

## **6. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS**

### **6.1 ANTECEDENTES**

A implantação do sistema de transmissão que compõe o Lote A do Leilão ANEEL nº 001/2011, além da LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, objeto deste RAS, inclui as seguintes instalações:

- Subestação (SE) João Câmara III 500/138kV;
- SE Ceará Mirim II 500/230kV;
- LT 500kV João Câmara III – Ceará Mirim II;
- LT 230kV Ceará Mirim II – Extremoz II e Seccionamento;
- LT 230kV Campina Grande II – Campina Grande III, SE Campina Grande III e Seccionamento.

Os quatro primeiros empreendimentos listados encontram-se em licenciamento ambiental no IDEMA e o quinto, na SUDEMA.

Em conjunto, esse sistema tem como principal finalidade ampliar a oferta de energia, visando à integração das usinas eólicas em instalação no Estado do Rio Grande do Norte ao Sistema Interligado Nacional (SIN), propiciando, dessa forma, maiores garantias de fornecimento de energia elétrica à Região Nordeste, com a necessária sustentabilidade (ETN/ALSTOM/INTEREST, 2011).

Tendo em vista que diversos parques eólicos no Rio Grande do Norte estão localizados em região com reduzida quantidade de redes de transmissão, torna-se necessário viabilizar Instalações de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada (ICG), com o objetivo de incentivar a inserção da energia eólica na Matriz Energética Nacional, considerando os benefícios ambientais, socioeconômicos e operacionais desses empreendimentos.

Dentre as mencionadas ICGs, os estudos realizados indicaram a conveniência de utilizar a LT objeto deste RAS para escoar a energia gerada nas Centrais Geradoras Eólicas (CGEs), que se interligarão à SE João Câmara III e, através da citada LT 500kV João Câmara III – Ceará Mirim II, será conectada ao SIN.

### **6.2 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS**

Os estudos desenvolvidos para a elaboração do “Relatório R3 – Caracterização e Análise Socioambiental – Referente à Expansão da Transmissão, no Rio Grande do Norte”, de autoria da PSR/Aecogeo Soluções Ambientais/CPFL (2011), concluiu que, devido ao elevado montante vencedor do Leilão de Energia Renovável (LER) e do Leilão de Fontes de Alternativas de Energia Elétrica (LFA), ambos de 2010, não seria possível a conexão dos novos parques eólicos, com potência instalada de cerca de 800MW, à SE João Câmara 230/69kV, ora em construção pela CHESF. Isso porque, para o montante de energia que será gerado: (i) seria adequada a utilização de nível de tensão coletor mais elevado tanto na ICG, em 138kV, como na Subestação Coletora desses parques, diferente da SE João Câmara, onde a tensão utilizada é de 69kV; (ii) a SE João Câmara, em 230/69kV, não comportaria o incremento necessário de potência de transformação.

Diante da demanda técnica relacionada à necessidade de haver níveis de tensão mais elevados para o escoamento da energia gerada nos parques eólicos, bem como maior potência de transformação, a ANEEL concluiu que seria imprescindível a construção de uma Subestação Coletora com setores de 138kV e de 500kV, ação que, de fato, resultou no Leilão ANEEL nº 001/2011, o qual contemplou a Subestação (SE) João Câmara III 500/138kV, empreendimento em licenciamento pelo IDEMA (processo 2012-056087/TEC/LP-0129).

Observe-se que, pelo edital original do Leilão 001/2011-ANEEL, a LT objeto deste RAS conectaria a futura SE Campina Grande III à SE Extremoz II, atualmente em obras. Entretanto, ainda durante o processo adjudicatório, a Comissão Especial de Licitação da ANEEL publicou uma série de “Esclarecimentos do Leilão”, constando, no Esclarecimento Geral 05, determinação segundo a qual, em substituição à Subestação Extremoz II, dever-se-ia considerar a nova Subestação Ceará Mirim II (em licenciamento pelo IDEMA, protocolo 2012-056088/TEC/LP-0130, com a Licença Prévia (LP) nº 2012-056088/TEC/LP-0130, emitida em 20/11/2012), certamente por imperiosa exigência dos estudos do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Até então, o traçado preliminar do empreendimento (**Alternativa 1 – Traçado Preliminar**), com cerca de 201km de extensão, tinha a configuração delineada pela ANEEL, conforme representado na **Ilustração 2A – Alternativas Locacionais em Macroescala**, em 1:500.000, apresentada no final desta seção.

Ressalte-se, por outro lado, que o consórcio constituído pelas empresas INCOMISA e MULTIEMPREENDIMENTOS foi contratado pela ETN para elaborar o Projeto Básico da LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, incluindo a proposição de uma nova diretriz de traçado (desenho **DE-INC-MULTI-LT-08-021**, apresentado no final na **seção 3** deste RAS). O empreendimento em questão, que, conforme mencionado, inicialmente possuía 201km de extensão, segundo a nova proposição de traçado (**Alternativa 2 – Traçado Básico**), foi reduzido para cerca 195km. Ressalta-se que esse Traçado Básico, dentre outros aspectos, incorporou o paralelismo da futura LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, em cerca de 70% de sua extensão total, com a LT 230kV Campina Grande II – Natal II C1 e C2, esta última da CHESF e em operação.

Por outro lado, durante uma série de vistorias realizadas pela ETN e suas contratadas nas áreas de interesse para a implantação do empreendimento, verificou-se que o terreno previsto para a instalação SE Ceará Mirim II, na margem norte da BR-406, a cerca de 5km da cidade de Ceará-Mirim, sentido Taipu–Poço Branco, prejudicaria a saída da LT, tendo em vista as evidentes interferências com projetos habitacionais planejados e em plena expansão nessa região. Dessa forma, impôs-se uma reavaliação do traçado da futura LT, propondo-se uma nova localização para a SE Ceará Mirim II, sendo selecionada uma área situada na margem oeste da RN-064, sentido Ceará-Mirim – Ielmo Marinho.

No entanto, em função de já existirem projetos aprovados pelo IDEMA no entorno desse terreno escolhido, a área proposta para SE Ceará Mirim II teve que ser relocada novamente, desta feita, para a margem leste da RN-064. A partir dessa realidade, a ETN e suas contratadas empenharam-se nas avaliações subsidiárias ao estabelecimento de uma terceira alternativa para o traçado do empreendimento, de tal sorte que não conflitasse com os projetos habitacionais planejados e outros projetos aprovados pelo IDEMA e, ao mesmo tempo, se adequasse aos critérios técnicos de engenharia de LTs.

Informa-se, ainda, que a área selecionada para a instalação da SE Campina Grande III, no limite sul da LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, encontrava-se locada em imóvel rural pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA), autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o que inviabilizaria a implantação do empreendimento, tendo em vista que aquela entidade tem como missão *viabilizar soluções interinstitucionais para a realização de ações de pesquisa, formação, difusão e formulação de políticas para a convivência sustentável no Semiárido brasileiro, a partir das potencialidades socioeconômicas e ambientais da região*. Neste sentido, soube-se que o INSA utilizará a área pretendida inicialmente para a instalação da SE Campina Grande III para fins de pesquisa e experimentação agropecuária, em cumprimento ao planejamento institucional preestabelecido. Nesse contexto, a ETN buscou uma nova alternativa para a implantação dessa SE, tendo o cuidado de avaliar todas as condições de contorno de âmbito técnico-econômico e ambiental.

A efetivação desses reestudos de localização das Subestações Ceará Mirim II e Campina Grande III condicionou a proposição de uma nova diretriz para o traçado da LT 500kV Ceará Mirim II – Campina Grande III, a qual manteve o paralelismo com a LT existente entre Campina Grande e Natal, em aproximadamente 70% da extensão total do empreendimento, já previsto na Alternativa 2 ou de Traçado Básico, conforme já mencionado. Os critérios e demais informações relacionadas são apresentados na subseção a seguir.

### **6.3 SELEÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA**

De acordo com a análise apresentada na subseção anterior, foi necessário revisar a Alternativa 2 ou de Traçado Básico, tendo em vista as novas localizações das SEs Ceará Mirim II e Campina Grande III.

Apresentam-se, a seguir, de forma simplificada, os principais critérios considerados nessa revisão da Alternativa 2, que conduziram à seleção da melhor alternativa locacional para o empreendimento.

Os principais critérios que nortearam a escolha da alternativa de traçado preferencial, para o empreendimento, foram os seguintes:

- sempre que possível, a futura LT deverá ser implantada próximo a locais de fácil acesso e logística favorável às obras de implantação, como estradas trafegáveis permanentemente por veículos pesados, e, no futuro, à sua manutenção;
- as interferências com as APPs, tais como matas ciliares, encostas e topos de morro, bem como a proximidade e paralelismo com os cursos d'água e eventuais nascentes, foram evitadas, de modo a minimizar os impactos nessas áreas;
- as interferências com os povoados, vilas e cidades ou quaisquer núcleos residenciais habitados, Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas, Unidades de Conservação, Projetos de Assentamento do INCRA e sítios arqueológicos conhecidos foram evitadas, sempre que possível;
- a diretriz selecionada, de uma forma geral, manteve-se afastada de áreas alagáveis e de solos mal estruturados e/ou com elevada suscetibilidade à erosão, visando otimizar parâmetros técnico-construtivos;
- os terrenos muito acidentados ou encostas com grande inclinação que possam comprometer a estabilidade das estruturas e dificultar a sua implantação, na medida do possível, também foram evitados;

- da mesma forma, foi evitada a passagem em áreas com recursos minerais identificados em processos de prospecção ou exploração.

Dessa forma, consolidou-se a **Alternativa 3**, com 191,7km de extensão, cuja diretriz está representada cartograficamente na **Ilustração 2B – Alternativas Locacionais em Mesoescala**, em 1:250.000, no final desta seção. As Alternativas de Traçado 1 e 2, igualmente, encontram-se representadas nessa mesma ilustração.

As coordenadas UTM e geográficas do traçado selecionado ou preferencial encontram-se listadas no **Quadro 6-1**, apresentado na página a seguir.

A partir da seleção desse traçado, foram alcançadas as condições de prosseguir os estudos ambientais, em especial os referentes à AID. As abrangências geográficas das Áreas de Influência do empreendimento, similarmente, foram definidas, conforme apresentado na **seção 7** deste RAS.

Registra-se que, nas **Ilustrações 3 a 12** deste relatório, o traçado de referência do empreendimento é o Preferencial.

**Quadro 6-1 – Coordenadas do Traçado Preferencial (selecionado)**

| VÉRTICE                       | Sistema UTM - SIRGAS 2000 |              | Sistema Geográfico - WGS84 |                   |
|-------------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|-------------------|
|                               | ESTE                      | NORTE        | LATITUDE                   | LONGITUDE         |
| Pórtico SE Ceará Mirim II     | 228.298,62                | 9.372.095,00 | 5° 40' 31,661" S           | 35° 27' 10,511" O |
| MV-01                         | 228.273,00                | 9.372.021,00 | 5° 40' 34,065" S           | 35° 27' 11,353" O |
| MV-02                         | 228.408,00                | 9.369.437,00 | 5° 41' 58,160" S           | 35° 27' 7,324" O  |
| MV-02A                        | 227.695,00                | 9.364.983,00 | 5° 44' 22,980" S           | 35° 27' 31,103" O |
| MV-03                         | 224.650,00                | 9.357.226,00 | 5° 48' 34,935" S           | 35° 29' 11,117" O |
| MV-04                         | 226.470,01                | 9.349.373,68 | 5° 52' 50,682" S           | 35° 28' 13,110" O |
| MV-05                         | 226.286,13                | 9.341.729,66 | 5° 56' 59,364" S           | 35° 28' 20,190" O |
| MV-06                         | 229.581,02                | 9.336.934,64 | 5° 59' 35,856" S           | 35° 26' 33,810" O |
| MV-07                         | 229.462,99                | 9.325.379,60 | 6° 5' 51,804" S            | 35° 26' 39,334" O |
| MV-08                         | 215.460,19                | 9.299.546,51 | 6° 19' 50,126" S           | 35° 34' 18,560" O |
| MV-09                         | 211.521,98                | 9.283.053,45 | 6° 28' 46,044" S           | 35° 36' 29,340" O |
| MV-10                         | 205.758,00                | 9.271.935,41 | 6° 34' 46,749" S           | 35° 39' 38,720" O |
| MV-11                         | 205.437,12                | 9.271.578,41 | 6° 34' 58,307" S           | 35° 39' 49,220" O |
| MV-12                         | 205.278,16                | 9.271.009,41 | 6° 35' 16,789" S           | 35° 39' 54,490" O |
| MV-13                         | 194.163,21                | 9.249.471,34 | 6° 46' 55,406" S           | 35° 45' 59,990" O |
| MV-14                         | 191.942,19                | 9.245.593,32 | 6° 49' 1,132" S            | 35° 47' 12,990" O |
| MV-15                         | 190.962,21                | 9.243.268,32 | 6° 50' 16,572" S           | 35° 47' 45,320" O |
| MV-16                         | 180.216,26                | 9.222.443,25 | 7° 1' 31,814" S            | 35° 53' 39,150" O |
| MV-17                         | 179.955,16                | 9.222.144,24 | 7° 1' 41,487" S            | 35° 53' 47,710" O |
| MV-18                         | 180.437,27                | 9.217.417,23 | 7° 4' 15,323" S            | 35° 53' 32,970" O |
| MV-19                         | 180.615,31                | 9.216.150,22 | 7° 4' 56,567" S            | 35° 53' 27,430" O |
| MV-20                         | 180.691,17                | 9.215.831,14 | 7° 5' 6,960" S             | 35° 53' 25,025" O |
| MV-21                         | 177.793,18                | 9.207.114,19 | 7° 9' 49,870" S            | 35° 55' 1,170" O  |
| MV-22                         | 176.909,20                | 9.204.489,18 | 7° 11' 15,059" S           | 35° 55' 30,500" O |
| MV-23                         | 176.658,00                | 9.203.509,00 | 7° 11' 46,885" S           | 35° 55' 38,884" O |
| MV-24                         | 175.586,29                | 9.202.144,18 | 7° 12' 31,048" S           | 35° 56' 14,070" O |
| MV-25                         | 175.513,00                | 9.201.839,00 | 7° 12' 40,958" S           | 35° 56' 16,521" O |
| MV-26                         | 174.898,00                | 9.199.961,00 | 7° 13' 41,905" S           | 35° 56' 36,944" O |
| MV-27                         | 171.240,00                | 9.197.799,00 | 7° 14' 51,441" S           | 35° 58' 36,531" O |
| MV-28                         | 170.834,00                | 9.197.473,00 | 7° 15' 1,956" S            | 35° 58' 49,823" O |
| Pórtico SE Campina Grande III | 170.835,51                | 9.197.444,18 | 7° 15' 2,894" S            | 35° 58' 49,780" O |

**ILUSTRAÇÃO 2A (A2 Alongado) 1:600.000**

**ALTERNATIVAS LOCACIONAIS EM MACROESCALA**

**INSERIR ILUSTRAÇÃO 2A (A2 Alongado) (Continuação)**



**INSERIR ILUSTRAÇÃO 2B (A3 Alongado)**

**ALTERNATIVAS LOCACIONAIS EM MESO ESCALA 1:250.000**



**INSERIR ILUSTRAÇÃO 2B (A3 Alongado) (Continuação)**