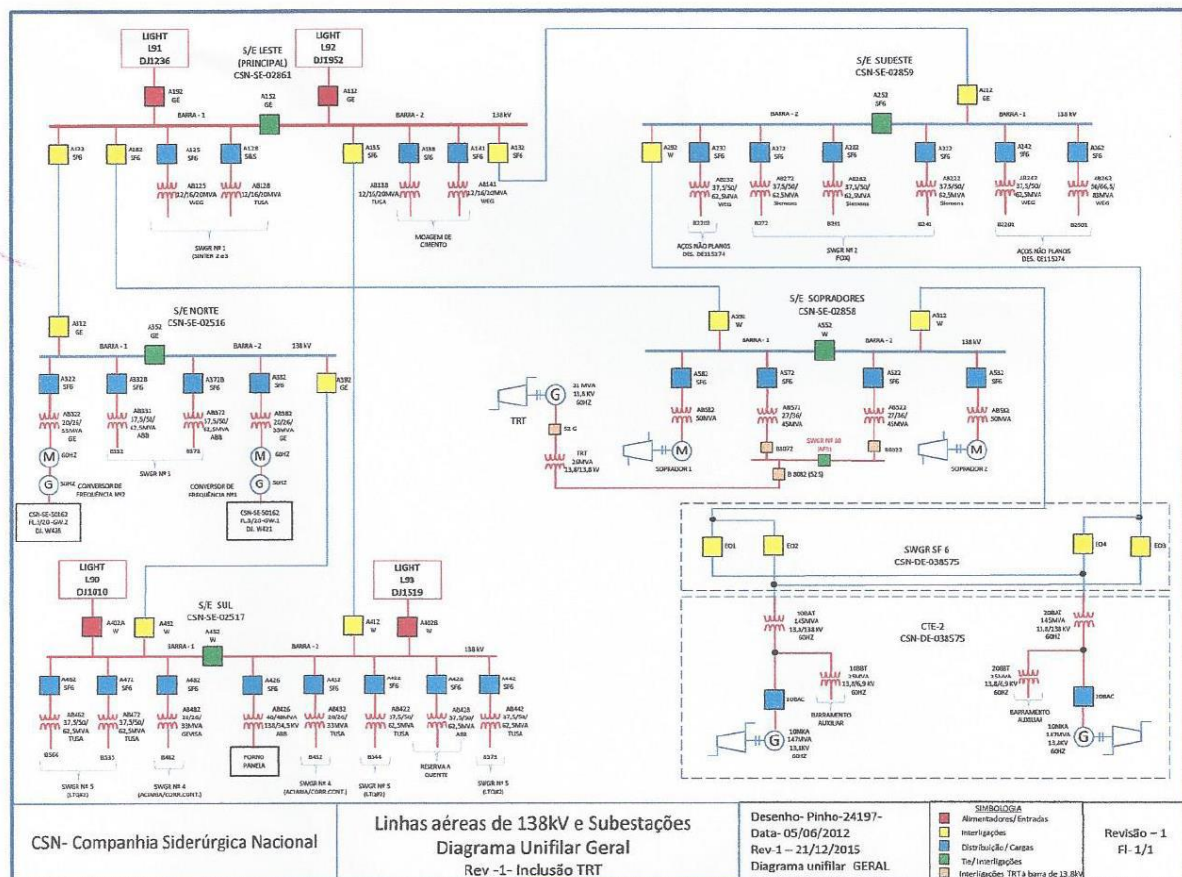
Perícias Judiciais e Avaliações

primários são os que ficam localizados nas SE's e distribuem energia para os secundários, os quais estão localizados nas áreas de produção.

Há ainda instalados 04 (quatro) bancos de capacitores que são os responsáveis pela correção do fator de potência da UPV ($>0,92$) e 02 (duas) Conversoras de Frequência 60/50 Hz.

A CSN possui um Sistema de Gerenciador de Energia que faz uma operação remota dos equipamentos, monitorando o sistema elétrica de toda a UPV, através de um controle de demanda, registrando os eventos, assim como os distúrbios no sistema elétrico de 138 kV.

O Diagrama Unifilar Geral das Linhas aéreas de 138 kV e das Subestações abaixo mostram como é o sistema elétrico da unidade consumidora em questão.



4- BASE PARA AS RESPOSTAS AOS QUESITOS APRESENTADOS

As respostas apresentadas aos questionamentos são baseadas nas recomendações da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica - [Resolução](#)

[Normativa ANEEL nº 1.000/2021](#) que estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.
É complementada pelo PRODIST.

DETALHAMENTO:

[Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021](#). Entrou em vigor em 3 de janeiro de 2022 e revogou a Resolução Normativa nº 414/2010 e demais resoluções anteriores sobre o tema.

PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional. (*conjunto de documentos que regulamenta as atividades da distribuição de energia elétrica no Brasil*).

Dividido em 11 módulos, que contemplam desde normas para o planejamento da expansão dos sistemas de distribuição até a determinação de regras para os sistemas de medição

Módulo de interesse - PRODIST [Módulo 8: Qualidade de Energia](#)

O módulo 8 também é chamado de Módulo de Qualidade, justamente por tratar de aspectos referentes à qualidade do produto, serviço e atendimento da atividade de distribuição de energia elétrica.

Como qualquer outro produto ou serviço, a distribuição tem aspectos que podem ser classificados a partir de padrões de qualidade definidos. É neste módulo que são apresentadas as metodologias para cálculo dos indicadores de qualidade do produto, como também os fenômenos relativos à conformidade da onda de tensão em regime permanente e transitório (DRP e DRC), indicadores de distorções de tensão, harmônicos de tensão, flutuação de tensão e eventos.

Também são definidos os indicadores de qualidade de serviço que classificam as interrupções da distribuição em termos de duração e frequência (DIC/FIC e DEC/FEC), além dos procedimentos e prazos de reclamação e atendimento para as distribuidoras e consumidores.

5- CONCLUSÃO

Vamos analisar e concluir cada evento separadamente, para melhor demonstração como se segue:

1º EVENTO

Informações da CSN

Data – 09 de Janeiro de 2020

Horário – 17:03h a 17:03 duração de 483ms

Horário – 17:03h a 17:03 duração de 1,59s

Horário – 17:03h a 17:03 duração de 2,6s

Condição clima: Chuva

Justificativa LIGHT

Todos os internos disjuntores da requerente desarmaram, enquanto os disjuntores da LIGHT permaneceram fechados, assim como as linhas 90, 91, 92 e 93 mantiveram tensão regular.

Conclusão

Não houve interrupção de fornecimento.

As oscilografias do dia 09.01.2020 demonstram que o evento narrado pela CSN não possui origem em defeito ou anomalia ocorrida no sistema elétrico da LIGHT. (pág. 382).

Menor qualidade de fornecimento na energia elétrica às cargas. Motivo não identificado.

2º EVENTO

Informações da CSN

Data – 28 de Agosto de 2020

Horário – 16:20h a 16:40h duração de 20min

Condição clima: Normal

Justificativa LIGHT

A concessionária informa que houve explosão do TP da LT 138 kV Volta Redonda / Nilo Peçanha C3.

Conclusão

Houve interrupção do fornecimento devido a falha de equipamento que compõe o sistema abastecedor de energia elétrica para o consumidor CSN, conforme Boletim de Interrupção de Suprimento de Energia no Sistema Interligado Nacional da ONS - 034/2020. (pág. 64).

Desligamento automático total da SE 138 kV Volta Redonda.

Este desligamento em função de defeito em componente interno da subestação da LIGHT causou a parada de produção da CSN.

3º EVENTO

Informações da CSN

Data – 04 de Setembro de 2020

Horário – 07:45h a 07:57h duração de 12min

Condição clima: Normal

Justificativa LIGHT

A concessionária não informou a causa da interrupção.

Conclusão

Houve interrupção do fornecimento, conforme boletim de Qualidade de Fornecimento de Energia Elétrica – 21-09-2020 (pág. 67).

Este evento causou a parada da produção da CSN com danos a equipamentos, processos e maquinário.

4º EVENTO

Informações da CSN

Data – 19 de dezembro de 2020

Horário – 05:52:22h a 05:52:25 **duração de 6s**

Condição clima: Normal

Justificativa LIGHT

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em suas páginas 94 e 95 (doc. 3), atesta que o evento ocorrido em 19.12.2020 teve origem em defeito em equipamento da USINA TERMELÉTRICA ELETROBOLT, de responsabilidade da PETROBRAS.

Conclusão

Houve interrupção de fornecimento.

Este evento de origem externo ao sistema LIGHT afetou a operação da CSN, porém sem responsabilidade da Concessionária, que também foi afetada.

6- QUESITOS DO AUTOR

(Folha 523 a 529 dos Autos)

1) Queira o Perito informar se, do ponto de vista técnico, o processo produtivo de uma siderúrgica levado a uma interrupção não programada, causada por interferência de variações abruptas do fornecimento de energia elétrica, pode vir a requerer algumas horas para ser restaurado, devido às características inerentes ao processo.

R: Os eventos de transitórios e de interrupção do fornecimento de energia elétrica podem causar sérios danos a equipamentos, implicando, além da perda de produção, em perda de equipamentos.

Poderá requerer longo período de preparo para o reinício da produção, após a retomada do abastecimento de energia elétrica.

Este longo período é devido a necessidade de manutenção corretiva de equipamentos ou substituições de maquinários danificados.

2) Queira o perito discorrer sobre os níveis de variação de tensão que são admissíveis para um processo siderúrgico do porte da Usina Presidente Vargas (UPV) operado pela CSN em Volta Redonda no estado do Rio de Janeiro.

R: São estes os valores apresentados como Adequados, Precários e Críticos para consumidores de energia elétrica e definidos pela Agência de Energia Elétrica – ANEEL. Módulo 8 do PRODIST, para todos os consumidores de energia elétrica neste nível de tensão.

Tais valores deverão ser referências, caso no contrato de fornecimento de energia elétrica firmado entre o fornecedor e o consumidor não haja cláusulas especiais definidas;

TABELA 2 – PRODIST Módulo 8

Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou superior a 69KV e inferior a 230KV.

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão Contratada (TC)
Adequada	$0,95TC \leq TL \leq 1,05TC$
Precária	$0,90TC \leq TL < 0,95TC$ ou $1,05TC < TL \leq 1,07TC$
Crítica	$TL < 0,90TC$ ou $TL > 1,07TC$

No caso da Cia Siderúrgica Nacional, cuja tensão de fornecimento é 138KV, teremos:

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação de Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão de Referência (TR)
Adequada	$131,1KV \leq TL \leq 144,9KV$
Precária	$124,2KV \leq TL < 131,1KV$ ou $144,9KV < TL \leq 147,66KV$
Crítica	$TL < 124,2KV$ ou $TL > 147,66KV$

Desta forma, os dados indicam que as **tensões de fornecimento contratadas** devem seguir estes critérios para todos os consumidores cabendo às concessionárias mantê-las no nível ADEQUADO.

Estas condições são reguladas e servem de base para os contratos assinados pelo fornecedor e pelo consumidor.

Valores inferiores ou superiores ao nível CRÍTICO não devem ser admitidos, pois poderão causar danos a componentes dos consumidores.

No caso da Cia Siderúrgica Nacional valores inadequados poderão implicar em paradas de produção, perdas de produto, componentes de produção e descontinuidade de processo, que poderão causar longos períodos de manutenção corretiva do maquinário avariado para reinício da industrialização. Estas paralizações não programadas poderão gerar perdas financeiras relativas aos custos das manutenções corretivas e da não obtenção do produto, neste período.

DETALHAMENTO – PRODIST MÓDULO 8 (Regulação do Fornecimento)

2 TENSÃO EM REGIME PERMANENTE

2.1 São estabelecidos os limites adequados, precários e críticos para os níveis de tensão em regime permanente, os indicadores individuais e coletivos de

Perícias Judiciais e Avaliações

conformidade de tensão elétrica, os critérios de medição e registro, os prazos para regularização e de compensação ao consumidor, caso os limites de tensão observados não se encontrem na faixa de atendimento adequado.

2.2 O termo “conformidade de tensão elétrica” refere-se à comparação do valor de tensão obtido por medição apropriada, no ponto de conexão, em relação aos níveis de tensão especificados como adequados, precários e críticos.

2.3 Caracterização dos fenômenos e parâmetros.

2.3.1 Com relação aos valores de referência:

- a) os valores de tensão obtidos por medições devem ser referenciados a valores nominais ou a valores contratados;
- b) os valores nominais devem ser fixados em função dos níveis de planejamento do sistema de distribuição de modo que haja compatibilidade com os níveis de projeto dos equipamentos elétricos de uso final;
- c) os valores contratados devem estar situados dentro de uma faixa em torno da tensão nominal, pactuados entre os agentes ou entre estes e os responsáveis por unidades consumidoras, observando os limites estabelecidos em regulamentação, e constarem no respectivo Contrato de Conexão às Instalações de Distribuição - CCD;
- d) o valor utilizado para comparação com os valores de tensão obtidos por medição, seja o nominal ou o contratado, deve ser denominado “tensão de referência”.

2.3.2 Com relação à regulação das tensões contratadas:

- a) devem ser especificados valores correspondentes às derivações padronizadas ou pactuadas entre a distribuidora e o responsável por unidade consumidora atendida pelo Sistema de Distribuição de Alta Tensão - SDAT ou Sistema de Distribuição de Média Tensão - SDMT, dentro das faixas de tensão contratadas;
- b) as faixas de tensão contratadas devem basear-se em estudos técnicos que considerem as variações de tensão no sistema de distribuição ao longo do tempo;

c) a tensão em regime permanente deve ser avaliada por meio de um conjunto de leituras obtidas por medição apropriada, de acordo com a metodologia descrita para os indicadores individuais e coletivos;

d) para cada tensão de referência, as leituras a ela associadas classificam-se em três categorias: adequadas, precárias ou críticas, baseando-se no afastamento do valor da tensão de leitura em relação à tensão de referência.

3) Queira o perito discorrer sobre a influência do tipo e porte do processo nos níveis aceitáveis de variações no fornecimento de energia elétrica, de modo a estabelecer a diferença entre os efeitos instalações industriais com diferentes características, tais como:

a) Siderúrgica de pequeno ou médio porte, fabricando vergalhões e outros aços não especiais;

R: Uma siderúrgica tem um processo que, se interrompido o fornecimento de energia elétrica, pode provocar o desligamento e causar a paralização da produção.

O reinício da produção, após a retomada do abastecimento de energia elétrica, poderá ser em curto período, embora com possibilidade de perda de produção.

b) Montadora de automóveis, na qual a linha de produção quando sofre interferência ou até mesmo uma parada, pode ser retomada sem que os produtos em montagem sejam forçosamente perdidos e transformados em sucata.

R: Uma montadora de automóveis, tem um processo que, se interrompido o fornecimento de energia elétrica, pode provocar o desligamento e causar a paralização da produção.

O reinício da produção, após a retomada do abastecimento de energia elétrica, poderá ser em curto período, embora com pouca possibilidade de perda de produção e produto.

c) Fabricas de papel, onde a interferência ou parada do processo leva à perda do material em processamento.

R: Uma fábrica de papel tem um processo que, se interrompido o fornecimento de energia elétrica, pode provocar o desligamento e causar a paralização da produção.

O reinício da produção, após a retomada do abastecimento de energia elétrica, poderá ser em médio período, com perda de produção.

d) Tecelagens, onde a interferência ou parada do processo leva à perda de parte do produto ou do valor do produto em fabricação.

R: Uma Tecelagem tem um processo que, se interrompido o fornecimento de energia elétrica, pode provocar o desligamento e causar a paralização da produção.

O reinício da produção, após a retomada do abastecimento de energia elétrica, poderá ser em médio período, com perda de produção.

e) Siderúrgica de grande porte, fabricando aços especiais ou de elevada qualidade, tais como vigas de grandes dimensões, aços planos, chapas e bobinas de aço, onde as interferências levam à necessidade de descartar o produto em processamento na forma de sucata.

R: Uma siderúrgica de grande porte tem um processo que, se interrompido o fornecimento de energia elétrica, pode provocar o desligamento e causar a paralização da produção, para proteger pessoal e equipamentos de produção ao processo utilizado.

O Os eventos de transitórios e de interrupção do fornecimento de energia elétrica podem causar sérios danos a equipamentos, implicando, além da perda de produção, em perda de equipamentos devido reinício da produção, após a retomada do abastecimento de energia elétrica, poderá ser em longo período devido a necessidade de manutenção corretiva de equipamentos ou substituições de maquinários danificados.

4) Queira o perito indicar outros consumidores ligados ao sistema interligado com o mesmo porte de consumo de energia elétrica da Usina Presidente Vargas operada pela CSN.

R: Seguem...

- USIMINAS – IPATINGA – MG
Tensão de fornecimento – 138KV – CEMIG

- GERDAU – RIO DE JANEIRO -RJ
Tensão de fornecimento – 138KV – LIGHT

- ARCELOR MITTAL – CONTAGEM – MG
Tensão de fornecimento 138KV – CEMIG

5) Queira o perito indicar a localização desses consumidores, o nível de tensão de suprimento, a demanda de energia elétrica.

R: Seguem...

- USIMINAS – IPATINGA – MG

Tensão de fornecimento – 138KV – CEMIG

- GERDAU – RIO DE JANEIRO -RJ

Tensão de fornecimento – 138KV – LIGHT

- ARCELOR MITTAL – CONTAGEM – MG

Tensão de fornecimento 138KV – CEMIG

Quanto aos dados técnicos contratados fazem parte de documentos firmados entre os fornecedores de energia elétrica e os consumidores que não são disponíveis para consulta de terceiros devido a confidencialidade destes dados. No caso, os valores das demandas contratadas em seguimentos horo-sazonais, condições de consumidores cativos ou consumidores livres e demais dados pactuados.

DETALHAMENTO – Decreto nº 9.573, de 2018

Conforme estabelecido pelo Decreto nº 9.573, de 2018, que aprova a política nacional de segurança de infraestruturas críticas, o Decreto nº 9.637, de 2018, que institui a política nacional de segurança da informação e o Decreto nº 10.222, de 2020, que aprova a estratégia nacional de segurança cibernética, o Governo Federal visou incentivar a adoção de práticas mais robustas para minimizar o risco de ataques cibernéticos nas diversas esferas da administração pública.

Trazendo essa temática para o setor elétrico brasileiro, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em 10 de dezembro de 2019, encaminhou à ANEEL proposta de Submódulo dos Procedimentos de Rede, com objetivo de estabelecer controles de segurança cibernética a serem implementados no Ambiente Regulado Cibernético (ARCiber), composto pelos centros de operação dos agentes, pelos equipamentos que participam da infraestrutura de envio ou recebimento de dados e voz para ambientes operativos do ONS ou para centros de operação de outros agentes e pelo ambiente operativo do ONS. Dessa forma, a ANEEL, visando uma melhor compreensão do tema, realizou um seminário em 19 de agosto de 2020, em ambiente virtual, com foco em segurança cibernética. Na ocasião foram convidados os agentes representantes da cadeia produtiva do setor elétrico (geração, transmissão e distribuição), além de órgãos reguladores e instituições interessadas.

Posteriormente, em 2 de março de 2021, foi publicada no Diário Oficial da União a Resolução nº 1 do Conselho Nacional de Política Energética (“CNPE”), instituindo Grupo de Trabalho (“GT”), com a participação da ANEEL, do Ministério de Minas e Energia (“MME”), do Gabinete de Segurança

Institucional (“GSI”), da Empresa de Pesquisa Energética (“EPE”) e da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (“CCEE”), para estabelecer diretrizes sobre segurança cibernética no Setor Elétrico que abordem aspectos relativos à prevenção, tratamento, resposta a incidentes e resiliência sistêmica.

Por ocasião da 7ª Reunião Pública Ordinária da Diretoria, realizada em 9 de março de 2021, foi determinado que as antigas Superintendências de Fiscalização dos Serviços de Eletricidade (SFE) e de Fiscalização dos Serviços de Geração (SFG) iniciassem fiscalização nos centros de operação dos agentes da rede de operação do ONS, para verificação do cumprimento do requisito de segurança cibernética estabelecido nos Procedimentos de Rede.

Nesse âmbito foi instituída a Resolução nº 24, de 2021 do CNPE que estabeleceu que cabe à ANEEL coordenar as ações para estabelecer estruturas de coordenação setorial para atuação em incidentes cibernéticos no setor elétrico. Sendo assim, a ANEEL, com este objetivo, instituiu a resolução normativa ANEEL nº 964, de 10 de dezembro de 2021, que dispõe sobre a política de segurança cibernética a ser adotada pelos agentes do setor de energia elétrica.

De acordo com o normativo ANEEL nº 964, os concessionários, os permissionários e os autorizados de serviços ou instalações de energia elétrica e as entidades responsáveis pela operação do sistema, pela comercialização de energia elétrica e inclusive pela gestão de recursos provenientes de encargos setoriais deverão elaborar uma Política de Segurança Cibernética para prevenir, mitigar e recuperar incidentes cibernéticos em sua rede de informações críticas ou na rede de instalação de modo que os incidentes não afetem a sua operação, dentre outras finalidades.

Incidente Cibernético

Ocorrência que comprometa, real ou potencialmente, a disponibilidade, a integridade, a confidencialidade ou a autenticidade de sistema de informação ou das informações processadas, armazenadas ou transmitidas por esse sistema, que poderá também ser caracterizada pela tentativa de exploração de vulnerabilidade de sistema de informação que constitua violação de norma, política de segurança, procedimento de segurança ou política de uso.

Incidente Cibernético de Maior Impacto

É estabelecido com base na classificação de severidade que consta do processo de gestão de riscos de segurança da informação do agente.

Informações Críticas

São aquelas com potencial de impacto negativo na prestação de serviços à população, em caso de comprometimento.

6) Queira o perito comparar os processos industriais desses consumidores e suas características no que tange às interferências oriundas das variações no fornecimento de energia elétrica com o processo da Usina Presidente Vargas operada pela CSN.

R: Sendo a energia elétrica um insumo fundamental para o processo siderúrgico, uma vez que o processo industrial necessita de energia para as movimentações de componentes, materiais e efetivamente na produção, verifico que os processos industriais são semelhantes e dependentes da energia elétrica.

A falta da energia elétrica interrompe a produção de aços e produtos, conforme o relato do ocorrido na Usina Presidente Vargas operada pela CSN;

Pelas análises realizadas nos processos de fabricação desenvolvidos em cada unidade, verificamos que as interferências oriundas das variações no fornecimento de energia elétrica causam impactos de forma geral na produção industrial de forma semelhante.

Causam interrupção na produção, perdas de produtos, necessidade de manutenção corretiva em equipamentos e longos períodos de reinício do processo produtivo, devido às necessidades de ações informadas.

DETALHAMENTO – Comparativos de Empresas e Produção

USIMINAS (Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A) é uma empresa do setor [siderúrgico](#), líder na produção e comercialização de [aços](#) planos.

O Sistema Usiminas destaca-se como o maior complexo siderúrgico de aços planos da América Latina e um dos 20 maiores do mundo. A Usiminas é a líder do Sistema, formado por empresas que atuam em siderurgia e em negócios onde o [aço](#) tem importância estratégica.

GERDAU é a maior empresa brasileira produtora de aço e uma das principais fornecedoras de aços longos nas Américas e de aços especiais no mundo. Maior recicladora da América Latina, a Gerdau tem na sucata uma importante matéria-prima: 73% do aço que produz é feito a partir desse material.

A Arcelor Mittal Brasil opera na produção de aços no país, com capacidade instalada superior a 12,5 milhões de toneladas/ano. Com plantas industriais em seis estados, emprega cerca de 16 mil pessoas. Produz aços longos e planos de alta qualidade para indústrias automobilística, de eletrodomésticos, embalagens, construção civil e naval. Também atua em mineração, geração de energia, produção de biorredutor renovável e tecnologia da informação. Sua ampla rede de distribuição e serviços atende às demandas dos mercados doméstico e internacional.

7) Nos processos siderúrgicos, pede-se ao perito que analise as diferenças entre os processos de fabricação de vergalhões e de aços planos e quais as diferenças e similaridades no que tange às interferências causadas por perturbações no fornecimento de energia elétrica.

R: Em regra, os aços planos devem seguir a padrões definidos de espessura, densidade de material por m² e demais especificações. Por serem produzidos em bobinas, a velocidade de produção deve ser constante na formação destas bobinas, sob pena de perda de produtos. Logo, as condições de abastecimento e qualidade da energia elétrica são de fundamental importância.

Para vergalhões, as condições de fabricação devem, também, seguir a padrões. Mas por serem produzidos em menor volume por peça, as perdas por falhas no abastecimento de energia elétrica podem ser menores.

8) Pode o perito informar se algum processo siderúrgico de fabricação de vergalhões, ligado ao sistema interligado, tem o porte da Usina Presidente Vargas operada pela CSN?

R: Não informações sobre estas condições de produção.

9) Queira o perito indicar em sua opinião tecnicamente abalizada de especialista no assunto tratado nesta lide, se o sistema elétrico e o processo industrial da Usina Presidente Vargas operada pela CSN são um dos maiores e mais eficientes processos industriais operando no país;

R: **Engenharia elétrica. A CSN – Unidade Presidente Vargas** - é uma das maiores usinas de siderurgia da América Latina, produzindo, anualmente, mais de 5,8 milhões de toneladas de aço. Por conta disso, funciona 24 horas por dia e demanda ininterrupta e grande quantidade de Energia Elétrica.

O insumo Energia Elétrica é fundamental para a operação desta usina, sendo uma das maiores consumidoras do País.

Embora o conjunto de componentes instalados para a distribuição, proteção e transformação para a Energia Elétrica não sejam de última geração, em sua totalidade, atendem às condições necessárias para a correta operação do sistema industrial de grande porte, no tange ao consumo de energia elétrica. Um dos maiores do País.



DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO ELÉTRICA

10) Queira o perito discorrer sobre a qualidade dos aços produzidos pela Usina Presidente Vargas operada pela CSN. São produtos de primeira linha no quesito qualidade até mesmo no mercado internacional?

R: Conforme coleta de dados em publicações específicas, são produtos de primeira linha no quesito qualidade até mesmo no mercado internacional, trazendo divisas para o País.

Produtos considerados de ótima qualidade e de custos competitivos.

11) Queira o perito informar se a Usina Presidente Vargas opera em regime contínuo de produção ou se o processo é descontínuo.

R: Opera em regime contínuo, 24 horas por dia e com paradas programadas anualmente para manutenção.

15) Queira o perito discorrer sobre se os seguintes eventos podem levar a perturbações na entrega da energia elétrica na entrada da Usina Presidente Vargas operada pela CSN:

a) Curto-circuito originado por falhas de equipamentos e instalações no sistema elétrico;

R: Efetivamente, a ocorrência de curto-circuito no sistema alimentador de cargas elétricas operativas provoca o desligamento de ramais alimentadores e a consequente interrupção no fornecimento de energia elétrica por ação de dispositivos de proteção à retaguarda, à montante, até que este curto-circuito seja eliminado e o sistema religado.

b) Há alguma diferença na amplitude da perturbação quando o curto-circuito ocorre no sistema da Light ou em outro ponto do sistema interligado;

R: Os sistemas elétricos são projetados para serem seletivos de modo a isolar qualquer defeito em um ponto do sistema sem impactar outras partes.

Perícias Judiciais e Avaliações

O sistema elétrico brasileiro tem, em sua maior parte, fontes de energia elétrica interligadas, ou seja, várias usinas de energia atendem as mesmas cargas elétricas, em função de serem interligadas por linhas de transmissão e subestações concentradoras e de distribuição.

Neste sistema interligado há diversos dispositivos de supervisão, de medição, de proteção e de manobra, que têm por objetivo definir quais fontes deverão suprir de energia e em que quantidade as cargas elétricas a serem abastecidas. Objetiva, também, identificar eventuais falhas (diversas, inclusive curto-circuito) e definir ações.

No caso de defeitos (curtos-circuitos) as ações para interromper fornecimento através de um ramal é imediato e automático, porém projetado para ser seletivo.

A supervisão geral do sistema interligado no Brasil é feita pela ONS-Operador Nacional do Sistema que determina ações para as diversas geradoras de energia e concessionárias.

O sistema interligado alimenta setores de distribuição (concessionárias) que são partes mais individualizadas do sistema, podendo ter interligações em seus subsistemas ou apenas sistemas radiais sem interligações.

A partir destes subsistemas os consumidores são atendidos.

O objetivo de interligar os ramais alimentadores é o de manter a continuidade do fornecimento, mesmo com um defeito de menor impacto em ponto desta interligação.

Com uma capacidade maior de fornecimento, o sistema interligado pode dispensar parte das fontes de energia devido a defeito e interrupção e manter o abastecimento aos consumidores.

Há diversos dispositivos de proteção nos ramais alimentadores que atuam com o objetivo isolar qualquer defeito em um ponto desta interligação.

Para os subsistemas e ramais alimentados e que atendem aos clientes finais há menores possibilidades.

Em caso de defeitos nos pontos alimentados (consumidores), as proteções dos sub-ramais operam automaticamente desligando os alimentadores destas cargas elétricas, caso as proteções internas deste consumidor não operam, preliminarmente.

Podemos concluir que, em caso de falha no sistema alimentador – sistema interligado, ou parte deste que foi afetado, todos os sub-ramais serão afetados, uma vez que conectados a esta parte do sistema alimentador.

Para o caso de defeito em um sub-ramal alimentador de um determinado consumidor, apenas este trecho poderá ser afetado.

Contemplando o questionamento concluo que, dependendo da intensidade e da condição do defeito ou transitório, o sistema LIGHT poderá ser afetado, se ocorrer no sistema alimentador ou no subsistema da concessionária.

A probabilidade é maior para o subsistema da concessionária, uma vez que o sistema alimentador tem maiores recursos e capacidade de absorver impactos.

DETALHAMENTO – Operação e supervisão do sistema elétrico.

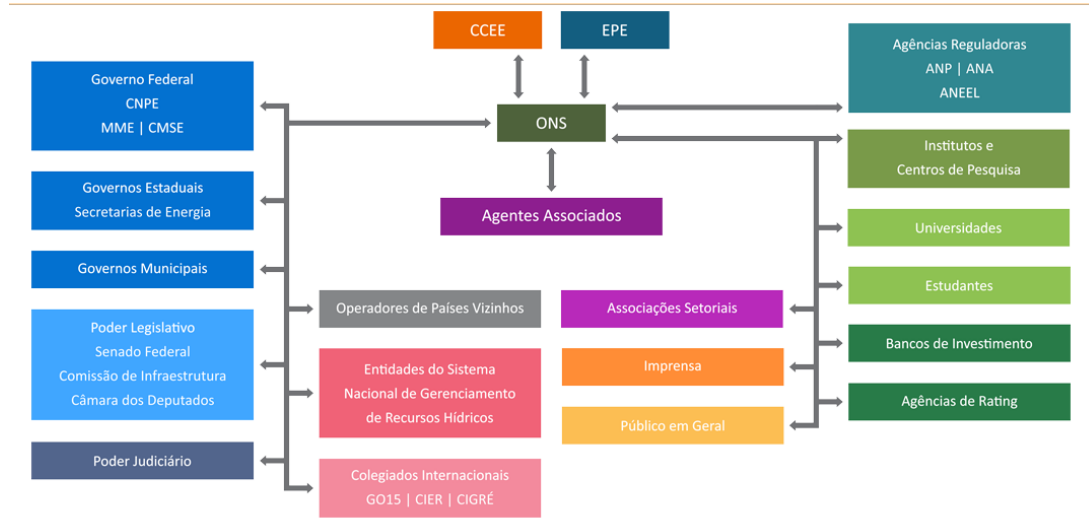
O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é o órgão responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Para o exercício de suas atribuições legais e o cumprimento de sua missão institucional, o ONS desenvolve uma série de estudos e ações exercidas sobre o sistema e seus agentes proprietários para gerenciar as diferentes fontes de energia e a rede de transmissão, de forma a garantir a segurança do suprimento contínuo em todo o país, com os objetivos de:

- (a) promover a otimização da operação do sistema eletroenergético, visando ao menor custo para o sistema, observados os padrões técnicos e os critérios de confiabilidade estabelecidos nos Procedimentos de Rede aprovados pela Aneel;
- (b) garantir que todos os agentes do setor elétrico tenham acesso à rede de transmissão de forma não discriminatória;
- (c) contribuir, de acordo com a natureza de suas atividades, para que a expansão do SIN se faça ao menor custo e vise às melhores condições operacionais futuras.

O ONS é composto por membros associados e membros participantes, que são as empresas de geração, transmissão, distribuição, consumidores livres, importadores e exportadores de energia. Também participam o Ministério de Minas e Energia (MME) e representantes dos Conselhos de Consumidores.

Perícias Judiciais e Avaliações



c) Descargas atmosféricas podem provocar curto-circuitos nas linhas de transmissão?

R: Descargas atmosféricas podem ser causa de curto-circuito em linhas de transmissão, quando componentes do sistema falham ou não suportam os esforços eletromecânicos, na ocorrência, e são danificados perdendo suas características elétricas e de isolamento.

As sobretensões que surgem nas linhas de transmissão, quando de uma descarga atmosférica, podem superar a capacidade de isolamento dos isoladores.

As descargas atmosféricas são responsáveis por muitos desligamentos das linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, além da queima de um número considerável de transformadores de distribuição.

No Brasil, cerca de 70% dos desligamentos na transmissão e 40% na distribuição são provocados por raios. Cerca de 40% dos transformadores também são queimados por raios.

Tais números causam um impacto considerável na qualidade de energia, o que pode ser constatado pela alta correlação entre a incidência de descargas e os índices DEC e FEC da maioria das empresas do setor elétrico.

(fonte - ELAT - Grupo de Eletricidade Atmosférica - INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações)



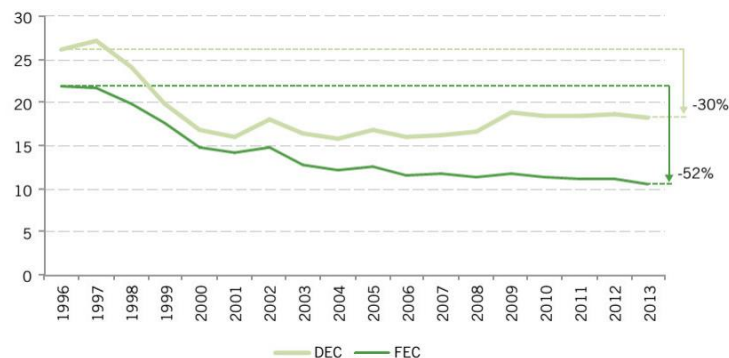
DETALHAMENTO – INDICES DEC E FEC:

Indicadores de Confiabilidade do fornecimento ao consumidor final:

O DEC – Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora – indica a média de horas que os consumidores de um determinado conjunto ficaram sem fornecimento de energia no período de apuração (soma do número de horas que cada unidade consumidora passou sem energia no período de apuração, dividida pelo número de unidades consumidoras).
DIC para consumidor individual. DMIC é a duração máxima permitida da interrupção.

O FEC – Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora – indica o número de interrupções médio de um determinado conjunto de consumidores no período de apuração (soma do número de interrupções sofridas em cada unidade consumidora no período de apuração, dividida pelo número de unidades consumidoras).
FIC para consumidor individual.

Trajetória média no Brasil (fonte: ANEEL):



d) Em que condições podem essas descargas provocar os referidos curto-circuitos?

R: Quando componentes do sistema falham ou não suportam os esforços eletromecânicos, na ocorrência, e são danificados perdendo suas características elétricas e de isolamento.

Esta capacidade de isolamento é também afetada pelas condições climáticas e poluição.

e) Os impactos de descargas atmosféricas em uma linha de transmissão podem ser classificados em “Falhas de blindagem” e “Descargas indiretas”?

R: Os impactos de descargas atmosféricas em uma linha de transmissão podem ser classificados como FALHA DE BLINDAGEM e as DESCARGAS INDIRETAS, também.

Há estudos sendo disponibilizados por publicações visando a eficiência de ações que minimizam estes eventos no sistema de transmissão (Guia do JWG CIRED/CIGRE C4.4.02 [4] e o IEEE Std 1410 [5]).

Eventos complexos da natureza que não são totalmente dominados pelas técnicas disponíveis.

f) Queira o perito descrever o que vem a ser uma “falha de blindagem” no que tange a impactos de descargas atmosféricas;

R: O sistema de blindagem para descargas atmosféricas de uma linha de transmissão são os dispositivos instalados que visam reduzir os impactos e perturbações no fornecimento de energia e na qualidade desta entrega.

g) Qual é o nível de corrente de descarga atmosférica que pode levar à ocorrência de um impacto por “falha de blindagem” nas linhas da Light nas proximidades de Volta Redonda?

R: O nível de corrente de descarga atmosférica que pode levar a ocorrência de um impacto por falha de blindagem é função, também, das resistências de aterramento das torres e que são diferentes, em épocas do ano, em posicionamento e em ramais diferentes.

A concessionária informou através de documento anexado ao processo (pág. 558) que contemplou em seu projeto os valores compatíveis com a região. Segue...

Nível cerâmico ou densidade de descargas atmosféricas usada no projeto

O nível cerâmico da região está diretamente relacionado com número de descargas atmosféricas que possa incidir para terra por km²/ano, as densidades são disponibilizadas

Perícias Judiciais e Avaliações

no site do INPE sendo que a maior na região de Volta Redonda é de $D = 14,9 \text{ Ng}$ (n° raios/ km^2/ano). Tal informação também pode ser observada no Mapa de Densidade de Descargas Atmosféricas, ANEXO **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Cumpra destacar que esse nível de densidade ($D=14,9 \text{ Ng}$) é utilizado como dado para o cálculo da taxa de desligamentos de uma linha de transmissão frente as incidências de descargas atmosféricas em duas situações: indiretas (*backflashover*) e diretas (*falhas de blindagens*).

As descargas indiretas, ou *backflashover*, acontecem quando as ondas de tensão geradas pela descarga trafegam pela estrutura em direção à terra, e encontram na resistência de aterramento uma barreira, refletindo parte destas ondas em direção à parte superior da estrutura onde se localizam os condutores. Neste momento de reflexão, dependendo da diferença de potencial gerada entre a mísula dos condutores e o próprio condutor, pode haver superação do isolamento proporcionado pela cadeia, podendo ocasionar o desligamento da linha.

Nos casos de descargas diretas, por *falhas de blindagem*, ao invés de atingirem o cabo para-raios, atingem diretamente o condutor, ocasionando o desligamento imediato da linha e causando um surto de tensão na mesma.

h) Queira o perito discorrer sobre o que vem a ser uma “descarga indireta” em uma linha de transmissão.

R: De uma forma genérica são descargas que não atingem diretamente a linha de transmissão, mas causam sobretensões em seus condutores de fase.

Descargas próximas às linhas de transmissão.

i) O perito pode confirmar se a impedância de aterramento das torres das linhas de transmissão influência na ocorrência de desligamentos por descarga indireta? E, pode o perito informar como ocorre essa influência e o que pode reduzir a probabilidade de ocorrerem desligamentos? Em função da forma como ocorre o desligamento por “descarga indireta”, pode o perito informar se há um nível de corrente de descarga a partir do qual ocorre o desligamento?

R: A Light informa que as impedâncias de aterramento de suas torres são menores que 10 ohms, conforme projeto e que são verificadas anualmente em manutenções periódicas e programadas. Vide documento anexado ao processo (pág. 556). Seguem informações....

Linha 37/38

1. Cabo Conductor: CAA 556,5 MCM DOVE
2. Cabo Para-raios: 3/8 HS
3. Comprimento de Vãos: 460 m
4. Comprimento da Linha: 15.565 m
5. Estruturas Típicas (anexo): Standard (S) – Âncora (A) – Semi Âncora (SA)
6. Quantidade de Estruturas: 40
7. Cadeia: Ancoragem e Suspensão
8. Isolador: Vidro Temperado
9. Comprimento da Cadeia: 1845 mm para ancoragem e 1573 mm para suspensão

Perícias Judiciais e Avaliações

10. Nº de Discos: 11 para ancoragem e 9 para suspensão

11. Resistência de Aterramento das Torres: **São obtidos igual ou inferior a 10 Ω**

Linha 40/56

12. Cabo Condutor: CAA 795 MCM DRAKE

13. Cabo Para-raios: 3/8 HS

14. Comprimento de Vãos: 462 m

15. Comprimento da Linha: 30.543 m

16. Estruturas Típicas (anexo): Standard (S) – Âncora (A) – Semi Âncora (SA)

17. Quantidade de Estruturas: 76

18. Cadeia: Ancoragem e Suspensão

19. Isolador: Vidro Temperado

20. Comprimento da Cadeia: 1845 mm para ancoragem e 1573 mm para suspensão

21. Nº de Discos: 11 para ancoragem e 9 para suspensão

22. Resistência de Aterramento das Torres: **São obtidos igual ou inferior a 10 Ω**

Linha 54/58

23. Cabo Condutor: CAA 266,8 MCM PARTRIDGE

24. Cabo Para-raios: 3/8 HS

25. Comprimento de Vãos: 442 m

26. Comprimento da Linha: (circuito duplo LI 54/58 = 7.906 m) + (circuito simples LI 58 = 17.382 m)

27. Estruturas Típicas (anexo): Âncora (A) – Semi Âncora (SA)

28. Quantidade de Estruturas: (circuito duplo LI 54/58 = 17) + (circuito simples LI 58 = 36)

29. Cadeia: Ancoragem e Suspensão

30. Isolador: Vidro Temperado

31. Comprimento da Cadeia: 1845 mm para ancoragem e 1573 mm para suspensão

32. Nº de Discos: 11 para ancoragem e 9 para suspensão

33. Resistência de Aterramento das Torres: **São obtidos igual ou inferior a 10 Ω**

Linha 55/59

34. Cabo Condutor: CAA 556,5 MCM DOVE

35. Cabo Para-raios: 3/8 HS

36. Comprimento de Vãos: 470 m

37. Comprimento da Linha: 30.585 m

38. Estruturas Típicas (anexo): Standard (S) – Âncora (A) – Semi Âncora (SA)

39. Quantidade de Estruturas: 66

40. Cadeia: Ancoragem e Suspensão

41. Isolador: Vidro Temperado

42. Comprimento da Cadeia: 1845 mm para ancoragem e 1573 mm para suspensão

43. Nº de Discos: 11 para ancoragem e 9 para suspensão

44. Resistência de Aterramento das Torres: **São obtidos igual ou inferior a 10 Ω**

O desligamento de uma linha de transmissão por uma descarga atmosférica é produzido pelo impacto direto da descarga sobre uma fase da

linha, gerando uma quebra do isolamento e um curto-circuito na forma de um arco visível entre ela e o cabo guarda denominado “flashover”. O desligamento também pode ocorrer pelo impacto direto da descarga sobre o cabo guarda ou a torre, produzindo um arco entre ele e uma fase da linha denominada “backflashover”. Neste último caso, **o arco é facilitado quando o cabo guarda ou a torre não é bem aterrada.**

O desligamento pode ainda ocorrer devido ao impacto direto da descarga sobre a linha, como também devido à tensão induzida na linha por uma descarga que ocorra próxima ela. Como decorrência, arcos podem ser gerados tanto na linha como nos transformadores.

A interrupção do fornecimento por descarga atmosférica poderá ocorrer sempre que impactarem em valores elevados de tensão ou correntes devido a curto-circuito.

Parâmetros contemplados em projeto definem valores suportados e que são informados aos equipamentos de proteção elétrica, sendo os projetos desenvolvidos segundo dados coletados nas áreas de atendimento e encaminhamento das linhas de transmissão.

j) Qual é o nível de corrente de descarga atmosférica que pode levar à ocorrência de um desligamento por “descarga atmosférica” nas linhas da Light nas proximidades de Volta Redonda?

R: Os valores que causam os desligamentos são os que superam os ajustes programados e ajustados nos relés de proteção a montante do ponto em questão.

A Light em seu projeto de atendimento ajustou valores compatíveis com as proteções correspondentes às sobretensões causadas por descargas atmosféricas e sobrecorrentes provenientes de condições anormais de operação do sistema alimentador.

k) Pode o perito informar se a Light adotou algum procedimento para melhorar o desempenho de suas linhas de transmissão, como por exemplo: i) Diminuir o nível de corrente para ocorrência de “falha de blindagem”; ii) Aumentar o nível de corrente que leva à ocorrência de desligamento por “descarga atmosférica”; iii) Esses procedimentos, foram tomados ou a Light os considerou desnecessários? Iv) Caso os procedimentos tenham sido tomados, levaram a resultados palpáveis?

R: Sim. Em consulta à concessionária as ações de manutenção contemplam procedimentos neste sentido e os dados colhidos, após eventos indesejáveis, são motivo de adaptações.

Para minimizar o elevado número de desligamentos provocados por raios, diversas técnicas têm sido realizadas, destacando-se entre elas o aperfeiçoamento dos sistemas de aterramento, de modo a minimizar a impedância de aterramento, e o uso de para-raios.

16) Quais as consequências desses afundamentos de tensão no funcionamento de motores síncronos de grande porte, como os que existem no processo industrial da CSN? Esses motores sofrem oscilações de ângulo, corrente e outros efeitos?

Essas oscilações aumentam com um afundamento de tensão maior? Pode o perito listar outras instalações que disponham de motores do mesmo porte que os existentes no sistema elétrico da Usina Presidente Vargas operada pela CSN?

R: INTRODUÇÃO:

O motor elétrico é uma máquina que transforma energia elétrica em energia mecânica de utilização. Os motores elétricos são divididos em dois grandes grupos, tomada a forma da tensão como base: corrente contínua e alternada.

Motores de corrente contínua - São aqueles acionados a partir de uma fonte de corrente contínua. São muito utilizados nas indústrias quando se faz necessário manter o controle fino da velocidade em um processo qualquer de fabricação.

Motores de corrente alternada São aqueles acionados a partir de uma fonte de corrente alternada. São utilizados na maioria das aplicações industriais. Há vários tipos de motores elétricos empregados em instalações industriais. No entanto, por sua maior aplicação nesta área, o motor de corrente alternada é o mais utilizado devido à simplicidade de construção, vida útil longa, custo reduzido de compra e manutenção.

Podem ser do tipo indução ou síncrono.

A utilização de motores síncronos na indústria está relacionada, na maioria das vezes, em vantagens econômicas e operacionais consideráveis devido as suas características de funcionamento. As principais vantagens são:

- Velocidade constante;
- Alto rendimento;
- Alta capacidade de torque;

Perícias Judiciais e Avaliações

O motor síncrono pode ajudar a reduzir os custos de energia elétrica e melhorar o rendimento do sistema de energia, corrigindo o fator de potência na rede elétrica onde está instalado.

O motor síncrono mantém a velocidade constante tanto nas situações de sobrecarga como também durante momentos de oscilações de tensão, respeitando-se os limites do conjugado máximo.

Os motores síncronos são fabricados especificamente para atender as necessidades de cada aplicação. Devido as suas características construtivas, operação com alto rendimento e adaptabilidade a todos os tipos de ambiente, são utilizados em praticamente todos os segmentos da indústria, tais como:

- Mineração (britadores, moinhos, correias transportadoras e outros);
- Siderurgia (laminadores, ventiladores, bombas e compressores);
- Papel e celulose (extrusoras, picadores, desfibradores, compressores, descascadores e refinadores) J Saneamento (bombas);
- Química e petroquímica (compressores, ventiladores, exaustores e bombas);
- Cimento (britadores, moinhos e correias transportadoras);
- Borracha (extrusoras, moinhos e misturadores).

As variações nas condições de fornecimento de energia elétrica, além das condições limites projetados pelos fabricantes (tensão, carga mecânica, frequência), impactam em uma das principais características do motor síncrono que é a velocidade constante.

17) Havendo as oscilações dos motores o processo industrial da CSN é afetado, sendo que as chapas podem ficar fora da tolerância de espessura e acabamento ou até mesmo sofrer rasgamento. Assim, por necessidade do processo, da qualidade do produto e segurança de pessoal e equipamento, este deve ser desligado.

É possível, através de procedimentos operacionais, que não coloquem em risco os equipamentos e a precisão do processo industrial, evitar essas oscilações dos motores síncronos frente aos afundamentos de tensão da Light? Em caso afirmativo, quais os procedimentos? Pode o perito indicar se existem sistemas de eletrônica de potência que possam tornar imunes a afundamentos de tensão os motores de grande porte existentes no sistema elétrico da Usina Presidente Vargas operada pela CSN? Pode o perito confirmar que os sistemas de controle dos motores e processos da Usina Presidente Vargas operada pela CSN já

Perícias Judiciais e Avaliações

contam com sistemas de fornecimento de energia ininterrupta, tais como baterias e “no-breaks” de modo que as interferências não são causadas por falhas dos sistemas de controle e acionamento, mas pelas oscilações dos motores de grande porte.

R: Conforme esclarecido no item anterior, a velocidade constante é uma das principais características do motor síncrono, que é dependente do fornecimento da energia elétrica dentro dos limites estabelecidos pela Regulações da ANEEL. Estes equipamentos são projetados e fabricados atendendo a estas condições.

Em função do porte destes equipamentos instalados na Usina Presidente Vargas, não há dispositivos de compensação para variações das condições do fornecimento da energia elétrica, além dos limites regulamentados pela ANEEL.

Nenhum dispositivo eletrônico ou eletromecânico poderia compensar estas variações para motores deste porte.

Por não ser possível o fornecimento alternativo de energia ininterrupta para estes equipamentos, não identificamos conjuntos de baterias ou “no-breaks” de modo que as interferências não causem falhas dos sistemas de controle e acionamento destes motores.

18) Esses afundamentos da tensão de suprimento da Light são em sua maior parte causados por curtos-circuitos originados a partir de descargas atmosféricas nas linhas de transmissão de 138 kV da Light?

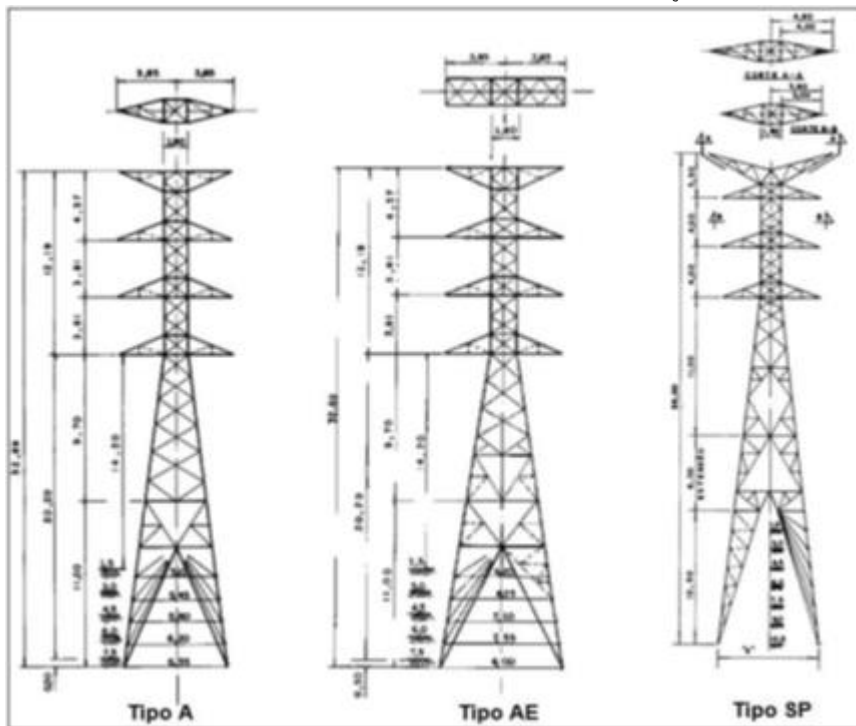
R: Sim. Estas condições aparecem nas estatísticas e que afligem diversos consumidores e concessionárias.

No Brasil, cerca de 70% dos desligamentos na transmissão e 40% na distribuição são provocados por raios. Cerca de 40% dos transformadores também são queimados por raios.

Tais números causam um impacto considerável na qualidade de energia, o que pode ser constatado pela alta correlação entre a incidência de descargas e os índices DEC e FEC da maioria das empresas do setor elétrico.

19) As linhas de transmissão da Light estão corretamente projetadas e dimensionadas para a região e para as cargas que devem suprir?

R: Sim. Seguem normas técnicas vigentes.



20) As linhas de transmissão de 138 kV da Light foram projetadas para um Nível Isoceraunico de 40 (40 dias de trovoadas por ano), mas na região de Volta Redonda o índice observado é de 80 dias de trovoadas por ano. Isso aumenta o número de descargas atmosféricas que atingem as linhas? Isso aumenta o número de curtos circuitos decorrentes dessas descargas, e, portanto, aumenta a ocorrência de afundamentos de tensão?

R:O maior número de descargas atmosféricas aumenta a probabilidade de eventos de curto-circuito.

A Light contesta os valores informados e indica que suas linhas de transmissão apresentam valores compatíveis com as condições do local.

Apresenta a seguinte informação que consta na folha “558”, como se segue:

Nível ceráunico ou densidade de descargas atmosféricas usada no projeto

O nível ceráunico da região está diretamente relacionado com número de descargas atmosféricas que possa incidir para terra por km²/ano, as densidades são disponibilizadas no site do INPE sendo que a maior na região de Volta Redonda é de D = 14,9 Ng (nº raios/km²/ano). Tal informação também pode ser observada no Mapa de Densidade de Descargas Atmosféricas, ANEXO **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Cumprе destacar que esse nível de densidade (D=14,9 Ng) é utilizado como dado para o cálculo da taxa de desligamentos de uma linha de transmissão frente as incidências de descargas atmosféricas em duas situações: indiretas (*backflashover*) e diretas (*falhas de blindagens*).

21) A região de Volta Redonda, devido ao esquema de transmissão adotado pela Light comporta-se como um fim de linha, onde as tensões são mais baixas e difíceis de controlar do que em outras regiões do sistema Light?

R: O sistema alimentador da região de Volta Redonda, no que se refere a distribuição de energia elétrica, apresenta interligações e recursos entre centrais de distribuição (subestações), conforme informado pela concessionária LIGHT. Independentemente das condições de fornecimento, sendo ou não final de linha, cabe à concessionária atender às regulações da ANEEL, sendo:

Tensão de Atendimento (TA)	Faixa de Variação de Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão de Referência (TR)
Adequada	$131,1KV \leq TL \leq 144,9KV$
Precária	$124,2KV \leq TL < 131,1KV$ ou $144,9KV < TL \leq 147,66KV$
Crítica	$TL < 124,2KV$ ou $TL > 147,66KV$

22) O uso do sistema utilizado pela Light na região vem causando, através do tempo, oscilações de tensão devido à baixa relação entre a demanda e a capacidade de curto-circuito no sistema Light. Essas oscilações costumam causar interferências nos equipamentos da CSN?

R: As condições de fornecimento fora das determinações da ANEEL poderão impactar quaisquer consumidores, inclusive a CSN.

23) O desligamento desses equipamentos interrompe os diversos processos de produção de aço da CSN?

R: Sim. Dependendo do tempo e dos valores das ocorrências e de quantas linhas foram afetadas, os danos aos processos podem se elevar.

24) Em caso positivo, de quanto tempo são as interrupções?

R: As interrupções da energia podem causar pequenos períodos ou longos períodos, em função das condições de número e tempo de interrupção da energia.

A CSN informa os períodos de interrupção do processo:

Data – 09 de janeiro de 2020

Horário – 17:03h a 17:03 duração de 483ms

Horário – 17:03h a 17:03 duração de 1,59s

Horário – 17:03h a 17:03 duração de 2,6s

Condição clima: Chuva

Data – 28 de agosto de 2020

Horário – 16:20h a 16:40h duração de 20min

Condição clima: Normal

Data – 04 de setembro de 2020

Horário – 07:45h a 07:57h duração de 12min

Condição clima: Normal

Data – 19 de dezembro de 2020

Horário – 05:52:22h a 05:52:25 duração de 6s

Condição clima: Normal

25) Há risco de ocorrerem danos pessoais aos trabalhadores da CSN?

R: Sim. Como todo processo industrial há riscos e que devem ser prevenidos pela utilização de Equipamentos de Proteção Individuais – EPIs e procedimentos que resguardecam a integridade dos operadores.

27) É possível afirmar que ocorreram os eventos de oscilações e/ou interrupções no fornecimento e distribuição de energia nos dias indicados na petição inicial da CSN?

R: Sim. A Light confirma aos eventos que tiveram origem em condições diversas.

28) Em caso positivo, é possível afirmar que tais eventos geraram danos à CSN?

R: Sim. A CSN informa estas condições e, pela verificação das formas de produção, a conclusão é que há danos.

29) É possível afirmar que, independentemente dos limites e padrões de qualidade estabelecidos pela ANEEL, agente regulador, a falha as oscilações e/ou interrupções no fornecimento e distribuição de energia nos dias indicados na petição inicial gerou prejuízos à CSN?

R: Sim. Na falta da energia elétrica há danos a produção e consequente prejuízo.

31) Queira o sr. Perito trazer outros subsídios que julgue necessários ou úteis ao deslinde da questão.

R: Nada a acrescentar

7- QUESITOS DO RÉU

(Folha 183 a 185 dos Autos)

01 – Queira o Sr. Perito esclarecer no que consiste o “sistema de ilhamento” e se a CSN é a responsável pela sua operação e manutenção;

R: O fenômeno do ilhamento acontece quando parte de um sistema elétrico de abastecimento de energia, que contém cargas e sistemas de geração, é isolada do restante do sistema após a detecção de um defeito na rede elétrica básica, e continua operando.

A CSN é responsável pelas operações de manutenção de seus componentes.

02 – Queira o Sr. Perito esclarecer se cabe à CSN definir as cargas consideradas prioritárias para a atuação do seu sistema de ilhamento, no que tange à preservação em situações de contingências da rede elétrica de suprimento da LIGHT;

R: Cabe a CSN definir suas cargas prioritárias e atender no fornecimento de energia elétrica em condições de contingências, quando possível.

03 – Queira o Sr. Perito esclarecer se a CSN se enquadra na categoria de usuários que são atendidos pela concessionária de distribuição de energia elétrica em tensão superior a 2,3 kV;

R: A CSN é atendida na tensão padronizada de 138KV pela concessionária LIGHT.

04 – Queira o Sr. Perito esclarecer se a Portaria nº 639/2007, a Resolução Normativa nº 61/2004 e o art. 203 da Resolução nº 414/2010, todas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), excluem o ressarcimento, a usuários que são atendidos pela concessionária de distribuição de eletricidade em tensão superior a 2,3 kV, de danos causados em seus aparelhos eletroeletrônico sem razão de perturbações no sistema;

R: O que diz o artigo desta portaria:

Art. 203 As disposições deste Capítulo se aplicam, exclusivamente, aos casos de dano elétrico causado a equipamento instalado na unidade consumidora atendida em tensão igual ou inferior a 2,3 kV.

“Parágrafo Único. Não compete às agências estaduais conveniadas e à ANEEL analisar os casos que tenham decisão judicial transitada em julgado, assim como as reclamações de ressarcimento por danos morais, lucros cessantes ou outros danos emergentes, o que não exclui a responsabilidade da distribuidora nesses casos.” (Redação dada pela Resolução Normativa ANEEL nº 499, de 03.07.2012)

Segue:

Resolução Normativa nº 499 de 03/07/2012 / ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
(D.O.U. 24/07/2012)

Aprova o Módulo 9 - Ressarcimento de Danos Elétricos dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST e altera a Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010.

O DIRETOR-GERAL DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria, tendo em vista o disposto na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, nos arts. 6º, 7º e 25 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, no art. 2º da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no art. 4º, incisos IV, XIV, XV e XVI, Anexo I, do Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, o que consta do Processo nº 48500.001198/2010-14, e considerando que: em função da Audiência Pública nº 34/2011, por meio de intercâmbio documental e na modalidade presencial, foram recebidas sugestões de diversos agentes do setor de energia elétrica, bem como da sociedade em geral, que contribuíram para o aperfeiçoamento deste ato regulamentar, resolve:

Art. 1º Aprovar o Módulo 9 - Ressarcimento de Danos Elétricos dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST na forma do anexo.

Art. 2º Alterar os arts. 203 a 208 e o art. 210 da [Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010](#), que passam a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 203.

Parágrafo Único. Não compete às agências estaduais conveniadas e à ANEEL analisar os casos que tenham decisão judicial transitada em julgado, assim como as reclamações de ressarcimento por danos morais, lucros cessantes ou outros danos emergentes, o que não exclui a responsabilidade da distribuidora nesses casos.

Art. 204.

V - informação sobre o meio de comunicação de sua preferência, dentre os ofertados pela distribuidora.

§ 4º A distribuidora, em nenhuma hipótese, pode negar-se a receber pedido de ressarcimento de dano elétrico efetuado por titular, ou representante legal, de unidade consumidora citada no art. 203.

§ 5º A seu critério, a distribuidora pode receber pedido de ressarcimento de dano elétrico efetuado por representante sem procuração específica, devendo, nesses casos, o ressarcimento ser efetuado diretamente ao titular da unidade consumidora.

§ 6º Podem ser objeto de pedido de ressarcimento quaisquer equipamentos alimentados por energia elétrica conectados na unidade consumidora, sendo vedada a exigência de comprovação da propriedade do equipamento.

§ 7º No ato da solicitação, a distribuidora deve informar ao solicitante:

I - a obrigação de fornecer à distribuidora todas as informações requeridas para análise da solicitação, sempre que solicitado;

II - a obrigação de permitir o acesso aos equipamentos objeto da solicitação e à unidade consumidora de sua responsabilidade quando devidamente requisitado pela distribuidora;

III - a obrigação de não consertar o equipamento objeto da solicitação no período compreendido entre as ocorrências do dano e o fim do prazo para verificação, exceto sob prévia autorização da distribuidora.

IV - o número do protocolo da solicitação ou do processo específico;

V - os prazos para verificação, resposta e ressarcimento; e

VI - se o consumidor está ou não autorizado a consertar o equipamento sem aguardar o término do prazo para verificação;

Art. 205. No processo de ressarcimento, a distribuidora deve investigar a existência do nexo de causalidade, considerando inclusive os registros de ocorrências na sua rede e observando os procedimentos dispostos no Módulo 9 do PRODIST.

§ 1º O uso de transformador depois do ponto de entrega não descaracteriza o nexo de causalidade nem a obrigação de ressarcir o dano reclamado.

§ 2º Todo o processo de ressarcimento deve ocorrer sem que o consumidor tenha que se deslocar do município onde se localiza a unidade consumidora, exceto por opção exclusiva do mesmo.

Art. 206. A distribuidora pode fazer verificação in loco do equipamento danificado, solicitar que o consumidor o encaminhe para oficina por ela autorizada, ou retirar o equipamento para análise.

§ 1º O prazo máximo para realização da verificação in loco ou para que a distribuidora retire o equipamento para análise é de 10 (dez) dias, contados a partir da data da solicitação do ressarcimento.

§ 2º Quando o equipamento supostamente danificado for utilizado para o acondicionamento de alimentos perecíveis ou de medicamentos, o prazo de que trata o § 1º do caput é de 1 (um) dia útil.

§ 3º O consumidor deve permitir o acesso ao equipamento e às instalações da unidade consumidora sempre que solicitado, sendo o impedimento de acesso, devidamente comprovado, motivo para a distribuidora indeferir o ressarcimento.

§ 4º O consumidor pode apresentar laudos e orçamentos contrapondo os emitidos por oficina credenciada, não podendo a distribuidora negar-se a recebê-los.

§ 5º Após o vencimento do prazo do § 1º do caput ou após a realização da verificação in loco, o consumidor pode alterar as características do equipamento objeto do pedido de ressarcimento, ou consertá-lo, mesmo sem autorização da distribuidora.

§ 6º No caso de verificação in loco, a distribuidora deve agendar com o consumidor a data e o período (matutino ou vespertino) dessa verificação, com,

Perícias Judiciais e Avaliações

no mínimo, três dias úteis de antecedência, ou em prazo inferior por opção exclusiva do consumidor.

§ 7º O consumidor ou a distribuidora pode solicitar, uma única vez e com no mínimo dois dias úteis de antecedência em relação à data previamente marcada, novo agendamento da verificação.

§ 8º Caso nenhum representante da distribuidora compareça na data e período (matutino ou vespertino) previamente marcado, a verificação não poderá ser reagendada e o consumidor está autorizado a providenciar o conserto do equipamento danificado, sem que isso represente compromisso em ressarcir por parte da distribuidora.

§ 9º Ao final da verificação, o representante da distribuidora deve:

I - preencher documento que contenha as constatações, deixando cópia deste na unidade consumidora;

II - informar ao consumidor que a resposta será dada em até 15 (quinze) dias; e

III - autorizar o consumidor a consertar o equipamento sem que isso represente compromisso em ressarcir.

§ 10. Em nenhuma hipótese a distribuidora poderá fazer cobrança para realização da verificação.

§ 11. A distribuidora pode solicitar do consumidor, no máximo, dois laudos e orçamentos de oficina não credenciada ou um laudo e orçamento de oficina credenciada, sem que isso represente compromisso em ressarcir, observando que:

I - as referidas oficinas devem estar localizadas no mesmo município da unidade consumidora, observando o §2º do art. 205;

II - a confirmação pelo laudo solicitado que o dano tem origem elétrica, por si só, gera obrigação de ressarcir, exceto se o mesmo também indicar que a fonte de alimentação elétrica não está danificada ou que o equipamento está em pleno funcionamento, ou ainda se a distribuidora comprovar que houve fraude na emissão do laudo; e

Perícias Judiciais e Avaliações

III - no caso de a distribuidora requerer a apresentação de laudo técnico de oficina em município diverso daquele escolhido pelo consumidor, esta deve arcar integralmente com os custos de transporte.

Art. 207. A distribuidora deve informar ao consumidor o resultado da solicitação de ressarcimento, por meio de documento padronizado, disponibilizado em até 15 (quinze) dias pelo meio de comunicação escolhido, contados a partir da data da verificação ou, na falta desta, a partir da data da solicitação de ressarcimento.

§ 1º O prazo a que se refere este artigo fica suspenso enquanto houver pendência de responsabilidade do consumidor, desde que tal pendência tenha sido informada por escrito e observadas as seguintes condições:

I - inicia-se a pendência a partir da data de recebimento pelo consumidor do documento que solicita as informações, comprovada por meio documental;

II - as informações requisitadas após a resposta não podem ser utilizadas para retificá-la; e

III - o consumidor deve ser cientificado, sempre que houver pendência de sua responsabilidade, que a solicitação pode ser indeferida caso esta pendência dure mais que 90 (noventa) dias consecutivos;

§ 2º O documento a que se refere o caput deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

I - identificação da unidade consumidora e de seu titular;

II - data da solicitação, do seu número ou do processo específico;

III - informação sobre o direito do consumidor em formular reclamação à ouvidora da distribuidora ou à agência estadual conveniada, se houver, ou à ANEEL, com os respectivos telefones para contato;

IV - no caso de indeferimento: um dos motivos listados no Módulo 9 do PRODIST, e a transcrição do dispositivo normativo que embasou o indeferimento; e

V - no caso de deferimento: a forma de ressarcimento (conserto, substituição ou pagamento em moeda corrente) escolhida pela distribuidora e as informações necessárias ao ressarcimento.

Perícias Judiciais e Avaliações

Art. 208. No caso de deferimento, a distribuidora deve efetuar o ressarcimento por meio do pagamento em moeda corrente, conserto ou substituição do equipamento danificado em até 20 (vinte) dias, contados do vencimento do prazo disposto no art. 207 ou da resposta, o que ocorrer primeiro.

§ 1º No caso do ressarcimento na modalidade de pagamento em moeda corrente, o consumidor pode optar por depósito em conta bancária, cheque nominal, ordem bancária ou crédito na próxima fatura.

§ 2º Somente podem ser deduzidos do ressarcimento os débitos vencidos do consumidor a favor da distribuidora que não sejam objeto de contestação administrativa ou judicial, ficando vedada a redução do valor do ressarcimento em função da idade do equipamento.

§ 5º Não é considerado ressarcimento o conserto parcial do bem danificado, de modo que este não retorne à condição anterior ao dano, nem o pagamento em moeda corrente em valor inferior ao conserto ou em valor inferior ao de um equipamento novo, quando o conserto for inviável.

§ 6º A distribuidora não pode exigir a nota fiscal de conserto ou de compra para efetuar o ressarcimento em moeda corrente, sendo suficiente a apresentação do orçamento do conserto ou levantamento de preços de um equipamento novo.

§ 7º O prazo a que se refere o caput fica suspenso enquanto houver pendência de responsabilidade do consumidor, caso seja requisitada pela distribuidora informação necessária ao ressarcimento, observando-se as condições previstas nos incisos I e II do §1º do art. 207." (NR)

"Art. 210

IV - o prazo ficar suspenso por mais de 90 (noventa) dias consecutivos devido a pendências injustificadas do consumidor, nos termos do §1º do art. 207;

VII - antes da resposta da distribuidora, o solicitante manifestar a desistência em receber o ressarcimento pelo dano reclamado." (NR)

Art. 3º Revogar o [art. 209 da Resolução Normativa nº 414, de 2010](#).

Art. 4º Adicionar o [art. 209-A na Resolução Normativa nº 414, de 9/9/10](#), com a seguinte redação:

"Art. 209-A Quando solicitado pelo consumidor, a distribuidora deve fornecer cópia do processo específico do pedido de solicitação de ressarcimento de dano elétrico em até 5 (cinco) dias úteis.

Parágrafo único. O consumidor pode escolher se deseja receber o processo em meio físico ou digital." (NR)

05 – Queira o Sr. Perito esclarecer se a Cláusula 39 do CUSD, celebrado entre a LIGHT e a CSN, estabelece que *“a ACESSANTE, reconhece que o sistema elétrico está sujeito a descon continuidades de serviço fora de controle, tais como interrupções, variações de tensão e perturbações no fornecimento, cabendo, no entanto, à DISTRIBUIDORA assegurar o menor número possível destes eventos no PONTO DE CONEXÃO, observando, para tanto, os índices de padrões de qualidade estabelecidos pela ANEEL”*;

R: Contrato regido pelas resoluções da ANEEL.

No contrato firmado entre A CSN e LIGHT em 11 de setembro de 2003, na cláusula 39 há o texto informado, conforme detalhado.

Cláusula 39

A ACESSANTE reconhece que o sistema elétrico está sujeito a descon continuidades de serviço fora de controle, tais como interrupções, variações de tensão, perturbações no fornecimento, cabendo, no entanto, à DISTRIBUIDORA assegurar o menor número possível destes eventos no PONTO DE CONEXÃO, observando, para tanto, os índices de padrões de qualidade estabelecidos pela ANEEL.

06 – Queira o Sr. Perito esclarecer se a Cláusula 41 do CUSD, celebrado entre a LIGHT e a CSN, exclui a responsabilidade da distribuidora nos seguintes casos: *“(a) as interrupções programadas de acordo com a Cláusula 38, desde que dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução ANEEL nº 024, de 27.01.2000; (b) as interrupções e limitações a que se refere a Cláusula 40; (c) as variações ou perturbações no fornecimento de energia elétrica dentro dos limites estabelecidos pelo Agente Regulador; e (d) as interrupções e perturbações atribuíveis a CASO FORTUITO ou FORÇA MAIOR”*;

R: Contrato regido pelas resoluções da ANEEL.

No contrato firmado entre A CSN e LIGHT em 11 de setembro de 2003, na cláusula 39 há o texto informado, conforme detalhado.

Cláusula 38

A DISTRIBUIDORA comunicará, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, as interrupções programadas do fornecimento necessárias à execução de serviços de melhorias, ampliações, reforços ou manutenção preventiva das instalações que possam interferir com o fornecimento de energia no PONTO DE CONEXÃO, exceto quando as programações forem motivadas por situações de emergência.

Cláusula 40

As limitações de fornecimento de energia elétrica ou interrupções de caráter emergencial, motivadas por solicitação do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), independem de comunicação prévia, não cabendo à DISTRIBUIDORA ressarcimentos de qualquer prejuízo que a ACESSANTE venha sofrer em consequência dessas limitações e/ou interrupções.

07 – Queira o Sr. Perito informar os limites dos indicadores de continuidade por unidade consumidora, estabelecidos pela ANEEL nos procedimentos de distribuição (PRODIST – Módulo 8 – seção 8.2 – Qualidade do Serviço), vigentes no ano de 2020, para usuários com tensão contratada de 138kV;

R: PRODIST - Seção 8.2 – Qualidade do serviço: define os conjuntos de unidades consumidoras, estabelece as definições, os limites e os procedimentos relativos aos indicadores de continuidade e de atendimento às ocorrências emergenciais, definindo padrões e responsabilidades.

Conjunto de informações que determinam a qualidade do serviço que apresenta diversas variáveis e parâmetros.

As análises dos dados disponíveis não indicaram baixa qualidade dos serviços.

Segue resumo dos procedimentos contidos no (PRODIST – Módulo 8 – seção 8.2 – Qualidade do Serviço)...

“”

Sistema de atendimento às reclamações dos usuários

155. A distribuidora deve dispor de sistemas ou mecanismos de atendimentos emergenciais, acessíveis aos usuários, para que estes apresentem suas reclamações quanto a problemas relacionados ao serviço de distribuição de energia elétrica, sem prejuízo do emprego de outras formas de sensoriamento automático da rede.

156. As características do atendimento telefônico que a distribuidora deve dispor estão estabelecidas nas Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica.

Atendimento às ocorrências emergenciais

157. O atendimento às ocorrências emergenciais deve ser supervisionado, avaliado e controlado por meio de indicadores que expressem os valores vinculados aos conjuntos de unidades consumidoras.

158. Deve ser avaliado o tempo médio de preparação, por meio de indicador que meça a eficiência dos meios de comunicação, bem como o dimensionamento das equipes e dos fluxos de informação dos Centros de Operação.

159. Deve ser avaliado o tempo médio de deslocamento, por meio de indicador que meça a eficácia da localização geográfica das equipes de manutenção e operação.

Perícias Judiciais e Avaliações

160. Deve ser avaliado o tempo médio de execução, por meio de indicador que meça a eficácia do restabelecimento do sistema de distribuição pelas equipes de manutenção e operação.

161. A distribuidora deve apurar os seguintes indicadores de atendimento às ocorrências emergenciais:

Número de Ocorrências Emergenciais – n: total de ocorrências emergenciais registradas no conjunto, no período de apuração;

Número de Ocorrências Emergenciais com Interrupção de Energia – NIE: total de ocorrências emergenciais com interrupção do fornecimento de energia elétrica registradas no conjunto, no período de apuração;

Tempo Médio de Preparação – TMP, utilizando a seguinte equação:

$$TMP = \sum TP(i)_{ni=1}^n$$

Equação 24 – Cálculo do TMP

Tempo Médio de Deslocamento – TMD, utilizando a seguinte equação:

$$TMD = \sum TD(i)_{ni=1}^n$$

Equação 25 – Cálculo do TMD

Tempo Médio de Execução – TME, utilizando a seguinte equação:

$$TME = \sum TE(i)_{ni=1}^n$$

Equação 26 – Cálculo TME

Tempo Médio de Atendimento a Emergências – TMAE, utilizando a seguinte equação:

$$TMAE = TMP + TMD + TME$$

Equação 27 – Cálculo TMAE

Percentual do número de ocorrências emergenciais com interrupção de energia – PNIE, utilizando a seguinte equação:

$$PNIE = NIE / n \times 100$$

Equação 28 – Cálculo PNIE

sendo:

TMP = tempo médio de preparação da equipe de atendimento de emergência, expresso em minutos;

TP = tempo de preparação da equipe de atendimento de emergência para cada ocorrência emergencial, expresso em minutos;

n = número de ocorrências emergenciais verificadas no conjunto de unidades consumidoras, no período de apuração considerado;

TMD = tempo médio de deslocamento da equipe de atendimento de emergência, expresso em minutos;

TD = tempo de deslocamento da equipe de atendimento de emergência para cada ocorrência emergencial, expresso em minutos;

TME = tempo médio de execução do serviço até seu restabelecimento pela equipe de atendimento de emergência, expresso em minutos;

TE = tempo de execução do serviço até seu restabelecimento pela equipe de atendimento de emergência para cada ocorrência emergencial, expresso em minutos;

TMAE = tempo médio de atendimento a ocorrências emergenciais, representando o tempo médio para atendimento de emergência, expresso em minutos;

PNIE = percentual do número de ocorrências emergenciais com interrupção de energia elétrica, expresso em %; e NIE = número de ocorrências emergenciais com interrupção de energia elétrica.

08 – Queira o Sr. Perito, com base na resposta ao quesito anterior, esclarecer se a LIGHT, no ano de 2020, no qual ocorreu os eventos objeto desta demanda, cumpriu **todos** os limites dos indicadores de continuidade fixados pela ANEEL, no que tange à CSN, incidindo-se, portanto, o disposto na Cláusula 41, alínea “c”, do CUSD;

R: Sim, conforme descrito em contrato.

Cláusula 41 – alínea “C”

Cláusula 41

Os prejuízos decorrente de danos materiais diretos reclamados pela ACESSANTE atribuíveis a interrupções, variações de tensão ou perturbações do fornecimento de energia serão indenizados, desde que comprovada a responsabilidade da DISTRIBUIDORA, conforme apurado pela ANÁLISE DA PERTURBAÇÃO, excluindo-se, contudo, a responsabilidade da DISTRIBUIDORA nos seguintes casos:

- (a) as interrupções programadas de acordo com a Cláusula 38, desde que dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução ANEEL nº 024, de 27.01.2000;
- (b) as interrupções e limitações a que se refere a Cláusula 40;
- (c) as variações ou perturbações do fornecimento de energia elétrica dentro dos limites estabelecidos pelo Agente Regulador;
- (d) as interrupções e perturbações atribuíveis a CASO FORTUITO ou FORÇA MAIOR.

09 – Queira o Sr. Perito esclarecer se o art. 166 da Resolução nº 414/2010 da ANEEL estabelece que “*é de responsabilidade do consumidor, após o ponto de entrega, manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora*”;

R: A afirmativa deste questionamento está contemplada na resolução.

O que diz o artigo:

Art. 166. É de responsabilidade do consumidor, após o ponto de entrega, manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora.

§ 1º As instalações internas que ficarem em desacordo com as normas e padrões a que se referem as alíneas “a” e “b” do inciso I do art. 27, vigentes à época da primeira ligação da unidade consumidora, devem ser reformadas ou substituídas pelo consumidor.

§ 2º Na hipótese de a distribuidora constatar o disposto no § 1º, ela deve notificar o consumidor na forma do art. 142.

10 – Queira o Sr. Perito esclarecer se a Cláusula 41 do CUSD, celebrado entre a LIGHT e a CSN, restringe a responsabilidade da distribuidora aos “*prejuízos*”

Perícias Judiciais e Avaliações

decorrentes de danos materiais diretos reclamados pela ACESSANTE atribuíveis a interrupções, variações de tensão ou perturbações do fornecimento de energia”;

R: A afirmativa deste questionamento está contemplada no Contrato de Uso do Sistema de Distribuição – CUSD, conforme detalhado:

Cláusula 41

Os prejuízos decorrente de danos materiais diretos reclamados pela ACESSANTE atribuíveis a interrupções, variações de tensão ou perturbações do fornecimento de energia serão indenizados, desde que comprovada a responsabilidade da DISTRIBUIDORA, conforme apurado pela ANÁLISE DA PERTURBAÇÃO, excluindo-se, contudo, a responsabilidade da DISTRIBUIDORA nos seguintes casos:

- (a) as interrupções programadas de acordo com a Cláusula 38, desde que dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução ANEEL nº 024, de 27.01.2000;
- (b) as interrupções e limitações a que se refere a Cláusula 40;
- (c) as variações ou perturbações do fornecimento de energia elétrica dentro dos limites estabelecidos pelo Agente Regulador;
- (d) as interrupções e perturbações atribuíveis a CASO FORTUITO ou FORÇA MAIOR.

11 – Queira o Sr. Perito esclarecer se as oscilografias do dia 09.01.2020 demonstram que o evento narrado pela CSN não possui origem em defeito ou anomalia ocorrida no sistema elétrico da LIGHT;

R: Conforme demonstrado na oscilografia apresentada (folha 382) não demonstra falha no sistema interno da concessionária LIGHT.

Causa não determinada.

12 – Queira o Sr. Perito esclarecer se, no dia 09.01.2020, conforme reconhecido pelo próprio funcionário da CSN em ligação telefônica¹, todos os internos disjuntores da requerente desarmaram, enquanto que os disjuntores da LIGHT permaneceram fechados, assim como as linhas 90, 91, 92 e 93 mantiveram tensão regular;

R: Não possível analisar este documento não disponibilizado, que se refere a contato telefônico.

13 – Queira o Sr. Perito esclarecer, com base na resposta ao quesito anterior, se o fato de os disjuntores internos da CSN terem desarmado, e aqueles da LIGHT permanecerem fechados, indica que o evento pode ter se originado dentro das instalações da requerente;

R: Sim. Esta possibilidade pode ocorrer e, conforme detalhado, é a principal hipótese para estes eventos.

14 – Queira o Sr. Perito esclarecer se o documento “Síntese Gerencial”, publicado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em suas páginas 94 e 95 (doc. 3), atesta que o evento ocorrido em 19.12.2020 teve origem em defeito em equipamento da USINA TERMELETRICA ELETROBOLT, de responsabilidade da PETROBRAS;

R: Sim. Evento a montante e anterior a subestação Volta Redonda.

15 – Queira o Sr. Perito esclarecer a diferença regulatória entre oscilações e interrupções no fornecimento do serviço de energia elétrica, devendo conceituar uma variação de tensão de curta duração;

R: Oscilações são variações transitórias de curta duração nos parâmetros de fornecimento da energia elétrica.

Diversos aspectos permitem a avaliação da qualidade do fornecimento de energia elétrica, entre eles podemos citar a continuidade do fornecimento, nível de tensão, oscilações de tensão, desequilíbrios, distorções harmônicas de tensão e interferência em sistemas de comunicações. Dentro dos distúrbios referentes às oscilações de tensão, tem-se os distúrbios tipo impulso, oscilações transitórias, variações no valor eficaz (de curta ou longa duração), desequilíbrio de tensão e distorções na forma de onda.

Interrupções no fornecimento de energia elétrica é definido pelo PRODIST:

No caso dos sistemas de medição com funcionalidades adicionais de que trata o item 16.2 da Seção 5.1 do Módulo 5 do PRODIST, considera-se que há interrupção Momentânea de Tensão ou Interrupção Temporária de Tensão sempre que a tensão de fornecimento for igual ou inferior a 70% da tensão nominal.

Variações de tensão de curta duração – VTCD são desvios significativos na amplitude do valor eficaz da tensão durante um intervalo de tempo inferior a 3 minutos.

Perícias Judiciais e Avaliações

Tabela 5 – Classificação das Variações de Tensão de Curta Duração – VTCD

Classificação	Denominação	Duração da Variação	Amplitude da tensão (valor eficaz) em relação à tensão de referência
Variação Momentânea de Tensão	Interrupção Momentânea de Tensão – IMT	Inferior ou igual a 3 segundos	Inferior a 0,1 p.u
	Afundamento Momentâneo de Tensão – AMT	Superior ou igual a 1 ciclo e inferior ou igual a 3 segundos	Superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 p.u
	Elevação Momentânea de Tensão – EMT	Superior ou igual a 1 ciclo e inferior ou igual a 3 segundos	Superior a 1,1 p.u
Variação Temporária de Tensão	Interrupção Temporária de Tensão – ITT	Superior a 3 segundos e inferior a 3 minutos	Inferior a 0,1 p.u
	Afundamento Temporário de Tensão – ATT	Superior a 3 segundos e inferior a 3 minutos	Superior ou igual a 0,1 e inferior a 0,9 p.u
	Elevação Temporária de Tensão – ETT	Superior a 3 segundos e inferior a 3 minutos	Superior a 1,1 p.u

16 – Queira o Sr. Perito esclarecer se nos Procedimentos de Distribuição (PRODIST – Módulo 8 – Seção 8.1 – Qualidade do Produto) são atribuídos padrões de desempenho para as variações de tensão de curta duração; e
R: Sim, conforme resolução ANEEL.

PRODIST – Módulo 8 – Seção 8.1 – Qualidade do Produto:

25. A tensão de atendimento associada às leituras deve ser classificada segundo faixas em torno da tensão de referência (TR), conforme Figura 1 a seguir:



Figura 1 – Faixas de tensão em relação à de referência sendo:

T_R : Tensão de Referência;

Faixa Adequada de Tensão: intervalo entre $(T_R - \Delta_{ADINF})$ e $(T_R + \Delta_{ADSUP})$;

Faixas Precárias de Tensão: intervalo entre $(T_R + \Delta_{ADSUP})$ e $(T_R + \Delta_{ADSUP} + \Delta_{PRSUP})$ ou intervalo entre $(T_R - \Delta_{ADINF} - \Delta_{PRINF})$

e $(T_R - \Delta_{ADINF})$; e

Faixas Críticas de Tensão: valores acima de $(T_R + \Delta_{ADSUP} + \Delta_{PRSUP})$ ou abaixo de $(T_R - \Delta_{ADINF} - \Delta_{PRINF})$.

53. Os limites para o indicador de desequilíbrio de tensão FD95% estão apresentados na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Limites para o indicador de desequilíbrio de tensão

Indicador	Tensão nominal (V _n)	
	V _n < 2,3 kV	2,3 kV ≤ V _n < 230kV
FD95%	3,0%	2,0%

54. Os limites correspondem ao máximo valor desejável a ser observado no sistema de distribuição.

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (P_{st_i})^3}$$

Equação 18 – Cálculo P_{lt}

63. A Tabela 4 fornece os limites a serem utilizados para a avaliação do desempenho do sistema de distribuição quanto às flutuações de tensão.

Tabela 4 – Limites para flutuação de tensão

Indicador	Tensão nominal (V _n)		
	V _n < 2,3 kV	2,3 kV ≤ V _n < 69 kV	69 kV ≤ V _n < 230 kV
P _{st} 95%	1,0 pu	1,5 pu	2,0 pu

64. Os limites correspondem ao máximo valor desejável a ser observado no sistema de distribuição.

Tabela 4 – Limites para flutuação de tensão

64. Os limites correspondem ao máximo valor desejável a ser observado no sistema de distribuição.

O P_{lt} corresponde a um valor representativo de 12 amostras consecutivas de P_{st}

17 – Queira o Sr. Perito classificar, do ponto de vista regulatório, os eventos ocorridos nos dias 04.09.2020 e 19.12.2020, devendo esclarecer se houve interrupção do suprimento de energia elétrica para a CSN nestas datas.

R: Conforme relatórios apresentados (página 67 e página 71) :

Em 04/09/2020 – interrupção de 12 minutos;

Em 19/12/2020 – afundamento de tensão de 6s. Não houve interrupção.

8- ENCERRAMENTO

E, tendo encerrado o presente laudo em 79 (setenta e nove) folhas de papel formato A4 digitadas de um só lado, 03(três) anexos e 09 (nove) fotos, tudo devidamente rubricado pelo Perito que subscreve este trabalho.

Requer sua juntada aos Autos para que produza um só fim e efeito de Direito.

N. Termos,
P. Deferimento.

Niterói, 19 de setembro de 2023.

Eng.º GILBERTO CARLOS SANT'ANNA
Perito de Juízo

9-FOTOS



Foto nº1 - COQUERIA

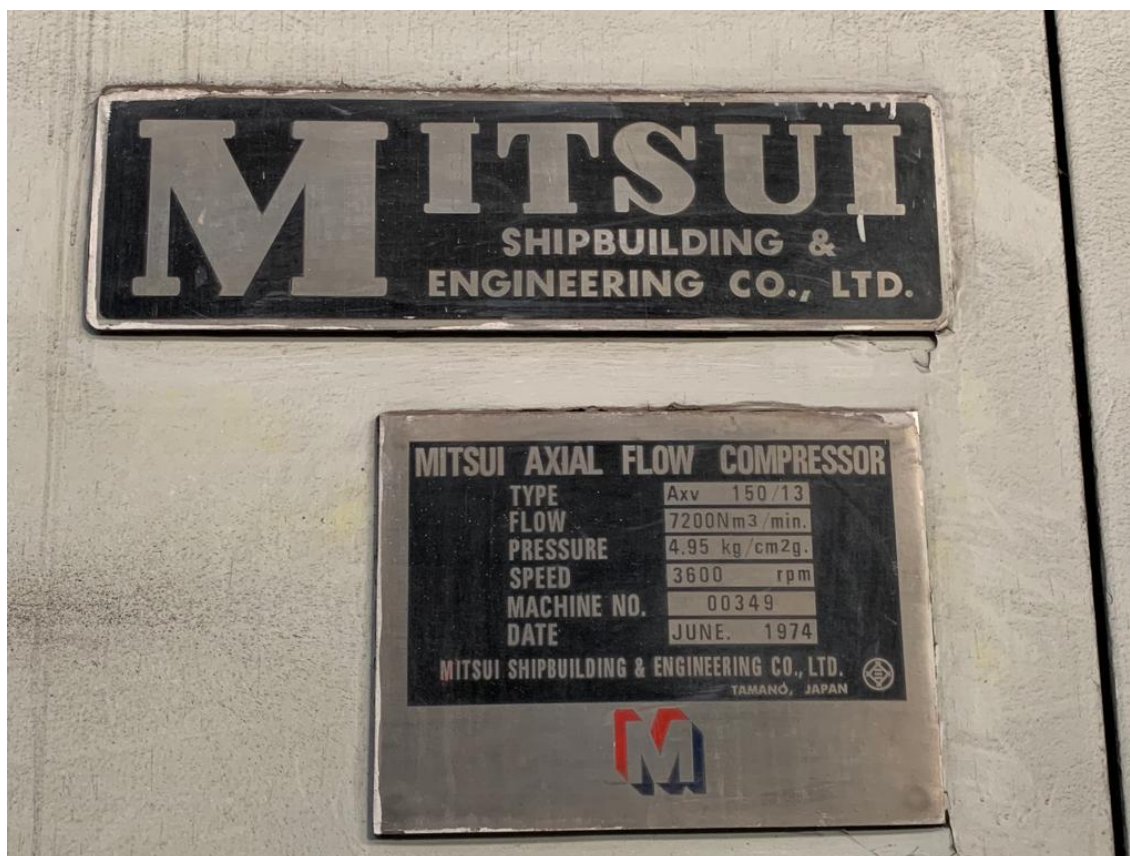


Foto nº2



Foto nº3

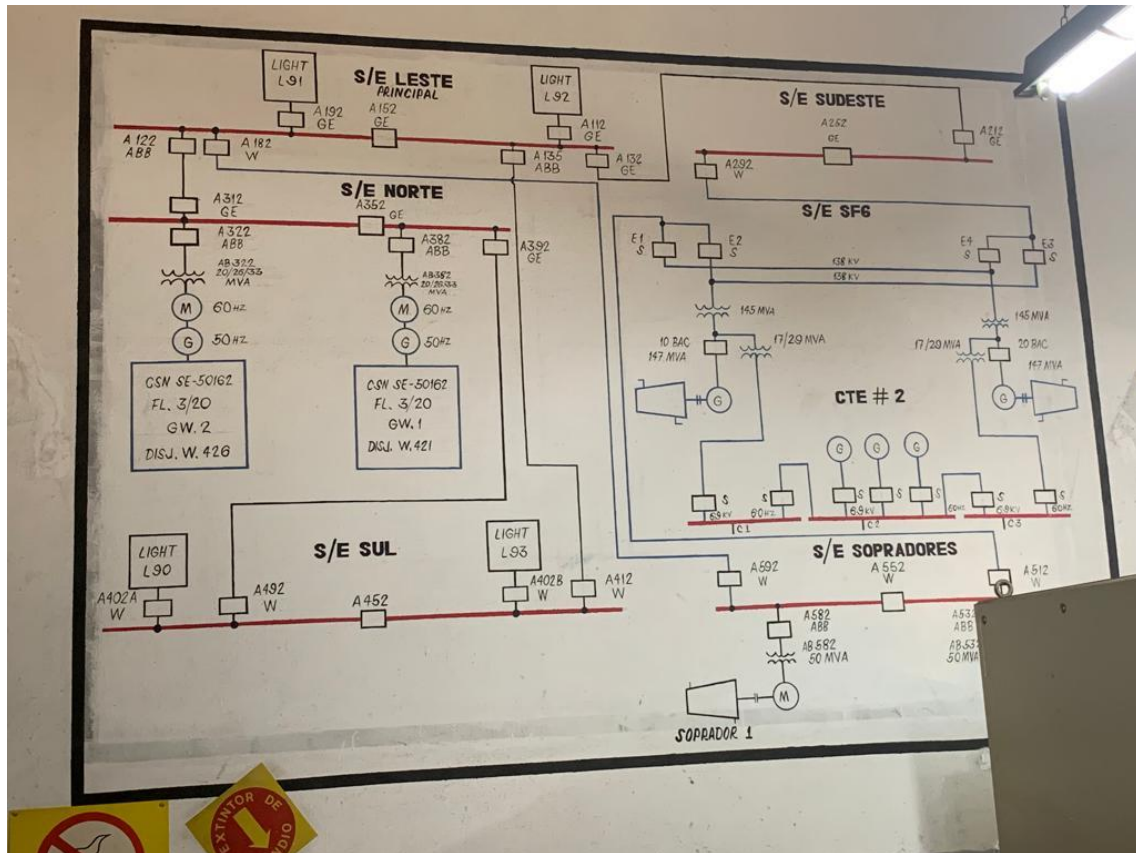


Foto nº4



Foto nº5



Foto nº6

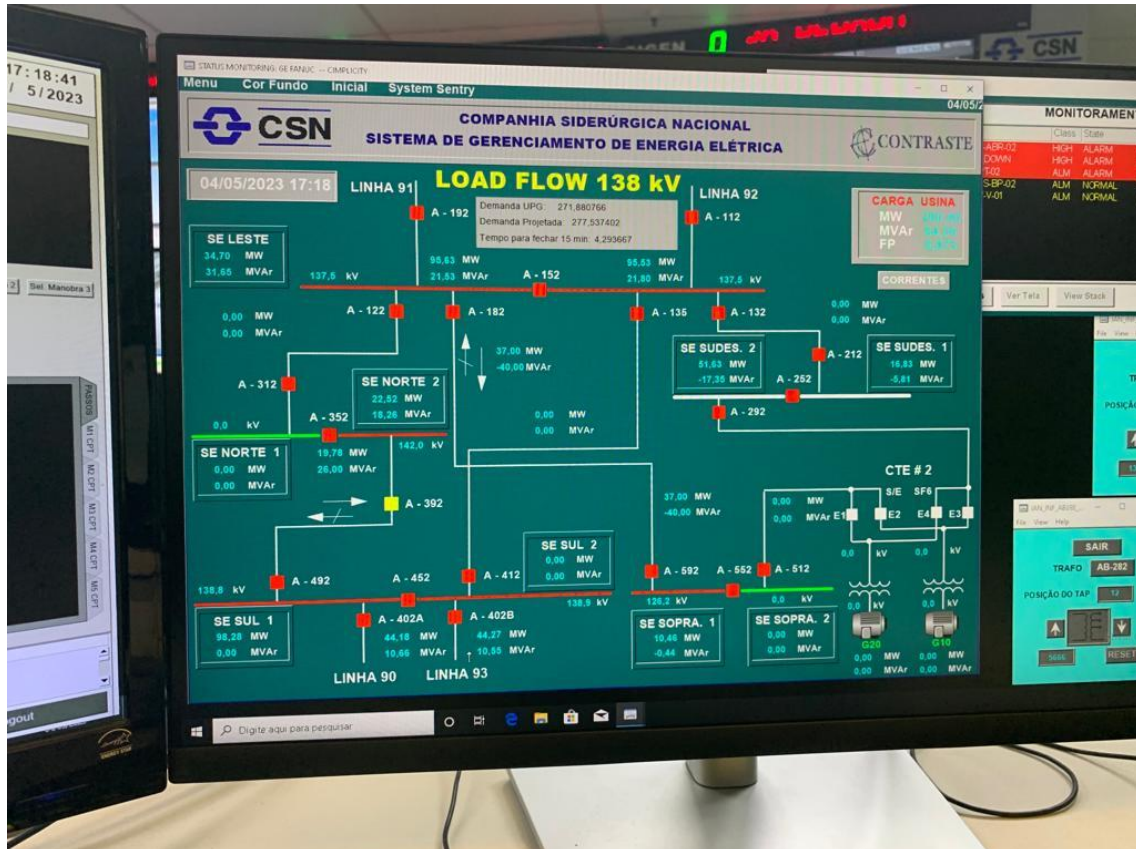


Foto nº7

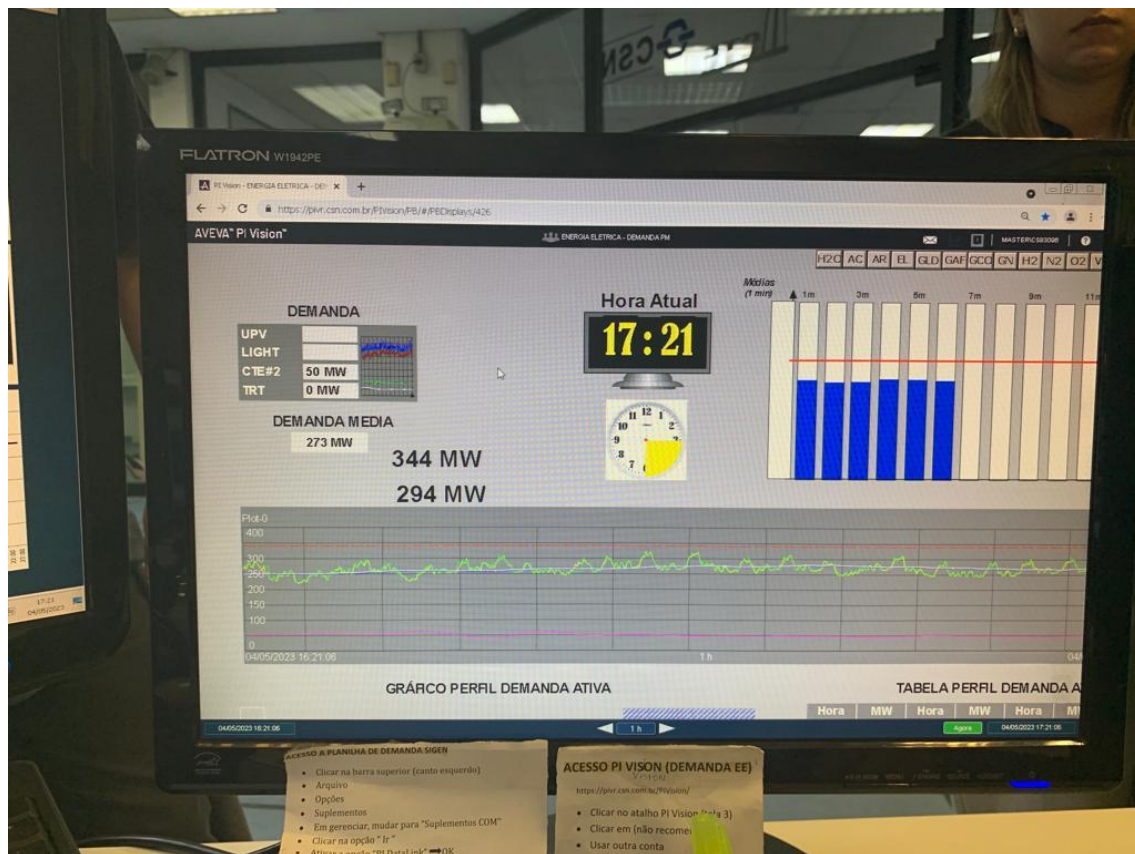


Foto nº8

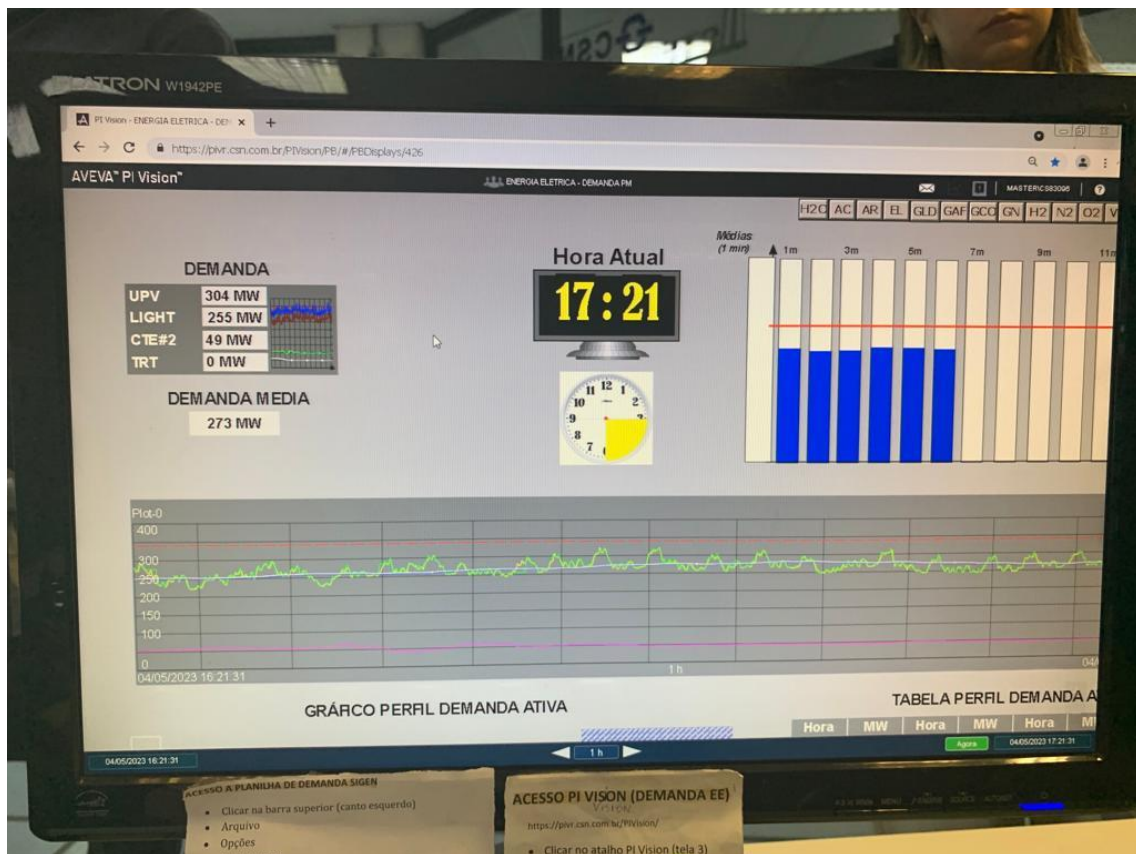
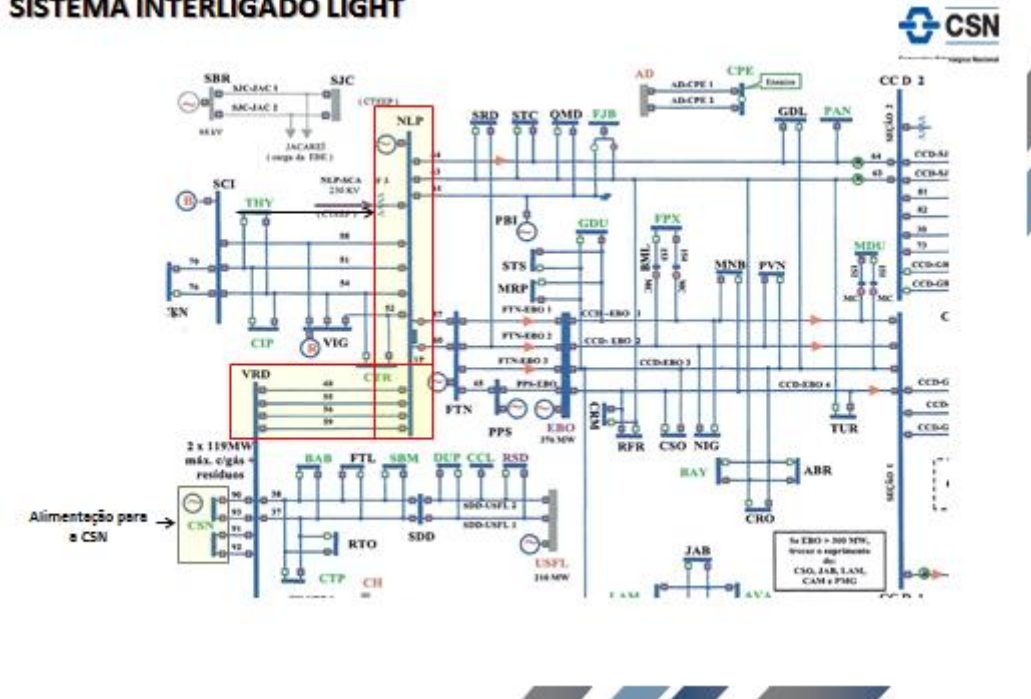


Foto nº9

SISTEMA INTERLIGADO LIGHT



SISTEMA ELÉTRICO DE ALTA TENSÃO DA UPV - 138kV

