

## **JUSTIFICATIVA TÉCNICA**

### **CONSTRUÇÃO DA SUBESTAÇÃO REBAIXADORA 69KV/13,8KV 10/12,5MVA**

A presente justificativa técnica engloba a realização de serviços de construção civil, aquisição de materiais e equipamentos referentes à Construção da Subestação 69/13,8kv - 2x5/6,25MVA do Porto do Mucuripe, localizada no Município de Fortaleza - CE. Tendo como principal objetivo, suprir o porto do Mucuripe em infraestrutura de atendimento de energia elétrica para atender as demandas de usabilidade dos contêineres reefer (refrigerado) quando solicitado pelos clientes que atualmente utilizam deste equipamento do estado do Ceará.

O investimento realizado pela CTE para a dragagem do Porto do Mucuripe trará um aumento de demanda elétrica devido ao crescimento de movimentação de contêineres frigoríficos. Pois o Terminal Marítimo de Passageiros utilizará o novo berço durante um período equivalente à 3 (três) meses, durante o restante do ano, o berço será utilizado por navios conteneiros, o que irá gerar o aumento de carga, motivo principal da realização do projeto.

#### **1. Obrigações Legais Aos Limites De Fornecimento**

Os limites de fornecimento são estabelecidos pela legislação, mediante as condições técnicoeconômicas do sistema de distribuição da concessionária local, ENEL, da unidade consumidora e de acordo com a legislação em vigor.

A norma técnica da ENEL: NT-C 002/2017 R-04, que determina regras para o fornecimento e distribuição de energia baseados na Resolução Normativa ANEEL(Agência Nacional de Energia Elétrica) Nº 424, de 17/12/10, estabelece que:

“O fornecimento de energia elétrica a consumidor deve ser realizado em MT (13,8 kV) quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75 kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 30 kW e 2.500 kW. [...] Para níveis de consumo acima de 2.500KW, a tensão de fornecimento deverá ser a Tensão Primária de Distribuição igual ou superior a 69 kV.”

A carga instalada no porto de Fortaleza atualmente é 10.775KVA esta descrita na tabela 01:

CARGA INSTALADA DA COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ	
Subestações Existentes	CARGA INSTALADA
SE-01	2X500KVA
SE-Pier	1X300KVA
SE-02	2X750KVA
SE-TMP	1X250KVA 1X225KVA
SE-03	2X1,5MVA
SE-04	3X1,5MVA
<b>Carga total</b>	<b>10.775 KVA</b>

Tabela 1: Potência Instalada do Porto de Fortaleza

Portanto a carga instalada das subestações existentes está em desacordo com as normas vigentes, fazendo-se necessária a aquisição dessa nova infraestrutura elétrica para o porto de Fortaleza.

### 1.1. Potência de Consumo

A potência de consumo do Porto de Fortaleza tem aumentado devido à carga consumida pelos contêineres frigoríficos. As subestações SE-04 e SE-03, cuja carga instalada total é de 7,5MVA são destinadas exclusivamente para atender a essa demanda de energia elétrica.

Por questões comerciais, desde que as subestações SE-03 e SE-04 foram inauguradas, essas cargas não utilizaram o Porto de Fortaleza para escoar. Entretanto em 2018 foi fechado acordos comerciais, onde firmou-se parceria entre as empresas para utilização dessa infraestrutura do Porto de Fortaleza.

Portanto, o acordo comercial trará um aumento de demanda de energia elétrica que poderá superar o limite de fornecimento de 2500KW, podendo a distribuidora local cortar o fornecimento de energia elétrica com base na norma: NT-C 002/2017 R-04. Vale ressaltar que o corte do fornecimento de energia elétrica traria consequências devastadoras a imagem do Porto de Fortaleza, além de perda material das cargas refrigeradas, ou custos extremamente elevados com a contratação de grupos geradores.

A subestação 69KV proporcionará a Companhia Docas do Ceará a contratação de demanda acima de 2.500KW, a demanda de energia elétrica é o segundo fator principal ao custo de energia elétrica, dessa forma, será possível a redução de tarifas

portuárias, ou mesmo a redução no valor do repasse da energia elétrica aos usuários do Porto de Fortaleza, como também ganhos financeiros à Companhia.

## **2. Custo da Energia Elétrica**

A Companhia Docas do Ceará atualmente está na classe de consumo Subgrupo A4, que estabelece o padrão de consumo para consumidores o nível de tensão de 2,3 a 25 kV.

A instalação da Subestação 69KV propiciará a mudança para o Subgrupo A3, a qual possui tarifas mais atrativas. Além disso, seria alterada a estrutura tarifária de hora sazonal verde para hora sazonal azul. Estima-se que a redução no valor da conta de energia elétrica, somente com a instalação da subestação 69KV, chegue a 10% referente aos custos de demanda e consumo. Contudo, a Companhia Docas do Ceará, tem interesse em migrar ao Mercado Livre de Energia, e o orçamento proposto, contempla também as infraestruturas necessárias à essa migração. A migração ao mercado livre trará cerca de 15 a 20% de economia na conta de energia elétrica, referente ao consumo.

A CDC junto com a Woben estudão a possibilidade de se fazer aquisição de energia elétrica produzida na própria área portuária pela WOBEN. Existe a possibilidade da Woben triplicar a quantidade de energia na área portuária, (2.400KW que passará 9.600KW) de potencia utilizando a mesma área com a mudança de equipamentos mais modernos e o porto terá no mínimo 5% a título de ocupação da área. Contudo a subestação 69KV do Porto do Mucuripe poderá proporcionar possibilidades de negócios, diretamente com a usina da Woben, a qual utiliza da área portuária.

### **2.1. Estimativa de Payback**

Fazendo uma análise conservadora do investimento, com base nas contas de energia de anos anteriores, tem-se que a conta de energia elétrica anual do Porto de Fortaleza varia entre R\$ 897.000,00 a R\$ 1.080.000,00; Acredita-se que no ano de 2018, a Companhia Docas do Ceará terá um custo total de energia elétrica de: R\$ 1.600.000,00, tendendo a aumentar em anos posteriores devido à inflação e a movimentação de carga frigorífica no Porto de Fortaleza.

Em uma análise conservadora a Companhia Docas do Ceará economizará cerca de 20% do custo de energia, Já em uma análise otimista a Companhia irá economizar 30% do custo de energia. Em forma de gráfico, tem-se que:

OBS.: A inflação média de energia elétrica para os últimos 10 anos é de 8% ao ano.

*Gráfico 2 Payback Conservador*



Portanto, em uma análise Conservadora a subestação terá um retorno do investimento em 15,8 anos. Já em uma análise otimista, o investimento será descrito pelo gráfico abaixo:

*Gráfico 3 Análise otimista*



Portanto a subestação irá se pagar em 13,1 anos. Fazendo uma análise mais otimista com o aumento da potência instalada do parque eólico do Mucuripe, tem-se outro estudo de payback.

Tabela 4 Com aumento da Potência Instalada do Parque Eólico do Mucuripe



Com essa análise, o tempo de retorno está em 9,4 anos. Dessa forma pode-se afirmar que o tempo de retorno do investimento será entre 9,4 e 15,8 anos.

Para realizar uma análise completa do investimento é importante levar em consideração a vida útil dos equipamentos, e das instalações. Os equipamentos mais onerosos á subestação são transformadores 69KV-13,8KV e o disjuntor 69KV. A garantia desses equipamentos se estende a 10 anos na maioria dos fabricantes, sendo o tempo de vida útil maior que 40 anos. Vale ressaltar que a subestação será abrigada, reduzindo a agressão das intempéries marítimos e os custos de manutenção e prolongando a vida útil dos equipamentos. Os intempéries marítimos é o grande responsável pela degradação dos equipamentos portuários, sendo esse projeto desenvolvido para resistir o maior tempo possível a essas características de instalação.

A construção civil também terá materias de alto desempenho para prolongar a vida útil dos materiais. As instalações elétricas também possuem tempo de vida útil maiores que 40 anos. Já o sistema de automação, além de outros equipamentos e materiais em média tensão, necessitarão de manutenção, e portanto treinamentos da equipe da Companhia Docas do Ceará.

### 3. Qualidade da Energia

A qualidade da energia em alta tensão, 69KV ou superior, é maior que o sistema em média tensão. Segundo o estudos da WEG, (dezembro de 2017), fabricante de materiais elétricos, a qualidade do sistema de fornecimento de energia pode ser definida, basicamente, pelos indicadores que analisam a faixa de tensão e a continuidade de fornecimento.

A avaliação da continuidade de fornecimento é feita através da determinação de índices globais chamados DEC e FEC, que expressam, respectivamente, a duração e frequência de interrupções por consumidor: enquanto o DEC exprime o espaço de tempo (em média) que o consumidor ficou privado de energia, o FEC expressa o número de interrupções (também em média) que cada consumidor sofreu no período. De acordo com dados da concessionária, temos a seguinte tabela comparativa:

*Tabela 5 Comparativo 13,8-69KV*

Subgrupo	DEC	FEC
A4(13,8KV)	12,3	9,10
Subtransmissão A3(69KV)	0,71	1,54

Pode-se assim observar que, na recepção do sistema de subtransmissão (69KV), teremos uma redução muito grande (a 6,0% e 17,0% dos valores obtidos anteriormente), dos índices que representam a parada da fábrica (se houver apenas um circuito). Tornando assim o sistema mais eficiente e mais seguro em suas operações portuárias.

Além disto, existem outras vantagens que podem ser observadas, como: Na construção da subestação há a possibilidade de introdução de um segundo circuito de alimentação para emergência, o que reduzirá a quase zero os índices DEC e FEC. Melhoria do nível de qualidade e confiabilidade do sistema (controle da variação de tensão e frequência), melhorando inclusive o desempenho dos equipamentos eletromecânicos e eletrônicos do porto e seu tempo de vida útil. Redução de avarias nas linhas, uma vez que estas não mais acompanharão as ruas e estradas, estando a sua geração na área portuária, dando maior segurança e confiabilidade às nossas operações portuárias. Redução de harmônicas na rede. Atendimento por uma equipe diferenciada por parte da fornecedora/geradora de energia. Melhor controle, supervisão e estabilidade das características elétricas do sistema.

Com o projeto da subestação 69KV, o Porto do Mucuripe terá melhor controle, supervisão e estabilidade da energia elétrica consumida, trazendo benefícios aos usuários do Porto de Fortaleza e ganhos da Companhia Docas do Ceará