
SUMÁRIO

12	CONCLUSÃO.....	1
----	----------------	---

12 CONCLUSÃO

O empreendimento discutido e analisado no presente estudo refere-se ao Lote nº 3 do Leilão nº 002/2017, composto pela implantação LT 500 kV Xingu - Serra Pelada C1 e C2, CS; LT 500 kV Serra Pelada - Miracema C1 e C2; LT 500 kV Serra Pelada - Itacaiúnas C1 e SE 500 kV Serra Pelada, o qual interceptará o território de 22 municípios, sendo 11 no estado do Pará e 11 no estado do Tocantins, totalizando 944,24 km de extensão de traçado.

As linhas de transmissão e subestações associadas estão inseridos entre o noroeste do estado de Tocantins e a porção oriental do estado do Pará, em área de clima tipicamente tropical úmido (tipos climáticos Af, Aw e Am de Köppen-Geiger), o que atribui à região um período seco de curta duração e estação chuvosa severa, com volume de precipitação anual média superior a 1800 mm. O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro e abril, enquanto que o seco entre junho e setembro (maio e outubro são considerados de transição).

Os agentes intempéricos, em associação aos processos epirogenéticos atuantes, são responsáveis pelo arrasamento generalizado da paisagem na região de inserção do empreendimento, processado sobre unidades geológicas intensamente retrabalhadas cujo embasamento é representado pelo Cráton Amazônico. Processo este que deu origem a um modelado suave de relevo, definido por superfícies predominantemente aplainadas, como as do Planalto Rebaixado do Baixo Amazonas (ao norte da área), entremeadas a morros parcialmente dissecados sustentados por rochas reliquias, a exemplo da Serra dos Carajás e Serra do Estrondo, nas porções central e sul da área de estudo, respectivamente.

Em consonância ao relevo estruturado, destacam-se as planícies fluviais interceptadas pela área em estudo associadas aos afluentes pela margem esquerda do rio Tocantins, sobressaindo-se os rios Araguaia, Pacajá, Itacaiúnas, Parauapebas, Anapu e Vermelho, que representam os cursos hídricos de maior expressão seccionados pelo empreendimento. A abundância hídrica que marca as regiões amazônicas se reflete na vulnerabilidade a inundações presente ao longo de nove rios na área em estudo, dos quais dois (rio Itacaiúnas e rio Anapu) são identificados como de alta vulnerabilidade a eventos de inundação, ou seja, eventos com potencial para causar danos a serviços essenciais, obras de infraestrutura pública e residências (ANA, 2014).

A dinâmica superficial resultante da interação entre os agentes climáticos e intempéricos e os componentes geológicos e geomorfológicos deu origem a solos evoluídos e profundos, que nas áreas de influência do empreendimento são representados, predominantemente, por argissolos. A ocorrência de neossolos e plintossolos, mesmo que com distribuição geográfica reduzida, atesta a dinâmica morfogenética do relevo local. Solos hidromórficos estão presentes de maneira localizada, ao longo das planícies de inundação dos cursos hídricos mais possantes, embora nem sempre em escala mapeável.

Tal cenário define para a área de implantação do empreendimento moderada vulnerabilidade para ocorrência de processos erosivos lineares e movimentos de massa gravitacionais com potencialidade para gerar danos às estruturas projetadas do empreendimento, ou serem potencializadas por estas, muito embora ocorram de forma localizada solos naturalmente instáveis, sobretudo ao longo dos topos das encostas e áreas declivosas, e

litotipos intensamente alterados, favoráveis à instabilização em função do seu caráter friável e presença de estruturas reliquias.

A associação entre aspectos litológicos, geomorfológicos e hidrográficos define para a área em estudo porções de alto e muito alto potencial espeleogenético, sobretudo nas proximidades da Serra dos Carajás, entre os municípios de Curionópolis e Parauapebas. A prospecção espeleológica realizada na área em estudo resultou na identificação de 17 cavidades naturais, das quais 16 são classificadas com grau de relevância baixo, considerando os atributos do art. 12 da IN nº 02/2017. A única cavidade que não teve sua relevância identificada (cujo desenvolvimento linear é de 12,5 m) nesta etapa do projeto, posiciona-se a mais de 600 m do limite da ADA.

Por fim, cita-se a potencialidade fossilífera das unidades litoestratigráficas que compõem as bacias paleozoicas ocorrentes ao longo da área de estudo, que registram tafocenoses marinhas e terrestres proximais à costa, além de icnofósseis, inclusive com registros de campo (BOURSCHEID, 2014).

Os impactos avaliados para o meio físico manifestam-se, em sua maioria, na fase de instalação do empreendimento. Em sua grande parte, são cumulativos, sinérgicos e de significância marginal. Apesar da probabilidade de ocorrência certa ou provável, a maioria dos impactos do meio físico são passíveis de prevenção, contenção, correção ou mitigação, desde que adotadas medidas sistemáticas, sobretudo ao longo da etapa construtiva.

Além disso, é possível concluir que os impactos mais significativos ocorrerão na fase de implantação, principalmente, devido à indução e/ou intensificação de processos erosivos e, conseqüentemente, assoreamento e turbidez dos corpos hídricos. Porém, diante das características construtivas do empreendimento, não está prevista grandes movimentações de terras para abertura de acessos e implantação das torres. Cabe acrescentar que tais movimentações ocorrerão de forma pontual e gerarão pequenas quantidades de materiais provenientes das escavações. Em contrapartida, os impactos citados acima terão maior potencial de ocorrência nas áreas das subestações.

No que se refere aos aspectos paleontológicos, os estudos identificaram afloramento rochoso com a presença de fósseis na AER, bem como outros afloramentos de unidades geológicas com altos potenciais para a ocorrência de fósseis. Na região da Usina Hidrelétrica de Belo Monte foram identificados macrofósseis de braquiópodes em um testemunho de sondagem que são correlacionados a intraclastos argilosos ou a siltitos cinzentos (PONCIANO, 2011; GRAHN e MELO, 1990, *apud* BOURSCHEID, 2014). Neste caso, foi proposta uma medida de treinamento e capacitação em paleontologia para que os trabalhadores envolvidos tenham conhecimento e ferramentas para identificar possíveis achados fortuitos e paralisar as atividades na frente de obra, caso ocorram.

Ainda com respeito ao meio físico, foram identificados impactos para a fase de implantação e operação correspondentes ao risco de contaminação do solo e dos cursos d'água, pela ocorrência de eventuais acidentes envolvendo vazamentos de combustíveis ou lubrificantes dos veículos e equipamentos utilizados para a construção e manutenção do empreendimento. O PAC prevê ações de manutenção preventiva para esses equipamentos. De qualquer forma, considera-se que, caso esses vazamentos ocorram, deverão ser de pequenas

proporções e terão seus efeitos prontamente remediados com a adoção das medidas corretivas de contenção, remoção e destinação dos contaminantes também previstas no PAC.

O impacto sobre a qualidade do ar durante a implantação estará restrito às emissões de fontes móveis e à suspensão de particulados proveniente da movimentação de veículos e utilização de equipamentos. Já em relação ao aumento dos níveis de ruído, deve-se atentar para a manutenção preventiva de veículos e equipamentos, bem como para as condições de operação (ex.: limites de velocidade para o tráfego de veículos). Os trabalhadores junto às frentes de obras de obras serão os mais afetados e deverão EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) bem como EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva) adequados.

Com o término da implantação, cabe ressaltar que os possíveis impactos relacionados com o meio físico reduzirão significativamente. De qualquer forma, deverão ser tomadas de forma correta e integral todas as medidas previstas no Programa Ambiental para a Construção (PAC), Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Programa de Monitoramento de Ruído Ambiente, Programa de Controle e Monitoramento de Processos Morfodinâmicos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Quanto aos aspectos bióticos, o empreendimento se insere nos biomas Amazônia e Cerrado, sendo que as formações florestais típicas da Amazônia são predominantes, representadas pelas regiões fitoecológicas Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta. As composições savânicas típicas são encontradas em regiões restritas ao extremo sul do empreendimento, com a presença da tipologia Savana Arborizada entremeadada pelas formações florestais Savana Florestada e Floresta Estacional. Como pode se observar, o empreendimento também intercepta regiões de tensão ecológica entre as florestas ombrófilas e formações savânicas, formando fitofisionomias diferenciadas com uma florística misturada que são difíceis de serem mapeadas.

Os remanescentes de vegetação nativa apresentam-se distribuídos ao longo do empreendimento em forma de fragmentos e manchas isoladas ou com certa conectividade em meio a extensas áreas de pastagem. A vegetação encontra-se, no geral, de forma secundária e em processo de regeneração inicial a médio/avançado, com espécies características de ambientes alterados, como *Cenostigma tocaninum*, *Attalea speciosa* e *Tapirira guianensis*, destacando em importância nas análises fitossociológicas. Contudo, algumas espécies indicadoras de ambientes mais conservados também obtiveram bons resultados de fitossociologia, como *Vouacapoua americana* e *Bertholletia excelsa*.

As intervenções na vegetação para a instalação do empreendimento impactam diretamente áreas florestais, diminuindo a cobertura de vegetação nativa, imprimindo os efeitos da fragmentação na vegetação remanescente e causando a perda de indivíduos de espécies ameaçadas de extinção e protegidas por lei. Dentre essas, destacam-se a espécie *Bertholletia excelsa*, declarada protegida pela Portaria do MMA nº443/2014, Resolução do estado do Pará COEMA nº 54/2002 e Decreto Federal nº 5.975/2006; *Cedrela fissilis*, encontrada em quatro das listas consultadas; e *Vouacapoua americana* e *Virola surinamensis*, apontadas como ameaçadas pela Portaria do MMA nº 443/2014 e criticamente em perigo pela IUCN;

Contudo, considerando a matriz ambiental fortemente antropizada, os processos de fragmentação já existentes, as otimizações do traçado para a redução da supressão e o estado de conservação dos fragmentos interceptados, a implantação do empreendimento torna-se viável, do ponto de vista da flora, desde que as medidas mitigatórias e compensatórias descritas nos programas ambientais propostos sejam corretamente aplicadas.

A fragmentação ambiental provocada pelo corte seletivo da vegetação ou do corte raso para a instalação do empreendimento também gera impactos sobre as comunidades faunísticas, principalmente naquelas dependentes de ambientes florestais altamente sensíveis a perturbações ambientais, raras e/ou com distribuição restrita. Entre os impactos da fragmentação e perda de habitat estão a perda de locais para abrigo, nidificação e alimentação, aumento da competição intra e interespecífica e como consequência, alteração na abundância das espécies, substituições de espécies e extinções locais. Outros possíveis impactos esperados para fauna são a colisão e eletrocussão das aves; o afugentamento causado pelo aumento do ruído com movimentação de caminhões e máquinas; e aumento da pressão de caça e tráfico sobre as espécies cinegéticas e de interesse comercial, causado pelo aumento do contingente de trabalhadores durante a fase de implantação do empreendimento e pela abertura de acessos.

Ao longo do estudo de campo, referente aos nove módulos amostrais de fauna, foram registradas 607 espécies, destas, 54 espécies de anfíbios, 58 de répteis, 94 de mamíferos e 401 de aves. A riqueza de espécie registrada para a área do empreendimento está dentro da normalidade para ambientes perturbados, com a grande maioria das espécies apresentando distribuição geográfica ampla e baixa especificidade de hábitat, muito embora sejam detectadas espécies mais sensíveis a ambientes alterados.

Apesar da área ser antropizada, pode ser observada uma fauna rica e diversa nos remanescentes florestais e demais habitats naturais, uma vez que foi constatada, no estudo de diagnóstico da fauna, a presença de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental, como *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Cuniculus paca*, *Priodontes maximus* e *Saguinus niger*, consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental, uma vez que apesar de incluírem ambientes degradados em seus deslocamentos, buscam abrigo em áreas de melhor integridade (NASCIMENTO et al. 2009). Diversas aves encontradas durante o levantamento de campo também são consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental por apresentarem alta sensibilidade aos distúrbios antrópicos (STOTZ et al., 1996). Destas, merecem destaque as que também são espécies raras e/ou com distribuição restrita, pois são mais vulneráveis a extinções; tais como *Odontophorus gujanensis*, *Harpia harpyja*, *Celeus obrieni*, *Pyrrhura amazonum*, *Penelope pileata*, *Psophia interjecta* e *Pyrrhura anerythra*.

Durante os estudos primários realizados na região foram observadas algumas espécies de fauna ameaçadas de extinção de acordo com as listas oficiais consultadas de nível estadual, federal e internacional. No total, foram registradas 33 espécies ameaçadas, sendo três répteis, 20 de aves e 10 mamíferos. Dentre essas, cabe destacar as espécies de aves *Anodorhynchus hyacinthinus*, classificada como vulnerável pela lista estadual (SEMAS, 2007) e internacional (IUCN, 2018); *Cercornis ferdinandi*, categorizada também como vulnerável, mas pelas três listas consultadas; e *Pyrrhura anerythra*, presente na lista da SEMAS e da IUCN com status de vulnerável. Em relação aos mamíferos, recebe destaque *Myrmecophaga tridactyla* e *Priodontes maximus*, presente nas três listas consultadas; *Tapirus terrestris* presente na lista nacional (MMA, 2014) e internacional (IUCN, 2017); e *Panthera*

onca, que se encontra presente na lista do MMA (2014) e da SEMAS do Pará (2007), todas essas espécies recebem o status de vulnerável.

A maioria das espécies registradas possui ampla distribuição dentro dos biomas estudados, entretanto, algumas espécies são endêmicas da Amazônia ou Cerrado. Dentre o total de espécies registradas, 101 são endêmicas da Amazônia, sendo 27 espécies de anfíbios e répteis, 62 de aves e 12 espécies de mamíferos. Para o Cerrado, foram encontradas 14 espécies endêmicas: 6 de anfíbios e répteis, 6 de aves e 3 mamíferos. Assim, a fauna ao longo do empreendimento é representada basicamente por elementos típicos da Amazônia e numa escala menor por espécies de Cerrado, além de boa parte comum aos dois biomas.

A presença de espécies da fauna endêmicas, sensíveis a alterações ambientais e de espécies ameaçadas de extinção, demonstram que os remanescentes florestais existentes na área de influência do empreendimento são importantes para a manutenção de espécies especialistas e exigentes quanto à qualidade do habitat. Sendo, portanto, indispensáveis a implantação dos programas ambientais da fauna para compensar e mitigar os impactos causados pela implantação e operação do empreendimento.

Já a análise da situação socioeconômica atual da área de influência do empreendimento foi efetuada tomando por base os aspectos relativos à população residente, economia local e uso do solo nos municípios de Anapu, Pacajá, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Floresta do Araguaia, Itupiranga, Marabá, Novo Repartimento, Rio Maria, Sapucaia e Xinguara, situados no Estado do Pará; e os municípios de Araguaína, Pau D'Arco, Arapoema, Bernardo Sayão, Pequizeiro, Itaporã do Tocantins, Guaraí, Fortaleza do Tabocão, Rio dos Bois, Miranorte e Miracema do Tocantins, localizados no Estado do Tocantins.

Ao avaliar a evolução demográfica na área em estudo, com base no Censo 2010 e na população estimada de 2017, observou-se que a maior parte dos municípios em foco apresentou taxas positivas de crescimento populacional devido, principalmente, a processos de urbanização decorrentes da geração de novos postos de trabalho e consequente atração de migrantes, por conta de projetos governamentais de âmbito habitacional e produtivo, a exemplo de Projetos de Assentamentos (PAs) e empreendimentos de grande porte, como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte. O decréscimo da população foi registrado apenas em Bernardo Sayão/TO e Curionópolis/PA, decorrente, sobretudo, do término das atividades extrativistas na região, a exemplo do garimpo de Serra Pelada, o que levou a um efeito migratório de uma parcela da população para municípios de maior porte.

De uma maneira geral, os municípios da AER possuem baixa densidade demográfica, sobretudo pela sua dimensão territorial, mas também devido a fatores socioeconômicos. Quanto à distribuição da população dos municípios da AER, por gênero, verifica-se que, em praticamente todos eles, há o predomínio da população masculina sobre a feminina, sendo que a diferença do quantitativo é maior nos municípios paraenses, em comparação aos tocantinenses, cuja diferenciação é pouco expressiva. Tal predomínio pode ser justificado, em parte, pelas atividades econômicas desenvolvidas na área em estudo, como a agroindústria, a extração mineral e a siderurgia, que ocupam preponderantemente a população masculina. Apenas em Araguaína a população feminina é maior que a masculina, exibindo uma porcentagem de 51,1%, cujo município tem como principal atividade econômica, o comércio e serviços.

No que tange à economia, verificou-se que muitas atividades desenvolvidas decorrem da presença da Rodovia Transamazônica, a BR-230, que atravessa diversos municípios em análise, sobretudo os do sudoeste paraense, e é responsável pela promoção do escoamento de diversos produtos, como a soja e proveniente de atividades madeireiras. Já nos municípios da mesorregião sudeste paraense, sobressaem-se a atividade de mineração e o setor agropecuário com uma produção expressiva de carne e leite. Na mesorregião ocidental do Tocantins predomina uma intensa atividade agropecuária, com a pecuária bovina de corte extensiva e produção de grãos, sobretudo arroz irrigado, soja e o milho, e ainda a produção de abacaxi, tendo também em destaque o município de Araguaína, cuja economia está sob influência do setor de comércio e do Distrito Agroindustrial de Araguaína, que possui indústrias e frigoríficos de referência nacional. Araguaína/TO e Marabá/PA se destacam entre os 22 municípios analisados, visto serem polarizadores em serviços, infraestrutura, renda e oportunidades na região em que estão inseridos.

Quanto ao uso e ocupação do solo na Área de Estudo Regional (AER) do empreendimento, observou-se que as áreas de pastagem predominam nos municípios paraenses e tocantinenses, havendo em alguns poucos municípios a presença de vegetação nativa, apesar do extenso desenvolvimento da agropecuária na área em estudo, na qual sobressaem a fruticultura, o cultivo de grãos e hortaliças, e a pecuária bovina de corte e de leite. Na Área de Estudo Local (AEL) verificou-se que a ocupação do solo pelas comunidades lindeiras aos grandes eixos rodoviários, sejam federais ou estaduais, realizam um uso do solo mais intenso do que as comunidades residentes nos Projetos de Assentamentos, visto que estas se encontram mais espalhadas dentro do território. Predominam na AEL as atividades agropecuárias, abrangendo desde a extração de produtos florestais até cultivos de subsistência, bem como atividades da pecuária, piscicultura e agricultura comercial. Ressalta-se a presença dos assentamentos localizados na Área de Estudo Local - sendo que a maior parte encontra-se em território paraense – que terão parte de seu território atravessado pelas LTs.

No que tange às comunidades tradicionais, em pesquisas realizadas junto à Fundação Nacional do Índio (FUNAI), constatou-se que não há terras indígenas inseridas num raio de 10km do empreendimento. Já as pesquisas realizadas junto à Fundação Cultural Palmares (FCP) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), evidenciaram que não existem Comunidades de Remanescentes de Quilombos no raio de 8km do empreendimento.

No que diz respeito à área a ser diretamente afetada pelo empreendimento, o traçado projetado para a LT perpassa o território dos 22 municípios inseridos na AER. Na região de inserção das Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema c1 e c2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e Subestações Associadas, o empreendimento será instalado em uma área predominantemente antropizada, intercalada por fragmentos de vegetação nativa, sendo que em porção significativa de sua área de servidão, encontram-se áreas de pastagens.

Observa-se que em alguns trechos da LT prevê-se que a mesma intercepte outras linhas de transmissão de energia existentes, citadas a seguir:

- LTs 230kV Itacaiúnas – Carajás C1, C2 e C3, que cruzam chegando na Subestação em Marabá;
- LT 230 kV Carajás - Marabá C1, LTs 230kV Itacaiúnas C1, C2 e C3, em Marabá;

- LT 230 kV Tucuruí – Altamira C1, LTs 500kV Tucuruí-Xingu C1 e C2, cruzam em Pacajá, e seguem paralelas até a Subestação em Anapu quando cruzam novamente chegando na Subestação.

O traçado também intercepta o Gasoduto do Pará (Açailândia - Marabá), em Curionópolis, a Ferrovia Estrada de Ferro Carajás, no trecho em Marabá, bem como acessos vicinais e as seguintes rodovias existentes:

- PA-167 em Anapu/PA;
- BR-230 em Pacajá/PA, seguindo paralela por longos trechos deste e Anapu;
- BR-275 em Curionópolis/PA;
- TO-430, em Bernardo Sayão/TO;
- TO-335 em Bernardo Sayão/TO
- TO-164 em Bernardo Sayão/TO e Itaporã do Tocantins/TO;
- TO-239 em Itaporã do Tocantins/TO;
- TO-336 em Guaraí/TO;
- BR-153 em Rio dos Bois/TO.

Diante dos itens mencionados, pode-se considerar que a paisagem natural já está modificada e impactada visualmente, sendo que a LT em questão não contribuirá de maneira significativa com tais alterações já existentes no cenário local.

No que tange a outras possíveis interferências em infraestruturas existentes, com a implantação do empreendimento, não haverá interceptação em aeródromos, nem tampouco em oleodutos, áreas destinadas a mineração, ou ainda em pivôs centrais.

Ao avaliar os impactos mais significativos previstos para o meio socioeconômico, destacam-se aqueles relacionados elevação da arrecadação tributária e a geração de postos de trabalho e renda, uma vez que poderão fomentar a dinamização da economia local, gerando o desenvolvimento social da região, em decorrência do aporte dos recursos financeiros e da melhoria da infraestrutura local. Em contraposição, ressalta-se a importância de controlar os efeitos dos impactos relacionados ao incremento na atração demográfica e o aumento dos riscos de acidentes de trabalho, que poderão acarretar um aumento na demanda por serviços públicos de saúde. Recomenda-se especial atenção ao impacto de desmobilização da mão de obra, de forma a promover a reinserção da mão de obra dispensada no mercado de trabalho regional. Reitera-se que, se executadas de maneira adequada, as medidas propostas poderão mitigar os impactos identificados nas fases de planejamento, implantação ou operação do empreendimento.

Constatou-se que a área do empreendimento está cercada por áreas de práticas agrossilvipastoris, cujas comunidades residentes possuem um baixo nível econômico, havendo diversos problemas no que se refere à ocupação e uso do território. Portanto, o cenário socioeconômico da área de abrangência do empreendimento poderá ser favorecido com a implantação do mesmo, tendo em vista as oportunidades que serão criadas na região, a despeito da criação de postos de trabalho, além de favorecer o desenvolvimento dos setores de prestação de serviços e comércio local.

Mediante as especificidades dos aspectos socioambientais da região, deverá ser estabelecido um constante cuidado e controle na execução das obras e atividades pertinentes à implantação e operação do empreendimento, bem como suas áreas de estruturas de apoio e acessos, assim como na interação destes elementos e trabalhadores com os ecossistemas e comunidades nos quais estão inseridos.

Assim sendo, diante da análise efetuada mediante os estudos apresentados e as medidas propostas, considera-se que as Linhas de Transmissão (LT) 500 kV Xingu – Parauapebas C1 e C2; LT 500 kV Parauapebas – Miracema C1 E C2; LT 500 kV Parauapebas – Itacaiúnas e suas Subestações Associadas trata-se de um empreendimento considerado viável na locação e procedimentos propostos.