

EIA - Capítulo 8

Análise Integrada

Linha de Transmissão 500 kV

**Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas
Maranhão/Piauí/Ceará**

Julho/2014

ATE XX

ATE XX Transmissora de Energia



CARUSO JR

ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA

Sumário

8. Análise Integrada	3
8.1. Introdução	4
8.2. Metodologia.....	5
8.2.1. Escolha dos parâmetros socioambientais.....	7
8.3. Resultados.....	17
8.3.1. Considerações sobre o mapa de Análise Integrada	17
8.3.2. Considerações sobre a sensibilidade no corredor de estudo.....	23
8.3.3. Pontos Notáveis	25
8.3.4. Análise Integrada, Pontos Notáveis, Núcleos Populacionais e Áreas Alagáveis.....	31
8.4. Considerações finais	35

8. Análise Integrada

LT 500 kV P. Dutra - Teresina II - Sobral III C3

e Subestações Associadas

MA/PI/CE

8.1. Introdução

A análise integrada tem como objetivo cruzar as diversas informações obtidas neste Estudo de Impacto Ambiental, o qual foi elaborado através do levantamento de informações de diversas áreas do conhecimento, incluindo análise de fatores abióticos, bióticos e sociais. Cada item foi trabalhado exaustivamente nas áreas de influência definidas no estudo. Assim, o processo de identificação e avaliação de impactos será complementado com a integração dos dados de diagnóstico. Destacando que no processo de integração foram selecionados os temas mais sensíveis sociais e ambientais às características da tipologia do empreendimento.

O processo de análise integrada pode ser determinado pela compartimentação do ambiente dentro de critérios de ocorrência dos parâmetros na paisagem como a área de uma bacia hidrográfica, ocorrência de formação geológica ou de tipologia vegetal específica, no entanto, ao observar as características dos empreendimentos lineares, que ultrapassam todas as possibilidades de se analisar ambientes homogêneos e, considerando ainda que a LT 500 kV Presidente Dutra - Teresina II - Sobral III C3 e Subestações Associadas tem extensão aproximada de 539 km com faixa de servidão de 60 m de largura, o desafio de avaliar a paisagem é ainda maior.

Neste contexto, baseados nos estudos de diagnósticos e consultas temáticas realizadas a análise integrada será pautada em três critérios de referência: sensibilidade dos técnicos que trabalharam no diagnóstico para elencar as temas socioambientais mais relevantes; análise de espacialidade que esses temas proporcionam e; a possibilidade de ser valorada.

Obviamente, estes critérios não abrangem todas as variações ambientais e sociais possíveis, porém considerando que o capítulo de diagnóstico teve a função de eleger, apresentar e discutir os resultados detalhadamente, o que se propõe na análise integrada é permitir a permeabilidade das informações do meio biótico, físico e socioeconômico, relativizar a importância que cada especialista pondera sobre os temas estudados e integrar as informações permitindo uma visão macro

da área de intervenção, contribuindo assim, para a análise de impactos socioambientais.

8.2. Metodologia

A metodologia selecionada para a realização da análise integrada foi o uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG) com aplicação baseada na análise de vulnerabilidade geotécnica realizada para o Meio Físico, a partir da metodologia desenvolvida por Crepani *et al.* (1996), pautada nos conceitos de Tricart (1977). Além dos temas já integrantes da referida vulnerabilidade geotécnica, para a presente análise foram incluídos outros temas do meio físico, acrescentando ainda itens do meio biótico e socioeconômico, definindo-se assim um mapa de sensibilidade ambiental.

A área definida para o estudo da sensibilidade ambiental corresponde aos limites da Área de Influência Direta dos meios físico e biótico, ou seja, um corredor de 1 km de extensão no entorno da LT. Essa escolha foi motivada tanto pela sua importância em função da proximidade com a LT, estando, portanto, sujeita aos impactos diretos, quanto pela origem dos dados apresentados para essas áreas, todos de fontes oficiais com verificação e refinamento por meio das observações de campo.

Desta forma, as análises serão baseadas em dados coletados em campo, não incorrendo na possibilidade de superestimar ou subestimar as informações através da generalização dada pela utilização apenas de dados secundários, normalmente encontrados somente em âmbito municipal, estadual ou nacional.

Conforme citado, a presente análise foi desenvolvida através do cruzamento de dados extraídos dos temas do Diagnóstico Ambiental, quais sejam: meios físico, biótico e socioeconômico. Para que essa integração fosse possível, utilizou-se a ferramenta *Weighted Overlay* do *software* ArcGIS 10.1. Essa ferramenta relaciona arquivos ou dados vetoriais, apresentados em forma de polígonos, com valores pré-estabelecidos de ponderação.

Os parâmetros considerados na análise integrada são os seguintes:

- Vulnerabilidade geológico-geotécnica
- Sensibilidade à desertificação
- Patrimônio paleontológico
- Vegetação e fauna
- Áreas protegidas
- Unidades de Conservação
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade
- Aglomerados populacionais
- Patrimônio arqueológico
- Territórios Indígenas e Quilombolas registrados

A sensibilidade ambiental foi, primeiramente, mensurada de acordo com as classificações atribuídas pela equipe técnica, valores de sensibilidade e ponderações estipuladas para cada parâmetro comparativamente.

A sensibilidade para cada parâmetro foi distribuída em, no máximo, três classes: baixa, média e alta. Para a sensibilidade baixa será utilizado o valor 1. Para a classe média, o valor será 3. E para a sensibilidade alta, será atribuído um valor 5. *A priori* foram realizados testes com a sequência de 1 a 3. Contudo, o resultado foi um produto cartográfico muito uniforme, a fraca integração entre os parâmetros estabelecidos gerou poucos polígonos, com pouca distinção entre as categorias de sensibilidade: baixa, média e alta.

Optou-se então por ampliar os pesos entre as classes adotando valores de 1 a 5. Foram gerados polígonos com valores 1, 2, 3, 4 e 5. Como a classificação dos parâmetros escolhidos foi definida com, no máximo, três categorias cada, convencionou-se que os polígonos 1 e 2 fossem considerados sensibilidade baixa. Os polígonos com valor 3 foram considerados com sensibilidade ambiental intermediária. Já os polígonos que apresentaram valores 4 e 5 foram agrupados para a sensibilidade alta.

Por fim, cada parâmetro recebeu um valor de ponderação, ou seja, a mensuração da importância de cada um no contexto geral dos resultados obtidos no

diagnóstico ambiental do empreendimento. A já citada ferramenta *Weighted Overlay* utiliza o peso total de 100% para todos os parâmetros somados.

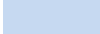
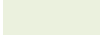

Ainda, ao concluir a análise do SIG integrando os parâmetros selecionados, foram sobrepostos os dados de pontos notáveis levantados em campo pelas equipes técnicas. Essa inserção, além de enriquecer o resultado apresentado apenas com o uso da ferramenta, permite observar se há compatibilidade entre a análise matemática e as observações realizadas *in loco* pelas equipes de campo, além de adicionar informações que não puderam ser inseridas na ferramenta.

8.2.1. Escolha dos parâmetros socioambientais

Baseando-se nos diferentes temas estudados no diagnóstico apresentado no capítulo 6, serão listados os temas definidos para a análise integrada e as respectivas justificativas e ponderações apresentadas no Quadro 8.1.

Quadro 8.1 Parâmetros socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade		Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Instável	5	15
	Intermediária	3	
	Estável	1	
Sensibilidade à desertificação	Áreas semiáridas	5	10
	Áreas sub-úmidas seca	3	
	Áreas do entorno	1	
Patrimônio Paleontológico	Presença	5	8
	Alto potencial	3	
	Baixo potencial	1	
Vegetação e fauna	Vegetação nativa conservada	5	15
	Vegetação nativa antropizada	3	
	Áreas de uso antrópico	1	
Unidades de Conservação	Proteção integral	5	8
	Uso sustentável	3	
	Entorno	1	
Áreas protegidas	APP com vegetação conservada	5	10
	APP com vegetação antropizada	3	
	APP sem vegetação	1	

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade		Ponderação (%)
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Extremamente alta	5	3
	Muito alta	3	
	Alta	1	
Aglomerados populacionais	Área urbanizada de cidade ou vila	5	20
	Projetos de Assentamento - INCRA	3	
	Aglomerados rurais	1	
Patrimônio Arqueológico	Presença	5	8
	Ausência	1	
Territórios indígenas quilombolas registradas e	Com	5	3
	Entorno	3	
	Sem	1	
Total			100
Legenda:  Meio Físico  Meio Biótico  Meio Socioeconômico			

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

8.2.1.1. Meio Físico

Para o meio físico, considerando que a análise de **Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica** integra as informações referentes à Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitogeografia e Climatologia, entende-se que este tema já é uma consolidação prévia da sensibilidade ambiental. Outro aspecto importante a ser considerado para a vulnerabilidade é sua importância ao longo de toda a linha de transmissão no processo construtivo do empreendimento, seja relacionado aos novos acessos, à implantação das fundações das torres, ao lançamento dos cabos ou, à segurança das instalações da LT e do seu entorno. Portanto, considerando a importância em relação à sensibilidade de vulnerabilidade do terreno e às atividades de construção do empreendimento, foi definido como o tema de maior valor na ponderação do meio físico (15%).

De acordo com a metodologia aplicada para o item de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnico, buscou-se analisar e identificar os terrenos mais sensíveis que ocorrem

ao longo do traçado da LT, com o intuito de subsidiar os estudos geotécnicos para a futura instalação das torres da LT. Com base nesse princípio, atribui-se valores para os referidos temas, e de posse destes, procedeu-se a sobreposição das informações em ambiente SIG. Dessa forma, considerou-se que quanto mais instável for uma área - de acordo com os resultados apresentados no Mapa de Vulnerabilidade Geológico-Geotécnica, maior a sensibilidade ambiental desta e, portanto, as classes foram divididas em: instável (5), intermediário (3) e estável (1).

A **Desertificação** se estabelece como um fenômeno de alta importância na região do semiárido brasileiro, uma vez que suas causas podem ser diversas, desde processos macro como as mudanças climáticas, até locais com o uso inadequado do solo com práticas agrícolas equivocadas. Além disso, áreas em processo de desertificação apresentam grave perda de produtividade e da biodiversidade local e regional. Sua importância também se reflete no estabelecido Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN - Brasil), coordenado pelo MMA ou, ainda a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, em nível mundial. Na área do empreendimento identificaram-se locais sensíveis à desertificação, configurando-se como um ponto de atenção, uma vez que a instalação de linhas de transmissão nesses territórios pode refletir tanto na intensificação do processo de desertificação para a região, como em via oposta, gerar a necessidade de alterar as premissas construtivas para garantir a segurança da linha nesses locais, caso a passagem seja inevitável.

A Agenda 21, em seu capítulo 12, definiu desertificação como sendo "a degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de vários fatores, dentre eles as variações climáticas e as atividades humanas". Sob esse mesmo aspecto a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - CCD classificou zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas todas as áreas - com exceção das polares e das subpolares - com índice de aridez entre 0,05 e 0,65. Este critério também foi adotado pelo PAN-Brasil (BRASIL, 2014).

Com base no exposto acima, para este item, definiu-se a seguinte classificação: Áreas Semiáridas, por apresentarem um índice de aridez mais baixo (0,21 - 0,50), foram classificadas como de valor 5 (maior sensibilidade ambiental), sendo estas

consideradas áreas mais sensíveis ao processo de desertificação. As Áreas Subúmidas Secas receberam sensibilidade 3, uma vez que seu índice de aridez é maior do que a categoria das Áreas Semiáridas (0,51 - 0,65), logo, apresentam-se em uma classe intermediária e um pouco menos susceptíveis a este processo. As Áreas de Entorno, embora não se enquadrem no padrão climático considerado suscetível à desertificação, apresentam características comuns às áreas Semiáridas e Subúmidas Secas, tais como ocorrência de períodos de secas e enclaves da vegetação típica do semiárido brasileiro - a caatinga (MMA, 2007). Por esse motivo também podem ser consideradas como Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD), uma vez que constitui áreas de expansão desse processo, porém com menor ocorrência quando comparada às Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas, recebendo a classificação de sensibilidade 1 (baixa).

Pautados nesses dados e nos limites das ASDs, a ponderação deste fator foi definida em 10%, uma vez que na AID do empreendimento o processo de desertificação está, principalmente, presente no município de Sobral/CE onde localiza-se o Núcleo de Desertificação do Irauçuba. Para tanto, se faz necessária maior atenção nos trechos que compreendem as ASDs em geral.

O **Patrimônio Paleontológico** destaca-se pelo valor científico para o conhecimento do histórico/geológico de ocupação/formação da Terra. A proteção deste bem está estabelecida na legislação brasileira por meio do Decreto-Lei nº 4.146/1942, enquanto que a sua gestão está estabelecida por meio da fiscalização pelo DNPM e, se necessário, com o tombamento pelo IPHAN. O diagnóstico detalhado foi realizado e registrou áreas com ocorrência paleontológica, destacando a necessidade de inserção deste item na análise de sensibilidade ambiental. Foi ponderado com 8% em decorrência de sua identificação prévia através da prospecção realizada durante a realização do diagnóstico. Esta ação preventiva acaba por contribuir para redução do impacto causado pelo empreendimento, uma vez que serão tomadas medidas no sentido de salvaguardar esses registros paleontológicos.

O que, portanto, justifica a ponderação relativamente baixa deste parâmetro em relação aos demais elencados para o meio físico.

Para tanto, classificou-se como de alta sensibilidade (5) as áreas onde foram localizados materiais fossilíferos durante a fase de diagnóstico paleontológico, a saber: AP1, AP2, AP3 e AP4. Essas áreas foram destacadas como de maior sensibilidade ambiental, uma vez que foi comprovada a presença de fósseis com atribuição às Formações Codó (Bacia do Grajaú); Pedra de Fogo, Itaím - membro inferior pertencente à Formação Pimenteira -, todas formações incluídas na Bacia do Parnaíba e mapeadas como áreas de alto potencial fossilífero, uma vez que compreendem bacias de origem sedimentar.

Considerando que as obras associadas à instalação da futura LT, de alguma forma, envolvem movimentação de terra e a retirada de parte das camadas de solo ou rochas, aumentando a possibilidade de localizar novos vestígios paleontológicos, especificamente nas áreas mapeadas como de alto potencial fossilífero - com base no Mapa de Potencial Paleontológico -, adotou-se, para essas áreas, a classificação 3.

Para as demais áreas, identificadas como de baixo potencial para ocorrência de vestígios paleontológicos, adotou-se a classificação 1, haja vista que a possibilidade de ocorrência de vestígios fossilíferos nessas localidades é improvável.

Assim, as ponderações para o meio físico somaram 33% do total.

8.2.1.2. Meio Biótico

Na análise integrada para o meio biótico foram utilizados os levantamentos de **Vegetação e Fauna**, considerando-se que a fauna está relacionada ao ambiente em que ocorre, avaliou-se que a espacialização da vegetação permite a inferência sobre a ocorrência da fauna. Portanto, tem-se neste item a maior concentração dos resultados de dados diretos sobre a biota da região de estudo. Para realizar a ponderação sobre a vegetação e fauna, considerou-se as tipologias de uso e cobertura do solo observadas na AID durante o diagnóstico, atribuindo-se maior peso àquelas tipologias de vegetação nativa que se apresentaram em melhor

estado de conservação, estando, possivelmente em estágio médio/avançado de regeneração, as quais representaram cerca de 39% do total da AID; na sequência consideraram-se as tipologias naturais que estavam antropizadas ou em estágio inicial de regeneração, as quais correspondem a, aproximadamente, 37% da AID, incluindo-se para a análise integrada também a classe Bambuzal, que apesar de apresentar nítida influência antrópica, constitui-se quase exclusivamente de espécie nativa; e, por fim, os usos antrópicos com 24% do total. Destaca-se que neste contexto estão incluídas todas as fitofisionomias de vegetação estudada, incluindo vegetação dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

O estudo de vegetação revelou 313 espécies, sendo que 16 espécies possuem algum grau de ameaça, indicando a relevância da vegetação como elemento que impactará a sensibilidade ambiental da região do estudo.

Do mesmo modo, ao se estudar a fauna de vertebrados identificou-se 17 espécies de mamíferos terrestres, nove de quirópteros, 160 de aves, 28 de répteis e 28 de anfíbios através de levantamento primário. A maioria da fauna registrada caracteriza-se como de hábito generalista, com ampla distribuição. Cabe destacar que para os mamíferos terrestres foi identificada uma espécie endêmica de caatinga, *Kerodon rupestre* (mocó), e uma espécie vulnerável, *Leopardus pardalis* (maracajá); para a avifauna foram levantadas 10 espécies endêmicas do Brasil; para os répteis foi identificada uma espécie endêmica de cerrado, *Tupinambis quadrilineatus*. Para os anfíbios foram levantadas duas espécies endêmicas de cerrado, *Rhinella mirandaribeiroi* e *Eupemphix nattereri*. Para a classificação do "status" de conservação das espécies foram utilizadas as Listas Oficiais das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instruções Normativas MMA nº 03/2003, nº 05/2004, nº 52/2005), apêndices da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção e a listagem mundial elaborada pela IUCN - *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*.

Considerando os resultados obtidos no diagnóstico de meio biótico, que identificou que em 70% da área da faixa de servidão ocorre alguma categoria de vegetação nativa, e a inerente necessidade de implantação da faixa de servidão da

LT, entendeu-se que este item deveria ser valorado com 15% da ponderação, sendo assim, considerando-o como o mais relevante para o meio biótico na análise integrada. As classes para este parâmetro foram vegetação nativa conservada (5), vegetação nativa antropizada (3), áreas de uso antrópico (1).

A conservação dos ecossistemas revela-se uma das formas mais eficientes para se proteger tanto a flora quanto a fauna de uma região, o Brasil por meio da Lei nº 9985/2000 criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e neste contexto, estabeleceu unidades de proteção integral e de uso sustentável, essas duas categorias de **Unidades de Conservação** indicam o grau de intervenção que se espera para cada tipologia de UC. Além disso, no artigo 36 da referida lei, e na resolução CONAMA nº 428/2010, é estabelecida a zona de amortecimento, sendo assim o entorno da UC torna-se um território relevante para a análise de sensibilidade.

O diagnóstico de UCs identificou três unidades de uso sustentável, sendo que a Área de Proteção Ambiental Serra da Ibiapaba é atravessada pela LT, a Floresta Nacional de Palmares tem áreas na All do empreendimento e a Floresta Nacional de Sobral tem a zona de amortecimento na área de estudo. As unidades de proteção integral Parque Nacional de Sete Cidades e Parque Nacional de Ubajara também tem suas zonas de amortecimento na área do empreendimento. Portanto ao se associar a proteção legal e o diagnóstico para a área de estudo, verificou-se o registro de apenas uma unidade de uso sustentável sendo afetada diretamente pelo empreendimento, desta forma, ponderou-se que este item deveria ser classificado com 8%, cujas classes foram unidades de proteção integral (5), unidade de uso sustentável (3) e áreas de entorno (1).

Ainda considerando **Áreas Protegidas**, sensíveis ao meio biótico, destacam-se as Áreas de Preservação Permanente, estabelecidas na Lei nº 12.651/2012, que tem como objetivo legal, estabilizar áreas sensíveis. Ao se tratar de estudo vinculado a um empreendimento linear, torna-se inerente a travessia de áreas de APP, especialmente àquelas que se situam nas margens de cursos d'água. De acordo com o diagnóstico de recursos hídricos, que indicou que 96 cursos d'água serão

atravessados pela LT, a ponderação de 10% foi considerada para este item. A maior valoração são áreas de APP cuja vegetação está preservada (5), seguida da APP com vegetação antropizada (3) e as áreas que estão protegidas legalmente, mas sem proteção da vegetação (1), em contraponto ao restante das áreas que não recebem proteção específica.

Por fim, elencou-se dentre os temas passíveis de exercer sensibilidade ambiental à região associada à flora e fauna, a definição de **Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade** definidas em estudos do MMA, e que são utilizadas como diretriz para a definição de novas áreas a serem protegidas. Ao analisar as áreas prioritárias na área de estudo, verificou-se que na extensão da LT ocorrem as categorias extremamente alta (5), muito alta (3) e alta (1).. Considerando que não há normativa que assegure esta priorização, este tema foi ponderado com 3% para a análise integrada.

8.2.1.3. Meio Socioeconômico

Para análise dos dados populacionais, o histórico de ocupação, os índices de desenvolvimento humano, a densidade populacional, os fluxos migratórios ou, os dados sobre saúde, educação, transporte ou segurança pública, foram observados os dados municipais disponíveis no IBGE e outras instituições estatísticas. Os resultados desses estudos estatísticos são homogeneizados para todo o território municipal, permitindo uma análise do desenvolvimento dos índices sociais regionais e a tomada de decisão sobre futuras alterações.

No entanto, considerando que a implantação da LT terá impacto parcial em relação a todo território municipal, o recorte para a análise integrada poderá distorcer os resultados ao compor com outros dados que foram levantados pontualmente sobre a área. Assim, para os dados do meio socioeconômico foram selecionados apenas os dados que impactarão de forma direta na área definida para a análise integrada, a saber: aglomerados populacionais, territórios indígenas e quilombolas e patrimônio arqueológico.

Os **Aglomerados Populacionais**, sejam urbanos, rurais, assentamentos, vilas ou povoados, são impactados diretamente pela implantação do empreendimento na medida em que há a necessidade de instituição de faixa de servidão, e por sua vez, interferências em áreas que darão lugar à passagem da LT e à instalação de torres. Esses trechos podem ser pequenos ou grandes, dependendo da área da propriedade atingida pelo traçado da LT. Embora a definição do traçado tenha sido elaborada respeitando-se a existência de aglomerados populacionais e buscando, sempre que possível, o maior afastamento, sabe-se que o impacto sobre aglomerados populacionais existe, pois em alguns casos, proprietários de terras necessitarão mudar ou deixar de exercer certas atividades que não são compatíveis com a presença da LT. Outros impactos relacionados à instalação de torres próximas a aglomerados populacionais dizem respeito ao ruído gerado, ao impacto visual e, sobretudo, às expectativas da população em relação à segurança frente à presença do sistema de transmissão.

A classificação utilizada para aglomerados populacionais é de sensibilidade 5 para área urbanizada de cidade ou vila, que corresponde as sedes municipais ou distritos. Atribuiu-se maior peso aos aglomerados populacionais de áreas urbanizadas por se considerar que, quanto maior e mais povoado o aglomerado, maior o impacto, uma vez que atinge um maior número de pessoas. Para Projetos de Assentamentos Rural do INCRA foi estabelecida a classificação 3, pois existem áreas interceptadas ao longo de toda a extensão da LT, porém, não necessariamente, correspondem à área com presença de benfeitorias. Para Aglomerados Rurais estabeleceu-se a classificação 1. Embora existam núcleos rurais na área de influência da LT, poucos são interceptados por ela, e, portanto, receberam menor peso nesta avaliação.

Dada a importância das questões sociais em um empreendimento dessa natureza, abrangendo a passagem por três estados e 21 municípios, o que acaba por interferir no cotidiano da população diretamente envolvida e, ainda, a necessidade de constante comunicação entre o empreendedor e a população envolvida, a ponderação para o parâmetro Aglomerados Populacionais foi de 20%, a maior dentre todos os demais analisados para a avaliação sobre a sensibilidade.

O **Patrimônio Arqueológico** foi classificado em relação a sua presença (5) ou ausência (1). Foi atribuída alta sensibilidade (5) ao fator *presença de patrimônio arqueológico* em função da existência de legislação que protege os vestígios arqueológicos, podendo ser caracterizados como sítios. A ponderação dada foi de 8% porque, apesar de os bens arqueológicos possuírem grande relevância para o conhecimento da história e sua destruição configurar crime contra o patrimônio nacional, há possibilidade de resgate e salvaguarda do vestígio arqueológico antes da implantação de um empreendimento.

Para que fosse possível a utilização das informações de registros arqueológicos nesta análise, para cada ponto georreferenciado em campo que correspondia a um registro foi criado um *buffer* (polígono) definido como a possível delimitação da Área de Ocorrência Arqueológica (AOA). Neste momento do estudo, estas AOA de cada registro foram estabelecidas por inferência, uma vez que sua delimitação precisa está associada à etapa de prospecção arqueológica. Desta feita, o procedimento consistiu em identificar o ponto central da ocorrência arqueológica e estabelecer um raio (*buffer*) em função da dispersão do material em superfície observada em campo.

Para os **Territórios Indígenas e Quilombolas registrados** atribuiu-se a classificação relacionada à existência desses territórios na área correspondente ao corredor de 1 km (5). A área de entorno dessas Terras indígenas ou quilombolas, considerada como um raio de 5 km em virtude do estabelecido pela Portaria interministerial nº 419/2011, recebeu a classificação 3. Por consequência, a inexistência desses territórios recebeu o valor que denota a sensibilidade mais baixa – 1. A ponderação definida para o parâmetro foi de 3%, a menor comparativamente aos demais considerados para o meio socioeconômico. Justifica-se a baixa relevância deste parâmetro pela inexistência de Terras Indígenas nos municípios interceptados pela LT. Quanto aos quilombolas registrados, foram apontadas duas comunidades no município de Piri-piri/PI - Marinheiro e Vaquejador -, porém, distantes respectivamente. 5,6 km e 10,6 km do traçado.

8.3. Resultados

8.3.1. Considerações sobre o mapa de Análise Integrada

Para fazer a análise dos resultados matemáticos obtidos através do cruzamento de todos os temas, a LT foi seccionada em cinco trechos, os quais seguem apresentados em 5 folhas no Caderno de Mapas. A integração de todos os temas citados na metodologia resultou em um total de 49% de áreas de baixa sensibilidade, 50% de média e 1% considerada de alta sensibilidade.

O 1º trecho (Folha 1 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) com 117 km de extensão tem início em Presidente Dutra/MA, se estendendo até a divisa de Matões/MA com Timon/MA. É caracterizado, em sua grande maioria, por áreas de baixa sensibilidade, o que totalizou 10.695,71 ha do total de 11.702,94 ha, ou seja, 91% da área. A média sensibilidade foi a segunda classificação mais encontrada neste trecho, compreendendo os 9% restantes (1.007,23). Não foram identificadas áreas de alta sensibilidade.

As áreas de média sensibilidade encontradas no início desse trecho (558689 m E 9417122 m S fuso 23S) correspondem ao cruzamento resultante da presença de aglomerados populacionais, a classificação de vulnerabilidade geotécnica intermediária para parte deste trecho, a presença de uma APCB de importância extremamente alta e porção classificada como de vegetação nativa conservada. A grande porção indicada como de baixa sensibilidade é fruto, majoritariamente da ausência de outros parâmetros ou a presença apenas para os critérios de baixa ou média sensibilidade, predominando os usos antrópicos.

Algumas manchas de média sensibilidade em formato linear dispersas ao longo deste trecho dizem respeito à presença de APPs com vegetação antropizada somadas ainda à presença da APCB de importância extremamente alta e, ainda, a continuidade da região de classificação intermediária para a vulnerabilidade geotécnica. Cabe mencionar que a grande contribuição neste trecho de vegetação com alguma interferência antrópica e áreas de uso antrópico, classificações de média e baixa sensibilidade, respectivamente, utilizada no parâmetro “Vegetação e Fauna” com ponderação 15%, contribuíram para a resposta de média

sensibilidade destas áreas. Ainda que haja a presença de outros parâmetros de alta sensibilidade, porém, a ponderação inferior atribuída não influenciou o resultado final.

Algumas manchas mais espessas de média sensibilidade em meio à grande área de baixa (623780 m E 9410737 m S fuso 23S) correspondem a presença de APPs tanto com vegetação conservada (peso 5) quanto sem vegetação (peso 1), classificações do parâmetro “Áreas Protegidas”, de ponderação 10%. A presença de vegetação conservada (parâmetro “Vegetação e Fauna”), representada pela Floresta Estacional Semidecidual, de peso 5, foi o contraponto para o destaque dessas áreas como de média sensibilidade em meio aos demais parâmetros que classificaram o entorno como de baixa sensibilidade.

Ainda no 1º trecho teve destaque outro ponto de média sensibilidade (634724 m E 9413129 m S fuso 23S), para a qual contribuiu a presença de 5 parâmetros. As Áreas Protegidas (APP com vegetação antropizada e APP sem vegetação), Vegetação e Fauna (Floresta Estacional Semidecidual antropizada), Vulnerabilidade Geotécnica (intermediária), presença de Aglomerados Populacionais (projeto de assentamento) e a classificação como área de entorno para o parâmetro “Sensibilidade à desertificação”.

O 2º trecho (Folha 2 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) tem início em Caxias/MA e segue até Altos/PI, totalizando 135 km. Apresenta 95,23 ha definidos como de alta sensibilidade, o que representa menos de 1% do total. Assim como no trecho 1, houve o predomínio de áreas de baixa sensibilidade, somando 7.812,77 ha (57%), o restante da área foi classificado como de média sensibilidade, 5.649,51 (42%). Para esse trecho, nota-se um equilíbrio entre as áreas de média e baixa sensibilidade, que se alternam em manchas irregulares ao longo de todo o corredor observado. Este aspecto denota um aumento na interação dos parâmetros considerados, demonstrando que têm maior representatividade ou presença para este trecho, comparativamente ao 1º.

Há uma mancha significativa de média sensibilidade (688400 m E 9413129 m S fuso 23S), destacada pela presença de APCE de importância muito alta, vegetação

conservada (Floresta Estacional Semidecidual), vulnerabilidade geotécnica intermediária e região de entorno para o parâmetro sensibilidade à desertificação, e a presença significativa de áreas de uso antrópico. Este último foi o que contribuiu para manter a classificação como média, uma vez que teve garantido a classificação 1 para Vegetação e Fauna, parâmetro que apresenta um valor alto de ponderação, o que acaba por acarretar em grande peso para as classificações desse parâmetro.

Seguindo em direção leste, ainda no 2º trecho foi apontada uma mancha de alta sensibilidade (700042 m E 9428350 m S fuso 23S). Neste polígono estão sobrepostas áreas de vegetação conservada (savana florestada), vulnerabilidade geotécnica intermediária e entorno para o parâmetro de sensibilidade à desertificação. Além dos citados, o que contribuiu sobremaneira para o aumento da sensibilidade foi o parâmetro de Aglomerados Populacionais, com a maior ponderação dada (20%), e classificado como 5, devido à presença de áreas urbanizadas de cidade ou vila.

No entorno dessa área, as demais manchas de média sensibilidade dispersas estão relacionadas à presença pontual de APPs vegetadas e de vegetação conservada, conjugadas a classes de baixa e média sensibilidade como área de entorno para desertificação (sensibilidade 1) e vulnerabilidade intermediária (sensibilidade 3).

Destaca-se a pequena mancha de baixa sensibilidade localizada nas coordenadas 746178 m S e 9418534 m E (fuso 23S). Esta área corresponde à presença do parâmetro "Patrimônio Paleontológico" classificado como área de alta sensibilidade. Apesar desta classificação, em função da sua menor ponderação (8%) em relação a outros parâmetros cruzados neste ponto, como a existência de áreas de uso antrópico, menor classificação de sensibilidade para "Vegetação e Fauna", a sensibilidade resultante nesse polígono é baixa.

Passando o município de Teresina/PI, já no território de Altos/PI é possível observar muitas áreas classificadas como de média sensibilidade. Este resultado é a combinação da presença de áreas de vegetação conservada, representada pela Floresta Estacional Semidecidual e vulnerabilidade geotécnica intermediária. Por

outro lado, a ocorrência de vegetação antropizada (Floresta Estacional Semidecidual) contribui para manter essas áreas como de média sensibilidade, diferente do que ocorre para algumas manchas lineares de alta sensibilidade. Estas resultaram da integração de APPs com vegetação, vegetação conservada representada pela Savana Arborizada. As áreas no entorno que apontaram média sensibilidade contam com a presença de assentamentos rurais.

O 3º trecho (Folha 3 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) se inicia em Altos/PI e percorre 95 km até o município de Piriapri/PI. Comparativamente aos dois anteriores é o que apresenta mais áreas categorizadas como de média sensibilidade. São 7.420,82 ha do total de 9.448,52 ha (78% do total). Os locais de alta sensibilidade foram os menos representativos (42,55 ha) até o momento, representados por algumas manchas mais dispersas. Representando 21% da área para este trecho estão àquelas de baixa sensibilidade (1.985,15 ha).

Logo no início deste trecho, há uma extensa área de média sensibilidade de cerca de 50 km (808041 m E 9471057 m S Fuso 23S) até Nossa Senhora de Nazaré/PI. O que resultou nesse cenário foi o cruzamento entre APCBs de importância muito alta e extremamente alta, algumas APPs com vegetação, a presença de vegetação conservada (Savana Estépica e Savana Arborizada) e vulnerabilidade geotécnica intermediária.

Algumas poucas manchas lineares de alta sensibilidade em meio à manchas de média (858126 m E 9522853 m S Fuso 24 S) correspondem a áreas de APPs com vegetação conservada sobrepostas a áreas de vegetação conservada (Savana Florestada). O entorno composto por áreas de vulnerabilidade geotécnica intermediária e aglomerados urbanos, estes representados por projeto de assentamento rural, ambos de classificação 3 (média), acabam prevalecendo para manter os polígonos com média sensibilidade em função também de sua significativa ponderação, 15% para Vulnerabilidade Geotécnica e 20% para Aglomerados Populacionais.

O 4º trecho (Folha 4 do Mapa de Sensibilidade Ambiental) têm início em Capitão de Campos/PI percorrendo mais 3 municípios no Piauí até chegar a Ibiapina/CE.

Compreende uma porção menor da LT do que os demais trechos, são 93 km de extensão. Neste trecho o maior destaque ocorre para as áreas de média sensibilidade, 7.993,99 ha, aproximadamente 86% do total. Em menor proporção aparecem as áreas de baixa sensibilidade, 1.210,22 (13%), e 46,84 ha de alta sensibilidade, o que corresponde a menos de 1% da área total.

Destaca-se o polígono correspondente ao final do perímetro urbano de Piripiri/PI, identificado através do cruzamento como de alta sensibilidade (858126 m E 9522853 m S Fuso 24S). A região de entorno foi classificada como de média sensibilidade principalmente pela presença de vegetação nativa antropizada, representada pela zona de contato entre Savana Florestada e Savana Estépica Florestada antropizada. Este trecho já está inserido nos domínios da APA da Serra da Ibiapaba, o que também contribui para a média sensibilidade (parâmetro Unidade de Conservação – com ponderação 8%, e pela classificação de uso sustentável, sensibilidade 3).

Ainda no 4º trecho são observadas pequenas manchas de alta sensibilidade, com algumas outras lineares de baixa sensibilidade, em meio a uma grande porção de média sensibilidade (911523 m E 9550626 m S), que se estende até o final deste trecho, abrangendo os municípios de Piripiri, Brasileira, São João da Fronteira, no Piauí e pequena porção de Ibiapina/CE, percorrendo 73 km. Foram identificadas ao longo deste corredor as três classes de Áreas Protegidas, APCB de importância extremamente alta, vulnerabilidade geotécnica intermediária, considerada, em sua maior parte, como área de entorno em relação à sensibilidade à desertificação. Ainda, este trecho continua inserido nos domínios da APA Serra da Ibiapaba. Neste cenário, a presença de APP com vegetação conservada, sobreposta à alguns pontos de vegetação nativa também conservada é que destacam as pequenas manchas de alta sensibilidade.

O último trecho segue de Ibiapina até a SE de Sobral/CE em município homônimo (Folha 5 do Mapa de Sensibilidade Ambiental). O corredor estudado neste trecho compreende um total de 9.954,01 ha e uma extensão de 99 km. Destes, 4.547,22 ha (49%) estão em áreas de baixa sensibilidade e 4.928,84 ha (50%) correspondem à média sensibilidade. Este trecho foi o que apresentou a maior

área classificada como de alta sensibilidade, somando 477,95 ha, um pouco mais de 1% do total.

A primeira porção desse trecho apresenta áreas intercaladas de baixa e média sensibilidade. Além de alguns aspectos similares para o padrão de baixa e média já citados nos outros trechos, tem-se a zona de amortecimento do Parque Nacional de Ubajara, porém, enquanto área de entorno (sensibilidade 1) não apresentou relevância no sentido de ampliar a sensibilidade. A porção de Floresta Ombrófila Aberta localizada nas coordenadas 962455 m E 9562166 m S (Fuso 24S), enquanto vegetação nativa conservada acabou classificando aquele ponto como média sensibilidade enquanto o entorno ficou classificado como de baixa.

Para o restante do trecho há um padrão bem definido, uma grande área de média sensibilidade, com uma mancha de alta sensibilidade próxima ao trecho final da LT no município de Sobral/CE. A área de alta sensibilidade (1019604 m E 9586331 m S - Fuso 24 S) abarca situações como APCB de importância extremamente alta, APP com vegetação conservada intercalando com antropizada. Porém, os parâmetros que podem ser considerados como mais contributivos para o resultado da alta sensibilidade são a presença de Aglomerados Rurais, representado por área urbana de cidade ou vila e a presença de áreas semi-áridas, categorizadas como de alta sensibilidade à desertificação, o único trecho nessa situação ao longo de toda a LT.

A Tabela 8.1 apresenta os quantitativos de áreas sensíveis citados para cada um dos trechos, e o total para a área estudada (corredor de 1 km no entorno da LT). A coloração utilizada diz respeito à predominância da classificação: amarela para média sensibilidade e verde para baixa sensibilidade. Como não houve preponderância de áreas classificadas como de alta sensibilidade, esta classe não consta na tabela.

Tabela 8.1. Quantitativos da análise de áreas sensíveis no corredor de estudo da LT.

Trecho	Extensão (km)	Sensibilidade (ha)			Total (ha)
		Alta	Média	Baixa	
1	117	-	1.007,23	10.695,71	11.702,94
2	135	95,23	5.649,51	7.812,77	13.557,51

Trecho	Extensão (km)	Sensibilidade (ha)			Total (ha)
		Alta	Média	Baixa	
3	95	42,55	7.420,82	1.985,15	9.448,52
4	93	46,84	7.993,99	1.210,22	9.251,05
5	99	477,95	4.928,84	4.547,22	9.954,01
Total (ha)	539	662,57	27.000,39	26.251,07	53.914,03

Legenda:

	Baixa Sensibilidade
	Média Sensibilidade

Elaboração: CARUSO JR, 2014.

8.3.2. Considerações sobre a sensibilidade no corredor de estudo

Considerando a área total do corredor de estudo, 53.914,03 ha, as áreas de baixa sensibilidade corresponderam a 26.251,07 ha, o que representa 49% do total, as áreas de média sensibilidade apresentaram um valor similar de 27.000,39, o que equivale a 50% do corredor. A menor representatividade ficou para as áreas de alta sensibilidade, totalizando 662,57 ou 1%.

Cabe destacar que o resultado obtido é fruto de combinações entre os parâmetros, levando em consideração a classificação de sensibilidade e, principalmente, a ponderação atribuída a cada parâmetro. Por isso, em alguns casos em que fatores de alta sensibilidade estão presentes, o resultado pode ser a média sensibilidade caso outros parâmetros de maior ponderação, mesmo de classificação mais baixa, também estejam presentes.

Notou-se, por exemplo, que a presença do Patrimônio Arqueológico, fator de alta sensibilidade, não apresentou destaque ao longo do corredor. Este parâmetro pode ter contribuído para elevar algumas áreas de entorno com aspectos de baixa sensibilidade para média, por exemplo, porém, em função da sua baixa ponderação (8%), somado à ausência de outros parâmetros de alta sensibilidade no seu entorno, acabou não se sobressaindo na análise. O mesmo aconteceu para Patrimônio Paleontológico.

De maneira geral, pode-se atribuir como recorrente na categoria de baixa sensibilidade as áreas antropizadas. Por exemplo, para todos os trechos analisados,

as áreas da faixa de servidão das LTs existentes ficaram destacadas como de baixa sensibilidade. As áreas de média apresentaram valores muito próximos aos de baixa sensibilidade. Observou-se que a vegetação foi o grande aspecto evidente nesta categoria, é possível inferir que a ponderação de 15% para Vegetação e Fauna, cujo fator determinante de alta ou baixa sensibilidade é, justamente, o status de conservação da vegetação, fez com que a ocorrência desse parâmetro somasse grande peso para aumento da sensibilidade das áreas em que ocorre.

As APPs conservadas e os Aglomerados Populacionais podem ser definidos como os dois parâmetros mais significativos na determinação da alta sensibilidade das áreas. Tal fator justifica-se em função da metodologia utilizada que atribuiu maior peso aos parâmetros sociais, seguido da vegetação e áreas protegidas.

Os Quadros a seguir sintetizam os parâmetros por classificação de sensibilidade.

Quadro 8.2. Temas socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação, considerando apenas os itens de baixa sensibilidade.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Estável	15
Sensibilidade à desertificação	Áreas do entorno	10
Patrimônio Paleontológico	Baixo potencial	8
Vegetação e fauna	Áreas de uso antrópico	15
Unidades de Conservação	Entorno	8
Áreas protegidas	APP sem vegetação	10
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Alta	3
Aglomerados populacionais	Aglomerados rurais	20
Patrimônio Arqueológico	Ausência	8
Territórios indígenas e quilombolas registradas	Sem	3

Quadro 8.3. Temas socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação, considerando apenas os itens de média sensibilidade.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Intermediária	15
Sensibilidade à desertificação	Áreas sub-úmidas seca	10
Patrimônio Paleontológico	Alto potencial	8
Vegetação e fauna	Vegetação nativa antropizada	15

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Unidades de Conservação	Uso sustentável	8
Áreas protegidas	APP com vegetação antropizada	10
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Muito alta	3
Aglomerados populacionais	Projetos de Assentamento - INCRA	20
Patrimônio Arqueológico	Não se aplica	8
Territórios indígenas e quilombolas registradas	Entorno	3

Quadro 8.4. Temas socioambientais elencados para compor a análise integrada, com a respectiva classificação e ponderação, considerando apenas os itens de alta sensibilidade.

Parâmetro	Classificação da Sensibilidade	Ponderação (%)
Vulnerabilidade geológico-geotécnica	Instável	15
Sensibilidade à desertificação	Áreas semiáridas	10
Patrimônio Paleontológico	Presença	8
Vegetação e fauna	Vegetação nativa conservada	15
Unidades de Conservação	Proteção integral	8
Áreas protegidas	APP com vegetação antropizada	10
Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade	Extremamente alta	3
Aglomerados populacionais	Área urbanizada de cidade ou vila	20
Patrimônio Arqueológico	Presença	8
Territórios indígenas e quilombolas registradas	Com	3

Conclui-se que poderiam ser produzidos cenários distintos mantendo os parâmetros e a classes de sensibilidade e alterando a ponderação de cada um. Ficou evidente que este foi o fator chave para a definição das classes de sensibilidade. Por isso, antevendo este efeito, os valores definidos de ponderação foram baseados na relevância que cada um dos temas apresentou no contexto do estudo ambiental realizado. Assim sendo, entende-se como satisfatório o resultado obtido através da utilização da ferramenta.

8.3.3. Pontos Notáveis

Quando da realização das atividades de campo para a elaboração dos diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico as equipes buscaram identificar possíveis áreas de destaque ou relevância para cada uma das temáticas tratadas.

A indicação desses pontos não ficou restrita a uma ou outra área de influência, todos os locais percorridos pelas equipes foram considerados para a identificação de pontos notáveis. Cabe citar que a proximidade com a LT é fator que, naturalmente, contribuiu no sentido de tornar a área mais significativa para a determinação da notabilidade do ponto.

O meio físico listou 21 pontos nas áreas de estudo, dentre os quais áreas de ocorrência de fósseis, passagem por grandes rios, áreas alagáveis, áreas de desertificação, entre outros. O Quadro 8.5 apresenta a listagem desses pontos, os quais estão representados nos mapas apresentados no Caderno de Mapas.

Quadro 8.5. Lista dos pontos notáveis arrolados para o Meio Físico.

Ponto	Descrição	Município	UF
PF1	Área com ocorrência de fósseis	Presidente Dutra	MA
PF2	Rio Itapecuru	Governador Eugênio Barros	MA
PF3	Área com ocorrência de fósseis	Teresina	PI
PF4	Rio Parnaíba próximo a Teresina	Teresina	PI
PF5	Rio Poti próximo a Teresina	Teresina	PI
PF6	Solo exposto com focos de erosão em sulcos	Teresina	PI
PF7	Área com ocorrência de fósseis	Altos	PI
PF8	Grande área alagável	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PF9	Rio Vertente cruza a via de acesso e cria uma grande área alagável ao entorno	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PF10	Barragem do povoado América	Capitão de Campos	PI
PF11	Rio Corrente intercepta a via de acesso	Piripiri	PI
PF12	Barragem no Rio Caldeirão	Piripiri	PI
PF13	Afloramentos rochosos do tipo ruiforme	Piripiri	PI
PF14	Área com ocorrência de fósseis	Brasileira	PI
PF15	<i>Cuesta</i> festonada da Serra da Ibiapaba	Ibiapina	CE
PF16	Barragem Taquara no Rio Jaibaras	Cariré	CE
PF17	Área com incidência de seca	Cariré	CE
PF18	Barragem Aires de Sousa no Rio Jaibaras	Sobral	CE
PF19	Área integrante do Núcleo de Desertificação de Irauçuba	Sobral	CE
PF20	Área alagável	Sobral	CE
PF21	Cavidade	Piripiri	CE

O meio biótico é composto pela fauna e flora. As duas equipes realizaram o levantamento dos pontos notáveis relativos a sua área de afinidade. Alguns pontos foram locados bem próximos, apresentando certa compatibilidade entre as escolhas de cada equipe. Isso ocorre porque as áreas consideradas significativas para a flora acabam refletindo na preservação da fauna.

Para a flora foram indicados sete pontos, entre remanescentes florestais, zonas de tensão ecológica e outras áreas que se destacaram pela sua singularidade e importância no contexto ecológico da região do empreendimento. A fauna levantou nove pontos, entre regiões potenciais para ocorrência da fauna em função de seu estado de conservação, além de alguns locais onde houve registro de espécies endêmicas ou consideradas como possivelmente impactadas pela presença da LT por apresentarem hábitos de forrageio ou envergadura que as classifiquem como vulneráveis a colisões com as estruturas da LT.

O Quadro 8.6 apresenta a listagem dos pontos notáveis para o meio biótico. Os mapas constam do Caderno de Mapas.

Quadro 8.6. Lista dos pontos notáveis arrolados para o Meio Biótico.

Flora			
Ponto	Descrição	Município	UF
PBF11	Remanescente de Mata Decidual	Presidente Dutra	MA
PBF12	Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual	Governador Eugênio Barros	MA
PBF13	Zonas de Tensão Ecológica do entorno de Teresina	Teresina	PI
PBF14	Faixas marginais fundamentais na constituição ecológica local	Campo Maior	PI
PBF15	Trecho de cerrado rupestre	Piripiri	PI
PBF16	Vertente da Serra de Ibiapaba recoberta por formações de Savana Estépica Arborizada em excelente estado de conservação	Ibiapina	CE
PBF17	Remanescentes de Florestas Ombrófila Aberta do Platô da Serra de Ibiapaba	Ibiapina	CE
Fauna			
PBFn1	Ocorrência de aves com potencial de sofrerem impactos da LT	Presidente Dutra	MA
PBFn2	Corpo hídrico com vegetação no entorno	Parnarama	MA
PBFn3	Área com vegetação nativa e alguns corpos hídricos no entorno.	Caxias	MA
PBFn4	Ocorrência de aves com potencial de sofrerem colisões e eletrocussões.	Altos	PI

Flora			
Ponto	Descrição	Município	UF
PBFn6	Ambiente peculiar característico de caatinga	Campo Maior	PI
PBFn5	Corpo hídrico relevante	Piripiri	PI
PBFn7	Área de caatinga pouco perturbada, com algumas espécies de aves endêmicas deste bioma	Ibiapina	CE
PBFn8	Proximidades da Serra da Ibiapaba, com vegetação pouco perturbada	Ibiapina	CE
PBFn9	Corpo hídrico relevante nas proximidades da LT	Cariré	CE

Para o meio socioeconômico, há um maior número de pontos notáveis levantados. De maneira conservadora, optou-se por incluir todos os registros de ocupação na faixa de servidão e proximidades. Os critérios observados para a definição desses locais variaram entre proximidade com áreas urbanas, vilas, unidades escolares, benfeitorias em geral, indicando quais estão inseridas nos domínios da faixa de servidão. O Quadro 8.7 apresenta os pontos considerados. Os mesmos também fazem parte do mapa de pontos notáveis inserido no Caderno de Mapas.

Quadro 8.7. Lista dos pontos notáveis arrolados para o Meio Socioeconômico.

Ponto	Descrição	Município	UF
PS1	Fim do perímetro urbano de Presidente Dutra	Presidente Dutra	MA
PS3	Subestação de Energia Associada	Presidente Dutra	MA
PS13	Povoado denominado Canafístula de Moraes	Presidente Dutra	MA
PS16	Povoado denominado Firmino	Presidente Dutra	MA
PS20	Localidade denominada Repouso	Presidente Dutra	MA
PS24	Paisagem na faixa de servidão - Babaçus	Graça Aranha	MA
PS28	Centro do Salu	Graça Aranha	MA
PS40	Unidade Educacional do povoado Canaan	Governador Eugênio Barros	MA
PS57	Povoado denominado Baixo Verde	Governador Eugênio Barros	MA
PS59	Igreja do povoado Agricolândia	Governador Eugênio Barros	MA
PS72	Igreja do Povoado de Santa Rosa	Governador Eugênio Barros	MA
PS91	Assentamento denomiando Nazaré II	Parnarama	MA
PS93	Casas Povoado Nazaré II - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS94	Assentamento denomiando Nazaré I	Parnarama	MA
PS80	Três casas de pau a pique - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS84	Unidade Escolar no Centro de Santa Rita	Parnarama	MA
PS104	Povoado denominado Quando É	Matões	MA

Ponto	Descrição	Município	UF
PS109	Assentamento denominando Monte Valeriano	Matões	MA
PS126	Quilombo	Matões	MA
PS133	Unidade Escolar do Povoado São Bartolomeu	Caxias	MA
PS140	Igreja povoado Baú	Caxias	MA
PS146	Povoado denominado Mandacaru	Caxias	MA
PS151	Povoado denominado Jenipapo	Caxias	MA
PS165	Unidade Escolar no Povoado Canadá	Matões	MA
PS174	Igreja no Povoado Baunilha	Matões	MA
PS179	Unidade Escolar de Buriti Cortado	Timon	MA
PS186	Unidade Escolar no Povoado de Irajá	Timon	MA
PS192	Unidade Escolar no Povoado de Sá	Timon	MA
PS220	Igreja do Povoado Lagoinha	Timon	MA
PS227	Localidade denominada Salobro de Baixo	Teresina	PI
PS138	Cerâmica Cil - Bairro de Teresina	Teresina	PI
PS241	Subestação de Energia Associada	Teresina	PI
PS244	Cerâmica Forte	Teresina	PI
PS258	Ponto em construção do Rodoanel	Teresina	PI
PS259	Escola do Povoado Cebola	Teresina	PI
PS271	Casa de alvenaria - Faixa de servidão	Teresina	PI
PS273	Escola do Povoado Formosa	Teresina	PI
PS278	Assentamento Limoeiro	Teresina	PI
PS313	Aterro sanitário em construção	Altos	PI
PS318	Casa de alvenaria e pasto - Faixa de servidão	Altos	PI
PS327	Lixão	Altos	PI
PS343	Casa de taipa e mata - Faixa de servidão	Altos	PI
PS346	Unidade Escolar do Assentamento Juazeiro	Altos	PI
PS363	Assentamento Novo Brejinho	Altos	PI
PS368	Assentamento Poços dos Negros	Altos	PI
PS388	Assentamento Caldeirão	Campo Maior	PI
PS392	Pequena localidade denominada Quero Ver	Campo Maior	PI
PS397	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS399	Assentamento Boa Vista	Campo Maior	PI
PS402	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS424	Posto de Saúde do Povoado Panela	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS58	Povoado Vaca Morta	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS69	Comunidade Aroeira	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS70	Comunidade Passa Bem	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS74	Povoado Taboca, na divisa com Boqueirão do Piauí - Campo de Futebol	Nossa Senhora de Nazaré	PI

Ponto	Descrição	Município	UF
PS77	Povoado Laje - Escola e Igreja	Boqueirão do Piauí	PI
PS82	Ocupações há aproximadamente 100 metros da LT	Boqueirão do Piauí	PI
PS86	Assentamento Monte Belo	Boqueirão do Piauí	PI
PS89	Comunidade Melancia	Boqueirão do Piauí	PI
PS137	Povoado de São João da América	Capitão de Campos	PI
PS137	Povoado de São João da América	Capitão de Campos	PI
PS130	Povoado Taboca	Capitão de Campos	PI
PS128	Povoado Garibaldi	Capitão de Campos	PI
PS124	Perímetro urbano - Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS125	Ocupações na faixa de Servidão - Próximo ao Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS126	Localidade chamada Porão - Casas e Cultivo de Milho	Capitão de Campos	PI
PS109	Assentamento Veredas	Piripiri	PI
PS530	Localidade denominada Malhadinha	Piripiri	PI
PS557	Cemitério e Capelinha - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS558	Fim do perímetro urbano de Piripiri	Piripiri	PI
PS574	Assentamento da Mulher Organizada	Piripiri	PI
PS588	Casa da Comunidade Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS589	Casa da Comunidade do Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS623	Assentamento Angical	Brasileira	PI
PS311	Casa pequena recém construída. Vegetação queimada no entorno. Carnaúbas. - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS288	Povoado denominado Sangradouro	São João da Fronteira	PI
PS289	Curral da casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS290	Casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS270	Curral - Faixa de servidão	Ibiapina	CE
PS232	Sede do Distrito de Pindoba	Ibiapina	CE
PS189	Jurema do Sul	Ibiapina	CE
PS174	Granja Alvorada	Ibiapina	CE
PS163	Taquaratis	Ibiapina	CE
PS152	Itapiranguara	Mucambo	CE
PS156	Sede do Distrito de Poço Verde	Mucambo	CE
PS141	Casa com caatinga no entorno e algumas poucas (6) cabeças de gado. - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS141	Casa com caatinga no entorno e algumas poucas (6) cabeças de gado. - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS135	Casa, carnaúbas com caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS130	Pedra de Fogo	Mucambo	CE
PS119	Igreja Assembléia de Deus Ministério do Templo Central. / caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS54	Casa - Faixa de servidão	Cariré	CE
PS90	Fazenda Beirute - Faixa de servidão	Sobral	CE
PS31	Sede do Distrito de Bonfim	Sobral	CE

Ponto	Descrição	Município	UF
PS32	Casas - Faixa de servidão	Sobral	CE
PS34	Várzea Redonda	Sobral	CE
PS7	Formosa	Sobral	CE
PS15	EMBRAPA	Sobral	CE
PS14	Penitenciária de Sobral	Sobral	CE
PS10	Subestação de Energia Associada	Sobral	CE

8.3.4. Análise Integrada, Pontos Notáveis, Núcleos Populacionais e Áreas Alagáveis

Adicionalmente à análise integrada utilizando a ferramenta do *software* ArcGIS, optou-se por agregar a esse resultado o levantamento em campo dos pontos notáveis, núcleos populacionais e áreas alagáveis no sentido de produzir um segundo cenário de áreas de sensibilidade.

Essa escolha deu-se, principalmente, em virtude da metodologia escolhida, considerada a mais adequada para integrar os parâmetros selecionados, não ser aplicável às informações que não tem representação na forma de figuras geométricas com área mensurável. Definiu-se então, que as escolhas feitas pelas equipes em campo sobre pontos de destaque ou notáveis para cada tema também deveriam configurar áreas de relevância ou sensibilidade.

Conforme já citado, para que o cruzamento dos dados fosse efetivado era necessário ter um valor de área atribuído aquele parâmetro, o que só é possível quando a feição aplicada a essa informação é representada por uma figura geométrica.

Considerou-se, porém, que outros dados, além dos já sopesados, de configuração pontual contribuem para o aumento da sensibilidade. Os núcleos populacionais, por exemplo, são informações extraídas dos levantamentos de campo do meio socioeconômico, refletindo um cenário bastante atualizado e específico daquela região. A equipe percorreu todo o traçado da LT pontuando a presença desses núcleos através da marcação de uma coordenada geográfica. Ainda, os temas da análise integrada relacionados aos aglomerados populacionais receberam a maior

ponderação justamente em decorrência da sua contribuição para elevar a sensibilidade. Assim sendo, a informação sobre os núcleos torna-se mais significativa e por essa razão foi incluída na análise integrada.

O mesmo acontece para os pontos notáveis. Apesar de não configurarem um polígono, esses pontos, por suas características intrínsecas que os elevaram ao status de notável, também são avaliados como contributivos para o aumento da sensibilidade ambiental. Ademais, essa conjugação permitirá uma análise adicional, correspondente à localização desses núcleos e pontos notáveis em relação às classes de sensibilidade.

As áreas alagáveis foram incluídas por também constituírem locais de atenção, tanto em relação aos aspectos ambientais quanto construtivos. Para a indicação dessas áreas foram utilizados dados secundários e primários, conforme indicado no item 6.2.3.7 que trata do tema no diagnóstico do meio físico. Em função de suas características sazonais, a depender da época do ano em que os levantamentos são realizados é preciso observar os indícios de alagamento através de suas feições típicas, considerando sempre as características geomorfológicas e pedológicas a fim de averiguar com maior fidelidade o potencial de ocorrência de inundações. Essas características impossibilitam a delimitação exata dessas áreas em campo, por isso, durante a realização dos levantamentos de campo foi coletado um ponto central para apontar a existência de área sujeita a alagamento ou alagada.

Pela impossibilidade de incluir essas informações na análise feita em ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas), os pontos indicados foram sobrepostos aos resultados encontrados de sensibilidade.

Assim, além dos mapas apresentados para as áreas de sensibilidade, foi produzido um segundo produto representando a sobreposição dos pontos notáveis com as áreas mencionadas. Para fins de análise, consideraram-se todos os pontos áreas sensíveis, que deverão ser avaliadas e consideradas quando da consolidação do projeto executivo do empreendimento.

O Quadro 8.8 apresenta a relação dos pontos notáveis identificados dentro dos limites do corredor de estudo de 1 km para os meios físico, biótico e socioeconômico.

Quadro 8.8. Listagem dos pontos notáveis inseridos no corredor de estudo da análise integrada (corredor de 1 km).

Pt	Meio	Descrição	Município	UF
PF1	F	Área com ocorrência de fósseis	Presidente Dutra	MA
PF2	F	Rio Itapecuru	Governador Eugênio Barros	MA
PF3	F	Área com ocorrência de fósseis	Teresina	PI
PF4	F	Rio Parnaíba próximo a Teresina	Teresina	PI
PF5	F	Rio Poti próximo a Teresina	Teresina	PI
PF6	F	Solo exposto com focos de erosão em sulcos	Teresina	PI
PF7	F	Área com ocorrência de fósseis	Altos	PI
PF14	F	Área com ocorrência de fósseis	Brasileira	PI
PF21	F	Cavidade	Piripiri	PI
PF15	F	<i>Cuesta</i> festonada da Serra da Ibiapaba	Ibiapina	CE
PBF11	B - FI	Remanescente de Mata Decidual	Presidente Dutra	MA
PBF16	B - FI	Vertente da Serra de Ibiapaba recoberta por formações de Savana Estéica Arborizada em excelente estado de conservação	Ibiapina	CE
PBFn3	B - Fn	Área com vegetação nativa e alguns corpos hídricos no entorno	Caxias	MA
PBFn6	B - Fn	Ambiente peculiar característico de caatinga	Campo Maior	PI
PBFn9	B - Fn	Corpo hídrico relevante nas proximidades da LT	Cariré	CE
PS24	S	Paisagem na faixa de servidão - Babaçus	Graça Aranha	MA
PS40	S	Unidade Educacional do povoado Canaan	Governador Eugênio Barros	MA
PS57	S	Povoado denominado Baixo Verde	Governador Eugênio Barros	MA
PS80	S	Três casas de pau a pique - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS93	S	Casas Povoado Nazaré II - Faixa de servidão	Parnarama	MA
PS94	S	Assentamento denominando Nazaré I	Parnarama	MA
PS104	S	Povoado denominado Quando É	Matões	MA
PS165	S	Unidade Escolar no Povoado Canadá	Matões	MA
PS241	S	Subestação de Energia Associada	Teresina	PI
PS244	S	Cerâmica Forte	Teresina	PI
PS271	S	Casa de alvenaria - Faixa de servidão	Teresina	PI
PS318	S	Casa de alvenaria e pasto - Faixa de servidão	Altos	PI

Pt	Meio	Descrição	Município	UF
PS343	S	Casa de taipa e mata - Faixa de servidão	Altos	PI
PS58	S	Povoado Vaca Morta	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS69	S	Comunidade Aroeira	Nossa Senhora de Nazaré	PI
PS82	S	Ocupações há aproximadamente 100 metros da LT	Boqueirão do Piauí	PI
PS86	S	Assentamento Monte Belo	Boqueirão do Piauí	PI
PS109	S	Assentamento denominando Monte Valeriano	Matões	MA
PS124	S	Perímetro urbano - Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS125	S	Ocupações na faixa de Servidão - Próximo ao Bairro Corrente	Capitão de Campos	PI
PS137	S	Povoado de São João da América	Capitão de Campos	PI
PS397	S	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS402	S	Carnaubais na faixa de servidão	Campo Maior	PI
PS530	S	Localidade denominada Malhadinha	Piripiri	PI
PS270	S	Curral - Faixa de servidão	Ibiapina	CE
PS288	S	Povoado denominado Sangradouro	São João da Fronteira	PI
PS289	S	Curral da casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS290	S	Casa - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS311	S	Casa pequena recém construída. Vegetação queimada no entorno. Carnaúbas. - Faixa de servidão	São João da Fronteira	PI
PS557	S	Cemitério e Capelinha - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS558	S	Fim do perímetro urbano de Piripiri	Piripiri	PI
PS588	S	Casa da Comunidade Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS589	S	Casa da Comunidade do Maneiro - Faixa de servidão	Piripiri	PI
PS10	S	Subestação de Energia Associada	Sobral	CE
PS14	S	Penitenciária de Sobral	Sobral	CE
PS31	S	Sede do Distrito de Bonfim	Sobral	CE
PS32	S	Casas - Faixa de servidão	Sobral	CE
PS54	S	Casa - Faixa de servidão	Cariré	CE
PS119	S	Igreja Assembleia de Deus Ministério do Templo Central. / caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS130	S	Pedra de Fogo	Mucambo	CE
PS135	S	Casa, carnaúbas com caatinga - Faixa de servidão	Mucambo	CE
PS152	S	Localidade de Itapiranguara	Mucambo	CE

Legenda:
F: Físico
B-Fl: Biótico-Flora
B-Fn: Biótico-Fauna
S: Socioeconômico

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

8.4. Considerações finais

A análise integrada consiste em avaliar as interações entre os temas abordados individualmente no diagnóstico ambiental. A avaliação é fundamental considerando que a situação atual de uma paisagem, no sentido ecológico e social, é resultado dessas interações.

Com esse objetivo, foram levantadas diferentes metodologias utilizadas com o propósito de integrar as principais variáveis para receber um resultado visual dessa interação. Com o resultado obtido, entende-se que a representação da análise integrada dos temas selecionados refletiu o ambiente encontrado ao longo do traçado da LT. Grande intercalação entre áreas de média e baixa, com alguns pontos de alta sensibilidade.

Ainda, avaliou-se que como os temas afetos ao meio socioeconômico, mais especificamente para o fator Aglomerado Populacional, resultaram em um grande incremento da sensibilidade das áreas em que ocorrem. Podendo assim, ser considerados como áreas ou pontos de atenção.

Os pontos notáveis por si só representam áreas que receberam destaque por alguma característica de importância, representando, neste sentido, áreas que também denotam possível sensibilidade daquele ambiente.

Verificando a compatibilidade entre as observações em campo e o resultado matemático, notou-se que uma parcela significativa dos pontos notáveis e núcleos estão inseridos em áreas de média sensibilidade.

Exceção se deu para as áreas alagáveis, sendo, a maioria, encontradas em áreas classificadas como de baixa vulnerabilidade. Este fato ocorreu justamente porque os corpos hídricos na análise em ambiente SIG foram contemplados através da inserção de suas APPs. Ao corpo hídrico, propriamente dito, não foi atribuída sensibilidade.

A Tabela 8.2 apresenta o resultado da sobreposição desses pontos à análise integrada.

Tabela 8.2. Quantidade de núcleos populacionais e pontos notáveis em relação às áreas de sensibilidade identificadas na análise integrada.

Fatores analisados	Sensibilidade			Total
	Alta	Media	Baixa	
Núcleos	0	9	12	21
Pontos - Físico	1	2	7	10
Pontos - Socioeconômico	2	17	23	42
Pontos - Fauna	-	2	1	3
Pontos - Flora	-	2	-	2
Áreas Alagáveis	-	1	15	16
Total	3	32	58	78

Elaboração: CARUSO JR., 2014.

Pode-se inferir que, caso estes pontos fossem incluídos na análise, contribuiriam para elevar a sensibilidade, tanto caso ocorressem em áreas com predomínio de parâmetros de baixa, elevando à média, quanto média à alta.

O mapa com a integração desses temas é apresentado no Caderno de Mapas.

Por essa razão, também os pontos notáveis, núcleos populacionais e áreas alagáveis localizados em áreas cujo resultado da integração apontou baixa sensibilidade devem ser ponderados, sendo possível interpretá-las como de média a alta sensibilidade. Pelas razões expostas, esses temas também devem ser sopesados quando da elaboração do projeto executivo, que definirá os locais de locação das torres, acessos, praças de lançamento de cabos e outras estruturas necessárias à operação do empreendimento.