



UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR
PÓS-GRADUAÇÃO EM TERRITÓRIO, AMBIENTE E SOCIEDADE

CLAUDIA CAMPOS E SILVA

**FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL): Engenharia,
Desenvolvimento Territorial Sustentável e Avanços Socioeconômicos e
Ambientais**

Salvador - Bahia
2024



UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR
PÓS-GRADUAÇÃO EM TERRITÓRIO, AMBIENTE E SOCIEDADE

CLAUDIA CAMPOS E SILVA

**FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL): Engenharia,
Desenvolvimento Territorial Sustentável e Avanços Socioeconômicos e
Ambientais**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Território, Ambiente e Sociedade, da Universidade Católica do Salvador como requisito para a obtenção do grau de Doutor em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social.

Orientador: Prof. Dr. Amilcar Baiardi.

Salvador - Bahia
2024

É concedida à Universidade Católica do Salvador - UCSal permissão para reproduzir cópias desta Tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta Tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica. UCSAL. Biblioteca Dom Geraldo Majella Agnelo

S586 Silva, Claudia Campos e
Ferrovia de Integração Oeste – Leste (FIOL): engenharia, desenvolvimento territorial sustentável e avanços socioeconômicos e ambientais / Claudia Campos e Silva. – Salvador, 2024.
160 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Católica do Salvador. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Doutorado em Território, Ambiente e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Amilcar Baiardi.

1. Ferrovia de integração Oeste-Leste 2. Biomas Brasileiros
3. Transporte Ferroviário I. Baiardi, Amilcar – Orientador II. Universidade Católica do Salvador. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós- Graduação III. Título.

CDU 656.2



UNIVERSIDADE CATÓLICA DO SALVADOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO, DOUTORADO EM PLANEJAMENTO
TERRITORIAL E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

TERMO DE APROVAÇÃO

CLAUDIA CAMPOS E SILVA

"FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL) – Uma Obra de Engenharia contribuindo para o Desenvolvimento Territorial Sustentável: Subsídios para avaliação socioeconômica e ambiental".

Tese aprovada como requisito para obtenção do grau de Doutor(a) em Território, Ambiente e Sociedade.


Salvador, 05 de agosto de 2024.

Banca Examinadora:


Amílcar Baiardi (orientador – UCSAL)


Silvana Sá de Carvalho (examinadora interna - UCSAL)


José Rodrigues de Souza Filho (examinador interno - UCSAL)


Janúzia Souza Mendes (examinadora externa - UEFS)


José Vicente Cardoso Santos (examinador externo – UNEB)


Rivaldo Ribeiro Sobral Neto (examinador externo – UNIFACS)

"Lembre-se de que a ferrovia não é apenas uma trilha de aço, mas uma estrada que nos leva a destinos inexplorados, conectando passado, presente e futuro... pois as ferrovias são como veias de aço que pulsam vida através da geografia, conectando cidades e tecendo histórias ao longo de seu caminho... assim em um mundo em constante movimento, as ferrovias são os laços que unem distâncias, transformando viagens em jornadas e encurtando as fronteiras da experiência humana".

Claudia Campos e Silva

DEDICATÓRIA

Dedicamos essa pesquisa a todos aqueles que colaboraram, de forma direta ou indireta, na sua consolidação...

Claudia Campos e Silva

AGRADECIMENTOS

Meu eterno reconhecimento aos Colegas e Professores da Universidade Católica do Salvador (UCSAL), pelo constante incentivo e valiosa orientação em todos os momentos do curso, em especial ao meu Orientador, que, revezando-se no “abrir de novas picadas” proporcionou-me o desenrolar destes novos desafios... Meu eterno agradecimento...

Agradeço, penhoradamente, aos ilustres Professores do Programa por suas valiosas contribuições na formação acadêmica para a transcrição deste trabalho bem como às longas e divertidas interações durante as aulas....

Agradeço singularmente a Universidade Católica do Salvador por prover o curso e dotar de oportunidades na consubstanciação do mesmo.

Agradeço especialmente aos meus colegas de curso por suas preciosas colaborações nas contribuições diárias na confecção desta pesquisa...

Agradeço aos familiares, parentes e amigos pela compreensão e paciência durante minha participação no citado curso ou, até mesmo, pelo meu temporário afastamento do convívio de todos...

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à banca examinadora desta tese. Agradeço pelo tempo dedicado à leitura e avaliação do meu trabalho, bem como pelas valiosas contribuições para o aprimoramento deste projeto.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABAG - Associação Brasileira de Agronegócio;
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- AID - Área de Influência Direta;
- AII - Área de Influência Indireta;
- ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres;
- ANVISA Agência Nacional de Defesa e Vigilância Sanitária;
- APA - Área de Proteção Ambiental;
- BAMIN - Bahia Mineração S/A;
- BID - Banco Interamericano do Desenvolvimento;
- BM - Banco Mundial;
- CEPLAC - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira;
- CFB - Constituição Federal brasileira;
- CNA - Agricultura e Pecuária do Brasil;
- CNA - Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil;
- CNT -
- CONIT - Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte;
- ECO 92 -
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
- FCA - Ferrovia Centro Atlântico;
- FIOLE - Ferrovia de Integração Oeste-Leste;
- FNS - Ferrovia Norte Sul;
- FNS - Fundo Nacional de Saúde;
- FTSS - Floresta Tropical Sazonalmente Seca do Novo Mundo;
- GEIPOT - Grupo Executivo de Integração da Política de Transporte;
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais;
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano;
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;
- IPA - Índice de Preços ao Produtor Amplo;
- IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo;
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;
- MInfra - Ministério da Infraestrutura;
- MMA - Ministério do Meio Ambiente;
- ONGS - Organizações Não Governamentais;
- PAC - Pesquisa Anual de Comércio;
- PAEG - Programa de Ação Econômica;
- PAM - Produção Agrícola Municipal;
- PAS - Pesquisa Anual de Serviços;
- PED - Programa Estratégico de Desenvolvimento;
- PIB - Produto Interno Bruto;
- PNL - Plano Nacional de Logística;
- PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes;
- PNO - Plano Nacional de Outorgas;
- PNV - Plano Nacional de Viação;
- PPGTAS - Programa de Pós-Graduação em Território, Ambiente e Sociedade;
- PPI - Programa de Parcerias de Investimentos;
- PPPs - Parcerias Público Privadas;
- PRODET - Programa de Desenvolvimento do Setor Transportes;
- PTDES - Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico-social;
- RIMA - Relatório de Impacto Ambiental;
- SAC - Secretaria de Aviação Civil;
- SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas;
- SEI - Sistema Eletrônico de Informações;
- SEP - Secretarias de Portos;
- TU - Tonelada Útil;
- UCSAL - Universidade Católica do Salvador;
- UNEB - Universidade do Estado da Bahia;
- VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S/A;

CAMPOS e SILVA, Claudia. **FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL): Engenharia, Desenvolvimento Territorial Sustentável e Avanços Socioeconômicos e Ambientais**. 154 f. 2024. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Doutorado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social da Universidade Católica do Salvador.

RESUMO

A presente tese visa aduzir elementos que facilitem a avaliação socioeconômica e ambiental e comprovem o potencial de desenvolvimento territorial sustentável da FIOL (Ferrovia de Integração Oeste-Leste). A FIOL constitui-se um marco para o transporte ferroviário no Brasil, pois encurtará as distâncias e reduzirá o custo no transporte de bens entre o Oeste e Leste do país, nos dois sentidos, havendo em um deles uma conexão a um novo porto no Atlântico. Não obstante os benefícios que gerará, estudos de pré-investimento sugerem alguns impactos negativos ao bioma Mata Atlântica, que poderão mitigados e compensados graças à concepção do projeto. Dessa maneira o problema da pesquisa perpassa por considerar a FIOL, na condição de impulso econômico, integrador e fomentador de cadeias produtivas com forte peso estratégico na contribuição para o desenvolvimento sustentável da área por ela influenciada e que elementos devem ser levantados além da organização facilitar a avaliação socioeconômica e ambiental. Como hipótese da pesquisa tem-se que a FIOL fará parte de um sistema e que promoverá encadeamentos, enlances, impulsionando o desenvolvimento do territorial, regional e nacional. A pesquisa tem como objetivo geral é aduzir elementos que possam ser utilizados em avaliações qualitativas e quantitativas, evidenciando o potencial da FIOL e a plenitude de suas externalidades positivas, e, como objetivos específicos: a) evidenciar a importância estratégica da FIOL; b) disponibilizar ao nível municipal dados socioeconômicos e de dotação de recursos naturais que facilitem estudos de avaliação da FIOL inclusive cogitar oportunidades produtivas na agropecuária, na mineração e no beneficiamento de minérios, na indústria e no comércio e no turismo; c) identificar indicadores que possam evidenciar que as concessionárias da construção e da operação da ferrovia adotem condutas diferenciadas nas intervenções nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, uma vez que os mesmos têm vulnerabilidade variada; d) evidenciar que na concepção dos projetos executivos e na construção da FIOL foram incorporados preceitos de sustentabilidade; e) justificar a adequação do traçado da ferrovia em consonância com os objetivos de longo prazo do PNL - Plano Nacional de Logística e Transportes. A principal justificativa da obra é a magnitude da sua abrangência pois este modal poderá dinamizar as atividades rurais e urbanas ao longo do seu percurso e, com isso, contribuir para reduzir as desigualdades de renda e de ocupação da mão de obra. A metodologia adotada contemplou uma abordagem hipotética dedutiva, de trajetória descendente (vez que se parte do conhecimento mais geral para o mais específico ou particularizado) e seguida enquanto procedimento de uma ampla consulta e revisão de fontes disponíveis, de cunho documental e acadêmico, bem como compulsão de estatísticas oficiais e mapas temáticos. Como resultados são apresentados conjuntos de indicadores de utilidade na avaliação de impactos positivos decorrentes dos investimentos previstos, os quais repercutirão na geração de ocupação e renda e na condução de toda a intervenção seguindo preceitos de desenvolvimento sustentável além de recomendações e o legado.

Palavras-chave: Ferrovia de integração Oeste-Leste; Biomas Brasileiros; Transporte Ferroviário.

CAMPOS and SILVA, Claudia. **WEST-EAST INTEGRATION RAILWAY (FIOL): Engineering, Sustainable Territorial Development and Socioeconomic and Environmental Advances.** 154 f. 2023. Doctoral Thesis. Postgraduate Doctorate Program in Territorial Planning and Social Development at the Catholic University of Salvador.

ABSTRACT

This thesis aims to add elements that facilitate socioeconomic and environmental assessment and prove the potential for sustainable territorial development of FIOL (West-East Integration Railway). FIOL constitutes a milestone for rail transport in Brazil, as it will shorten distances and reduce the cost of transporting goods between the West and East of the country, in both directions, with one of them having a connection to a new port on the Atlantic. Despite the benefits it will generate, pre-investment studies suggest some negative impacts on the Atlantic Forest biome, which could be mitigated and compensated thanks to the project's design. In this way, the research problem involves considering FIOL, as an economic impulse, integrator and promoter of production chains with a strong strategic weight in contributing to the sustainable development of the area influenced by it and which elements must be raised in addition to the organization facilitating the socioeconomic and environmental assessment. As a research hypothesis, FIOL will be part of a system and will promote chains, links, boosting territorial, regional and national development. The general objective of the research is to add elements that can be used in qualitative and quantitative assessments, highlighting the potential of FIOL and the plenitude of its positive externalities, and, as specific objectives: a) highlighting the strategic importance of FIOL; b) make socioeconomic and natural resource endowment data available at the municipal level to facilitate FIOL evaluation studies, including considering productive opportunities in agriculture, mining and ore processing, industry and commerce and tourism; c) identify indicators that may show that concessionaires for the construction and operation of the railway adopt different conducts in interventions in the Cerrado, Caatinga and Atlantic Forest biomes, since they have varying vulnerability; d) demonstrate that sustainability precepts were incorporated into the design of executive projects and the construction of FIOL; e) justify the suitability of the railway route in line with the long-term objectives of the PNL - National Logistics and Transport Plan. The main justification for the work is the magnitude of its scope as this modal could boost rural and urban activities along its route and, therefore, contribute to reducing inequalities in income and employment of the workforce. The methodology adopted included a hypothetical deductive approach, with a descending trajectory (as it starts from the most general knowledge to the most specific or particularized) and followed as a procedure of a broad consultation and review of available sources, of a documentary and academic nature, as well as compulsion of official statistics and thematic maps. As results, sets of useful indicators are presented in the evaluation of positive impacts arising from the planned investments, which will have an impact on the generation of occupation and income and on the conduct of the entire intervention following sustainable development precepts in addition to recommendations and legacy.

Keywords: West-East integration railway; Brazilian Biomes; Rail Transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Trajeto da FIOL.....	68
Figura 2 Localização da área em estudo - extremo oeste da Bahia	116
Figura 3 Comparativo de áreas agropecuárias no oeste baiano nos anos de 1985 e 2015.....	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Quadro Bases legais e aspectos socioeconômicos	38
Quadro 2 Dimensão Estratégica da FIOLE	51
Quadro 3 Setor econômico com maior destaque entre os municípios da FIOLE, a preços correntes..	54
Quadro 4 Municípios que mais se desenvolvem nas regiões de abrangência da FIOLE	56
Quadro 5 Ganhos em Participação (PIB) dos municípios afetados pela FIOLE.....	57
Quadro 6 Principais Características da FIOLE	61
Quadro 7 Base legal da FIOLE	63
Quadro 8 Principais Demandas da FIOLE	64
Quadro 9 Rodovias envolvidas da FIOLE.....	69
Quadro 10 Modais da FIOLE.....	70
Quadro 11 Principais Características dos Modais da FIOLE.....	71
Quadro 12 Principais Características do Porto Sul	72
Quadro 13 Limitações e incompletudes do projeto FIOLE.....	74
Quadro 14 Principais Contribuições da FIOLE por Região	77
Quadro 15 Dados Demográficos dos Municípios Afetados pela FIOLE	80
Quadro 16 Alterações da FIOLE nos biomas cerrado, caatinga e mata atlântica	88
Quadro 17 Comparativo Geral das Regiões e Municípios Afetados pela FIOLE com Base em Indicadores Econômicos e Recursos Naturais	91
Quadro 18 Impactos sociais e econômicos associados à FIOLE	114
Quadro 19 Monitoramento de biomas em suas regiões de abrangência de várias maneiras	120
Quadro 20 Possíveis Impactos Positivos da FIOLE nos Biomas	123
Quadro 21 Características da biodiversidade do Cerrado	125
Quadro 22 Sintomas de Afetação do Cerrado com a FIOLE	127
Quadro 23 Biodiversidades da Caatinga.....	129
Quadro 24 Sintomas de Afetação da Caatinga com a FIOLE.....	130
Quadro 25 Características do Bioma Mata Atlântica.....	132

Quadro 26 Sintomas de Afetação da Mata Atlântica com a FIOl	133
Quadro 27 Sintomas Integrados de Afetação da FIOl	134
Quadro 28 Possíveis impactos físicos, bióticos e socioeconômicos do modal da FIOl	137
Quadro 29 Recomendações e legado da pesquisa.....	148

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 Malha viária e portos utilizados para a exportação da soja	21
Mapa 2 Biomas do Brasil.....	119
Mapa 3 Municípios do entorno da FIOL	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Investimento em infraestrutura: países selecionados	27
--------------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Cenários.....	18
1.2 Tese, questão norteadora e hipótese da pesquisa	23
1.3 Objetivos: geral e específicos.....	25
1.4 Justificativa e importância da pesquisa	26
1.5 Metodologia	28
1.6 Estrutura da tese	29
2 REVISÃO DE LITERATURA	31
2.1 O conceito de território em geografia e a adoção nessa pesquisa	31
2.1.1 Definições clássicas	31
2.1.2 Discussões contemporâneas	32
2.2 O conceito de território nessa pesquisa: da dinâmica clássica ao conceito híbrido e auto-consistente	33
2.2.1 Híbrido e auto-consistente como o projeto FIOL.....	33
2.2.2 Os diversos e atuais aspectos do conceito de território nessa pesquisa e a auto-consistência.....	33
2.3 Projetos e megaprojetos de Transportes no Brasil	34
2.4 Bases legais, fundamentação teórica e aspectos socioeconômicos para projetos regionais.....	38
2.5 Desenvolvimento (territorial) sustentável: origens, conceitos e definições	41
2.5.1 Origens, principais conceitos e definições	41
2.5.2 O conceito de equilíbrio ambiental.....	44
2.5.3 O desenvolvimento territorial sustentável na FIOL	46
2.6 Dimensão estratégica da FIOL.....	49
2.6.1 Benefícios e a análise econômica: correlação clássica.....	49
2.6.2 Investimentos significativos e a modernização da infraestrutura.....	50
2.6.3 A dimensão estratégica da FIOL	51
2.7 Preceitos fundamentais de sustentabilidade adotados	53
2.7.1 Sustentabilidade e meio ambiente	53
2.7.2 Cenários socioeconômicos sobre os quais haverá impactos com a presença da FIOL	53
3 A FERROVIA OESTE-LESTE (FIOL)	59
3.1 Proposta originária	59
3.1.1 As ideias iniciais.....	59
3.1.2 Vocação regional	59
3.1.3 Projeto, fases de constru�o e objetivos	60
3.1.4 Promo�es: social, regional e integrativa	60
3.2 Características da FIOL: demandas, projeto, constru�o e benefícios.....	61
3.2.1 Demandas	62
3.2.2 Projeto FIOL.....	65
3.2.3 Constru�o do sistema FIOL	67
3.2.3.1 Extensão e abrangência da FIOL	68
3.2.3.2 Modais e suas características	69
3.2.3.3 O Porto Sul.....	72
3.3 Limita�es e incompletudes do projeto FIOL.....	74
4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E DE RECURSOS NATURAIS DAS FAIXAS DOS BIOMAS AFETADOS PELA FIOL	76

4.1 Cenário socioeconômico e a FIOl.....	76
4.2 Dados socioeconômicos e demográficos dos municípios afetados pela FIOl	78
4.2.1 Potenciais benefícios para os municípios afetados	78
4.2.2 Tipos de benefícios esperados	85
4.2.3 Alterações nos três biomas: cerrado, caatinga e mata atlântica.....	87
4.3 Condicionantes dos Impactos Sociais e Econômicos nas regiões de abrangência em toda a sua extensão	89
4.4 Monitoramento e Biomas no Brasil	115
4.5 A expansão de espécies exóticas nos biomas brasileiros	122
4.6 Biomas brasileiros afetados e as boas práticas adotadas na FIOl	123
4.6.1 Bioma Cerrado.....	124
4.6.2 Bioma Caatinga	128
4.6.3 Bioma Mata Atlântica.....	131
4.7 Análise integrada dos principais sintomas de afetação da FIOl justificativas e desafios	134
4.7.1 Sintomas de afetação	134
4.7.2 Justificativas para a construção da FIOl.....	135
4.7.3 Possíveis impactos físicos, bióticos e socioeconômicos do modal FIOl.....	136
4.7.4 Principais métodos e estratégias utilizados na construção da FIOl.....	139
4.7.4.1 Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA).....	139
4.7.4.2 Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)	139
4.7.4.3 Processos de Fiscalização	140
4.7.4.4 Medidas Mitigadoras e Compensatórias	140
4.7.4.5 Participação da Sociedade.....	141
4.7.4.6 Aplicação de Sanções.....	141
5 COMENTÁRIOS FINAIS	142
5.1 Consubstanciação dos objetivos da pesquisa	142
5.2 Cenários atuais da FIOl.....	143
5.3 Aspectos sociais, econômicos e regionais: o legado da pesquisa	146
5.4 Recomendações e legado	147
REFERÊNCIAS	151

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo apresenta-se os cenários em que se encontram os projetos de expansão regionais, em especial a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), a questão norteadora da pesquisa, suas hipóteses e seus objetivos, geral e específicos, bem como a justificativa e a importância da pesquisa seguido da descrição metodológica adotada.

1.1 Cenários

As ferrovias têm desempenhado um papel significativo no desenvolvimento regional e global ao longo da história. Desde seus primórdios até os dias atuais, essas infraestruturas têm sido fundamentais para impulsionar a economia, facilitar o transporte de pessoas e mercadorias e promover a integração entre regiões (Oikos, 2009).

No que se refere às suas origens e expansões iniciais devemos considerar que as primeiras ferrovias surgiram durante a Revolução Industrial, inicialmente na Grã-Bretanha, no início do século XIX. O desenvolvimento das locomotivas a vapor e dos trilhos de ferro permitiu o transporte eficiente de carvão, matéria-prima e produtos acabados entre as áreas produtoras e os centros urbanos. A construção da primeira linha ferroviária pública do mundo, a Stockton and Darlington Railway, em 1825, marcou o início de uma era de expansão ferroviária (Ribeiro, 2013).

Merece também considerar que, no que concerne aos impactos no processo de industrialização, a construção de ferrovias desempenhou um papel crucial na industrialização de muitos países. Elas possibilitaram o transporte em massa de matérias-primas para fábricas e o escoamento eficiente dos produtos acabados para os mercados consumidores. Além disso, as ferrovias promoveram o crescimento de indústrias relacionadas, como a produção de locomotivas, trilhos e equipamentos ferroviários (Duran, 2018).

Importante também destacar que no que diz respeito à integração regional e nacional as ferrovias foram essenciais para a integração territorial de muitos países, conectando regiões distantes e reduzindo as disparidades econômicas e sociais (Furtado, 2011). Elas facilitaram o acesso às áreas remotas, estimularam o desenvolvimento agrícola e industrial em novas regiões e promoveram a migração populacional para áreas urbanas em crescimento (Kirby, 2011).

De maneira análoga o desenvolvimento de Infraestrutura tem passado por construção de ferrovias de forma cada vez mais frequente o que impulsiona o desenvolvimento de infraestrutura complementar, como portos, estradas e cidades ao longo de suas rotas, gerando um efeito auto

consistente com as estações ferroviárias tornando-se centros de atividade econômica e social, estimulando o comércio, o turismo e o desenvolvimento urbano (Viana, 2016).

Além disso, a continuidade e modernização vem a reboque e o surgimento do transporte rodoviário e aéreo associado, mesmo que tenha reduzido a importância relativa das ferrovias em algumas áreas, não as substituiu e elas continuam a desempenhar um papel vital em muitas economias, especialmente no transporte de cargas pesadas a longas distâncias. Há também que se considerar que as ferrovias se modernizaram, incluindo a introdução de tecnologias como trens de alta velocidade e sistemas de gestão de tráfego, que têm revitalizado seu papel no século XXI (Sennet, 2019).

Assim, as ferrovias têm sido e continuam sendo uma força motriz por trás do desenvolvimento regional e global, proporcionando conectividade, eficiência e sustentabilidade ao transporte de pessoas e mercadorias.

Entretanto, a construção de uma ferrovia requer investimentos elevados nas fases de estudos prévios como plano diretor, projeto de viabilidade e projeto executivo e na etapa de construção. A construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que integra o objeto deste estudo, é um desses investimentos que contempla parcerias entre governos e empresas, envolvendo maior participação da Engenharia, Construções e Ferrovias S/A (VALEC), empresa estatal e a Empresa Bahia Mineração S/A (Bamin), uma multinacional (Massa, 2021).

No caso em análise, a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), considera-se que o mesmo é um projeto de infraestrutura crucial para o desenvolvimento regional no Brasil. Com sua extensão planejada de 1.527 quilômetros, a FIOL conectará a região produtora de grãos do Oeste da Bahia ao porto de Ilhéus, no litoral da Bahia, além de se integrar com Ferrovia Norte-Sul e ensejar oportunidades de escoamento de produtos via o porto de Ilhéus. Sua importância transcende a mera construção de uma via férrea, influenciando positivamente as economias locais em todas as regiões e biomas por onde passa.

Na região Oeste da Bahia, a FIOL deverá promover o escoamento mais eficiente da produção agrícola, reduzindo custos logísticos e aumentando a competitividade dos produtores. Segundo estudo da EMBARQ Brasil (2015), a implantação da ferrovia na região pode gerar uma redução significativa nos custos de transporte de grãos.

No sudoeste da Bahia, a FIOL deverá estimular a industrialização e o desenvolvimento econômico. A região, conhecida por sua produção de minérios, ganha uma via de escoamento mais econômica e sustentável para seus recursos. A expectativa é de que a ferrovia contribua para atrair investimentos em novas indústrias e infraestrutura de suporte (EMBARQ Brasil, 2015).

Na região central da Bahia, que corresponderia à região mais carente de investimentos, o Semiárido, a FIOl representa uma oportunidade para integrar áreas mais remotas ao desenvolvimento econômico. A construção da ferrovia pode incentivar a criação de polos industriais e logísticos em cidades antes negligenciadas, promovendo o crescimento econômico inclusivo (Araújo, 2019).

Na Região Sul da Bahia, a FIOl fortalece e amplia com o Porto Sul a capacidade logística do município de Ilhéus, posicionando-o como um importante polo de *onshore* e de terminal de exportação não apenas para a região, mas também para todo o país. A modernização do porto e sua integração com a ferrovia têm o potencial de impulsionar o comércio exterior e atrair investimentos (EMBARQ Brasil, 2015).

Em Goiás, a FIOl abre novas oportunidades para o desenvolvimento econômico e social, através da integração com outras ferrovias e modais de transporte como a Norte-Sul, Ferrogrão *etc.*, ampliando as possibilidades de escoamento de diversos produtos, contribuindo para a diversificação da economia regional (Araújo, 2019).

A FIOl, portanto, não é apenas uma linha férrea, mas uma via para o progresso e integração regional, promovendo o crescimento econômico sustentável em todas as áreas por onde passa. No caso específico da FIOl, sua implementação, pode originar benefícios, tanto econômicos quanto ecológicos, para todas as regiões do entorno desse projeto desde que as intervenções ocorram adequadamente dentro de políticas de desenvolvimento territorial sustentável, cujo fito seja a redução dos índices de pobreza e ampliação dos horizontes de prosperidade (Campos e Silva; Baiardi, 2022).

Além disso os transportes ferroviários de cargas com valores comerciais, possibilitam a condução de passageiros, o desenvolvimento e as melhorias para os municípios por onde passam, sobretudo no que se refere aos biomas e aos ecossistemas característicos destas regiões. O conceito de bioma adotado considera-o como sendo um conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria (Bezerra; Veiga, 2000).

Merece também considerar que existe uma importante causa adicional para a demanda de ferrovias, de uma forma geral, e que no Brasil essa causa perpassa pela deficiência de infraestrutura de transportes no Brasil, visto a malha de transporte ser insuficiente para atender à demanda por transporte (Campos e Silva; Baiardi, 2022).

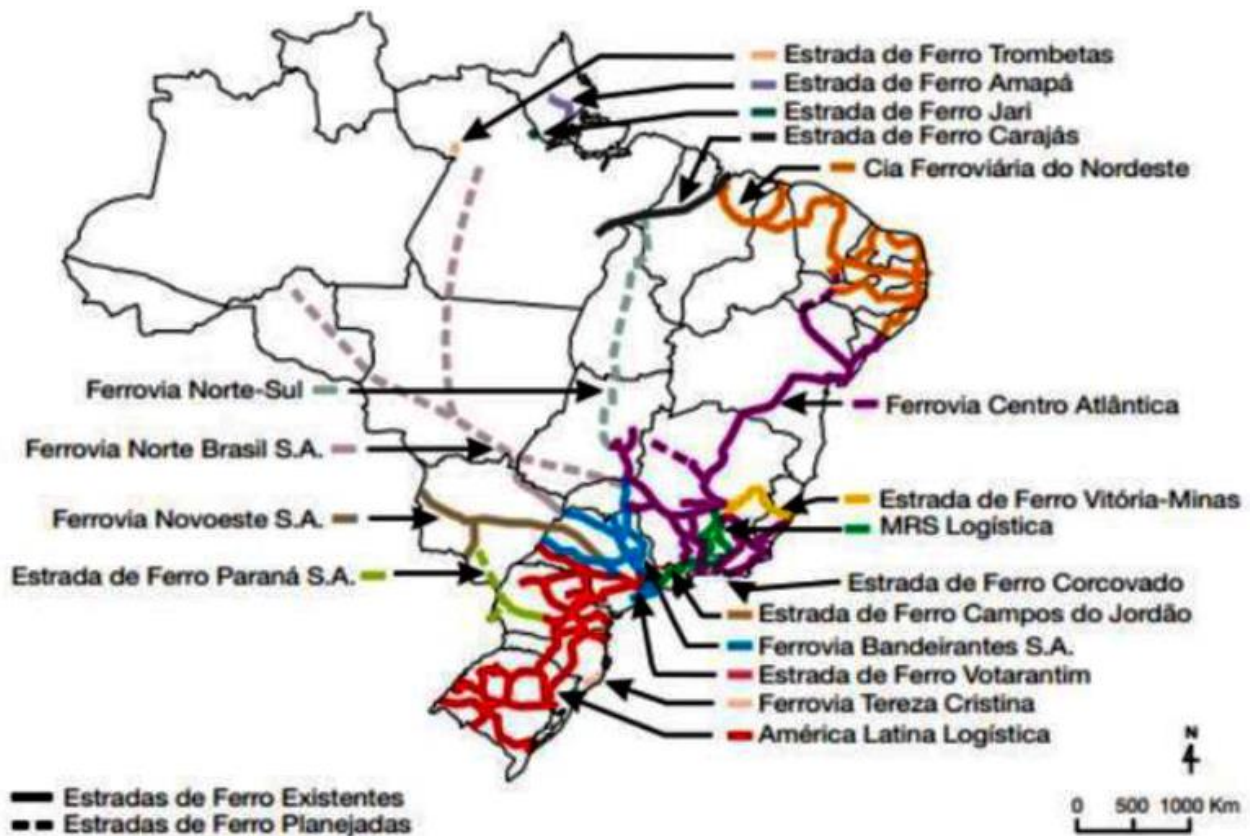
Ademais com a expansão das fronteiras de produção agrícola tem-se o crescimento acelerado e de forma contínua nas últimas décadas, o qual ocorre em áreas de produção mais

distantes, como nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, as quais não contam com malha rodoviária suficiente para atender à crescente demanda por transporte para escoamento da produção agrícola (Bezerra; Veiga, 2000).

Assim, uma característica do que ocorre no Brasil é o fato de que primeiro se dá a abertura de novas áreas agrícolas em locais distantes dos principais centros demográficos e com terras mais baratas e somente depois são implantadas as estruturas de escoamento. Portanto, a infraestrutura de transporte é construída após a implantação das lavouras, cabendo ao Estado, com baixa capacidade de investimento, criar a infraestrutura adequada (Massa, 2021).

Em que pese a desatualização, esse cenário é apresentado no Mapa 1, a seguir, o qual demonstra a malha viária utilizada para escoamento da produção de soja. Nele é possível se ter uma ideia da deficiência dessa malha visto que a região Centro-Oeste, principal produtora de soja, conta com uma malha bem menos capilarizada que a das regiões Sudeste e Sul e com pequena presença do modal ferroviário. Os avanços da Ferrovia Norte-Sul proporcionaram uma melhoria significativa com escoamento para Itaquí e Santos. Com a FIOEL e alternativa do porto de Ilhéus o quadro se modificará ainda mais.

Mapa 1 Malha viária e portos utilizados para a exportação da soja



Fonte: (Carvalho; Gabriel & Silveira; José, 2022).

Também merece considerar que um outro indicativo da deficiência da malha logística brasileira é quando se compara a extensão desta malha logística com a de outros países, onde as malhas são bem mais densas, capilares e funcionam de forma mais eficiente e eficaz (Ojima; Rocha, 2005).

No caso específico de intervenções infraestruturais para escoamento das produções, o que se dá nos vários biomas nacionais, observa-se que na Bahia e nos seus estados vizinhos há um potencial de interação dos agentes socioeconômicos que atuam nas atividades de turismo e de produção agropecuária de maneira que já existe uma forte propensão à cooperação e de surgimento de institucionalidades que já foram geradas e que outras deverão ser criadas para uma governança adequada que aponte para um relacionamento virtuoso, e não conflituoso (Campos e Silva; Baiardi, 2022).

Dessa forma a avaliação da compatibilidade entre as necessidades econômicas de aumento da produção vegetal e animal e os imperativos de preservação da natureza e recuperação de áreas degradadas é algo esperado e com fortes indícios de já vir ocorrendo inclusive de forma a não existir conflito entre a busca de padrões tecnológicos elevados com eficiência econômica e a observância de preceitos de sustentabilidade, que estão associados ao fomento de atividades conexas, como o ecoturismo e o agroturismo (Campos e Silva; Baiardi, 2022).

Nessa pesquisa considera-se também que os paradigmas nas ciências agrárias serão substituídos progressivamente, adotando-se práticas de manejo e de defesa vegetal e animal, consideradas menos agressivas à natureza e mais pautadas em inovações biológicas, mecânicas e de gestão, e convergindo para a ideia de reduzir a grande dependência da agricultura moderna em relação à energia gerada por combustíveis derivados do petróleo cujas fontes são finitas, bem como em relação aos derivados da indústria química, ou seja, considera-se a adesão a uma visão de futuro que vê bases científicas na transição para uma agricultura “sustentável”, nas suas diversas manifestações e/ou denominações e é nesse sentido que entende-se a sustentabilidade da agricultura (Campos e Silva; Baiardi, 2022).

Merece considerar que o conceito de agricultura sustentável aqui focado, diferentemente de alguns dos métodos referidos, não abstrai os imperativos de eficiência. Em que pese campanhas de descrédito provindas de vários setores o mundo acadêmico deixa um legado que se empenha em atender as expectativas dos consumidores no que tange a buscar na agricultura produtos mais seguros e mais limpos de resíduos químicos, mas também sem descartar a necessidade de que os mesmos sejam tão eficientes como aqueles gerados pela agricultura convencional moderna, no que tange às necessidades sociais e econômicas (Baiardi, 2008; Rosa, 1883; Saltini, 1984).

Constata-se também que o paradigma da agricultura convencional moderna, que também herda fundamentos do conhecimento milenar, tem demonstrado responsabilidade na preservação dos ecossistemas a julgar pelos empenhos na recuperação de áreas degradadas e na agricultura de baixo carbono. Ou seja, no seu interior do paradigma convencional moderno alguns dos seus métodos vêm sendo questionados, criando, paulatinamente, condições de rupturas que gerarão outros paradigmas que não se pautam pelo reducionismo químico (Saltini, 1984).

Esse cenário proporcionou uma forte demanda por esse novo paradigma por considerar-se uma possível concomitância entre o crescimento econômico, a prosperidade em preservação da natureza. A exemplo tem-se o caso do Brasil, em especial da Bahia, onde se verifica essa possibilidade nos domínios da Mata Atlântica e das florestas e campos meridionais, que correspondem a uma vasta área de ocupação antiga, caracterizada por sistemas agrários com elevada modernização e sofisticação. O mesmo se verifica também nos domínios do semiárido (ou seja, da caatinga), que também corresponde a uma região de ocupação antiga, porém caracterizada por sistemas agrários e agrícolas convencionais e baixa utilização de conhecimentos resultantes de pesquisa. Nesta abordagem destaca-se o que ocorre nos domínios dos cerrados, que correspondem a uma região de ocupação mais recente (de fronteira), na qual se expandem sistemas agrários muito modernizados. (Campos e Silva; Baiardi, 2022).

Forte demanda também se consubstancia com a existência de projeto socioeconômico de proporções a englobar os biomas dessas regiões, e que iria atuar como vetor de crescimento sustentável e em consonância com esses novos paradigmas anunciados. Então, com todo grau de complexidade, o objeto dessa pesquisa, são elementos factuais que evidenciam a possível conciliação entre os vetores de progresso mediante ingentes intervenções infraestruturais e o desenvolvimento territorial sustentável das regiões influenciadas pela Ferrovia de Integração Oeste - Leste, a FIOLO (Baiardi, 2015).

1.2 Tese, questão norteadora e hipótese da pesquisa

A presente tese de pesquisa de finalização do doutorado defende que há elementos empíricos, lógicos e organizacionais suficientes para evidenciar a importância estratégica da FIOLO para o desenvolvimento regional. A pesquisa, busca responder a seguinte **questão norteadora** ao problema: como a FIOLO, na condição de impulso econômico, integrador e fomentador de cadeias produtivas, terá um peso estratégico na contribuição para o desenvolvimento sustentável da área por ela influenciada e que elementos devem ser levantados e organizados para facilitar a avaliação socioeconômica e ambiental?

A hipótese que responde à questão norteadora ao problema é que os dados levantados demonstram que a FIOOL se converteu pela concepção original de uma ferrovia setorial e segmentada para servir a um enclave de mineração em uma ferrovia que faz parte de um sistema e que promoverá encadeamentos, enlaces, impulsionando o desenvolvimento dos em escalas, regional e nacional. Isto porque a infraestrutura férrea promoverá relações intersetoriais com o entorno, multiplicando os benefícios oriundos deste investimento e, adicionalmente, obterá menor gasto de energia por unidade transportada e menos poluição ao meio ambiente devido a substituição de frota de caminhões por trens e a possibilidade de utilizar biodiesel ou eletricidade, combustíveis com menor impacto ambiental.

Além disso, como vantagens explícitas, reduzirá o custo de frete e de manutenção, com inexistência de pedágios, menor índice de roubos e de acidentes, como também a transportará grandes quantidades de cargas a longas distâncias. Ademais, a FIOOL ensejará incomensuráveis oportunidades de pequenos, médios e grandes negócios ao longo de seu trajeto, os quais poderão se pautar por preceitos de sustentabilidade e ampliar possibilidades de geração de ocupação e de renda (Baiardi, 2015).

Merece considerar que o conceito de sustentabilidade reflete uma conduta para lidar com a escassez de recursos naturais e a busca da utilização destes recursos de forma continuada ao longo do tempo, visto que para Grober (2007), a ideia de sustentabilidade não pode ser vista apenas como um movimento ambientalista moderno, mas principalmente como forma de pensar e agir entranhada nas culturas das sociedades que vêm amadurecendo ao longo dos séculos. Compreende o equilíbrio entre as interações objeto e ambiente de apoio sem efeitos prejudiciais a ambos.

Assim, de acordo com o que preconizam Feil e Schreiber (2017), o conceito integrado de sustentabilidade remete à qualidade e propriedade do sistema global humano ambiental, considera as evoluções dinâmicas temporais, abrange os aspectos ambiental, econômico e social e o equilíbrio mútuo, além da necessidade da avaliação com indicadores e índices. Para estes autores, a sustentabilidade é um termo que expressa a preocupação com a qualidade do ambiental e do humano, integração indissociável destes dois termos, e avalia as suas características e propriedades, não dissociadas aos aspectos ambientais, econômicos e sociais.

Segundo Feil e Schreiber (2017) as primeiras expressões de desenvolvimento associadas à sustentabilidade surgiram em 1974 quando foi utilizada em uma série de conferências sobre florestas ao tempo em que a expressão desenvolvimento sustentável foi popularizada por meio do Relatório Brundtland, que é um documento intitulado "Nosso Futuro Comum" ("Our Common Future"), publicado em 1987 e que foi coordenado pela então primeira-ministra da Noruega, Gro

Harlem Brundtland. O mesmo lastreia a ideia de desenvolvimento sustentável, conceito que vinha sendo concebido desde a década de 1970 (Society and Development, 2022).

Dessa maneira, com essas considerações para o trato das hipóteses, adota-se, nesse trabalho, o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo o uso racional dos recursos naturais em prol do bem-estar social, garantindo o crescimento econômico necessário para suprir as nossas demandas e as necessidades das futuras gerações.

1.3 Objetivos: geral e específicos

Nessa pesquisa tentou-se demonstrar que a construção da FIOLE é um marco para o transporte ferroviário no Brasil e que esse mega-empendimento trará inúmeros benefícios às regiões e municípios de seu entorno, em que pese haja nos estudos de pré-investimento registros de impactos negativos aos biomas, sobretudo no bioma Mata Atlântica.

Dessa maneira o **objetivo geral** dessa pesquisa é aduzir elementos que possam ser utilizados em avaliações qualitativas e quantitativas, evidenciando o potencial da FIOLE e a plenitude de suas externalidades positivas. Estas externalidades são impactos positivos que poderão gerar empreendimentos baseados nas sinalizações de mercado, no acesso aos recursos naturais disponíveis, nas possibilidades de financiamento existentes, nas mobilizações dos vários atores sociais e na existência de oportunidades de novos negócios (agropecuários, de extração e beneficiamento de minérios, de indústrias em geral e de serviços bem como o turismo) nas regiões influenciadas pela ferrovia.

Com isso tem-se como produtos parciais da pesquisa, **objetivos específicos**:

- a) evidenciar a importância estratégica da FIOLE;
- b) disponibilizar ao nível municipal dados socioeconômicos e de dotação de recursos naturais que facilitem estudos de avaliação da FIOLE inclusive cogitar oportunidades produtivas na agropecuária, na mineração e no beneficiamento de minérios, na indústria no comércio e no turismo;
- c) identificar indicadores que possam evidenciar que as concessionárias da construção e da operação da ferrovia adotem condutas diferenciadas nas intervenções nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, uma vez que os mesmos têm vulnerabilidade variada;
- d) evidenciar que na concepção dos projetos executivos e na construção da FIOLE foram incorporados preceitos de sustentabilidade;

- e) justificar a adequação do traçado da ferrovia em consonância com os objetivos de longo prazo do PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes.

1.4 Justificativa e importância da pesquisa

Esta pesquisa se justifica porque este modal poderá dinamizar diversas atividades econômicas no seu entorno, tanto rurais quanto urbanas, ao longo do seu percurso. Estas atividades se localizariam no setor primário, agropecuária e extração mineral, no setor secundário, beneficiamento de minérios, agroindústria e outras manufaturas, e serviços, entre eles hotelaria, turismo *etc.* Em conjunto contribuiriam para reduzir as desigualdades sociais e econômicas. Espera-se que os setores agropecuários e de minerais se destaquem. Mendes (1985) demonstra que a agropecuária é a atividade rural com geração de renda mais progressiva, de maneira que, o simples fomento ao desenvolvimento agropecuário contribuirá para uma sociedade rural mais justa.

Além disso, a FIOLE também contribuirá estrategicamente para alavancar o agronegócio brasileiro, agricultura patronal e a agricultura familiar, uma vez que conectará áreas produtivas entre si e com os portos, ampliando o acesso aos mercados, sejam eles regiões metropolitanas, cidades de porte médio e distritos industriais. Um outro efeito indireto a ser obtido é a expansão da malha rodoviária no entorno da ferrovia, criando pontos de integração intermodal. Esta integração significará um ganho de eficiência do setor de transportes terrestres porque, além da capilaridade que integração modal ferrovia-rodovia permite, ela se dará com aumento da velocidade média dos trens, que no Brasil é muito baixa.

Os benefícios das ferrovias para a economia são relatados de há muito tempo e se referem à economia mundial, nacional, regional e local. O alvo principal é tornar os produtos mais competitivos no Brasil ou no exterior. Além disso, as ferrovias têm impactos difusos a que atingem todas as comunidades por onde passam, refletindo no país como um todo (Mendes, 1985).

Além do exposto tem-se também que considerar como justificativa a imperiosa necessidade de modificar a deficiente infraestrutura dos transportes no Brasil e que se desdobra em uma série de impactos negativos sobre toda a economia brasileira e, em especial, sobre as tentativas de desenvolvimento sustentável (Chernij, 2005). Ademais os custos logísticos no Brasil, influenciados pelo transporte ineficiente, segundo Pontes, Carmo e Porto (2009), são aproximadamente de 17% do produto interno bruto (PIB), enquanto nos Estados Unidos este custo é de aproximadamente 9%. Esses mesmos autores, também afirmam que dezenas de empresas brasileiras saíram do comércio exterior devido aos altos custos logísticos brasileiros, afastando assim investimentos de toda ordem para o Brasil ao tempo em que se tem um oneroso transporte rodoviário que, concomitantemente,

enfrenta a falta de manutenção das estradas (CNT, 2013a), desdobrando-se em impacto sobre toda a economia nacional.

Sobre os portos, que terão uma ligação orgânica com a FIOL pode-se também afirmar que todos eles no Brasil necessitam de investimentos significativos para modernização e ampliação da capacidade operacional de movimentação de cargas, pois, vêm sendo negligenciados quanto à sua capacidade de processamento e aos investimentos em ampliação que não acompanham a crescente demanda, o que gera um estresse muito grande do fluxo logístico (Chernij, 2005).

Merece também considerar que, além das melhorias sistêmicas no que se refere à logística setorial e regional a região Centro-Oeste, que emerge como o maior celeiro de grãos e fibras do Brasil, irá se beneficiar porque terá mais de uma opção de escoamento de safras.

De acordo com CNT (2013b) essa ferrovia é o principal empreendimento do setor, tanto em termos de volume de recursos e ritmo das obras, quanto em função do seu papel estratégico na cadeia logística do modal ferroviário.

Com a FIOL e o Porto Sul de Ilhéus, o congestionamento portuário em Itaqui, no Maranhão, e em Santos em São Paulo, irão ser reduzidos. A FIOL servirá, também, de ligação longitudinal entre os outros trechos de ferrovias planejados, como a Transnordestina e a Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (Vencovsky, 2011).

O projeto FIOL tardou de ser implantado em decorrência de dificuldades de mobilização dos recursos necessários para esse objetivo, fruto das limitações orçamento público disponível para investimentos em infraestrutura, bem como da concorrência por recursos com outros projetos também considerado prioritários. O conjunto de entraves que tem como causa principal a perda da capacidade de investir do Estado brasileiro tem levado à celebração de acordos na linha da Parceria Público-Privada.

No que se refere aos baixos investimentos em ferrovias no Brasil, vale lembrar que para o Brasil alcançar o patamar de países como China e Coreia do Sul seria necessário investir entre 4% e 6% do PIB durante vinte anos, verificando-se uma mudança drástica no cenário histórico, conforme se observa na Tabela 1 a seguir, com os dados mais recentes de acesso a essa pesquisa:

Tabela 1 Investimento em infraestrutura: países selecionados

	Brasil	Chile	Colômbia	Índia	China	Vietnã	Tailândia	Filipinas
Período	2007	2001	2001	2006- 2007	2003	2003	2003	2003
PIB (%)	2,03	6,2	5,8	5,63	7,3	9,9	15,4	3,6

Fonte: (Frischtak, 2008).

Em um elenco de oito países, o Brasil é o que menos investe em infraestrutura na qual se destacam as ferrovias, como percentual do PIB. Malgrado todas as vicissitudes observadas, até com o propósito de estimular ações futuras de expansão da rede ferroviária moderna, esta tese procura mostrar que investimentos como o da FIOLE são bem vindos porque se inserem em um quadro de desenvolvimento territorial sustentável, beneficiando toda as áreas afetadas e que se enquadra com rigor no escopo da linha de pesquisa “Tecnologias, gestões organizacionais, sociais e planejamento: desenvolvimento e conservação da natureza”, do Programa de Pós-Graduação em Território, Ambiente e Sociedade (PPGTAS), da Universidade Católica do Salvador.

1.5 Metodologia

A **abordagem metodológica** utilizada, é hipotética dedutiva, de trajetória descendente, vez que se parte do conhecimento mais geral do cenário desenvolvimentista desejado e possível para o mais específico ou particularizado, adaptando-o ao objeto de pesquisa. **Os procedimentos**, por sua vez, lastreiam-se na ampla revisão de literatura, de cunho documental e histórico devidamente publicados em livros, artigos, teses, dissertações e projetos de aplicação governamentais e privados (Gil, 2017; Severino, 2007; Lakatos; Marconi, 2018).

Essa escolha metodológica implica em definir como **objeto de pesquisa** ou material a própria FIOLE e o conjunto de tudo que foi publicado sobre ela, partindo de um conhecimento mais amplo e genérico até o mais específico, compreendendo diálogo e exploração de controvérsias no âmbito da literatura científica e técnica disponível em fontes secundárias. Inicialmente previu-se uma viagem com percurso rodoviário exploratória ao longo dos três trechos da FIOLE, além de consultas a informantes qualificados. Procedeu-se inclusive a solicitação de recursos, mas o advento da pandemia recente inviabilizou toda essa percepção *in loco*, constituindo-se como material, exclusivamente, uma massa apreciável de livros, artigos, teses, dissertações, bem como em projetos de aplicação governamentais e privados previamente publicados.

O conceito de objeto se estendeu sobre publicações de toda ordem que versam sobre as regiões envolvidas com a FIOLE em seus aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como contemplando estudos sobre os impactos de grandes obras, em especial ferroviárias, em outras regiões e em outras épocas. Efetuou-se em complementação coleta de dados secundários que poderiam servir como indicadores de oportunidades produtivas, investimentos diretos e investimentos indiretos nas áreas de influência da FIOLE lembrando sempre que os mesmos seguirão

preceitos de sustentabilidade com vistas a reduzir impactos ambientais e contribuir para a preservação dos biomas que serão e que estão sendo afetados pela construção da FIOl.

Dessa maneira pode-se afirmar que houve a identificação e seleção de fontes relevantes relacionadas à Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOl) em bases de dados gerados em ambientes acadêmicos, bibliotecas digitais, periódicos especializados, relatórios governamentais e materiais de órgãos reguladores e empresas do setor ferroviário.

Assim é possível afirmar que realizou-se uma revisão sistemática da literatura sobre a FIOl, utilizando-se palavras-chave pertinentes, a registro: Ferrovia de integração Oeste-Leste; Biomas Brasileiros; Transporte Ferroviário; que, para garantir uma abrangência adequada da pesquisa, consolidando-se uma análise e síntese dos resultados com os dados e informações obtidos, os quais foram analisados de forma crítica, identificando padrões, lacunas de conhecimento, tendências e controvérsias relacionadas à FIOl.

Proporcionou-se assim uma discussão e interpretação dos resultados à luz do contexto histórico, político, econômico e social da FIOl, bem como das teorias e conceitos relevantes. Foram também apresentadas interpretações e reflexões sobre as implicações dos achados da literatura para o desenvolvimento e gestão da ferrovia.

Por fim cabe informar que foram seguidas as práticas com considerações éticas durante todo o processo de pesquisa, garantindo o respeito aos direitos autorais, a devida citação das fontes e a confidencialidade das informações sensíveis, quando aplicável.

Como resultados esperados ter-se-ão conjunto de indicadores de futuros impactos positivos decorrentes dos investimentos previstos, os quais repercutirão na geração de ocupação e renda.

1.6 Estrutura da tese

A tese está estruturada em capítulos da seguinte maneira, a citar: no **capítulo 1**, faz-se uma introdução ao trabalho, com os cenários que motivam a propositura da pesquisa e define a tese, a questão norteadora, a hipótese da pesquisa, como explicações temporárias submetidas aos aspectos metodológicos postos, a apresentação do objetivo geral e específicos e os passos que serão desenvolvidos para o alcance dos mesmos bem como a descrição da metodologia adotada, seja na abordagem como nos procedimentos; no **capítulo 2**, tem-se a revisão de literatura com a descrição dos projetos e mega-projetos que abarcam a questão dos transportes no Brasil bem como as suas bases legais, fundamentação teórica para construção da FIOl à luz do pensamento econômico e aspectos socioeconômicos nos projetos regionais, discorrendo-se também sobre o conceito de equilíbrio ambiental sustentável, do desenvolvimento territorial a ser promovido pela FIOl com as

suas dimensões organizacionais e estratégicas e o perfil logístico territorial nos biomas do cerrado, caatinga e mata atlântica com evidências de adoção de boas práticas pelos agentes responsáveis pelos projetos da FIOL; no **capítulo 3** aborda-se as propostas originárias da FIOL e suas principais características com demandas, projetos, construção e benefícios com registros das suas etapas em FIOL I, II e III bem como o Porto Sul; no **capítulo 4** apresentam-se os resultados dos levantamentos de dados socioeconômicos e de dotação ou disponibilidade dos recursos naturais das faixas dos biomas afetados pela FIOL com a descrição dos cenários socioeconômicos lastreados nos dados dos municípios afetados, com lembranças de impactos sociais e econômicos ao longo do trajeto da ferrovia atingindo os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Por fim, no **capítulo 5**, apresenta-se as considerações finais que encerram a pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesse capítulo aprofunda-se na revisão de literatura onde apresentam-se os conceitos básicos e definições adotadas na pesquisa de forma a abordar os conceitos de território e suas variantes, a proposta de definição adotada nessa pesquisa, as descrições dos projetos e megaprojetos de transportes no Brasil, as bases legais, fundamentação teórica e aspectos socioeconômicos para projetos regionais, os conceitos e características do desenvolvimento (territorial) sustentável, suas origens, conceitos e definições, as dimensões estratégicas da FIOLE e os preceitos fundamentais de sustentabilidade adotados bem como as relações de sustentabilidade e meio ambiente e os cenários socioeconômicos na presença da FIOLE.

2.1 O conceito de território em geografia e a adoção nessa pesquisa

O conceito de território na geografia é multifacetado e possui várias interpretações que variam conforme o autor e a abordagem teórica. Embora o termo seja amplamente utilizado, ele se desenvolveu ao longo do tempo para incorporar diferentes aspectos, desde a dimensão política até as relações sociais, culturais e econômicas que nele se estabelecem (Vasconcelos, 2024).

2.1.1 Definições clássicas

Um dos autores mais influentes no estudo do território, Raffestin (1993) define território como o resultado de um processo de apropriação do espaço por meio do poder. Para ele, o território é uma construção social onde o poder é o elemento central, sendo configurado pelas relações de poder que se estabelecem sobre o espaço (Corrêa, 1995).

Assim, o território não é simplesmente uma extensão física, mas uma área definida e controlada por um grupo social ou político, transformando-se em algo que reflete o controle e a organização de seus ocupantes (Raffestin, 1993).

Não se pode ignorar a contribuição de Milton Santos (1997) onde, para ele, o território não deve ser visto apenas como uma porção de espaço delimitado (Moraes, 2013). Ele enfatiza a dimensão social do território, considerando-o como um espaço usado, um lugar de convivência social e que resulta da interação entre atores sociais. Ainda segundo Santos (1997), o território é a base para as ações sociais e os processos econômicos, onde se materializam as relações de poder e o uso dos recursos (Brandão, 2004).

Já as propostas de Robert Sack (1986) preconizam que o conceito de território ocorre a partir de uma perspectiva de controle e poder, similar a Raffestin, mas com uma ênfase mais explícita na territorialidade. Para ele, a territorialidade é a forma pela qual os indivíduos ou grupos usam o território para influenciar o comportamento social (Saquet, 2007). Ele argumenta que o território é um meio de controle sobre pessoas, recursos e interações sociais dentro de limites definidos (Sack, 1986).

De forma a envolver os aspectos da geopolítica e da urbanização tem-se a proposta de Jean Gottmann (1973) que considera o território como uma parte essencial das relações políticas entre estados. Ele considera o território como uma extensão física necessária para a sobrevivência de um estado, mas que também se transforma em um símbolo da identidade nacional e da soberania (Gottmann, 1973).

2.1.2 Discussões contemporâneas

Na geografia contemporânea, apesar dos diversos conceitos de território percebe-se que houve uma evolução para incluir discussões sobre globalização e fragmentação territorial de forma que as abordagens críticas ressaltam que o conceito de território é continuamente redefinido em função das relações de poder global, dos fluxos econômicos transnacionais e das novas formas de soberania e governança (Haesbaert, 2004).

Mas mesmo nessas propostas contemporâneas observa-se tendências a adoção de determinado viés específico, a exemplo da proposta de Haesbaert, por exemplo, que desenvolve o conceito de "desterritorialização" de forma a evidenciar como processo de globalização de maneira a enfraquecer as noções tradicionais de território, ao passo que simultaneamente surgem novas territorialidades.

De uma maneira geral pode-se afirmar que o conceito de território na geografia é dinâmico e envolve múltiplas dimensões, políticas, sociais, econômicas e culturais, e desde as suas primeiras concepções clássicas permanecem como uma área delimitada sob controle até as interpretações contemporâneas que envolvem fluxos globais e multiterritorialidades, de maneira que o território continua sendo um elemento central para a compreensão das dinâmicas espaciais no mundo moderno.

2.2 O conceito de território nessa pesquisa: da dinâmica clássica ao conceito híbrido e auto-consistente

2.2.1 Híbrido e auto-consistente como o projeto FIOLE

Nessa pesquisa adota-se, de forma híbrida, os conceitos clássicos de Raffestin (1993) que usa um processo de apropriação do espaço por meio do poder, de Milton Santos (1997), que considera apenas uma porção de espaço delimitado, de Robert Sack (1986), com os conceitos de controle e poder e com a sua ênfase mais explícita na territorialidade.

Dessa maneira, a proposta de adoção de um conceito híbrido e auto-consistente está diretamente associada às características do próprio projeto FIOLE, o mesmo é híbrido e eclético e se retroalimenta com as suas próprias inovações, tornando-se assim auto-consistente e independente das tradicionais propostas teóricas. Assim conceito de território definido de forma híbrida e auto-consistente incorporaria diversas abordagens teóricas em uma estrutura coerente e integrada de maneira a buscar combinar elementos das diferentes tradições geográficas e sociais, mantendo uma consistência interna que permita sua aplicação em múltiplos contextos, sem perder o sentido.

2.2.2 Os diversos e atuais aspectos do conceito de território nessa pesquisa e a auto-consistência

Um forma de evidenciar as características do conceito de território e do próprio projeto FIOLE pode se verificar quando considera-se o território híbrido sendo entendido como uma construção simultaneamente física, social e simbólica, onde se entrelaçam aspectos materiais (como a delimitação espacial e o controle sobre o espaço) com dimensões imateriais (como o poder, a identidade e as relações sociais).

Esse conceito se fundaria em três pilares principais, a citar, a dimensão material, a dimensão social e política e dimensão simbólica e cultural, onde o território seria visto como uma área geograficamente delimitada, sob controle ou domínio de um ator (seja um Estado, uma comunidade ou um grupo social). Isso incluiria a noção de fronteiras, uso do espaço e gestão dos recursos, incorporando a concepção clássica de território como uma extensão de poder e controle sobre uma área específica; não obstante, o território também seria entendido como um produto das relações sociais e políticas que o constroem e o moldam. Nesse sentido, ele não é apenas uma entidade geográfica, mas uma arena de práticas sociais e políticas, onde grupos ou indivíduos negociam, exercem poder e constroem identidades, onde seria, portanto um espaço onde o poder se territorializa, conforme proposto por autores como Claude Raffestin e Robert Sack.

Entretanto o território teria uma dimensão simbólica, associada às percepções, valores e identidades culturais que se vinculam ao espaço. Esse aspecto reflete como o território é imaginado, vivido e representado pelas pessoas, sendo, portanto, uma construção coletiva de significado. Aqui, elementos como pertencimento, cultura e memória social entram em jogo, ligando o território a noções de identidade e subjetividade¹.

Para que o conceito seja auto-consistente, as diferentes dimensões do território não devem ser vistas como partes isoladas ou conflitantes, mas como aspectos interconectados de uma realidade mais ampla. A interação entre os fatores físicos, sociais e simbólicos cria o território em sua totalidade.

2.3 Projetos e megaprojetos de Transportes no Brasil

Em geral existe convergência entre os autores consultados de que o ato de planejar é uma atividade essencial para o desempenho das funções públicas e por isso mesmo, ao gestor público cabe a responsabilidade de desenvolver e implementar iniciativas, programas e ações que sejam eficientes, eficazes e efetivas. Seja em momentos de crise, seja em períodos típicos, ou em situações de pujante desenvolvimento econômico, não há outro meio mais assertivo para se tomar decisões estratégicas, senão através de análises objetivas e sistematizadas que o planejamento oferece (Martins; Lemos; Cypriano, 2005).

Nesse sentido é que o planejamento se insere como atividade constante e essencial e, por sua vez, o planejamento de transportes traz um conjunto de técnicas e métodos em constante evolução que possibilitam ampliar cada vez mais os benefícios de uma gestão nele baseada.

No Brasil o Plano Nacional de Logística (PNL) é a materialização dessa atividade de planejamento para o horizonte do ano de 2035, e reúne, além dos resultados, uma série de dados, informações, questões e modelos que contribuem para o desenvolvimento de análises específicas e para o constante uso do planejamento na tomada de decisões estratégicas por parte do governo federal, governos dos estados e do Distrito Federal, municípios, agências reguladoras, empresas públicas e privadas inseridas no sistema de transportes nacional (Brasil, 2008).

Dessa maneira os grandes projetos logísticos, no Brasil, também têm como lastro a Constituição Federal brasileira (Brasil, 1988), que preconiza que compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e

¹ Um exemplo dessas características pode ser citado como: a delimitação física de um território está intrinsecamente ligada às relações de poder que o organizam e ao simbolismo cultural atribuído a ele; as fronteiras, por sua vez, não são meramente linhas geográficas, mas o resultado de práticas políticas e sociais que se articulam com valores culturais e identitários; a gestão dos recursos dentro de um território reflete não apenas a organização política e econômica, mas também as significações simbólicas e culturais que diferentes grupos atribuem a esses recursos.

social. O Decreto nº 10.368, de 22 de maio de 2020, confere ao Ministério da Infraestrutura (MInfra) - órgão da Administração Pública Federal Direta - competências para a formulação, a coordenação e a supervisão das políticas nacionais de transportes ferroviário, rodoviário, aquaviário, aeroportuário e aeroviário (Brasil, 2008).

Com isso, esse arcabouço legal consubstancia o PNL, cujo objeto central é o planejamento estratégico de transportes, e caracteriza-se como um dos instrumentos da Política Nacional de Transportes e a forma legal e legítima para a consubstanciação dos grandes projetos no país. Assim, aliado a isso tem-se também a Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020, do Ministério da Infraestrutura, que instituiu o Planejamento Integrado de Transportes, e que passa a contemplar os subsistemas federais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário, bem como as ligações viárias e logísticas entre esses subsistemas e destes com os sistemas de viação dos municípios, dos estados e do Distrito Federal (Correa; Ramos, 2010).

Nesse cenário espera-se do PNL uma análise da logística em escala nacional, e a avaliação de aderência para com os objetivos estratégicos da Política Nacional de Transportes, inclusive por meio de indicadores que passam a permitir a visão de futuro do plano e com isso possibilitar a identificação das principais necessidades e oportunidades para desenvolvimento da rede de transportes (Vencovsky, 2011).

Merece considerar que, no Brasil, planejar uma rede de transportes sempre foi um desafio técnico considerável pois as dimensões continentais e a grande diversidade do próprio país acabam também por proporcionar formas segregadas ou sobrepostas de projetos e propostas de soluções. Entretanto, esses desafios não são recentes, embora se mantenham atuais pois pouca coisa efetiva, de fato, foi feita.

Merece também registrar que os primeiros planos de transporte documentados no Brasil datam da primeira metade do século XIX, quando a interiorização do território brasileiro ainda era pouco expressiva, a exemplo em 1838, quando o Conselheiro José Silvestre Rebelo propõe um conjunto de três estradas reais com a clara intenção de integração nacional das cidades estabelecidas e emergentes à época, e, também, a exemplo de 1869, quando o engenheiro militar Eduardo José de Moraes desenvolveu um plano focado na navegação fluvial, buscando a exploração deste recurso junto às poucas ferrovias já implantadas, mas em ambos os casos pouco avanço houve (Martins; Lemos; Cypriano, 2005).

Observa-se também que em 1874 e de 1882, o Engenheiro Ramos de Queiroz, propôs também a já desejada, mas pouco consolidada integração entre a navegação fluvial e a rede de novas ferrovias, cujos traçados iniciais revelam similaridade com ferrovias em implantação ou que iniciaram recentemente a operação, mas não foi de todo eficaz. De uma forma geral os planos

desenvolvidos naquele século não possuíam metodologia ou formato dos planos atuais, com processos de diagnósticos, identificação de problemas e simulações de soluções pois quase tudo era escasso em especial os dados para lastrear os projetos (Bertussi; Ellery Jr; 2012).

Na mesma linha de proposições alinhada principalmente ao objetivo de integração nacional, tem-se o Plano Geral de Viação proposto pelo Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Rodrigo Augusto da Silva, em 1886; o Plano de Viação Federal da Comissão de 1890; e até os planos onde as rodovias começam a surgir como soluções troncais, como o Plano Catrambi (1926) e o Plano Geral de Viação Nacional, de 1934 (Correa; Ramos, 2010).

Não obstante, a partir da Proclamação da República, alterações institucionais significativas ocorrem com maior frequência no sistema gestor dos transportes, o que começa a segregar dados e a visão dos diferentes planejadores.

Não se pode ignorar um marco importante na história do planejamento de transportes no Brasil que foi a criação do Grupo Executivo de Integração da Política de Transporte (GEIPOT), em 1965, quando se iniciou uma série de estudos e de diagnósticos de deficiências da infraestrutura de transportes existentes. Isso resultou em uma nova fase do planejamento de transporte nacional, com diretrizes que seriam incorporadas pelo Ministério dos Transportes e pelo Programa Estratégico de Desenvolvimento (Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1968/1970) (Brasil, 2008).

Assim, de forma geral, os planos e programas com tentativas de implementação de programas no Brasil tem-se a segunda metade do século XX que tiveram a participação do GEIPOT mantiveram o foco do planejamento no transporte de cargas, tentando vencer a segregação institucional e a falta de integração entre as instituições referidas acima (Martins; Lemos; Cypriano, 2005).

São eles:

- o Plano Trienal de desenvolvimento Econômico-social (1963-1965);
- o Programa de Ação Econômica - PAEG (1964-1966);
- o Programa Estratégico de Desenvolvimento (1958- 1970);
- o Programa de Desenvolvimento do Setor Transportes - PRODEST (1986), quando o Grupo foi transformado em Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, mantendo-se a sigla GEIPOT.

É importante também considerar que após o PRODEST e suas diversas tentativas houve um período em que os projetos e as iniciativas isoladas voltaram a ascender na atuação do Governo Federal, gerando um hiato no planejamento integrado de transporte do país com reiteraões até o

ano de 2001, quando se deu a reestruturação institucional do setor de transportes, compreendendo a criação do Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT) e as Agências Reguladoras Federais - ANTT e ANTAQ, em 2001, e da ANAC, em 2005 (Brasil, 2008).

A partir de então, o Ministério dos Transportes retomou as discussões do processo de planejamento e de elaboração da política de transportes, conjecturando a ideia de políticas envolvendo uma cadeia logística integrada, originando o Plano Nacional de Logística e Transportes - PNL (2007) promovendo um conjunto de ações e de boas práticas que aumentam a sinergia das propostas de implementações de grandes projetos, a citar:

- Ao desbalanceamento da matriz e à dependência do Brasil ao transporte rodoviário;
- Aos altos custos de transporte, especialmente em comparação a outros países, devido às grandes distâncias territoriais e às poucas alternativas de transporte;
- À criação de uma cultura de planejamento que prioriza o modo de transporte, e não as características e necessidades da demanda;
- Às dificuldades na intermodalidade para o transporte de bens e de pessoas, como falta de conexões, de terminais de transbordo *etc.*, corroborando para a ausência de complementaridade entre os modos;
- Aos investimentos públicos e privados sobrepostos, conflitantes ou desconectados. Atualmente, com a criação do Ministério da Infraestrutura (MInfra) - resultante da fusão das antigas pastas ministeriais de portos (Secretarias de Portos - SEP), de aviação civil (Secretaria de Aviação Civil - SAC) e de transportes terrestres (Ministério dos Transportes) - evidencia-se um amadurecimento institucional que tende a evoluir a visão do planejamento do setor (Martins; Lemos; Cypriano, 2005; BRASIL, 2008).

Esse cenário proporcionou um conjunto de planejamentos e parcerias que possui, entre outras atribuições, a integração dos processos de planejamento, bem como a orientação e o estabelecimento de critérios para os planos de transporte, corroborando para essa visão (Brasil, 2019).

Nesse cenário, com a diversidade de iniciativas e com diversas tentativas pregressas, é que surge derradeiramente a proposta da FIOLOG pois uma vez definidas as diretrizes, os princípios e os objetivos do novo PNL pelo MInfra, à Empresa de Planejamento e Logística ocorre o início da concepção metodológica do plano da concessão ferroviária, como a Ferrovia Norte-Sul (FNS) já

leiloadas, a FIOLE com as obras em andamento e com leilões reiterados desde com novos projetos em análise e planejamentos como a Ferrogrão (Vencovsky, 2011).

Além disso, os gargalos logísticos identificados no PNL 2025 serviram como referência para a qualificação de novos trechos para o programa de concessões rodoviárias, como por exemplo, parte das rodovias que compõe o grupo de 7.213 quilômetros qualificados pelo Conselho do Programa de Parceria de Investimentos, em 2019.

2.4 Bases legais, fundamentação teórica e aspectos socioeconômicos para projetos regionais

As bases legais, a fundamentação teórica e os aspectos socioeconômicos para projetos regionais no Brasil são essenciais para promover o desenvolvimento equilibrado e sustentável das diferentes regiões do país.

Aqui estão algumas delas:

Quadro 1 Quadro Bases legais e aspectos socioeconômicos

Bases Legais	Considerações e Características
Constituição Federal	Estabelece os princípios e diretrizes para o desenvolvimento regional, incluindo competências dos entes federativos e instrumentos de política pública.
Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001)	Define diretrizes para a política urbana, incluindo instrumentos de planejamento e gestão urbana que podem impactar o desenvolvimento regional.
Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000)	Estabelece normas de finanças públicas voltadas para o equilíbrio fiscal, impactando a capacidade de investimento dos entes federativos em projetos regionais.

Fonte: (Brasil, 1988). Adaptação: (Própria Autora, 2023).

A revisão de literatura incluiu a legislação brasileira por meio da Lei nº 11.772/2008 (Brasil, 2008), que expõe a importância do Plano Nacional de Viação das ferrovias brasileiras, textos referentes ao conceito e aplicabilidade de preceitos de desenvolvimento territorial e desenvolvimento sustentável na visão de Benko (1999), Sachs (2000), Baiardi & Teixeira (2010; Baiardi (2015), entre outros e a obra de Albert Hirschman (1983) que focalizou inúmeros casos sobre o efeito de grandes investimentos, inclusive ferroviário com vistas à exploração de minérios, para acelerar o desenvolvimento de regiões atrasadas (Birdman; Pinto, 2011).

A principal fundamentação teórica para a tese vem, portanto, da obra de Hirschman (1977, p. 201) e (1983, p.1355), quando ele afirma:

..., la idea de que el crecimiento dependía fundamentalmente de la inyección de una cantidad adecuada de capital, nacional o extranjero. Una generación de planeadores y funcionarios de la ayuda extranjera llegó a creer en la realidad y la posibilidad de manipulación de la propensión al ahorro y la razón capital-producto, y se aferró a esta fe durante un periodo sorprendentemente largo, por la buena razón de que la representación del mundo en términos de estos conceptos era esencial para su posición de expertos; este fue "el único juego permitido (1977, p. 201).

Este texto de Hirschman (1977) emerge em um momento no qual se acentua um debate econômico sobre as formas de superar o subdesenvolvimento e quando o pensamento do *main stream*, neoclássico, insistia no modelo de autônomo ou endógeno de combinação virtuosa dos fatores com base nos preços relativos do determinado território e quando Hirschman publica o artigo “*Enfoque generalizado del desarrollo por medio de enlaces, con referencia especial a los productos básicos*”, enfatizando que nas regiões deprimidas do ponto de vista socioeconômico somente uma ação externa poderia mudar o cenário.

Esta visão se torna mais explícita quando Hirschman (1983) já fora informado de exemplos de que seus argumentos estavam em sintonia como que acontecia nos países que logravam dar início ao desenvolvimento:

... el desarrollo se acelera mediante la inversión en proyectos e industrias poseedores de fuertes efectos de enlace hacia adelante o hacia atrás. Sostuve que la toma de decisiones empresariales en el sector privado y en el sector público no se determina sólo por la atracción del ingreso y de la demanda, sino que responde a factores de impulso especiales, tales como los enlaces, que emanan del lado del producto. (1983, p.1355)

Em outra passagem Hirschman (1983, p. 1360) dá um destaque especial à presença de extração mineral no processo de desenvolvimento, considerado pelo autor como essencial:

El enlace fiscal depende de la disposición y la capacidad de los gobiernos nacionales para gravar los ingresos originados en la minería y las empresas similares de tipo de enclave², o para participar de algún otro modo en tales ingresos (1983, p. 1360).

A contribuição de Hirschman (1983, *passim*) é essencial porque foca no aspecto mais relevante da FIOL, qual seja a possibilidade de deixar de ser enclave para se transformar em um projeto desenvolvimentista com plenos enraizamentos no território, efeitos para frente e para trás, *enlaces*, isto é, ligada, conectada com efeitos para frente e para trás, tudo com origem em um ingente investimento que combina capitais privados e orçamentos públicos.

² O conceito de enclave, segundo Hansen (2014), é de uma atividade econômica de grande porte e com infraestrutura necessária para operar, mas que não se relaciona, não promove relações intersetoriais com o entorno.

Esta reflexão mais geral de Hirschman (1983), baseada em várias experiências, mas, principalmente no que ocorrera nos Estados Unidos no século XIX, são posteriores às recomendações que Hirschman (1965) faz para o Brasil em apoio à Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e ao Plano Trienal de Celso Furtado, na avaliação dele um poderoso instrumento reformista para promover o desenvolvimento e evitar revoluções violentas alimentadas pela pobreza. No texto dedicado ao Brasil, mais preocupado com a seca no Nordeste, Hirschman (1965) também recomenda obras de infraestrutura com poderes de encadeamento, entre elas ferrovias.

A FIOOL irá integrar a economia do sul, sudeste e oeste da Bahia à economia mundial, criando fortes enlaces e oportunidades de negócios, consolidando a ideia de que mediante investimentos exógenos, inclusive de capital estrangeiro, se dá a partida para inserção no mercado mundial. Este processo é tratado pelos geógrafos econômicos Benko e Pecqueur, (2001) e, na visão dos autores, o que ocorrerá se poderia definir como “Glocalização”, a fusão do local com o global:

Uma nova palavra-chave aparece: a “glocalização”, ou articulação crescente dos territórios locais à economia mundial. Na origem, esse neologismo foi forjado pelos administradores japoneses para designar um modo de gestão ao mesmo tempo global e local da empresa-rede no quadro da economia mundializada. Em geografia, a noção de glocalização é uma maneira de destacar a persistência de uma inscrição espacial de fenômenos econômicos, a localização dos lugares de produção de uma multinacional nos territórios. Este horrível neologismo "glocalização" exprime a sua maneira essa sutil sinergia entre as instituições locais infranacionais e a competitividade estimada nos mercados internacionais. (Benko. & Pecqueur, 2001, p. 35).

Hansen (2014), por sua vez mostrou como na África começou a ocorrer um processo de conversão de enclaves em economia encadeadas, enlaçadas, com efeitos para frente e para trás, exatamente o que tudo indica estar sendo o processo da FIOOL, mesmo ainda na fase de implantação. De alguma forma isto também se verificou no caso em análise que chegou a ser visto como um simples enclave no caso de a ferrovia servir apenas à BAMIN - Bahia Mineração S/A:

If African developing countries are to benefit fully from the current boom in foreign direct investment (FDI) in extractives (i.e. mining and oil/gas), it is essential that the foreign investors foster linkages to the local economy. Traditionally, extractive FDI in Africa has been seen as the enclave economy par excellence, moving in with fully integrated value chains, extracting resources and exporting them as commodities having virtually no linkages to the local economy. However, new opportunities for promoting linkages are offered by changing business strategies of local African enterprises as well as foreign multinational corporations (MNCs). (Hansen, 2014, p. 5).

Ainda como fundamentação teórica mas no campo da metodologia, o método de abordagem hipotético dedutivo de trajetória descendente, uma vez que se parte do conhecimento mais geral para o mais específico ou particularizado, esteve baseado em Gil (2017).

Já o método de procedimento, que se pauta pela utilização em massa de dados secundários, tanto para diagnosticar a área em foco como para conceber oportunidades produtivas resultantes das intervenções em uma pesquisa se caracterizada por ser qualitativa mas com amplo amparo em elementos quantitativos, uma vez que se coletarão conteúdos e grandezas, estava baseado em Prodanov; Freitas (2013).

As fontes de informação para a coleta dos dados são os órgãos oficiais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Sistema Eletrônico de Informações (SEI), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Ministério da Infraestrutura (MINFRA), além de órgãos corporativos como federações de indústrias, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), além de Organizações Não Governamentais (ONGs) que atuem na área (Bertussi; Ellery Jr; 2012).

Os critérios para a seleção dos dados se basearam na qualidade das informações obtidas, sendo o material de análise apresentado nas formas de textos, de tabelas, de planilhas e de mapas exploratórios.

2.5 Desenvolvimento (territorial) sustentável: origens, conceitos e definições

2.5.1 Origens, principais conceitos e definições

O desenvolvimento sustentável, nesta pesquisa, é considerado como sendo o uso racional dos recursos naturais em prol do bem-estar social, garantindo o crescimento econômico necessário para suprir as demandas atuais e as necessidades das futuras gerações. Isto vale para todos os setores pois ao se discutir a possibilidade de uma agricultura sustentável, há que se examinar, previamente, os limites da sustentabilidade global - ou seja, o que sinalizam os indicadores que medem as condições ambientais. Ou seja, a visão de totalidade deve estar presente em qualquer intervenção setorial e em qualquer projeto de intervenção deve-se prospectar a que distância se está das fronteiras, além das quais se incorre na insustentabilidade. (Baiardi; Mendes; Mendes, 2010).

As principais fronteiras estabelecidas são: mudança climática, erosão da biodiversidade, ciclo do nitrogênio (e do fósforo), mudanças no uso da terra, uso global de água doce, acidificação

oceânica, poluição química, depleção da camada de ozônio e concentração de aerossóis atmosféricos. Utilizando-se alguns indicadores do distanciamento para mais ou para menos de algumas dessas fronteiras (Baiardi, 2015B).

Não obstante merece também considerar que o conceito de desenvolvimento sustentável surgiu no relatório de Brundtland em 1987, fruto de análises coordenadas pela Comissão Mundial sobre o meio Ambiente e o desenvolvimento criada em 1983 pela Assembleia Geral das Nações Unidas, com o propósito de desenvolver o crescimento econômico e superar a pobreza dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. No Brasil, em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92, ECO 92 ou CUPULA DA TERRA) o conceito foi reexaminado, aprimorado, mostrando-se para a humanidade a responsabilidade e a necessidade da conciliação entre o desenvolvimento econômico, social e a utilização dos recursos naturais (Baiardi, 2015a).

Esse conceito considera que o crescimento não conduz automaticamente à igualdade nem à justiça sociais, pois não leva em consideração nenhum outro aspecto da qualidade de vida a não ser o acúmulo de riquezas, que se dá de maneira desigual no seio da população. O desenvolvimento, por sua vez, preocupa-se com a geração de riquezas sim, mas tem o objetivo de distribuí-las, de melhorar a qualidade de vida de toda a população, levando em consideração, portanto, a qualidade ambiental do planeta (Mendes, 2008).

Dessa forma a sustentabilidade, que enriquece o conceito de desenvolvimento, passa a ser um desafio em diversas correntes de pensamentos onde as preocupações com as mudanças climáticas e as relações sociais perante o meio ambiente passam a ser a realidade com a consideração de um novo conceito mundial de “desenvolvimento sustentável”, que expressa sentimentos coletivos de liberdade e democracia, com isso o mundo passou a questionar e repensar um futuro em prol do bem comum (Baiardi; Mendes; Mendes, 2010).

Para Veiga (2005), esses sentimentos coletivos “Nosso Futuro comum” e o próprio conceito de desenvolvimento sustentável, estão ainda em construção, pois não se pode definir nem mensurar as necessidades do presente, muito menos quais serão as necessidades do futuro.

A equidade social e ambiental fica atrelada ao desenvolvimento econômico, desta forma, para criar alternativas sustentáveis, é preciso conhecer o comportamento humano, seus hábitos de consumo e modos de produção, sendo para Veiga, um enigma a ser descoberto (Veiga, 2005).

Com a discussão de um conceito global acerca da sustentabilidade, os países desenvolvidos principais causadores de danos ao meio ambiente e defensores do capitalismo, pressionados por ONGs em defesa ao meio ambiente, passaram a desenvolver acordos como ECO 92 (Rio de Janeiro

1992), Protocolo de Kyoto (Japão 1997) dentre outros, com o objetivo de harmonizar as expectativas globais (Baiardi, 2015B).

No conceito de desenvolvimento sustentável tem-se que considerar seis aspectos prioritários que devem ser entendidos como metas, a citar:

1. A satisfação das necessidades básicas da população (educação, alimentação, saúde, lazer *etc.*);
2. A solidariedade para com as gerações futuras (preservar o ambiente de modo que elas tenham chance de viver);
3. A participação da população envolvida (todos devem se conscientizar da necessidade de conservar o ambiente e cada um a parte que lhe cabe para tal);
4. A preservação dos recursos naturais (água, oxigênio *etc.*);
5. A elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas (erradicação da miséria, do preconceito e do massacre de populações oprimidas, como por exemplo, os índios);
6. A efetivação dos programas educativos (Mendes, 2008).

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, então, tem-se que considerar o planejamento e o reconhecimento de que os recursos naturais são finitos e que esses exercícios conceituais representam uma nova forma de desenvolvimento econômico, no qual se contempla a adoção e o aumento da reutilização e da reciclagem. Para tal considera-se também a educação ambiental como parte vital e indispensável, pois é a maneira mais direta e funcional de se atingir suas metas (Baiardi; Mendes; Mendes, 2010).

Tem-se também que considerar que o desenvolvimento econômico em uma economia de mercado que se caracteriza pela busca do lucro deve ser acompanhado de uma série de medidas visando, em uma dimensão holística, uma nova relação entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza.

A ideia de crescimento constante e infinito justamente pode ser comparada a uma célula cancerígena no ser humano, que, se não tratada em tempo hábil, pode tornar-se fatal. Este crescimento infinito nos faz refletir sobre os limites ecológicos que não podem ser ultrapassados, pois, caso contrário, se dará início a um processo irreversível de degradação e escassez (Mendes, 2008).

Assim o conceito de desenvolvimento sustentável aparece no pensamento econômico com mais nitidez a partir da crítica ao crescimento econômico que, por sua vez, foi um conceito que

emergiu de outra crítica, a voltada para a economia marginalista ou neoclássica, que demonstrava uma obsessão pelo equilíbrio, ou ótimo estático, e isso ocorre por volta dos anos 30 do século passado, na transformação da ciência econômica de uma área do saber que dominava a escassez, para outra área que passou a dominar a escassez e a incerteza (Baiardi; Mendes; Mendes, 2010).

2.5.2 O conceito de equilíbrio ambiental

Atualmente, a racionalidade humana tende a priorizar a busca pelo lucro nas atividades em que atua, deixando de lado questões éticas primordiais na conservação de tudo o que representa vida para a espécie humana. Conforme preconiza Canepa (2007) o desenvolvimento sustentável depende diretamente do equilíbrio entre o comportamento social, nossa relação com o meio ambiente e o processo de mudanças na exploração dos recursos naturais. Também está relacionado com o bom gerenciamento dos investimentos tecnológicos, promovido pelas instituições públicas e privadas (Acot, 1990).

Canepa (2007) preconiza que a educação ambiental, deve ser abordada como mecanismo para explicar a relação do homem com a natureza, estimulando hábitos de cidadania. Considera também que é preciso reavaliar eticamente comportamentos, primar por condutas responsáveis e inteligentemente, posicionar-se não como únicos seres viventes com obrigações ambientais neste planeta.

Além disso a promoção do equilíbrio ambiental representa também uma mudança ética e moral de cada cidadão, uma reeducação nos hábitos de consumo. A atitude de cada consumidor é que vai determinar os novos rumos da exploração dos recursos naturais (Alexy, 1989) e (Bachelard, 1996).

A educação ambiental, de forma natural, corrobora para o equilíbrio ambiental, não obstante, as condições do equilíbrio não são necessariamente antropocêntricas pois existem preceitos físicos para a sua existência, como é o caso da autopoiese ou autopoiesis, do grego. Auto que é “próprio” e poiesis que é “criação”, que é um termo cunhado na década de 1970 pelos biólogos e filósofos chilenos Francisco Varela e Humberto Maturana (Maturana; Varela, 1995) e (Guattari, 2004) para designar a capacidade dos seres vivos de produzirem a si próprios, de forma que a existência da autopoiese é fator fundamental para o equilíbrio do sistema. Segundo essa proposta teórica um ser vivo, ou um conjunto de seres vivos formam um sistema, autopoietico, caracterizado como uma rede fechada de produções moleculares em que as moléculas produzidas geram com suas interações a mesma rede de moléculas que as produziu (Capra, 2001).

Assim, a conservação da autopoiese e da adaptação de um ser vivo ao seu meio são condições sistêmicas para a vida de forma que um sistema vivo, como sistema autônomo, está constantemente se autoproduzindo, autorregulando, e sempre mantendo interações com o meio, onde este apenas desencadeia, no ser vivo, mudanças determinadas em sua própria estrutura (Maturana; Varela, 1995).

Aliado a isso tem-se a abordagem sociológica e antropológica que alicerça movimentos da sociedade que propugnam alterações ideológicas como apanágios para a solução de problemas ambientais e não ocorre encaminhamento de soluções, pois tanto as vertentes socialistas como da livre iniciativa rezam pela cartilha de crescimento permanente como forma de incrementar círculos econômicos virtuosos (Batley, 1983).

Assim, a autopoiese foi utilizada para designar os elementos característicos de um sistema vivo e sua estrutura, de maneira que a definição de vida é tida como sendo a autonomia e a constância de uma determinada organização, ou das relações em um dado sistema entre os elementos constitutivos desse mesmo sistema. Merece também considerar que essa organização é autorreferencial no sentido de que a sua ordem interna é gerada a partir da interação dos seus próprios elementos e é também auto reprodutiva no sentido de que tais elementos são produzidos a partir dessa mesma rede de interação circular e recursiva (Batley, 1983).

Assim a existência de autopoiese é fator preponderante para o equilíbrio ambiental de forma que a criação da teoria autopoietica como a sua aplicação aos sistemas sociais representou uma revolução epistemológica que propiciou uma melhor observação do meio e suas características bem como das condições para a correlação da proposta autopoietica, diferentemente da postura analítica, com o equilíbrio ambiental.

Dessa maneira o conceito de equilíbrio ambiental refere-se ao estado de harmonia e estabilidade dos ecossistemas, onde os processos naturais ocorrem de forma equilibrada, sem perturbações significativas que possam comprometer a biodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e as condições de vida das espécies que habitam um determinado ambiente (ABNT NBR ISO 14001, 2015).

Esse equilíbrio ambiental é resultado da interação complexa entre os componentes bióticos (seres vivos) e abióticos (fatores físicos e químicos) de um ecossistema, onde cada elemento desempenha um papel específico e contribui para a estabilidade do sistema como um todo. Quando esse equilíbrio é mantido, o ecossistema é capaz de se autorregular e se regenerar, mesmo diante de pequenas perturbações externas (ABNT NBR ISO 14004, 2004).

No entanto, a ação humana, por meio de atividades como a urbanização, a industrialização, a agricultura intensiva, a mineração e a poluição, pode desestabilizar os ecossistemas e romper o

equilíbrio ambiental. Isso pode levar a consequências negativas, como perda de biodiversidade, degradação do solo, contaminação da água e do ar, e alterações climáticas (ABNT NBR ISO 14040, 2009).

Portanto, a promoção do equilíbrio ambiental torna-se essencial para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e a qualidade de vida das populações humanas. Isso requer a adoção de práticas de conservação, manejo sustentável dos recursos naturais, redução da emissão de poluentes e promoção do desenvolvimento econômico em harmonia com os limites ecológicos do planeta (ABNT NBR ISO 14044, 2009).

Assim torna-se necessário uma nova abordagem de exploração dos recursos naturais do planeta, que pode ser considerado como um grande organismo vivo, um superorganismo que tenta sempre se adaptar as perturbações produzidas pelo desenvolvimento humano, ou seja, torna-se necessário a mensuração da autopoiese do sistema em análise.

2.5.3 O desenvolvimento territorial sustentável na FIOCRUZ

Nas abordagens sobre território, territorialidade, meio ambiente, desenvolvimento, desenvolvimento sustentável existem visões distintas no processo de avaliação das intervenções públicas e privadas que venham a ocorrer em um determinado espaço (Alcântara Filho; Silva; 2009).

Diante desta realidade avalia-se como possível acolher em projetos de intervenções necessárias as representações do que seria uma sociedade melhor para se viver e na qual haja, concomitantemente, menores impactos possíveis sobre o patrimônio natural em atenção às gerações futuras, bem como criação de atividades econômicas que garantam a prosperidade.

Segundo Ortega & Niemeyer (2007) o Brasil vive, desde os anos de 1990, políticas voltadas para a descentralização administrativa de recursos, aumentando com isto a responsabilidade de estados e municípios, com experiências de políticas territoriais. De acordo com os autores, ao se aproximar a virada do século o Governo Central passou a compartilhar com estados e municípios com mais frequência as políticas territoriais, o que fez com que muitos estudiosos buscassem respostas independentes para o Desenvolvimento Local, como tendência a corrigir as chamadas distorções espaciais do desenvolvimento ocorridas entre os anos de 1960 e 1970.

Nessa tendência de associar abordagem territorial com ações valorizadoras das populações e da natureza, em uma perspectiva de desenvolvimento sustentável, Baiardi e Teixeira (2010) advertem para importância de qualificar o desenvolvimento, diferenciando-o do crescimento, isto porque desenvolvimento pressupõe mudanças de ordem estrutural e qualitativa, enquanto

crescimento está relacionado a aspectos quantitativos. Neste sentido, avaliações com base no Produto Interno Bruto (PIB), não revelam bem-estar e não informam sobre problemas sociais como violência, desemprego, falta de moradia, saúde e educação, dentre outros. Destarte, um olhar voltado para uma abordagem no âmbito do desenvolvimento territorial pode ser visto como um instrumento propulsor de melhorias.

Assim o conceito adotado de desenvolvimento sustentável tem como premissa uma série de processos que envolvem ação e objetiva a melhoria da qualidade de vida humana, os quais, a longo prazo, poderão proporcionar a redução das desigualdades e inclusão do crescimento da produção mais sustentável. Visa, com isso, a necessidade de agir de uma sociedade que deseja a sobrevivência da própria espécie humana.

O desenvolvimento sustentável, aliado a projetos políticos, sociais e econômicos, bem elaborados e realmente focados no tema, deve procurar encontrar meios estratégicos ao enfrentamento das adversidades. Em especial, em relação a corporações, que são vistas como atores essenciais frente a inovações, práticas e tecnologias passíveis de auxiliar na geração de resultados sustentáveis e integrados, bem como a diminuição dos impactos que o desenvolvimento traz (Alcântara Filho; Silva; 2009).

Em resumo, segundo Feil e Schreiber (2017), o desenvolvimento sustentável pressupõe algumas premissas tais como:

- objetiva o crescimento econômico sem agressão ambiental humana;
- visão de longo prazo em relação às gerações futuras;
- abrange o ambiental, o econômico e o social em equilíbrio mútuo;
- propõe mudança no comportamento da humanidade materializado por meio de estratégias e envolve processos e práticas;

As analogias entre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável avançam na direção da compreensão das interrelações de um único sistema composto pelas atividades humanas e ambientais.

Tal compreensão possui uma dupla finalidade:

- satisfazer a necessidade da humanidade;
- sustentar os sistemas que dão suporte à vida no planeta (Feil; Schreiber, 2017).

Os autores que conceituam sustentabilidade evidenciam claramente que os princípios do Desenvolvimento Territorial se adequam bastante às definições de sustentabilidade de onde se pode concluir que o desenvolvimento territorial pleno não se concretiza sem sustentabilidade (Alcântara Filho; Silva; 2009).

Dessa maneira a promoção do desenvolvimento territorial com observância de preceitos de sustentabilidade está presente tanto em Baiardi (2015a, 2016, 2017) Baiardi e Teixeira (2010) e o futuro do desenvolvimento não pode mais estar dissociado das dimensões social, cultural, econômica, espacial e ecológica.

Esse conceito abarca algumas práticas que considera salutar a exemplo da coleta, caracterização e conservação e uso de recursos naturais, da organização e disponibilização de bases de dados de recursos naturais, do conhecimentos e tecnologias para uso sustentável dos recursos naturais (para a intensificação da produção, a recuperação de passivos ambientais e a diversificação dos sistemas de produção nos biomas) e da agregação de valor aos produtos da biodiversidade bem como a adoção de indicadores de impactos nos estoques e nos fluxos de bens e serviços dos recursos naturais em consonância com a integração de tecnologias e conhecimentos sobre recursos naturais.

Além disso tem-se também as boas práticas no sentido de uso de inteligência analítica e modelagem para o estabelecimento de sistemas de produção mais eficientes, de acesso, organização, análise e promoção do uso de dados climáticos e identificação de padrões e tendências espaço-temporais das variações de clima e seus impactos na agropecuária e de avaliação da resiliência, da plasticidade e da adaptação dos ecossistemas nativos e dos sistemas de produção agropecuários anuais. Isso se torna quase um imperativo, face às incertezas climáticas presentes e futuras e seus impactos além da avaliação de custos e benefícios privados e sociais das inovações, processos e ações propostos para mitigação, mediação e adaptação aos processos de mudança de clima com monitoração dos seus efeitos e do desenvolvimento e validação de métricas para caracterização e qualificação de impactos das ações de mitigação e adaptação da agricultura às mudanças de clima Baiardi (2015a, 2016, 2017).

Esse conceito também está em consonância com as novas ciências, como a biotecnologia, a nanotecnologia e a geotecnologia e como tal considera como salutar as aplicações de novas ciências, métodos e processos na prospecção de funções e novos usos de recursos biológicos com ênfase na geração de novos ativos de inovação, a análise integrativa da crescente base de dados da biologia avançada em especial no campo da interação entre genes, proteína e metabolismo fortalecendo a biologia de sistemas com foco na promoção da produtividade e da sustentabilidade nos setores agroalimentar e agroindustrial e a viabilização de plantas, animais e microrganismos

como biofábricas de moléculas de interesse agropecuário, farmacêutico e industrial bem como a identificação, caracterização estrutural e funcional de novas moléculas para ampliação da capacidade de produção de produtos de base biológica de baixo impacto ambiental Baiardi (2015a, 2016, 2017).

Assim o desenvolvimento agrícola sustentável é uma possibilidade contemporânea pois ao se discutir a possibilidade de uma agricultura sustentável, há que se examinar, previamente, os limites da sustentabilidade global, e isso é feito ao sinalizar-se os indicadores que medem as condições ambientais e as suas leituras podem vir a intuir a que distância entre as fronteiras, além das quais se incorre na insustentabilidade como demonstrativos de inviabilidades.

Para mensurar esse conceito de sustentabilidade (agrícola ou ambiental) deve-se proceder avaliações de mudanças climáticas, da erosão da biodiversidade, do ciclo do nitrogênio (e do fósforo) bem como as mudanças no uso da terra, uso global de água doce, acidificação oceânica, poluição química, depleção da camada de ozônio e concentração de aerossóis atmosféricos. Este conjunto de avaliações orientam o processo de construção do desenvolvimento territorial sustentável que é, inclusive, utilizado na modelagem da proposta da FIOOL (Rockstrom, 2009).

Com isso se observa uma interação auto-consistente entre o capital e território de forma que a interação se coloca como uma verdadeira modelagem entre ambos e que culmina com uma mudança de ambos no sentido de manter a autopoiese do sistema em continuidade permanente.

2.6 Dimensão estratégica da FIOOL

2.6.1 Benefícios e a análise econômica: correlação clássica

Os benefícios a serem gerados pela FIOOL dependem de análise econômica integral, incluindo os efeitos sobre o território em análise de maneira que se possa antever como as relações de proximidade entre os atores locais desempenham um papel determinante na competitividade das atividades econômicas. Para tal analisa-se os locais nos quais existem aglomerações de unidades produtivas, distritos de todo tipo de produção econômica, a exemplo dos distritos industriais (Benko; Lipietz, 1992).

Assim, a consideração de fatores locais nas dinâmicas econômicas aparece hoje como uma evidência e uma imperiosa necessidade pois se trata, em suma, de uma preocupação relativamente recente, que abre o caminho na direção da diversificação das políticas econômicas, sociais e culturais.

Dessa maneira a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) é um empreendimento de grande importância para o desenvolvimento econômico e social do Brasil, especialmente para a região Nordeste e a Bahia. Suas dimensões organizacionais e estratégicas apresentam uma série de benefícios e potenciais impactos positivos que podem ser citados aludindo-se à sua capacidade de prover a integração regional e nacional pois visa conectar diferentes regiões do país, integrando o interior da Bahia aos portos do litoral, proporcionando uma via de escoamento eficiente para a produção local e regional, sem considerar que a FIOL também é vista como parte da Ferrovia Transoceânica, ligando o Oceano Atlântico ao Oceano Pacífico (Silva, 2020).

Essa integração fortalece o comércio interno e externo, aumentando a competitividade das empresas brasileiras no mercado global. Além disso proporciona também uma catalização do desenvolvimento econômico e regional que, ao conectar áreas produtoras ao modal ferroviário, a FIOL contribui para o desenvolvimento econômico das regiões por onde passa, criando oportunidades de emprego e estimulando investimentos em infraestrutura e logística. Facilita o acesso a mercados e reduz os custos de transporte para as empresas, incentivando o crescimento econômico local.

Proporciona também a redução do custo logístico pois a utilização da ferrovia para transporte de cargas reduz os custos operacionais das empresas, especialmente para produtos de grande volume e longo percurso. Isso ocorre devido à maior capacidade de carga e à eficiência energética do transporte ferroviário em comparação com outros modais, como o rodoviário.

Ademais verifica-se também um forte impacto ambiental positivo pois a opção pelo transporte ferroviário também traz benefícios ambientais significativos, uma vez que é menos poluente e gera menos congestionamentos e acidentes nas estradas. Assim, a FIOL contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a preservação dos recursos naturais, promovendo o desenvolvimento sustentável.

2.6.2 Investimentos significativos e a modernização da infraestrutura

Merece também considerar que a construção e operação da FIOL implicam em investimentos significativos em infraestrutura ferroviária, contribuindo para modernizar e ampliar a malha logística do país. De outro modo, contribui para a modernização sistêmica da infraestrutura ferroviária nacional.

Isso aumenta a eficiência do sistema de transporte como um todo, beneficiando não apenas as empresas envolvidas diretamente, mas toda a economia nacional, além da atração de investimentos, visto que o conjunto de oportunidades de investimentos geradas por projetos de

infraestrutura como a FIOl são atrativos para investidores, nacionais e estrangeiros, que veem oportunidades de retorno a longo prazo e contribuem para o desenvolvimento regional e nacional. Esses investimentos adicionais podem ter impactos positivos em várias áreas da economia, gerando empregos e estimulando o crescimento de vários setores.

Portanto, a dimensão estratégica da FIOl representa uma oportunidade única para impulsionar o desenvolvimento econômico, social e ambiental do Brasil, beneficiando tanto as regiões diretamente envolvidas quanto o país como um todo.

2.6.3 A dimensão estratégica da FIOl

Assim, no aspecto atinente à dimensão estratégica da FIOl pode-se afirmar que se trata de um projeto ferroviário localizado no Brasil, que visa integrar a produção agrícola e mineral do Oeste da Bahia aos portos do litoral baiano e as suas dimensões organizacionais e estratégicas perpassam por abranger vários aspectos, a citar no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 Dimensão Estratégica da FIOl

Elementos constitutivos da Dimensão Estratégica da FIOl	Considerações Principais
Organizacionais	A estrutura organizacional da FIOl é responsável pela implementação e operação e precisaria ter uma estrutura sólida e eficiente. Isso inclui a definição clara de papéis, responsabilidades e hierarquias e para tal adotam-se parcerias que envolvem a colaboração com diferentes entidades governamentais, empresas privadas e comunidades locais é essencial. Parcerias estratégicas podem incluir acordos com empresas de logística, mineração, agricultura e outros setores envolvidos.
Missão e impactos futuros	A razão de ser, ou missão da FIOl deve ter uma missão clara, indicando seu propósito e os benefícios que busca proporcionar à região e ao país, como o escoamento eficiente de produtos, o desenvolvimento econômico regional e a geração de empregos. Para tal tem-se como objetivos estratégicos a definição de metas específicas, mensuráveis e alcançáveis para garantir o sucesso a longo prazo. Isso pode incluir a conclusão de determinadas fases do projeto, a capacidade de transporte anual, entre outros.
Análise de Riscos e Contingências	Trata-se de uma estratégia robusta deve incluir a identificação e gestão de riscos potenciais, como desafios ambientais, financeiros, regulatórios ou de infraestrutura. Planos de contingência são importantes para lidar com imprevistos.

Elementos constitutivos da Dimensão Estratégica da FIOl	Considerações Principais
Sustentabilidade	Considerações ambientais e sociais são fundamentais para projetos dessa natureza. Estratégias sustentáveis garantem que o projeto respeite o meio ambiente e contribua para o desenvolvimento social.
Aspectos Operacionais	A gestão da cadeia de suprimentos permite que as operações da FIOl envolveriam a gestão eficiente da cadeia de suprimentos, garantindo o fluxo contínuo e seguro de mercadorias.
Tecnologia e Inovação	Incorporar tecnologias modernas pode aumentar a eficiência operacional. Isso pode incluir sistemas avançados de monitoramento, automação e manutenção preditiva.
Aspectos Financeiros	Orçamentos e financiamentos permitem garantir recursos financeiros adequados para a construção e operação da ferrovia é crucial. Isso pode envolver financiamento público, privado ou parcerias público-privadas.
Comunicação e Relações Públicas	Comunicação estratégica permite o estabelecimento de uma comunicação eficaz com as partes interessadas, incluindo comunidades locais, órgãos reguladores, investidores e colaboradores, é essencial para o sucesso e aceitação do projeto.
Conformidade Regulatória	O atendimento às normas e regulamentações permitem cumprir as normas legais e regulatórias. Isso envolve obtenção de licenças ambientais, conformidade com padrões de segurança, entre outros.

Fonte: (Adptação da Própria Autora de CEPAL, 2024).

Dessa forma a FIOl, como um projeto complexo, precisa considerar e integrar todos estes elementos constitutivos para alcançar seus objetivos de forma sustentável e eficaz.

Neste processo de integração referida, de forma concomitante, a FIOl vem adotando tecnologias digitais para melhorar a eficiência operacional, com ênfase em práticas sustentáveis e busca de uma maior colaboração entre setores público e privado para viabilizar adicionais projetos de infraestrutura, mediante parcerias público-privadas (PPPs) e acordos estratégicos com empresas do setor, um maior enfoque na identificação e gestão proativa de riscos, e a implementação de estruturas organizacionais mais ágeis e flexíveis bem como a exploração de novos modelos de negócios, com maior atenção à diversidade.

Da mesma forma buscando a inclusão do ambiente de trabalho, com reconhecimento do valor da representatividade e da equidade e com rigoroso cumprimento das normas e regulamentações com adaptações organizacionais em resposta aos desafios apresentados pela pandemia e seus desdobramentos (Bertussi; Ellery Jr.; 2012).

2.7 Preceitos fundamentais de sustentabilidade adotados

2.7.1 Sustentabilidade e meio ambiente

Os preceitos de sustentabilidade remetem ao meio ambiente e se concretizam no desenvolvimento sustentável de determinado espaço através das intervenções públicas e privadas. Assim, percebe-se que eles envolvem a consciência coletiva, presente na defesa da natureza e da preservação das identidades culturais de comunidades locais.

Na visão de Baiardi (2010), o termo sustentabilidade reflete uma conduta para lidar com a escassez de recursos naturais e a busca pela utilização contínua desses recursos ao longo do tempo. Essa mesma perspectiva é defendida por Sachs (2000), que acredita que o desenvolvimento sustentável depende da conservação da biodiversidade dos ecossistemas, ou seja, dos biomas de cada região, para que sejam preservados para as futuras gerações. Segundo ele, as áreas produtivas necessitam de uma política ativa no viés do ecodesenvolvimento, utilizando recursos de biomassa como fonte de renda para a população local.

Assim, como já lembrado anteriormente, é possível definir desenvolvimento sustentável como uma qualificação do crescimento econômico, associado às melhorias da qualidade de vida, firmadas na preservação do meio ambiente.

Nesta mesma perspectiva, Hirschman (1983), mesmo sem se referir à sustentabilidade, afirma que para o crescimento econômico (a prosperidade material, o bem-estar e o acesso a serviços como educação e cultura) de uma região e conseqüente desenvolvimento sustentável se faz necessária uma gestão de qualidade por meio de ações que envolvam atores locais, que queiram mudanças e evolução em todas as esferas política, social e econômica.

Diante destas premissas, considerando os preceitos de Sustentabilidade e os biomas percorridos pela FIOLE torna-se necessário um olhar no potencial econômico, na infraestrutura e nos serviços de cada município afetado por este modal a fim de entender a perspectiva do desenvolvimento sustentável destas regiões.

2.7.2 Cenários socioeconômicos sobre os quais haverá impactos com a presença da FIOLE

A macrorregião influenciada pela FIOLE caracteriza-se, segundo IBGE (2019), por seis regionais econômicas: Sudeste Tocantinense, Oeste Baiano, Bacia do São Francisco, Serra do Espinhaço, Médio Rio de Contas e Mata Atlântica, sendo um total de 71 municípios. Em todas elas há potencial para dinamizar as atividades produtivas existentes e para cogitar novas.

De acordo com SEI (2020), o indicador utilizado para calcular a economia dos municípios é o Produto Interno Bruto (PIB), sendo o IBGE - órgão responsável por este cálculo a cada três meses. Desse modo, entende-se que quanto maior for este indicador, mais está aquecida a economia do município. O PIB é a soma do valor de todos os produtos finais (agropecuária, indústria e serviços) da economia de uma determinada /país/ região/ município, conforme verifica-se no Quadro 6.

Assim, os itens que servem como cálculo do PIB são: Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA), Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), Pesquisa Anual de Comércio (PAC), Pesquisa Anual de Serviços (PAS), Produção Agrícola Municipal (PAM). Vale acrescentar que o PIB é diferente do PIB per capita, uma vez que o primeiro expõe a soma da oferta e da demanda de bens e serviços, já o segundo é a divisão do valor do PIB pelo número de habitantes de uma determinada região (IBGE, 2020).

Em relação ao PIB dos municípios afetados ou que serão afetados pela FIOL, tomando por base as atividades econômicas (serviços, indústrias e agropecuária) de cada um, conforme dados do IBGE em 2020, o setor que serviços (Administração, Defesa civil, Educação, Saúde e Seguridade Social) foi o que mais se destacou no referido ano, seguido da agropecuária.

Conforme Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 Setor econômico com maior destaque entre os municípios da FIOL, a preços correntes

MUNICÍPIOS	PIB (2018)	PIB (2021)	SETOR DE DESTAQUE	RANKING PIB (2021)
Luí Eduard Magalhães	6 milhões	7 milhões	Serviço Exclusive	1º
Barreiras	4 milhões	6 milhões	Serviço Exclusive	2º
Ilhéus	4 milhões	5 milhões	Serviço Exclusive	3º
Itabuna	4 milhões	4 milhões	Serviço Exclusive	4º
Gurupi (TO)	1,23 milhões	2 milhões	Serviço Exclusive	5º
Jequié	2 milhões	2 milhões	Serviço Exclusive	6º
Bom Jesus	1 milhões	1 milhões	Serviço Exclusive	7
Guanambi	1,3 milhões	1 milhões	Serviço Exclusive	8
Livramento de Nossa Senhora	450 mil	549 mil	Serviço Exclusive	9
Ipiaú	454 mil	506 mil	Serviço Exclusive	10
Santa Maria da Vitória	466 mil	503 mil	Serviço Exclusive	11
Alvorada	143 mil	408 mil	Serviço Exclusive	12
Serra do Ramalho	281 mil	358 mil	Serviço Exclusive	13
Itacaré	306 mil	332 mil	Serviço Exclusive	14
Barra da Estiva	255 mil	317 mil	Serviço Exclusive	15
Caculé	273 mil	315 mil	Serviço Exclusive	16
Santana		292 mil	Serviço Exclusive	17
Riacho de Santana	253 mil	291 mil	Serviço Exclusive	18
Marau	232 mil	261 mil	Serviço Exclusive	19
Uruçuca	228 mil	260 mil	Serviço Exclusive	20

MUNICÍPIOS	PIB (2018)	PIB (2021)	SETOR DE DESTAQUE	RANKING PIB (2021)
Carinhanha	214 mil	259 mil	Serviço Exclusive	21
Taguatinga		241 mil	Serviço Exclusive	22
Ubaitaba	212 mil	231 mil	Serviço Exclusive	23
Itajuípe	229 mil	229 mil	Serviço Exclusive	24
Palmas de Monte Alto	166 mil	220 mil	Serviço Exclusive	25
Tanhaçu	183 mil	220 mil	Serviço Exclusive	26
Ubatã	193 mil	212 mil	Serviço Exclusive	27
São Félix do Coribe	214 mil	201 mil	Serviço Exclusive	28
Ituaçu	159 mil	186 mil	Serviço Exclusive	29
Jatiuna		158 mil	Serviço Exclusive	30
Coribe	125 mil	154 mil	Serviço Exclusive	31
Dom Basílio	110 mil	130 mil	Serviço Exclusive	32
Manoel Vitorino	137 mil	127 mil	Serviço Exclusive	33
Aracatu	109 mil	125 mil	Serviço Exclusive	34
Aurelino Leal	106 mil	121 mil	Serviço Exclusive	35
Rio de Antônio	100 mil	115 mil	Serviço Exclusive	36
Itagi	100 mil	111 mil	Serviço Exclusive	37
Lagoa Real	90 mil	107 mil	Serviço Exclusive	38
Ibiassucê	82 mil	92 mil	Serviço Exclusive	39
Iramaia	72 mil	92 mil	Serviço Exclusive	40
Matina	74 mil	86 mil	Serviço Exclusive	41
Combinado		73 mil	Serviço Exclusive	42
Mirante	58 mil	68 mil	Serviço Exclusive	43
Conceição do Tocantins		62 mil	Serviço Exclusive	44

Fonte: (Própria Autora, 2023).

De acordo com informações da SEI (2020, p.1), no setor de serviços “Itagibá registrou variação nominal à projeção do ano anterior de 298,2% no PIB”, devido à extração mineral de níquel. Além do município mencionado acima, Correntina (63,3%) e Jaborandi (61,9%) tiveram elevação no PIB de 2020 devido ao plantio da soja, como também São Desiderio (85,3%) e Luís Eduardo Magalhães (produção de soja, algodão e milho) (SEI, 2020; IBGE, 2020). Estas informações anteriores à implantação da FIOIOL já revelam um potencial de crescimento ou de resposta, quando a ferrovia estiver operando.

Em relação ao setor agropecuário, o qual ocupou a 2ª posição entre os que mais se destacaram dentre os municípios analisados, observou-se que a região do Oeste da Bahia cresceu significativamente por causa do Complexo Agroindustrial. Assim, na produção, os grãos mais produzidos foram a soja, o algodão, o milho e o café.

Considerando que a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOIOL) é um projeto ferroviário que visa integrar a região produtora de grãos do Oeste da Bahia ao porto do litoral sul do estado, os municípios influenciados pela FIOIOL no trecho da Bahia estão localizados, principalmente, no bioma Caatinga. Com a finalização a até Figueirópolis, no Tocantins, área de influência sobre o bioma

Cerrado será bem maior pois se trata de uma parte do território nacional que tem experimentado um crescimento significativo devido ao desenvolvimento agropecuário e logístico.

Pode-se destacar os municípios de Luís Eduardo Magalhães, assim como Barreiras, compõem como centro regional importante, com uma economia diversificada que inclui agricultura, comércio e serviços. O acesso facilitado à infraestrutura ferroviária da FIOF pode atrair investimentos adicionais para o município. Outros municípios que embora não estejam diretamente na rota da FIOF, podem gerar oportunidades econômicas significativas, especialmente no setor de logística e transporte e também oportunidades de negócios variados impulsionadores de economias locais.

Alguns dos municípios que mais se desenvolveram nessa região com suas características são referidos no Quadro 4, a seguir:

Quadro 4 Municípios que mais se desenvolvem nas regiões de abrangência da FIOF

Municípios	Considerações sobre o desenvolvimento
Barreiras	Como um dos principais centros urbanos da região oeste da Bahia, Barreiras tem se destacado como um importante polo agrícola e comercial. O desenvolvimento da FIOF tem potencial para impulsionar ainda mais a economia local, facilitando o escoamento da produção agrícola para os portos.
São Desidério	Este município é conhecido por sua forte produção agrícola, especialmente de soja e algodão. Com a FIOF, São Desidério pode se beneficiar da redução dos custos logísticos e do aumento da competitividade de seus produtos nos mercados nacional e internacional.
Luís Eduardo Magalhães, Barreiras	Destacam-se como importantes polos agrícolas e agroindustriais, com grande produção de grãos, especialmente soja, milho e algodão. Possuem um setor agropecuário forte, impulsionado pelo clima favorável e pelo desenvolvimento de tecnologias agrícolas.
Ilhéus, Itabuna e	São conhecidos pela produção de cacau e pela indústria de chocolate, com destaque para a exportação de produtos derivados da amêndoa. Apresenta também, no caso de Ilhéus, um setor turístico desenvolvido, devido às belas praias e atrativos naturais da região.
Gurupi	Destaca-se como um importante centro agropecuário no Estado do Tocantins, com produção de grãos, pecuária de corte e leiteira. A logística e a infraestrutura de transporte são fundamentais para a economia local, devido à sua localização estratégica.

Municípios	Considerações sobre o desenvolvimento
Jequié, Bom Jesus da Lapa, Guanambi, Livramento de Nossa Senhora, Ipiaú	São municípios com uma economia diversificada, incluindo agricultura, pecuária, comércio e serviços. Apresentam potencial para o desenvolvimento de atividades industriais e de turismo, devido à sua localização e recursos naturais.
Santa Maria da Vitória, Barra da Estiva, Caculé, Santana, Riacho de Santana, Serra do Ramalho	Possuem economias voltadas principalmente para a agricultura e pecuária, com destaque para a produção de grãos, café, frutas e criação de gado. Apresentam potencial para investimentos em infraestrutura e desenvolvimento rural.
Itacaré, Uruçuca, Marau	São destinos turísticos reconhecidos, com praias paradisíacas, cachoeiras e ecoturismo. O turismo é um importante motor econômico, gerando empregos e movimentando o comércio local.
Taguatinga	Destaca-se pela agricultura familiar, com produção de alimentos para abastecimento local e regional. O comércio e os serviços também têm papel relevante na economia do município.
Ubaitaba, Itajuípe	Apresentam economias diversificadas, com atividades agrícolas, pesca, comércio e serviços. O turismo também é uma atividade importante, devido à localização próxima ao litoral e aos atrativos naturais.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Essas são algumas características gerais das economias dos municípios mencionados, mas é importante ressaltar que cada um possui particularidades específicas que podem influenciar sua dinâmica econômica.

O grau de influência dependerá de uma série de fatores, incluindo investimentos adicionais em infraestrutura, políticas de desenvolvimento econômico e a capacidade das comunidades locais de capitalizar as oportunidades geradas pela presença da ferrovia

Dentre os municípios do Oeste baiano os que mais exibiram participação da economia estadual estão:

Quadro 5 Ganhos em Participação (PIB) dos municípios afetados pela FIOLE

MUNICÍPIOS	GANHOS EM PARTICIPAÇÃO %	PRODUTOS
São Desidério	12,61%	Algodão, Cana açúcar, Pedra Calcária
Barreiras	6,29%	Algodão, Milho, Soja e Tálho
Correntina	4,98%	Algodão, Frutas, Milho, Soja
Luís Eduardo Magalhães	4,62%	Frutas, Milho, Soja, Aves

MUNICÍPIOS	GANHOS EM PARTICIPAÇÃO %	PRODUTOS
Jaborandi	2,42%	Algodão, Cana açúcar, Milho, Pedra Calcária

Fonte: IBGE, 2020; SEI, 2020.

Nos municípios do Tocantins se destacaram Arrais, Aurora, Figueirópolis, Lavandeira, Novo Alegre, Ponte Alta do Bom Jesus, Sucupira e Taipa, nos quais a agropecuária é a principal atividade econômica.

O setor industrial, conforme PIB analisado dos 71 municípios influenciados pela FIOLE ficou em terceiro de maior peso na economia. Neste setor, os segmentos que mais cresceram na Bahia foram a construção civil e agroindústria (SEI, 2020).

Em relação ao PIB per capita dos 71 municípios analisados, os de maior renda são: São Desidério (R\$ 141.048,44), Jaborandi (R\$ 113.379,41 R\$), Luís Eduardo Magalhães (R\$ 77.935,76), Correntina (R\$ 74.502,09), Peixe (R\$ 57.408,76), Sucupira (R\$ 55.677,68), Itagibá (R\$ 49.145,90), Alvorada (R\$ 48.558,05), Barreiras (R\$ 23.129,54).

Pelos dados apresentados, observa-se que a maioria dos municípios afetados pela FIOLE têm a agropecuária como atividade principal. Entretanto, como os tipos de solo são diferentes, embora haja nos 71 municípios analisados uma predominância de podzólico e latossolos, o potencial de desenvolvimento agropecuário varia pois ele leva em conta também o potencial do bioma caracterizado pelo solo, clima e flora.

3 A FERROVIA OESTE-LESTE (FIOL)

Este capítulo aborda a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) expondo suas características gerais e específicas: proposta originária, projeto, período de construção, benefícios e impactos sob os recursos naturais e socioeconômicos das regiões de entorno.

3.1 Proposta originária

3.1.1 As ideias iniciais

A ideia da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) surgiu como uma resposta à necessidade de melhorias na infraestrutura de transporte e logística na região oeste da Bahia, quiçá Brasil. Diversos fatores contribuíram para essa demanda tais como o desenvolvimento agrícola, o descongestionamento rodoviário, a existência de forte potencial mineral nas regiões de abrangência, a necessidade de desenvolvimento regional, a demanda de diversificação da matriz de transportes etc. Destarte, a FIOL representa uma iniciativa estratégica para impulsionar o desenvolvimento econômico, melhorar a logística de transporte na região e integrar áreas produtivas ao mercado global por meio de uma infraestrutura ferroviária eficaz (Sobral Neto; Baiardi, 2021).

Assim, a sua proposta originária de escoar o minério de ferro de Caetité evoluiu para a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que é um projeto de infraestrutura ferroviária mais amplo e que visa conectar a região produtora de grãos no oeste da Bahia aos portos do litoral baiano e se integrar ao sistema nacional de transporte ferroviário. Tinha-se em vista o intuito de impulsionar o desenvolvimento econômico da região, facilitar o escoamento da produção agrícola e mineral, e promover a integração logística (Sobral Neto; Baiardi, 2021).

3.1.2 Vocação regional

A FIOL originalmente não tinha essa denominação visto que seu trecho de Caetit  a Ilhéus era primordialmente destinado a escoar minério, constituindo-se um enclave que na visão dos colonizadores ingleses em fins do século XIX e século XX era: “uma mina, uma ferrovia, um porto” (Hansen, 2014). Posteriormente deixou de ser enclave e com propriedade passou a ser denominada

FIOL pois teve sua concepção modificada para via de conexão da região produtora de grãos e minerais no Oeste da Bahia a portos localizados no litoral do estado. Isso visando reduzir custos de transporte, aumentar a eficiência logística e impulsionar a competitividade desses produtos no mercado internacional, visando também o desenvolvimento econômico e regional das suas diversas regiões e abrangência, quiçá repercutindo em todo território nacional.

É importante considerar que a FIOL é projetada para atravessar dois estados do Brasil, Bahia e Tocantins, conectando a regiões produtoras de grãos e fibras no Centro-Oeste com os portos no litoral baiano. Em relação aos municípios, a ferrovia está planejada para percorrer diversos municípios ao longo de seu trajeto. Além disso, ao longo do desenvolvimento do projeto, ajustes na rota original podem ter ocorrido devido a questões ambientais, sociais e técnicas (Accarini, 2002).

3.1.3 Projeto, fases de construção e objetivos

Pode-se afirmar que é um projeto que está sendo executado e, como já lembrado, tem como principal objetivo, escoar as mercadorias das regiões Centro-Oeste (Goiás, em específico no Nordeste da cidade de Campos Belo), Norte (Tocantins e) e Norte-Sul (Bahia, Maranhão) (Accarini, 2002).

No caso específico da Bahia e regiões tem-se 3 trechos: Trecho 1, que corresponde os municípios na Bahia entre Ilhéus até Caetité, Trecho 2, tem-se os municípios entre Caetité e Barreiras e parte do Trecho 3, ligando Barreiras a Figueirópolis já no Tocantins. É importante notar que a implementação do projeto pode estar sujeita a ajustes e modificações ao longo do tempo dependendo de avaliações feitas por órgãos governamentais e a Valec (empresa estatal responsável pela FIOL).

A FIOL é parte de uma estratégia para diversificar a matriz de transportes no Brasil, reduzindo a dependência do transporte rodoviário. A ferrovia proporcionará uma alternativa mais eficiente e sustentável para o escoamento de produtos além disso também irá proporcionar o escoamento de minério além da produção agropecuária.

3.1.4 Promoções: social, regional e integrativa

A FIOL deverá consolidar o desenvolvimento do Oeste da Bahia como uma importante área de produção de grãos, especialmente soja e milho. Além desse efeito espera-se que possa proporcionar uma menor dependência excessiva do transporte rodoviário para o escoamento da

produção que tem levado a congestão das estradas que servem também para escoamento de minerais, como ferro e manganês. O projeto da FIOIOL também visou facilitar o transporte desses minérios para exportação com incentivos ao desenvolvimento regional com a busca por estratégias de desenvolvimento regional e redução das desigualdades. A FIOIOL foi vista como uma iniciativa que poderia impulsionar economicamente áreas menos desenvolvidas do estado (Albuquerque; Maia Gomes, 1996).

Merece também considerar que a FIOIOL recebeu iniciativas governamentais envolvendo órgãos como o Ministério da Infraestrutura e a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) e o governo federal tem mantido apoio ao projeto que figura no novo Programa de Aceleração do Crescimento, PAC, em decorrência de um papel fundamental no impulsionamento de um esforço mais amplo de integrar as diferentes regiões do Brasil por meio de malhas ferroviárias e rodovias, promovendo uma logística mais eficiente e conectividade entre os estados (Aguirre, 2000).

Como aspecto contemporâneo, a FIOIOL incorporou considerações ambientais e sociais à proposta, visando minimizar impactos ambientais, respeitar direitos das comunidades locais e promover práticas sustentáveis ao longo da ferrovia. É também importante observar que, ao longo do tempo, o projeto passou por ajustes e adaptações de acordo com mudanças nas condições econômicas, políticas e ambientais, bem como em resposta a desafios específicos encontrados durante a implementação (Alexandratos; Bruinsma, 2010).

3.2 Características da FIOIOL: demandas, projeto, construção e benefícios

As principais características da FIOIOL são elencadas no Quadro 6, a seguir:

Quadro 6 Principais Características da FIOIOL

Características da FIOIOL	Considerações
Extensão Total	A FIOIOL é projetada para ter uma extensão total considerável, abrangendo vários trechos que totalizam centenas de quilômetros, conectando a região oeste da Bahia aos portos no litoral do estado.
Carga e Capacidade	A ferrovia é planejada para transportar principalmente carga, incluindo grãos (soja e milho) e minérios (ferro e manganês). Sua capacidade de transporte é dimensionada para atender à demanda crescente desses setores. Não se exclui no futuro transporte de passageiros.
Alternativa Logística	A FIOIOL foi concebida como uma alternativa logística ao transporte rodoviário, buscando reduzir a dependência excessiva desse modo de transporte e melhorar a eficiência na movimentação de mercadorias.

Características da FIOl	Considerações
Desenvolvimento Econômico Regional	Uma das características fundamentais da FIOl é seu potencial para impulsionar o desenvolvimento econômico regional. A ferrovia visa beneficiar as áreas menos desenvolvidas, gerando empregos, promovendo investimentos e fomentando o crescimento local.
Conectividade e Integração	A FIOl busca promover a conectividade entre diferentes regiões do Brasil, integrando-se a outras malhas ferroviárias e modais de transporte, como rodovias.
Parcerias Público-Privadas (PPPs)	A implementação da FIOl considera a possibilidade de parcerias público-privadas, envolvendo investimentos tanto do setor público quanto do setor privado.
Sustentabilidade Ambiental	A preocupação com a sustentabilidade ambiental está presente no projeto, com a busca por práticas que minimizem os impactos ambientais e respeitem normas e regulamentações ambientais.
Etapas de Construção	A construção da FIOl é realizada em etapas, sendo que diferentes trechos podem ter cronogramas distintos de implementação.
Inovação Tecnológica	A FIOl incorpora avanços tecnológicos na sua infraestrutura, visando eficiência operacional, segurança e modernização das práticas ferroviárias.

Fonte: (Própria autora, 2024).

É importante ressaltar, com já foi dito, que as características específicas da FIOl podem evoluir ao longo do tempo com base em ajustes no projeto, mudanças nas condições econômicas e ambientais, e outros fatores.

3.2.1 Demandas

A demanda por uma ferrovia que interligasse o Oeste Baiano e o Litoral veio sendo um sonho econômico brasileiro desde a criação do Plano Nacional de Viação (PNV), ainda no governo Vargas através do Decreto nº 24.497, de 29 de junho de 1934 (Brasil, 1974).

Este projeto cogitado na primeira metade do século XX foi retomado no século XXI, em virtude da expectativa de exportação das produções de grãos, dos minérios e do agronegócio de algumas regiões brasileiras. No entanto, a idealização de uma ferrovia que ligasse o litoral Sul da Bahia ao oeste baiano e brasileiro aparece concretamente na década de 1950 por meio da então denominada Ferrovia Transulamericana, a qual ligaria o litoral baiano ao Peru.

De uma forma geral a FIOl tem como base legal o que é estabelecido por meio de legislação específica e de atos normativos relacionados à concessão, construção e operação de

ferrovias. Algumas das principais bases legais que sustentam a FIOl incluem o que é evidenciado no Quadro 7, a seguir:

Quadro 7 Base legal da FIOl

Instrumento Legal	Considerações
Lei nº 11.772/2008	Esta lei autoriza a construção e exploração de trechos ferroviários específicos no Brasil, incluindo trechos relacionados à FIOl. Ela estabelece as diretrizes gerais para concessões e autorizações no setor ferroviário.
Lei nº 12.379/2011	Essa lei alterou dispositivos da Lei nº 11.772/2008 e dispõe sobre o regime de concessão e permissão da exploração de infraestrutura ferroviária.
Decreto nº 7.920/2013	Este decreto regulamenta a Lei nº 11.772/2008 e trata sobre as concessões de exploração de infraestrutura ferroviária, estabelecendo as condições e procedimentos para a realização de licitações e a celebração de contratos.
Resolução ANTT nº 4.131/2013	A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) emitiu esta resolução, que aprova o Plano Nacional de Outorgas (PNO) para concessões ferroviárias e rodoviárias.
Contrato de Concessão ou Autorização Específico	O contrato específico de concessão ou autorização para a FIOl é uma base legal fundamental. Este documento detalha os termos e condições específicos da concessão ou autorização, incluindo obrigações, prazos, investimentos, e outras cláusulas pertinentes.
Outras Normativas e Decretos Específicos	Além das leis mencionadas, outros decretos e normativas específicos podem reger aspectos particulares da concessão ou autorização da FIOl, estabelecendo regras específicas para a execução do projeto.
Parcerias Público-Privadas (PPPs)	No caso de envolvimento do setor privado por meio de PPPs, a base legal incluiria legislação específica que regula a participação do setor privado em parceria com o setor público para implementação e operação da FIOl. É importante notar que as bases legais podem ser atualizadas ao longo do tempo em resposta a mudanças nas políticas governamentais, regulamentações e condições específicas do projeto. Portanto, para informações mais recentes e detalhadas, é recomendável consultar documentos oficiais, órgãos reguladores, e entidades governamentais responsáveis pela concessão e operação da FIOl.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Atualmente se prevê também a ligação da FIOl com a Ferrovia Norte-Sul (FNS) e a Centro Atlântico e a obra foi integrada ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em suas várias versões no âmbito do Governo Federal a fim de potencializar o transporte ferroviário no Brasil, o qual era quase inexistente uma vez que era realizado apenas para pequenas distâncias (Oikos, 2009).

A Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOl) foi concebida para atender a diversas demandas relacionadas à logística, transporte de cargas e desenvolvimento econômico na região em

que está localizada. Algumas das principais demandas associadas à FIOLE incluem o que evidenciado no Quadro 8, a seguir:

Quadro 8 Principais Demandas da FIOLE

Demandas da FIOLE	Considerações
Escoamento da Produção	Uma das demandas centrais da FIOLE é fornecer uma infraestrutura ferroviária eficiente para o escoamento da produção agrícola da região oeste da Bahia, especialmente de grãos como soja e milho.
Transporte de Minérios	A ferrovia também visa atender à demanda por transporte eficiente de minérios, incluindo ferro e manganês, provenientes da região atendida pela FIOLE.
Redução da Dependência Rodoviária	A FIOLE surge como uma alternativa ao transporte rodoviário, buscando reduzir a dependência desse modal, aliviando a carga nas rodovias e promovendo uma logística mais equilibrada e sustentável.
Diversificação da Matriz de Transportes	A demanda por uma matriz de transportes mais diversificada e equilibrada é atendida pela FIOLE, que proporciona uma opção ferroviária para o transporte de cargas, contribuindo para uma logística mais integrada.
Desenvolvimento Econômico Regional	A FIOLE é uma resposta à demanda por desenvolvimento econômico nas regiões menos desenvolvidas do estado da Bahia, gerando empregos, atraindo investimentos e impulsionando a economia local.
Integração com Outras Malhas Ferroviárias	A demanda por uma maior integração entre diferentes regiões do Brasil é atendida pela FIOLE, que se conecta a outras malhas ferroviárias, facilitando o fluxo de mercadorias e promovendo a conectividade logística.
Parcerias Público-Privadas (PPPs)	A possibilidade de estabelecer parcerias público-privadas na implementação e operação da FIOLE responde à demanda por envolvimento do setor privado e otimização dos recursos disponíveis.
Modernização da Infraestrutura Ferroviária	A demanda por uma infraestrutura ferroviária moderna e eficiente é atendida pela FIOLE, que incorpora tecnologias avançadas e práticas inovadoras na sua implementação.
Revegetação e Recuperação Ambiental	Quando necessário, são realizadas ações de revegetação e recuperação ambiental em áreas impactadas pela construção da ferrovia, visando restaurar ecossistemas afetados.
Monitoramento Ambiental Contínuo	Sistemas de monitoramento ambiental contínuo são estabelecidos para avaliar o desempenho ambiental da ferrovia ao longo do tempo. Isso inclui monitoramento da qualidade da água, fauna, flora e outros aspectos ambientais.
Tecnologias Sustentáveis na Construção	O uso de tecnologias sustentáveis durante a construção, como práticas de construção verde, gestão eficiente de resíduos e minimização do consumo de recursos naturais.

Demandas da FIOIOL	Considerações
Inovações em Eficiência Energética	Busca por eficiência energética na operação da ferrovia, considerando tecnologias mais limpas e estratégias para redução do consumo de energia.
Inovações em Eficiência Energética	Busca por eficiência energética na operação da ferrovia, considerando tecnologias mais limpas e estratégias para redução do consumo de energia.
Compromissos com Emissões de Gases de Efeito Estufa	Compromissos podem ser estabelecidos para monitorar e reduzir as emissões de gases de efeito estufa associadas às operações da FIOIOL.
Envolvimento com Comunidades Locais	A sustentabilidade na FIOIOL também envolve o envolvimento e a comunicação efetiva com as comunidades locais, respeitando seus direitos e necessidades.
Aprimoramento Contínuo	A FIOIOL pode estar sujeita a revisões periódicas e aprimoramentos em suas práticas ambientais, à medida que novas tecnologias e abordagens sustentáveis são desenvolvidas.

Fonte: (Própria autora, 2024).

A FIOIOL, portanto, integra as novas políticas para as construções de ferrovias brasileiras que liguem o Oeste baiano às demais regiões brasileiras. Vale acrescentar que estas novas políticas deverão mudar dinâmica de transportes do Brasil, uma vez que a construção das ferrovias desafogará o modo rodoviário.

3.2.2 Projeto FIOIOL

A FIOIOL, também conhecida como Estrada de Ferro 334 pelo Plano Nacional de Viação e oficialmente como Ferrovia Engenheiro Vasco Azevedo Neto, é um projeto econômico criado pelo Governo Federal em 2008, por meio da Lei nº 11.772/2008 (Brasil, 2008). No entanto, sua construção efetivamente só teve início, em 2011, através da empresa VALEC Engenharia, Construções e Ferrovia S/A³, a qual ganhou a concessão do trecho I (Alcântara Filho; Silva; Silva, 2009).

Este projeto, desde sua criação, é conduzido também por empresas privadas através de concessões, cedidas pelo governo em licitações presentes em edital, publicado no diário oficial da União. A princípio, a empresa VALEC ganhou a licitação inicial da referida ferrovia, porém, em

³ Empresa estatal pertencente à União, no âmbito do Ministério dos Transportes; cadastrada no IBAMA sob o número 758680 e com CNPJ n.º 42.150.664/0001-87 (Oikos, 2009).

virtude dos atrasos, houve rompimento de contrato⁴. De modo que, a empresa Bahia Mineração S/A (BAMIN)⁵, através de um leilão, ganhou o direito à nova concessão.

Vale acrescentar que a elaboração do projeto executivo da FIOLE foi uma decisão do governo estadual da Bahia em conjunto com a empresa BAMIN, em 2007, com a finalidade de explorar uma jazida de minério de ferro em Caetité e escoar a produção através de uma ferrovia e exportá-lo pelo mar através do Porto Sul.

Atualmente, a construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE) está dividida em três trechos principais, a citar: no FIOLE I tem-se que esse trecho vai de Ilhéus a Caetité, na Bahia, e está sob a responsabilidade da Bamin, que assumiu a concessão em 2021. As obras foram iniciadas em julho de 2023; na FIOLE II tem-se este trecho, que liga Caetité a Barreiras, na Bahia, está em fase avançada de construção, com previsão de superar 70% de conclusão até o final de 2024. A Infra S.A. está investindo mais de R\$ 365 milhões para a construção de 140 km deste trecho, incluindo a montagem dos trilhos na ponte ferroviária sobre o Rio São Francisco (Revista Ferroviária); na FIOLE III registra-se que esse trecho vai de Barreiras, na Bahia, até Figueirópolis, em Tocantins, cruzando com a Ferrovia Norte-Sul.

Alguns desses aspectos já estavam definidos desde 2008 vide Oikos (2009):

O objetivo amplo do projeto é desenvolver e implementar, em cooperação público privada, um eixo competitivo de transportes entre as regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste e, que constitua:

- (i) uma alternativa mais econômica para os fluxos de longa distância hoje existentes entre essas regiões;
- (ii) um Empreendimento indutor da intensificação produtiva de extensa região de cerrado brasileiro, a qual compreende uma área de 1,8 milhões de km², conferindo-lhe maior competitividade no cenário econômico atual.

Pretende-se com a implantação da Ferrovia aumentar ainda mais as distâncias médias hoje percorridas pelas cargas nas ferrovias brasileiras, aproximando nosso *market-share* daquele já existente no território americano e aumentando de modo significativo a competitividade dos produtos brasileiros no exterior (Oikos, 2009, p. 6).

⁴ A projeção de conclusão da primeira fase seria para 2014. No entanto, os atrasos fizeram com que a VALEC rompesse contrato de consórcio, alegando que havia incorreções nos procedimentos da obra (Massa, 2021).

⁵ Importante empresa mineradora, que opera a mina de pedra em Caetité/BA (Massa, 2021).

Merece também considerar que a Fiol I foi arrematada, em 2021, pela BAMIN com um lance de R\$ 32,73 milhões através de um contrato assinado junto ao Governo Federal com vigência de 35 anos (Alexandratos; Bruinsma, 2010).

Em 08 de abril de 2021, o governo do presidente Jair Bolsonaro realizou o leilão do trecho I da FIOI, entre Ilhéus (BA) e Caetité (BA) com 537 km. A Bahia Mineração S/A (BAMIN) arrematou a concessão por um período de 35 anos, com lance único de R\$ 32.730.000, (valor mínimo de outorga proposto pelo Governo Federal), ficando responsável pela finalização das obras do trecho que foi concedido com cerca de 75% das obras concluídas.

Além disso, a sustentabilidade e conformidade ambiental são elementos cruciais considerados contemporaneamente na implementação de projetos de infraestrutura como a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOI). Como exemplo tem-se os estudos ambientais realizados antes das obras visando identificar possíveis impactos negativos e propor medidas de mitigação (Almeida, 1985A).

Além disso tem-se também os procedimentos para a consolidação do licenciamento ambiental, que no caso da FIOI esse processo envolve a obtenção de aprovações de órgãos ambientais competentes, tal como o cumprimento das condicionantes ambientais que é uma parte essencial do licenciamento com foco inclusive nas preservações das áreas sensíveis e nos processos de revegetação e recuperação ambiental com monitoramento ambiental contínuo. Isso tudo com tecnologias sustentáveis na construção, com inovações em eficiência energética, com compromissos com emissões de gases de efeito estufa e com envolvimento com comunidades locais visando o aprimoramento contínuo, reiterando sempre o compromisso com a sustentabilidade e conformidade ambiental de forma a garantir que a FIOI seja desenvolvida e operada de maneira responsável, minimizando os impactos ambientais e promovendo práticas que respeitem o meio ambiente (Alves Filho, 1997).

Esses esforços são essenciais para atender às expectativas da sociedade, às regulamentações ambientais e para garantir a viabilidade a longo prazo do projeto.

3.2.3 Construção do sistema FIOI

A construção da ferrovia supracitada tem uma clara intenção de racionalidade ao pretender reduzir custos de escoamento das mercadorias para o mercado de exportação, principalmente das regiões de cerrados, as quais são as maiores produtoras de grãos e de fibra do país. Segundo Relatório de Impactos Ambiental (RIMA), desenvolvido pela Oikos (2009, p. 3), o projeto FIOI objetiva “interferir na matriz de transportes brasileira, substituindo, quando possível, o transporte

rodoviário pelo transporte ferroviário nas trocas de cargas entre o Oeste, o Centro e o Leste do País”.

3.2.3.1 Extensão e abrangência da FIOI

Segundo Oikos (2009), a extensão total do modal FIOI é de 1.527 km, compreendida da seguinte forma:

- Início - km 0 - Figueirópolis/TO, ou seja, o ponto de partida será do entroncamento ferroviário deste referido município (Oikos, 2009);
- Intercâmbio - Ferrovia Norte Sul (FNS) - EF151 no sul de Tocantins;
- Ponto de Convergência - Complexo Logístico Intermodal Porto Sul (CLIPS);
- Conexão- Ferrovia Centro Atlântico (FCA) - Brumado/BA;
- e final - km 1525 - Ilhéus/BA. Conforme Mapa 1:

Figura 1 Trajeto da FIOI



Fonte: (Oikos, 2009).

Este mapa mostra a extensão a ser percorrida pela EF-334, ao longo de municípios relevantes (Barreiras, Correntina, Caetité, Brumado, Jequié e Ilhéus), indo até a cidade de Figueirópolis, no Tocantins. Este traçado superará a Serra Geral em Goiás, localizada no Vale do Rio Mosquito (entre o município de Lavandeira (TO) e de Campos Belos (GO)); passará por Barreiras, pelo Vale do Rio Corrente em São Félix do Coribe e pelo Rio São Francisco até chegar a

Ilhéus. No seu traçado a FIOI abarca dois estados e se conecta com diversas rodovias federais, como informa o Quadro 9 a seguir:

Quadro 9 Rodovias envolvidas da FIOI

Estado	Rodovia	Considerações
Tocantins (TO)	TO-242	A TO-242 liga a cidade de Caseara a Gurupi, passando por diversas localidades.
	TO-490	A TO-490 conecta Porto Nacional a Ponte Alta do Tocantins.
	TO-387	A TO-387 liga Pedro Afonso a Tupirama.
Bahia (BA)	BR-020	A BR-020 corta o estado da Bahia, passando por diversas cidades. Uma parte significativa dessa rodovia está alinhada com a TO-348.
	BA-172	A BA-172 liga diversas cidades na Bahia, passando por Barreiras, São Desidério e outras localidades.
	BA-611	A BA-611 é uma rodovia estadual que conecta Bom Jesus da Lapa a Paratinga.
	BA-617	A BA-617 liga as cidades de Barreiras a Luís Eduardo Magalhães.
	BA-148	A BA-148 é uma rodovia que corta a Bahia, passando por cidades como Brumado, Livramento de Nossa Senhora e outras.
	BA-130	A BA-130 liga Irecê a Ibipeba.
	BA-262	A BA-262 conecta as cidades de Salvador, Lauro de Freitas, Uruçuca e Brumado.
Rodovias Federais	BR-101	A BR-101 é uma rodovia federal que percorre diversos estados do Brasil, incluindo a Bahia.
	BR-030	A BR-030 corta a Bahia, ligando a cidade de Brumado a Riacho de Santana.
	BR-116	A BR-116 é uma importante rodovia que cruza o estado da Bahia, conectando cidades como Feira de Santana, Vitória da Conquista e Jequié.
	BR-407	A BR-407 percorre o estado da Bahia, ligando Juazeiro a outras cidades.
	BR-346	A BR-346 liga a cidade de Paramirim à BR-242.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Vale ressaltar que, na região do Tocantins, a FIOI em sua construção passará em cruzamento pelo Rio Tocantins (no município de Peixe), pelo Rio Palma e ao Sul de Conceição do Tocantins. Na Bahia atravessará o Rio São Francisco (Bom Jesus da Lapa), o Rio Contas (Tanhaçu) e o Rio Almada (Ilhéus). A ferrovia cruzará três bacias hidrográficas: Bacia dos Rios Tocantins-Araguaia, do Rio São Francisco e a Bacia do Atlântico Leste.

3.2.3.2 Modais e suas características

A FIOI está dividida em três trechos e dois deles encontra-se em fase de construção. O

trecho 1 (Ilhéus/BA - Caetité/BA) apresenta 76% da obra física executada e o trecho 2 (Caetité/BA - Barreiras/BA) conta com 29% de execução física da obra e com previsão de superar 70% de conclusão até o final de 2024. Já o trecho 3 (Barreira/BA - Figueirópolis/TO), ainda, apresenta-se em fase de estudos e projetos (Alves Filho, 1915).

Segundo informações do Programa de Parcerias de Investimentos do Governo Federal, a FIOI poderá substituir parte do transporte rodoviário, existente entre as regiões interligadas (de Figueirópolis, no Tocantins, à Ilhéus, no litoral baiano), pelo ferroviário, reduzindo os custos de transporte e aumentando a competitividade desses produtos (Brasil, 2020).

Merece também considerar que a FIOI é subdividida em modais conforme elenca-se no Quadro 10, a seguir:

Quadro 10 Modais da FIOI

Modal	Características
FIOI I	O modal FIOI foi dividido em três trechos que são o primeiro trecho da ferrovia, já mencionada, traz uma extensão de 537 quilômetros; ligará a cidade de Ilhéus/BA a Caetité/BA. Durante sua construção, os trilhos desta ferrovia deverão passar pelos municípios baianos de Ilhéus, Uruçuca, Aureliano Leal, Ubaitaba, Gongogi, Itagibá, Itagi, Jequié, Manoel Vitorino, Mirante, Tanhaçu, Aracatu, Brumado, Livramento de Nossa Senhora, Lagoa Real, Rio do Antônio, Ibiassucê e Caetité. A previsão de conclusão desta primeira fase está prevista para o início de 2026. Além disso, fará a interligação com a Ferrovia Centro Atlântico; este trecho já se encontra com 76% da obra física executada (oliveira; Morais; Porto Júnior, 2022).
FIOI II	O modal FIOI II é a segunda fase da construção e abrangerá 485 km, ligando Caetité/BA a Barreiras/BA. Fará a interligação com a Hidrovia do São Francisco (que possui a maior ponte ferroviária da América Latina - atravessa o leito do Rio São Francisco - entre os municípios baianos de Serra do Ramalho e Bom Jesus da Lapa). Dessa forma a FIOI II ainda tem um trecho de extensão de 18,34 quilômetros com as obras conduzidas pelo Exército Brasileiro, através de Termo de Execução Descentralizada firmado com a VALEC. A construção deste trecho ainda está com estudos em andamento a fim de viabilizar a subconcessão nos moldes do que foi realizado na FIOI I; encontra-se com 29% das obras executadas (OLIVEIRA; MORAIS; PORTO JÚNIOR, 2022).
FIOI III	O modal FIOI III é a terceira e última fase fará ligação de Barreira/BA até Figueirópolis/TO com 505 km. No entanto, o Ministério da Infraestrutura aguarda Licença de Instalação (LI) por parte do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). A construção da FIOI conta com uma engenharia de ponta, principalmente por parte da área Civil, cujos engenheiros são especialistas em ferrovias. De modo que, o papel do engenheiro civil, neste processo, será o de organizar toda a construção, desde os materiais a serem utilizados na obra até os riscos de acidentes ambientais (Rodrigues, 2021).

Fonte: (Própria autora, 2024).

Na medida em que as obras avançam se materializa a intenção de proporcionar um aumento na infraestrutura de transporte que visa integrar a região produtora de grãos do oeste da Bahia aos portos localizados no litoral baiano, em especial o Porto Sul, localizado em Ilhéus.

Os principais modais que compõem a FIOI são o ferroviário, o rodoviário, o portuário, os aspectos da intermodalidade, da logística integrada perfazendo as características principais e que refletem a complexidade e a abrangência do projeto.

Sobre cada modal pode-se também afirmar que:

Quadro 11 Principais Características dos Modais da FIOI

Modal em Descrição	Principais Características
Ferrovário	A característica central da FIOI é sua natureza ferroviária. Trata-se de uma ferrovia de carga projetada para transportar minério de ferro, grãos, fertilizantes, combustíveis e outros produtos entre o oeste da Bahia e os portos do litoral. O modal ferroviário oferece alta capacidade de transporte e eficiência energética, reduzindo custos logísticos e impactos ambientais.
Rodoviário (Acessos e Terminais)	Embora a FIOI seja predominantemente ferroviária, os acessos rodoviários são essenciais para a integração com outras áreas de produção e distribuição ao longo do trajeto. Além disso, terminais intermodais são construídos ao longo da ferrovia para facilitar a transferência de cargas entre os modais rodoviário e ferroviário, aumentando a flexibilidade e eficiência do transporte.
Portuário	A FIOI está integrada a terminais portuários, como o Porto Sul em Ilhéus, que é um dos principais destinos finais das cargas transportadas pela ferrovia. Esses terminais portuários são projetados para receber e embarcar diferentes tipos de cargas, proporcionando uma conexão direta entre a produção do interior e os mercados internacionais.
Intermodalidade	Uma característica-chave da FIOI é a intermodalidade, que envolve a integração de diferentes modais de transporte (ferrovário, rodoviário e portuário) ao longo de toda a cadeia logística. Isso permite uma maior eficiência no transporte de cargas, reduzindo custos e tempos de entrega, além de aumentar a capacidade de resposta às demandas do mercado.
Logística Integrada	A FIOI é projetada para oferecer uma solução logística integrada, conectando áreas produtoras a portos de exportação de forma eficiente e sustentável. Essa abordagem busca otimizar o fluxo de mercadorias e minimizar os gargalos logísticos, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social das regiões envolvidas.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Essas características dos modais da FIOIOL refletem a complexidade e a abrangência do projeto, que visa não apenas melhorar a infraestrutura de transporte na região, mas também impulsionar o desenvolvimento econômico e promover a integração regional e nacional.

Assim, toda a infraestrutura do projeto de construção da ferrovia é organizada uma vez que este precisará executar várias obras até que se chegue à sua finalização e as obras em complementação da FIOIOL são: “levantamento topográfico, devastação de áreas nativas; escoamento e drenagem de água, ponte, viadutos, passarelas, plataformas, rede aérea elétrica, muro de contenção, a linha férrea propriamente dita” (Rodrigues, 2021, p. 5) *etc.*

No caso da EF-334, haverá a execução de obras paralelas a ela, a saber: pontes (especial a do Rio São Francisco, nos municípios de Serra do Ramalho e Bom Jesus da Lapa a qual será considerada a maior ponte ferroviária da América Latina - construção iniciada em dezembro de 2014 com uma estrutura de 82 pilares verticais e 2,9 km de extensão), viadutos, passagens inferiores, sistemas de proteção contra erosão e enchentes, sinalização e dispositivos de segurança nos cruzamentos com algumas rodovias (Oikos, 2009).

3.2.3.3 O Porto Sul

O Complexo Logístico Intermodal Porto Sul, ou Complexo Portuário e Serviços Porto Sul, é um empreendimento de grande importância para a Bahia e para o Brasil. Suas capacidades e principais características incluem:

Quadro 12 Principais Características do Porto Sul

Propriedade em Evidência	Características
Localização Estratégica	O Porto Sul está localizado no litoral sul da Bahia, próximo à cidade de Ilhéus. Sua localização estratégica o coloca em posição privilegiada para atender não apenas o mercado doméstico brasileiro, mas também mercados internacionais, especialmente da Europa e dos Estados Unidos.
Infraestrutura Portuária Moderna	O complexo portuário contará com instalações modernas e adequadas para atender diferentes tipos de cargas, incluindo granéis sólidos (como minério de ferro, grãos e fertilizantes), granéis líquidos (como combustíveis) e carga geral. Isso inclui terminais especializados e equipamentos de movimentação de carga de última geração.

Propriedade em Evidência	Características
Capacidade de Movimentação de Carga	O Porto Sul terá uma capacidade significativa de movimentação de carga, projetada para atender a demanda crescente por transporte de mercadorias no Brasil e no exterior. Essa capacidade será ampliada ao longo do tempo, conforme a demanda e os investimentos em infraestrutura portuária.
Intermodalidade	O complexo portuário será integrado a outros modais de transporte, como ferrovias e rodovias, permitindo uma maior eficiência na distribuição de cargas e uma melhor integração com áreas produtoras e centros de consumo. Isso promove uma logística mais eficiente e reduz custos operacionais.
Sustentabilidade Ambiental	O Porto Sul é projetado com um foco significativo na sustentabilidade ambiental, visando minimizar os impactos negativos ao meio ambiente durante a construção e operação do complexo. Isso inclui medidas para proteção da fauna e flora locais, gestão responsável de resíduos e adoção de práticas sustentáveis em todas as operações.
Estímulo ao Desenvolvimento Regional	Além de sua função como um importante centro logístico e portuário, o Porto Sul tem o potencial de impulsionar o desenvolvimento regional, criando empregos diretos e indiretos, atraindo investimentos e promovendo o crescimento econômico das áreas circunvizinhas.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Além da FIOLE, como parte da integração ferrovia-porto deverá ser construído o Porto Sul, Complexo Logístico Intermodal Porto Sul ou Complexo Portuário e Serviços Porto Sul, o qual é um projeto a ser implantado no município de Ilhéus (BA). A obra prevê a movimentação de 60 milhões de toneladas úteis de cargas⁶ (TU) em 10 anos, de modo que isso o colocará na posição de terceiro maior porto do Brasil. O Porto terá instalações marítimas e terrestres, avançando 3,5 km sobre o mar através de uma ponte de acesso que o ligará aos píeres projetados. Essas capacidades e características do Complexo Logístico Intermodal Porto Sul o posicionam como um empreendimento estratégico para o desenvolvimento econômico e social da Bahia e do Brasil, contribuindo para a melhoria da infraestrutura de transporte e logística do país e para a expansão de suas atividades comerciais.

Assim, atenderá aos grandes navios. Em sua construção estão previstas a construção de um quebra-mar com dois segmentos, sendo o primeiro ao sul para atendimento de cargas soltas e de

⁶ A "tonelada útil de carga" refere-se à capacidade de carga de um veículo, aeronave, navio ou outro meio de transporte, medido em toneladas. Ela indica o peso máximo de carga que o veículo pode transportar de maneira segura e eficiente, excluindo o peso do próprio veículo (tara) e outros equipamentos necessários para a operação. A tonelada útil de carga é crucial em logística e transporte, pois ajuda a determinar a eficiência de um meio de transporte e a otimização do transporte de mercadorias (Christopher, 2016). É uma medida fundamental para empresas de transporte, logística, e na indústria em geral, onde a capacidade de transportar a quantidade máxima de carga dentro dos limites de segurança e regulamentação pode impactar diretamente os custos operacionais e a eficiência econômica (Bowersox; Closs & Cooper, 2007).

granéis sólidos e líquidos com dimensões lineares de cerca de 1.330 m e o segundo ao Norte, direcionado para atendimento do terminal especializado de minério de ferro, com comprimento de 650 metros.

Na parte terrestre será construído um retroporto com áreas de serviços para armazenamentos (pátios, áreas de estocagem, silos, outros); movimentação das cargas internamente; infraestrutura de serviços operacionais; infraestrutura de serviços administrativos e aduaneiros (escritórios, ambulatório, restaurante, refeitórios, aduana e sistemas de controle da qualidade ambiental).

O complexo em questão terá uma rede de fornecimento de energia elétrica, além de um sistema para a captação, a adução, a reserva, o tratamento e a distribuição de água (a qual será captada do Rio Almada e utilizadas em lavagens de pátios, plataformas, equipamentos, combate a incêndio; já a que será para consumo humano deverá ser captada de poços profundos e tratada nas estações de água e de esgotos) (OIKOS, 2009).

Deste modo, as características estruturais deste modal no projeto original será a de uma construção em via simples (distância de 1,60m entre os trilhos; com uma plataforma de implantação dos trilhos em largura mínima de 7,70m; com faixa de domínio de largura média de 80m). Além disso, os desvios de cruzamento entre as locomotivas que precisarem trafegar pela ferrovia será construído a cada 50 km, sendo um total de 16 locomotivas e 1,4 mil vagões para a operação (Oikos, 2009).

3.3 Limitações e incompletudes do projeto FIOL

A Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) enfrenta várias limitações e desafios, que podem variar ao longo do tempo, em resposta a fatores como mudanças nas condições econômicas, políticas e ambientais.

Algumas das limitações comuns associadas ao projeto FIOL incluem:

Quadro 13 Limitações e incompletudes do projeto FIOL

Limitações e Incompletudes	Considerações
Desafios Ambientais	A construção de infraestrutura como a FIOL pode enfrentar desafios ambientais, incluindo a necessidade de lidar com áreas sensíveis, habitats naturais e a mitigação de impactos ambientais.

Limitações e Incompletudes	Considerações
Complexidade Logística	A implementação de uma ferrovia abrangente como a FIOl envolve a coordenação de diversos aspectos logísticos, desde a aquisição de terras até a construção de trilhos e operação eficiente. A complexidade logística pode resultar em atrasos e custos adicionais.
Financiamento e Orçamento	Projetos de infraestrutura de grande porte como a FIOl demandam investimentos significativos. Desafios na obtenção de financiamento adequado e a gestão eficaz do orçamento podem ser limitações potenciais.
Atrasos na Implementação	Projetos de infraestrutura muitas vezes enfrentam atrasos devido a uma variedade de fatores, como questões legais, desafios ambientais, licenciamento, processos burocráticos e outros imprevistos.
Condições Geográficas e Topográficas	A topografia e as condições geográficas da região podem apresentar desafios durante a construção, como áreas montanhosas, rios, pântanos, entre outros, que podem exigir soluções técnicas específicas.
Resistência Comunitária	Comunidades locais podem se opor à construção da FIOl por diversos motivos, incluindo preocupações ambientais, impactos nas propriedades, efeitos na qualidade de vida e outros fatores socioeconômicos.
Variações nos Preços de Commodities	A dependência da FIOl em setores específicos, como agricultura e mineração, pode tornar o projeto sensível a variações nos preços de commodities, impactando a demanda pelo transporte ferroviário.
Mudanças Políticas e Regulatórias	Alterações nas políticas governamentais e regulamentações podem afetar a continuidade e o desenvolvimento do projeto, adicionando incertezas à sua implementação.
Concorrência com Outros Modais	A FIOl pode enfrentar desafios na competição com outros modais de transporte, como rodoviário e hidroviário, que podem ter infraestrutura já estabelecida e operação consolidada.
Necessidade de Manutenção e Operação Sustentável	Uma vez construída, a FIOl enfrentará desafios contínuos na manutenção da infraestrutura e na operação sustentável, incluindo a adaptação a mudanças nas demandas de transporte e tecnologias emergentes.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Essas limitações destacam a complexidade envolvida na implementação de projetos de infraestrutura de grande porte e a importância de abordagens flexíveis, adaptação às mudanças e cooperação com várias partes interessadas para superar esses desafios.

4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E DE RECURSOS NATURAIS DAS FAIXAS DOS BIOMAS AFETADOS PELA FIOLO

Nesse capítulo apresenta-se os indicadores socioeconômicos e os recursos naturais das faixas dos biomas afetados pela FIOLO, os cenários socioeconômicos, os perfis demográficos dos municípios afetados pela FIOLO, os elementos condicionantes dos impactos sociais e econômicos nas regiões de abrangência em toda a sua extensão, as principais características dos monitoramentos de biomas no Brasil, os perfis da expansão de espécies exóticas nos biomas brasileiros, a análise integrada dos principais sintomas de afetação da FIOLO suas justificativas e desafios associados.

4.1 Cenário socioeconômico e a FIOLO

O desenvolvimento socioeconômico requer a participação de maior número possível de agentes, além de oportunidades que beneficiem todos os membros (Hirschman, 1983). Assim, a julgar pelas evidências e estudo realizados, verifica-se que a construção de uma ferrovia, a exemplo da FIOLO, contribuirá para o desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

Nesta linha, este capítulo tenta apresentar um conjunto de dados socioeconômicos e indicativos de disponibilidade de recursos naturais das regiões por onde a ferrovia passará.

Trata-se de uma tarefa desenvolvida ao nível exploratório, mas necessária para que se cogite um cenário de mudanças sociais e econômicas decorrentes do surgimento de uma obra de porte que, nas palavras de Hirschman, (1983) se constitua em um impulso exógeno capaz de alterar o equilíbrio ou a normalidade tendencial da realidade econômica.

Assim, a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLO) é um projeto de infraestrutura que pode ter um impacto significativo no cenário socioeconômico das regiões por onde passa, principalmente na Bahia, mas também em outras áreas do Brasil.

Com isso é possível descrever as principais contribuições por região de forma que pode ser observado no Quadro 14, a seguir:

Quadro 14 Principais Contribuições da FIOl por Região

Região	Características	Considerações
Oeste da Bahia	Desenvolvimento Agrícola e Agroindustrial	A FIOl conecta a região agrícola do oeste da Bahia aos portos do litoral, facilitando o escoamento da produção agrícola local, que inclui soja, milho, algodão, entre outros produtos. Isso pode impulsionar ainda mais o crescimento do agronegócio contemplando também a agroindústria na região, gerando empregos e aumentando a renda dos produtores.
	Redução de Custos Logísticos	Com a disponibilidade de uma opção ferroviária para o transporte de cargas, os custos logísticos para os produtores do oeste da Bahia podem ser reduzidos, aumentando sua competitividade no mercado nacional e internacional.
	Desenvolvimento de Infraestrutura	A construção da FIOl pode estimular investimentos em infraestrutura na região, incluindo a melhoria das estradas de acesso à ferrovia e o desenvolvimento de terminais logísticos intermodais.
Sudoeste da Bahia	Integração Econômica	O sudoeste da Bahia é uma região produtora de minério de ferro, que pode se beneficiar da FIOl para exportar sua produção de forma mais eficiente. Isso pode atrair investimentos adicionais na exploração de outros minerais e gerar empregos na região.
	Diversificação da Economia	Além do minério de ferro, a FIOl pode viabilizar a exportação de outros produtos, como produtos agrícolas e industriais, contribuindo para a diversificação da economia local e reduzindo a dependência de setores específicos.
	Desenvolvimento Agrícola e Agroindustrial	O Vale do Médio São Francisco pode se beneficiar amplamente da FIOl no desenvolvimento da agropecuária com base em experiências recentes de tecnologias adaptadas ao Semiárido
Vale do São Francisco (Médio São Francisco)	Acesso a Mercados Internacionais	A FIOl pode beneficiar os produtores do Vale do São Francisco, conhecido por sua produção de frutas e vinhos, proporcionando um meio mais eficiente de exportação para mercados internacionais. Isso pode impulsionar o crescimento do setor agrícola na região e aumentar a renda dos produtores.
	Atração de Investimentos	A disponibilidade de uma infraestrutura de transporte eficiente pode atrair investimentos adicionais para o Vale do São Francisco, incluindo a instalação de novas indústrias e a expansão do setor de agronegócio.

Região	Características	Considerações
	Desenvolvimento Agrícola e Agroindustrial	O Vale do Médio São Francisco pode se beneficiar amplamente da FIOl no desenvolvimento da agropecuária com base em experiências recentes de tecnologias adaptadas ao Semiárido
Litoral Sul da Bahia (Ilhéus e Região)	Desenvolvimento Portuário	O Porto Sul, integrado à FIOl, pode se tornar um centro portuário de grande importância para a região, facilitando o comércio internacional e impulsionando o desenvolvimento econômico de Ilhéus e região.
	Criação de Empregos e Serviços	A construção e operação do Porto Sul e da FIOl podem gerar empregos diretos e indiretos na região, tanto na área portuária quanto em serviços relacionados, como transporte, logística, segurança e manutenção.
	Desenvolvimento Agrícola e Agroindustrial	O Litoral Sul pode se beneficiar amplamente da FIOl, consolidando sua vocação de produção de chocolate com matéria prima local, como diversificação de lavouras permanentes com processamento agroindustrial

Fonte: (Própria autora, 2024).

Em resumo, como se tem enfatizado, a FIOl tem o potencial de contribuir significativamente para o desenvolvimento econômico e social de várias regiões da Bahia e do Brasil, impulsionando setores-chave como agronegócio, mineração, comércio internacional e infraestrutura, além de criar oportunidades de emprego e aumentar a competitividade das empresas locais.

Os dados socioeconômicos e de disponibilidade de recursos naturais serão apresentados de modo desagregado, por município, e de modo agregado, por região, as quais diferem em vários aspectos uma das outras. Eles contemplam levantamentos dos recursos naturais nos biomas afetados (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga) pela FIOl e os dados socioeconômicos dos municípios e microrregiões contidas nos perímetros dos biomas.

4.2 Dados socioeconômicos e demográficos dos municípios afetados pela FIOl

4.2.1 Potenciais benefícios para os municípios afetados

A construção e operação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOl) pode gerar uma série de benefícios para as comunidades locais. Primeiramente, a FIOl pode atrair população para esses

municípios, impulsionando o crescimento populacional e recebendo novos agentes econômicos que podem se transformar em empreendedores fornecendo oportunidades de emprego para os residentes locais. Esse influxo populacional pode estimular a diversificação econômica, com a criação de novos negócios e empreendimentos, fortalecendo assim a economia local.

Além disso, a chegada de novos residentes pode impulsionar investimentos em infraestrutura básica, como estradas, escolas e serviços públicos, melhorando a qualidade de vida da comunidade como um todo.

O aumento da atividade econômica também pode beneficiar o comércio local, estimulando o crescimento do setor e ampliando a oferta de produtos e serviços para os residentes.

As mudanças demográficas também podem fortalecer a identidade e coesão comunitária dos municípios afetados. A troca de experiências e culturas entre os novos residentes e os moradores locais pode enriquecer a vida social e cultural da região, promovendo um senso de pertencimento e colaboração.

Assim o desenvolvimento induzido pela FIOLE pode gerar oportunidades de turismo, à medida que ocorram mudanças territoriais que tornem os locais mais atraentes para visitantes interessados em explorar a região.

Isso pode gerar receita adicional e empregos no setor de turismo, contribuindo ainda mais para o crescimento econômico e desenvolvimento local.

Em resumo, as mudanças sociodemográficas com implicações econômicas provocadas pela FIOLE podem resultar em um impacto positivo significativo, impulsionando o crescimento econômico, melhorando a qualidade de vida e fortalecendo a identidade das comunidades locais.

A FIOLE, em sua construção até Figueirópolis, influenciará diretamente 71 municípios no total, que se distribuem em dois estados brasileiros (Bahias e Tocantins).

Destes, 42 (quarenta e dois) são considerados de pequeno porte pelo quantitativo da população, ser de até 20 mil habitantes; 21 (vinte e um) são de médio porte com quantitativo entre 20 e 50 mil habitantes; e 08 (oito) são de grande porte com mais de 50 mil habitantes (um no Tocantins e sete na Bahia).

O quadro 15, a seguir apresenta os dados demográficos (quantitativo populacional, tipos de biomas) de cada município afetado pela FIOLE.

Quadro 15 Dados Demográficos dos Municípios Afetados pela FIOLE

DADOS DEMOGRÁFICOS DOS MUNICÍPIOS AFETADOS PELA FIOLE						
Legenda: Colunas amarelas para o porte e população / Linhas para os biomas, verdes para o Cerrado / laranja para a Caatinga / azuis para a Mata Atlântica / rosa para Caatinga e Cerrado e cinza para Caatinga e Mata Atlântica.						
PORTE	ESTADO	MUNICÍPIOS	REGIÃO	POPULAÇÃO	BIOMA	ÁREA TOTAL
Pequeno	TO	Lavandeira	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	2 mil	Cerrado	468,006 Km ²
		Novo Alegre	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	2 mil	Cerrado	200,412 Km ²
		Sucupira	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Ocidental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	2 mil	Cerrado	1.018,222 Km ²
		Taipas do Tocantins	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Ocidental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	2 mil	Cerrado	1.105,303 Km ²
		Aurora do Tocantins	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriente do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	3 mil	Cerrado	696,194 Km ²
	BA	Aiquara	Intermediária: Jequié / Imediata: Vitória da Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Jequié	4 mil	Mata Atlântica	167,877 Km ²
		Contendas do Sincorá	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Vitória da Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Seabra	4 mil	Caatinga	977,455 Km ²
	TO	Conceição do Tocantins	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	4 mil	Cerrado	2.530,647 Km ²
		Ponte Alta do Bom Jesus	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	4 mil	Cerrado	1.718,791 Km ²
		Combinado	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	5 mil	Cerrado	208,791 Km ²
		Figueirópolis	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Ocidental do Tocantins / Microrregião: Gurupi	5 mil	Cerrado	1.935,709 Km ²
	BA	Barra do Rocha	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Ipiá / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	6 mil	Mata Atlântica	214,411 Km ²
		Barro Preto	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus-Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	6 mil	Mata Atlântica	201,585 Km ²
		Gongogi	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Ipiá / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	6 mil	Mata Atlântica	202,194 Km ²
		Jaborandi	Intermediária: Barreiras / Imediata: Santa Maria da Vitória / Mesorregião: Extr.Oeste Baiano / Microrregião: Santa Mª da Vitória	9 mil	Caatinga/Cerrado	9.955,113 Km ²

DADOS DEMOGRÁFICOS DOS MUNICÍPIOS AFETADOS PELA FIO

Legenda: Colunas amarelas para o porte e população / Linhas para os biomas, verdes para o Cerrado / laranja para a Caatinga / azuis para a Mata Atlântica / rosa para Caatinga e Cerrado e cinza para Caatinga e Mata Atlântica.

PORTE	ESTADO	MUNICÍPIOS	REGIÃO	POPULAÇÃO	BIOMA	ÁREA TOTAL
Pequeno	TO	Alvorada	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Ocidental do Tocantins / Microrregião: Gurupi	9 mil	Cerrado	1.207,201 Km ²
		Peixe	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Ocidental do Tocantins / Microrregião: Gurupi	9 mil	Cerrado	5.303,612 Km ²
		Arraias do Tocantins	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	10 mil	Cerrado	5.803,085 Km ²
	BA	Ibiassucê	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	10 mil	Caatinga	483,274 Km ²
		Matina	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	10 mil	Caatinga/Cerrado	773,278 Km ²
		Mirante	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Vitória da Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Vitória da Conquista	10 mil	Caatinga	1.172,860 Km ²
		Aurelino Leal	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus - Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	11 mil	Mata Atlântica	445,394 Km ²
		Iramaia	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Vitória da Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Jequié	11 mil	Caatinga	1.708,115 Km ²
	TO	Paraná	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	11 mil	Cerrado	11.217,373 Km ²
	BA	Dom Basílio	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Brumado / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Livramen do Brumado	12 mil	Caatinga	689,516 Km ²
		Rio do Antônio	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Brumado	13 mil	Caatinga	777,903 Km ²
		Aracatu	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Brumado / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Brumado	14 mil	Caatinga	1.489,803 Km ²
		Coribe	Intermediária: Barreiras / Imediata: Santa Maria da Vitória / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Santa Mª Vitória	14 mil	Caatinga/Cerrado	689,516 Km ²
		Itagi	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Jequié / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Jequié	14 mil	Mata Atlântica	310,621 Km ²
		Jitaúna	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Jequié / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Jequié	14 mil	Mata Atlântica	262,050 Km ²

DADOS DEMOGRÁFICOS DOS MUNICÍPIOS AFETADOS PELA FIOLETA

Legenda: Colunas amarelas para o porte e população / Linhas para os biomas, verdes para o Cerrado / laranja para a Caatinga / azuis para a Mata Atlântica / rosa para Caatinga e Cerrado e cinza para Caatinga e Mata Atlântica.

PORTE	ESTADO	MUNICÍPIOS	REGIÃO	POPULAÇÃO	BIOMA	ÁREA TOTAL
Pequeno	BA	Manoel Vitorino	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Jequié / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Vitória da Conquista	14 mil	Caatinga/Mata Atlântica	2.201,764 Km ²
		Lagoa Real	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	14 mil	Caatinga/Cerrado	912,222 Km ²
	TO	Taguatinga	Intermediária: Gurupi / Imediata: Dianópolis / Mesorregião: Oriental do Tocantins / Microrregião: Dianópolis	14 mil	Cerrado	2.341,919 Km ²
	BA	São Felix do Coribe	Intermediária: Barreiras / Imediata: Santa Maria da Vitória / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Santa Maria da Vitória	15 mil	Caatinga	1.751,671 Km ²
		Itagibá	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Ipiaú / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	15 mil	Mata Atlântica	810,993 Km ²
		Malhada	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	15 mil	Caatinga	1.979,193 Km ²
		Pindaí	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	15 mil	Caatinga/Cerrado	628,468 Km ²
		Igaporã	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	16 mil	Caatinga/Cerrado	836,586 Km ²
		Ubatã	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Ipiaú / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	16 mil	Mata Atlântica	177,643 Km ²
	BA	Ituaçu	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Vitória da Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Brumado	18 mil	Caatinga	1.199,374 Km ²
		Ubaitaba	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus-Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	18 mil	Mata Atlântica	181,102 Km ²
		Itajuípe	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus-Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	19 mil	Mata Atlântica	270,752 Km ²
		Palmas do Monte Alto	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	20 mil	Caatinga	2.560,027 Km ²

DADOS DEMOGRÁFICOS DOS MUNICÍPIOS AFETADOS PELA FIOLETA

Legenda: Colunas amarelas para o porte e população / Linhas para os biomas, verdes para o Cerrado / laranja para a Caatinga / azuis para a Mata Atlântica / rosa para Caatinga e Cerrado e cinza para Caatinga e Mata Atlântica.

PORTE	ESTADO	MUNICÍPIOS	REGIÃO	POPULAÇÃO	BIOMA	ÁREA TOTAL
Médio	BA	Tanhaçu	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Vitória da Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Brumado	21 mil	Caatinga	1.277,514 Km ²
		Uruçuca	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus-Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	21 mil	Mata Atlântica	510,098 Km ²
		Caculé	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	22 mil	Cerrado/Caatinga	610,983 Km ²
		Ibirapitanga	Intermediária: Ilhéus - Itabuna / Imediata: Ilhéus - Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus - Itabuna	25 mil	Mata Atlântica	472,664 Km ²
		Marauí	Intermediária: Ilhéus - Itabuna / Imediata: Ilhéus - Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Valença	25 mil	Mata Atlântica	848,885 Km ²
		Santana	Intermediária: Barreiras / Imediata: Barreiras / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Santa Maria da Vitória	25 mil	Cerrado/Caatinga	1.909,353 Km ²
		Barra da Estiva	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Vitória da / Conquista / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Seabra	26 mil	Caatinga	1.657,413 Km ²
		Itacaré	Intermediária: Ilhéus - Itabuna / Imediata: Ilhéus - Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus - Itabuna	28 mil	Mata Atlântica	726,265 Km ²
		Maracás	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Jequié / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Jequié	28 mil	Caatinga/Mata Atlântica	2.413,270 Km ²
		Carinhanha	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Vale São-Franciscano da Bahia / Microrregião: Bom Jesus da Lapa	29 mil	Cerrado/Caatinga	2.525,906 Km ²
		Riacho de Santana	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	31 mil	Cerrado/Caatinga	3.183,911 Km ²
		Correntina	Intermediária: Barreiras / Imediata: Santa Maria da Vitória / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Santa Maria da Vitória	32 mil	Cerrado/Caatinga	11.504,314 Km ²
São Desidério	Intermediária: Barreiras / Imediata: Barreiras / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Barreiras	33 mil	Cerrado	15.156,712 Km ²		

DADOS DEMOGRÁFICOS DOS MUNICÍPIOS AFETADOS PELA FIOLETA

Legenda: Colunas amarelas para o porte e população / Linhas para os biomas, verdes para o Cerrado / laranja para a Caatinga / azuis para a Mata Atlântica / rosa para Caatinga e Cerrado e cinza para Caatinga e Mata Atlântica.

PORTE	ESTADO	MUNICÍPIOS	REGIÃO	POPULAÇÃO	BIOMA	ÁREA TOTAL
Médio	BA	Serra do Ramalho	Intermediária: Guanambi / Imediata: Bom Jesus da Lapa / Mesorregião: Vale São-Franciscano da Bahia / Microrregião: Bom Jesus da Lapa	34 mil	Caatinga	2.340,684 Km ²
		Santa Maria da Vitória	Intermediária: Barreiras / Imediata: Santa Maria da Vitória / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Santa MªVitória	39 mil	Cerrado/Caatinga	1.984,910 Km ²
		Ipiaú	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Ipiaú / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus - Itabuna	41 mil	Mata Atlântica	280,454 Km ²
		Livramento de Nossa Senhora	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Brumado / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Livramen de Brumado	44 mil	Cerrado/Caatinga	1.952,510 Km ²
Grande		Caetité	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	52 mil	Cerrado/Caatinga	2.651.536 Km ²
		Bom Jesus da Lapa	Intermediária: Guanambi / Imediata: Bom Jesus da Lapa / Mesorregião: Vale São-Franciscano da Bahia / Microrregião: Bom Jesus da Lapa	66 mil	Cerrado/Caatinga	4.115,510 Km ²
		Brumado	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Brumado / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Brumado	71 mil	Caatinga	2.207,612 Km ²
		Guanambi	Intermediária: Guanambi / Imediata: Guanambi / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Guanambi	85 mil	Cerrado/Caatinga	1.272,366 Km ²
	TO	Gurupi	Intermediária: Gurupi / Imediata: Gurupi / Mesorregião: Ocidente do Tocantins / Microrregião: Gurupi	85 mil	Cerrado	1.844,164 Km ²
	BA	Luiz Eduardo Magalhães	Intermediária: Barreiras / Imediata: Barreiras / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Barreiras	93 mil	Cerrado	4.036,094 Km ²
		Barreiras	Intermediária: Barreiras / Imediata: Barreiras / Mesorregião: Extremo Oeste Baiano / Microrregião: Barreiras	160 mil	Cerrado	8.051,274 Km ²
		Jequié	Intermediária: Vitória da Conquista / Imediata: Jequié / Mesorregião: Centro Sul Baiano / Microrregião: Jequié	159 mil	Caatinga/Mata Atlântica	2.969,039 Km ²
		Itabuna	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus-Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	187 mil	Mata Atlântica	401,028 Km ²
		Ilhéus	Intermediária: Ilhéus-Itabuna / Imediata: Ilhéus-Itabuna / Mesorregião: Sul Baiano / Microrregião: Ilhéus-Itabuna	179 mil	Mata Atlântica	1.588,555 Km ²

Fonte: (Adaptação do IBGE, 2023).

4.2.2 Tipos de benefícios esperados

Grosso modo e genericamente é possível que cada município influenciado pela presença da FIOl passe por mudanças como acréscimos demográficos, maior arrecadação e estímulo às atividades produtivas, proporcionando oportunidades de emprego para os residentes locais, especialmente nas indústrias relacionadas à construção cível, logística e agropecuária. Isso poderia resultar em um aumento na renda disponível e no padrão de vida da população local.

Contudo o grau com que essas mudanças ocorrerão depende da localização, da dotação de recursos naturais e da pré-existência de infraestrutura econômica e social e atividades industriais. No que tange ao impacto, a localização pesa, tanto em termos de inserção em biomas quanto de maior ou menor proximidade da linha férrea.

O conjunto de municípios do Tocantins se encontram no Bioma Cerrado, o que significa potencial para desenvolvimento da agropecuária, em particular produção de grãos e fibras.

Os municípios de **Lavandeira, Novo Alegre, Sucupira, Taipas do Tocantins, Aurora do Tocantins e Conceição do Tocantins**, com uma população menor, com a construção da FIOl podem ter aumento na população devido à migração de trabalhadores em busca de emprego. Isso poderia resultar em um incremento na demanda por habitação, serviços e infraestrutura local. Podem também sofrer efeitos semelhantes em termos de estímulo às atividades produtivas, proporcionando oportunidades de emprego para os residentes locais, especialmente nas indústrias relacionadas à construção cível, logística e agropecuária. Isso poderia resultar em um aumento na renda disponível e no padrão de vida da população local.

Um outro conjunto de municípios que se caracterizam por um porte demográfico maior os municípios de **Ponte Alta do Bom Jesus, Combinado, Paranã, Taguatinga, Alvorada, Peixe, Arraias do Tocantins** e o próprio **Figueirópolis**, onde a ferrovia se conclui, com a presença da FIOl, poderiam ter os mesmos benefícios, mas, adicionalmente com variações de escala e maior diversidade e com efeitos nos três setores da economia, ensejando novas oportunidades de emprego e renda para os residentes locais.

Além disso, poderiam atrair investimentos em infraestrutura e melhorar o acesso a serviços básicos, como transporte e saúde enquanto pelo fato de terem mais demandantes.

Essas análises destacam os potenciais benefícios decorrentes da construção da FIOl, os quais vão e acréscimos populacionais e potencialização da base produtiva existente até atração de negócios não anteriormente existentes, mas possíveis com a ferrovia e todos os enlaces e efeitos para trás e para frente que gera.

O mesmo vale com efeitos magnificados para **Gurupi**, o município tocantinense de maior porte.

No caso da Bahia se poderá observar efeitos semelhantes, mas com maior diversidade porque as possibilidades de desenvolvimento agropecuário são mais óbvias nos biomas Cerrado e Mata Atlântica que na Caatinga, a menos que o município seja beneficiado pela presença do Rio São Francisco ou esteja em ecossistemas de altitude.

Os municípios de **Aiquara, Contendas do Sincorá, Barra do Rocha** poderiam pelas condições urbanas ter benefícios semelhantes, mas experimentariam estímulos diferentes na base produtiva em razão do potencial agropecuário ser maior no caso de **Aiquara e Barra do Rocha** localizados na Mata Atlântica que Contendas do Sincorá, localizado no sopé da Chapada Diamantina.

Para estes municípios é legítimo esperar efeitos e estímulos semelhantes para a base urbana e diferentes sobre o meio rural. A localização privilegiada pode também gerar um potencial para ser centro logístico estratégico na região.

Em análises na mesma linha pode-se observar que no caso dos municípios de **Barro Preto, Gongogi e Jaborandi**, os dois primeiros localizados no Bioma Mata Atlântica e o terceiro na borda do Chapadão que dá início ao Cerrado, com potencial de desenvolvimento agropecuário diferente, em favor dos dois primeiros.

Espera-se para o grupo benefícios significativos para a economia local, incluindo a criação de empregos e o aumento da atividade comercial. O crescimento da população durante a fase de construção da ferrovia poderia impulsionar a demanda por serviços locais, como hospedagem, alimentação e transporte, gerando oportunidades de negócios para os residentes.

O município de **Ibiassucê**, muito próximo a **Caetité**, onde se encontra a Bamin, com a implementação da FIOF, se beneficiará do aumento da atividade econômica e da criação de empregos na região.

A presença da ferrovia poderia atrair investimentos para o município, estimulando o crescimento urbano e social e melhorando a qualidade de vida dos residentes bem como no município de **Matina**, mais a oeste e **Mirante**, mais ao leste, também localizados no Semiárido, sem potencial para agropecuária. No caso de **Aurelino Leal** tem-se o fato de que a presença da ferrovia poderia atrair investimentos para o município, gerando oportunidades de negócios para os residentes e melhorando a qualidade de vida da comunidade, mas com uma diferenciação em relação aos anteriores que é a localização no Bioma Mata Atlântica, o que significa potencial agropecuário maior.

Já para os municípios de **Iramaia, Dom Basílio, Rio do Antônio, Aracatu**, todos eles nas proximidades da Chapada Diamantina, mas no Semiárido, os benefícios são mais aqueles

observados na estrutura urbana de influência para incrementar serviços, aumentar a arrecadação *etc.* Já na oferta de empregos por parte da FIOLE, será tanto maior quanto mais perto de **Caetité**,

O caso de **Coribe** que se encontra na borda do Chapadão que dá início a Cerrado, com maior potencial agropecuário, o impacto sobre atividades agropecuárias será maior. Um outro conjunto no que tange ao porte da população os municípios de **Aracatu, Itagi, Jitaúna e Manoel Vitorino**, o primeiro se encontra no Semiárido e os demais no Bioma Mata Atlântica, conseqüentemente com maior potencial agropecuário, mas que, igualmente à quase totalidade, o efeito da construção da ferrovia se dará na forma de atração de investimentos criando oportunidades de negócios para os residentes e melhorando a qualidade de vida da comunidade.

De maneira análoga verifica-se que nos municípios de **São Felix do Coribe, Itagibá, Ubatã, Ituaçu, Igaporã, Lagoa Real, Pindaí e Malhada**, os três primeiros além da proximidade do traçado da linha se beneficiam de potencial agropecuário por estarem no Cerrado e Mata Atlântica e os cinco restantes não têm este benefício, salvo município de Malhada que se situa na margem do São Francisco. Contudo, o conjunto, pode se beneficiar com a implementação da FIOLE com aumento da atividade econômica e da criação de empregos na região. Em todos os casos a presença da ferrovia atrai investimentos para o município, estimulando o desenvolvimento econômico local e melhorando a infraestrutura da cidade.

Na Bahia também se tem 21 municípios de porte médio ao longo da faixa de influência da FIOLE que são **Ituaçu, Ubaitaba, Itajuípe, Palmas do Monte Alto, Tanhaçu, Uruçuca, Caculé, Ibirapitanga, Maraú, Santana, Barra da Estiva, Itacaré, Maracás, Carinhanha, Riacho de Santana, Correntina, São Desidério, Serra do Ramalho, Santa Maria da Vitória, Ipiaú, Livramento de Nossa Senhora**. Para todos eles é razoável esperar impacto na dinamização urbana semelhantes mas diferentes no que tange ao meio rural, principalmente para os localizados no Semiárido como **Santana, Palmas do Monte Alto, Caculé, Riacho de Santana e Tanhaçu**

Na Bahia se localizam 8 (oito) dos nove municípios de maior porte: **Bom Jesus da Lapa, Brumado, Guanambi, Luiz Eduardo Magalhães, Barreiras Jequié, Itabuna e Ilhéus**. Todos eles já dispõem de uma dinâmica própria a manter o funcionamento da economia, mas igualmente aos de porte médio e pequeno, deverão sofrer modificações que influenciarão em uma escala menor.

4.2.3 Alterações nos três biomas: cerrado, caatinga e mata atlântica

Ainda em análise do Quadro 15 vale ressaltar que todos estes municípios afetados pela FIOLE estão integrados diretamente a um ou a dois de três biomas brasileiros (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica), os quais apresentam diferentes características de clima, de fauna, de flora e de solo e, por sua vez, de unidades administrativas e economia que influencia em suas atividades produtivas.

Além disso, convém mencionar que os biomas influenciam no quantitativo populacional e no desenvolvimento socioeconômico das regiões brasileiras, por isso a importância de a FIOLE estudá-los como forma de avançar no cumprimento do desenvolvimento sustentável.

Assim, verifica-se todos os municípios envolvidos, os 73 (setenta e três) municípios baianos afetados pela FIOLE, e 15 (quinze) do Tocantins, observa-se que desses, 43 (quarenta e três) são de pequeno porte com número populacional variando entre 02 e 20 mil pessoas; 17 (dezessete) são de médio porte (variantes entre 21 e 44 mil pessoas); e 09 (nove) são de grande porte (variantes entre 66 e 179 mil pessoas).

Considerando então que os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica estão sofrendo diversas alterações devido à ação humana e mudanças climáticas, em especial com a chegada da FIOLE, pode-se registrar algumas das principais alterações em cada um desses biomas no Quadro 16 a seguir:

Quadro 16 Alterações da FIOLE nos biomas cerrado, caatinga e mata atlântica

Bioma	Alterações Registradas/Previstas
Cerrado	<p>Desmatamento: Expansão agrícola: Dentro do marco do Código Florestal, 35% de preservação obrigatória dentro dos imóveis, tem havido supressão da mata vegetação original para atividade agropecuárias, especialmente para o cultivo de soja e criação de gado. Estados como Mato Grosso e Goiás têm grandes áreas de Cerrado convertidas em terras agrícolas.</p> <p>Queimadas: As queimadas, muitas vezes causadas pela prática de limpeza de pastagens e pela agricultura, têm aumentado a frequência e intensidade dos incêndios no Cerrado.</p> <p>Perda de Biodiversidade: A destruição do habitat e a fragmentação do Cerrado estão levando à perda de espécies animais e vegetais endêmicas.</p>
Caatinga	<p>Desertificação: A Caatinga, que dentro do marco do Código Florestal, apenas 20% é de preservação obrigatória está sujeita à desertificação devido à degradação do solo causada pela agricultura inadequada, pastoreio excessivo e desmatamento.</p> <p>Escassez Hídrica: A falta de água e a variabilidade climática têm intensificado a escassez hídrica na Caatinga, prejudicando tanto a fauna quanto a flora local.</p> <p>Perda de Biodiversidade: A fragmentação do habitat e a caça ilegal estão ameaçando várias espécies endêmicas da Caatinga.</p>

Bioma	Alterações Registradas/Previstas
Mata Atlântica	<p>Desmatamento: A Mata Atlântica, que dentro do marco do Código Florestal, tem apenas 20% de preservação obrigatória, é um dos biomas mais desmatados do Brasil, com mais de 85% de sua área original destruída para dar lugar a plantações, urbanização e indústrias.</p> <p>Fragmentação do Habitat: A construção de estradas, cidades e áreas agrícolas tem fragmentado a Mata Atlântica, criando ilhas de floresta isoladas que dificultam a sobrevivência de muitas espécies.</p> <p>Poluição e Degradação Ambiental: A poluição dos rios, solos e ar, junto com a introdução de espécies exóticas invasoras, tem degradado os ecossistemas da Mata Atlântica.</p>

Fonte: (Própria autora, 2024).

Essas mudanças nos biomas brasileiros destacam a necessidade urgente de políticas de conservação e práticas sustentáveis para mitigar os impactos ambientais e preservar a biodiversidade.

Merece também considerar que, dos municípios supracitados, 18 (dezoito) são do bioma Cerrado, 15 (quinze) são da Caatinga e 18 (dezoito) da Mata Atlântica. E 18 (dezoito) possuem características que os inserem a dois biomas (15 (quinze) são Caatinga/Cerrado e 03 (três) são Caatinga-Mata Atlântica. Diante disso, convém informar que os biomas, segundo Campos e Silva; Baiardi (2022) são definidos como um conjunto de vida, composto pela fauna, pela flora, agrupados, quanto ao tipo de vegetação, às condições geoclimáticas similares e às histórias de mudanças em diversidade biológica própria.

4.3 Condicionantes dos Impactos Sociais e Econômicos nas regiões de abrangência em toda a sua extensão

A Bahia é a principal economia do Nordeste, concentrando 28,1% da criação de riqueza da região e o estado é responsável por 3,87% de toda a riqueza gerada no país e ocupa o sétimo lugar no ranking do Produto Interno Bruto (PIB) entre as unidades federativas (SEI, 2020). A expansão das demandas por minérios de ferro e grãos, as quais podem gerar interesse de produtores a realizar ofertas na Bahia, são as causas da iniciativa de construção da Ferrovia Integrada Leste-Oeste (FIOL), que desde 2008 está incluída no pacote de prioridades do Programa de Aceleração do Crescimento do governo federal (PAC) (Oikos, 2009).

Com isso as agências governamentais federais e estaduais planejaram investir aproximadamente 6,4 bilhões de reais para as Fases 1 e 2 do projeto, com extensão total de 1.527 milhas. A principal commodity a ser transportada seria o minério de ferro da mina da BAMIN em

Caetité-BA. Esta decisão inicial evoluiu para uma outra que foi construir uma ferrovia com maior envergadura ligando-se às malhas nacionais como Norte-Sul, Centro Atlântico, Ferro Grão etc. (Accarini, 2002).

Considerando-se que o grau de desenvolvimento económico e social de uma determinada região está relacionado com o nível de infraestrutura disponível para a economia local (Ferreira, 1996), faz todo o sentido aumentar o investimento em infraestrutura, condições de produção mais benéficas, estimulando assim o desenvolvimento das empresas (Bairdi; Saraiva; Almico, 2007).

Desta forma, dotar uma região da infraestrutura de transporte mais eficiente pode melhorar indicadores económicos importantes, tais como emprego, rendimento, formação de capital e critérios de localização de empresas. Entretanto o efeito da externalidade positiva da infraestrutura não será igual para todos. Na medida em que a dotação de recursos naturais, de atividades económicas pré-existentes, de espírito empreendedor, de qualificação de mão de obra etc. sejam diferentes, também serão diferentes os efeitos da FIOI, podendo ser potencializados mais em uns municípios que em outros. Na área afetada, os biomas ou meio físico e a cultura enquanto sistema de valores determinam maior ou menor eficiência dos agentes produtivos. No caso da Mata Atlântica a pequena agricultura familiar, com maior número de agentes, e a agricultura patronal, passam por uma fase de recuperação de dinamismo sobretudo em decorrência da valorização da amêndoa de cacau, a qual tem levado à adoção de novas técnicas produtivas e gerenciais, inclusive o cooperativismo.

No caso da Caatinga a pequena agricultura familiar, com maior número de agentes, e a agricultura patronal, permanecem estagnadas social e economicamente e dependentes, cada vez mais, de subsídios governamentais para se manterem. Salvo casos muito específicos continuam degradando os recursos naturais e obtendo cada vez menos resultados em termos de produção e produtividade.

Em se tratando do Cerrado a agricultura familiar integrada às cadeias produtivas e com área cultivada expressiva - os denominados “neo-farmers” porque são produtores modernos, eficientes, mas preservam a gestão familiar - com maior número de agentes, e a agricultura estritamente patronal, dão exemplos de prosperidade, de cumprimento do Código Florestal e de evolução em direção a uma agricultura sustentável e de baixo carbono (Baiardi & Costa, 2020).

Como consequência, os impactos indutores de progresso serão maiores na Mata Atlântica e Cerrado que na Caatinga. De uma maneira geral pode-se verificar, no Quadro 16, a seguir, um comparativo geral das condicionantes de impactos por regiões e municípios afetados pela FIOI e os desdobramentos das suas ocorrências, conforme se observa a seguir:

Quadro 17 Comparativo Geral das Regiões e Municípios Afetados pela FIOLE com Base em Indicadores Econômicos e Recursos Naturais

REGIÃO	PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS	
Oeste Baiano	Barreiras	39.096,70R\$	6.137.204,21R\$	19,84h/Km ²	Tálio	Predominantemente Tropical semiúmido	· Algodão; · Milho; · Soja; · Pivô.	· Agropecuária; · Comércio; · Serviços Públicos.	· Salário Médio: 2,1 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,4%; · Mortalidade infantil: 13,75 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 54 un; · Áreas urbanizadas: 31,52 km ² /0,39%	Cambissolos
	Correntina	101.729,95 R\$	2.398.296,68R\$	2,82h/Km ²	Não produz	Tropical seco	· Algodão; · Frutas; · Milho; · Soja.	· Agricultura; · Pecuária; · Turismo.	· Salário Médio: 2,6salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,6% · Mortalidade infantil: 10,62óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 20uv Áreas urbanizadas: 6,75 km ² /0,058%	Luvissoles; Planossolos
	Jaborandi	113.379,41R\$	938.441,41R\$	0,93h/Km ²	· Pedra Calcaria	Tropical semiúmido	· Algodão; · Arroz; · Cana-de-açúcar; · Feijão; · Mandioca; · Milho; · Soja.	· Agricultura; · Pecuária.	· Salário Médio:2,3 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,1% · Mortalidade infantil:7,19 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 9un; Áreas urbanizadas: 1,47 km ² /0,53%	Planossolos; latossolos
	Luiz Eduardo Magalhães	77.935,76 R\$	7.026.844,14R\$	26,74h/Km ²	Não produz	Tropical seco	· Aves; · Frutas; · Milho; · Ração; · Soja.	· Agricultura; · Comércio; · Pecuária.	· Salário Médio: 2,2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,4%; · Mortalidade infantil: 14,25 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 12un Áreas urbanizadas: 35,70 km ² /0,88%	Latossolos; solos hidromórficos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Oeste Baiano	São Desiderio	141.048,44R\$	4.833.165,77R\$	2,17h/Km ²	· Pedra calcária; · Brita.	Tropical semiúmido	· Algodão; · Cana-de-açúcar; · Girassol.	· Agricultura; · Artesanato; · Turismo.	· Salário Médio:2,5 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,8%; · Mortalidade infantil:20,07 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 10un; Áreas urbanizadas:9,09 km2/0,59%	Latossolos; solos hidromórficos; planossolos.
	Bom Jesus da Lapa	16.300,08R\$	1.135.496,35R\$	15,93h/Km ²	Não produz	Semiárido	· Cana-de-açúcar; · Mandioca; · Feijão; · Frutas; · Mel; · Milho; · Leite; · Ovos.	· Agropecuária; · Comércio; · Construção Civil; · Pesca; · Turismo Religioso.	· Salário Médio:1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,7%; · Mortalidade infantil:13,8 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 22; Áreas urbanizadas:17,42 km2/0,42%	Neossolos; fluviais.
	Carinhanha	9.910,07 R\$	259.373,08R\$	11,43h/Km ²	· Calcário	Semiárido	· Algodão; · Cana-de-açúcar; · Frutas; · Mandioca; · Milho; · Sorgo.	· Agricultura; · Pecuária.	· Salário Médio:2,3 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,8% · Mortalidade infantil: 23,36óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 20un Áreas urbanizadas: 8,06 km2/0,319%	Podzólico; luvissole; planossolo
	Coribe	10.621,94 R\$	153.770,70R\$	17,24h/Km ²	· Calcário; · Grafite; · Grafeno; · Ferro.	Semiárido; Seco; Subúmido	· Arroz; · Cana-de-açúcar; · Feijão; · Frutas; · Mandioca; · Milho.	· Agricultura; · Artesanato; · Pecuário; · Turismo.	· Salário Médio:1,8 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,7%; · Mortalidade infantil:6,76 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 8un; Áreas urbanizadas:4,38 km2/0,16%	Podzólico; Planossolo; luvissole

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Oeste Baiano	Caculé	15.563,12R\$	315.170,13R\$	36,76h/Km ²	Não tem	Semiárido quente	<ul style="list-style-type: none"> · Algodão; · Café; · Frutas; · Feijão; · Mandioca; · Milho. 	<ul style="list-style-type: none"> · Agricultura; · Comércio; · Construção Civil; · Ferrovias. 	<ul style="list-style-type: none"> · Salário Médio: 1,5salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,3%; · Mortalidade infantil: 14,44óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 11um Áreas urbanizadas: 4,96 km2/0,811%	Podzólico; luvissolo
	Guanambi	17.457,14R\$	1.482.600,09R\$	69,02h/Km ²	<ul style="list-style-type: none"> · Brita; · Ferro. 	Semiárido	<ul style="list-style-type: none"> · Algodão; · Feijão; · Mandioca; · Milho. 	<ul style="list-style-type: none"> · Agropecuária; · Comércio; · Indústria. 	<ul style="list-style-type: none"> · Salário Médio:1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,8% · Mortalidade infantil:10,28 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 36un; Áreas urbanizadas:23,04 km1,81%	Podzólico; latossolo; planossolos.
Bacia do São Francisco	Malhada	10.285,72 R\$	173.427,50 R\$	7,78 h/Km2	<ul style="list-style-type: none"> · Carvão; · Vegetal. 	Semiárido	<ul style="list-style-type: none"> · Algodão; · Milho; · Maracujá. 	<ul style="list-style-type: none"> · Pesca; · Agricultura; · Comércio; · Pecuária. 	<ul style="list-style-type: none"> · Salário Médio:2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,4%; · Mortalidade infantil:28,74 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 8un Áreas urbanizadas:3,62 km2/0,18%	Planossolos; Cambissolos; Solo litólico
	Palmas do Monte Alto	9.529,56 R\$	207.706,33 R\$	7,84 h/Km2	<ul style="list-style-type: none"> · Ferro; · Níquel; · Meteorito. 	Semiárido	<ul style="list-style-type: none"> · Feijão; · Algodão; · Mandioca; · Sorgo; · Milho; · Arroz; · Cana-de-açúcar; · Frutas. 	<ul style="list-style-type: none"> · Agricultura; · Turismo; · Comércio; · Mineração. 	<ul style="list-style-type: none"> · Salário Médio:2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 99%; · Mortalidade infantil:12,66 óbito/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 8 Áreas urbanizadas:3,92 km2/0,153%	Latossolos; planossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Bacia do São Francisco	Riacho de Santana	8.884,20 R\$	291.627,77R\$	9,65h/Km ²	· Carvão; · Cobre; · Ferro; · Manganês; · Mármore; · Quartzo.	Semiárido seco; subúmido	· Algodão; · Arroz; · Batata Doce; · Cana-de-açúcar; · Frutas; · Feijão; Milho · Fumo em folha; · Mandioca;	· Agricultura; · Pecuária; · Turismo.	· Salário Médio: 1,8 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,8%; · Mortalidade infantil: 3,446bitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 16un Áreas urbanizadas: 5,56 km2/0,17%	Luvissolo; planossolo; podzólico
	Santa Maria da vitória	15.124,72 R\$	502.908,86R\$	19,45h/Km ²	· Calcário; · Fosfato.	Semiárido	· Arroz; · Frutas; · Feijão; · Mandioca.	· Agricultura; · Setor de serviços.	· Salário Médio: 1,9salários-mínimos; · Taxa de escolarização:98,9% · Mortalidade infantil: 21,16bitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 33um Áreas urbanizadas: 7,75 km2/0,33%	Cambissolos
	Santana	12.840,88R\$	291.549,74 R\$	12,97 h/Km2	Não tem	Semiárido	· Café; · Cana-de-açúcar; · Frutas; · Mandioca; · Temperos.	· Pecuária; · Agricultura; · Turismo.	· Salário Médio: 1,8salários-mínimos; · Taxa de escolarização:99,7% · Mortalidade infantil: 11,036bitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 6un Áreas urbanizadas: 5,70 km2/0,40%	Podzólico; Luvissolos; planossolos
	São Félix do Coribe	13.046,58 R\$	201.804,56 R\$	8,67 h/Km2	· Calcário; · Brita.	Semiárido	· Algodão; · Energia; · Manteiga; · Mamão; · Milho; · Banana.	· Agropecuária; · Comércio.	· Salário Médio:1,4 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,6%; · Mortalidade infantil:4 óbitos/mil vivos; · Estabelecimentos do SUS: 10un Áreas urbanizadas:3,22 km2/0,183%	Podzólico

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS	
Serra do Espinhaço	Bacia do São Francisco	Serra do Ramalho	11.389,01 R\$	357.797,04 R\$	14,62 h/Km2	· Chumbo; · Neodímio.	Semiárido	· Algodão; · Soja; · Banana; · Mandioca; · Tomate; · Maracujá.	· Agricultura; · Comércio; · Pecuária.	· Salário Médio:1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,4%; · Mortalidade infantil:12,39 óbitos/mil viv; · Estabelecimentos do SUS: 17un; Áreas urbanizadas:18,37 km2/0,784%	Latossolo; podzólico
	Serra do Espinhaço	Aracatu	9.598,43 R\$	125.211,58 R\$	9,35 h/Km2	· Água termal; · Magnésio.	Semiárido	· Algodão; · Mandioca; · Maracujá; · Milho; · Mamona.	· Agricultura; · Comércio; · Pecuária.	· Salário Médio:1,5 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,7%; · Mortalidade infantil:12,66 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 8un Áreas urbanizadas:1,67 km2/0,112%	Podzólico; cambissolo
		Brumado	23.129,54 R\$	1.557,427,54 R\$	31,94 h/Km2	· Cobre; · Esmeralda; · Ferro; · Manganês; · Quartzo; · Granito; · Ouro; · Zinco.	Semiárido	· Algodão; · Café; · Cereais; · Maracujá.	· Agropecuária; · Comércio; · Mineração.	· Salário Médio:2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,8%; · Mortalidade infantil:7,01 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 23un Áreas urbanizadas:13,16 km2/0,596%	Podzólico; Luvissole; Vertissolos
	Caetité	17.938,03 R\$	916.292,37 R\$	19,62 h/Km2	· Ametista; · Barita; · Carvão; · Ferro; · Manganês. · Urânio.	Tropical	· Frutas; · Café; · Cana-de-açúcar; · Feijão; · Mandioca; · Milho; · Sorgo.	· Agricultura; · Indústria; · Mineração; · Pecuária; · Turismo.	· Salário Médio:2,1 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,3%; · Mortalidade infantil:7,4 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 12un; Áreas urbanizadas:8,99 km2/0,339%	Luvissole; podzólico; cambissolos	

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Serra do Espinhaço	Dom Basílio	10.621,94 R\$	130.012,57R\$	17,24 h/Km2	· Areia; · Argila; · Granito; · Mármore.	Semiárido	· Algodão; · Arroz; · Cebola; · Feijão; · Mandioca; · Milho; · Frutas.	· Agricultura; · Fruticultura; · Comércio.	· Salário Médio:1,7 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,1%; · Mortalidade infantil:- óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 6un Áreas urbanizadas:1,96 km2/0,284%	Latossolo; planossolos
	Ibiassucê	10.168,41 R\$	91.830,94 R\$	21,58 h/Km2	· Argila	Semiárido	· Cana-de-açúcar; · Mandioca; · Milho; · Frutas.	· Agricultura; · Fruticultura; · Comércio; · Mineração.	· Salário Médio:1,5 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,5%; · Mortalidade infantil:20,41 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 7un Áreas urbanizadas:2,26 km2/0,467%	Latossolos
	Igaporã	12.032,34R\$	188.306,09 R\$	18,56 h/Km2	· Amianto; · Cobre; · Ferro; · Grafeno; · Granito.	Seco ao subúmido	· Algodão; · Café; · Cana-de-açúcar; · Frutas; · Feijão; · Mandioca; · Milho; · Sorgo.	· Agricultura; · Comércio; · Turismo.	· Salário Médio:1,6 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,3%; · Mortalidade infantil:22,39 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 11un Áreas urbanizadas:2,97 km2/0,355%	Solo utólico; podzólico; latossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Serra do Espinhaço	Ituaçu	9.796,45 R\$	186.426,46 R\$	14,94 h/Km2	· Calcário; · Magnésio; · Ferro.	Tropical	· Cana-de-açúcar; · Mandioca; · Feijão; · Alho; · Milho; · Algodão; · Frutas.	· Agricultura; · Fruticultura; · Turismo; · Comércio.	· Salário Médio:2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,2%; · Mortalidade infantil:14,78 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 13un Áreas urbanizadas:3,06 km2/0,255%	Solo utólico; Latossolos; podzólico
	Lagoa Real	6.759,62 R\$	106.599,17 R\$	912,222Km2	· Uranio	Semiárido	· Algodão; · Feijão; · Frutas; · Mandioca; Milho.	· Agricultura; · Indústria; · Mineração; · Pecuária.	· Salário Médio:1,6 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,5%; · Mortalidade infantil:- 9,1 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 9un Áreas urbanizadas:1,54 km2/0,16%	Podzólico; luvissole
	Livramento de Nossa Senhora	12.415,24 R\$	549.315,58R\$	22,49 h/Km2	· Ferro	Semiárido	· Algodão; · Cana-de-açúcar; · Feijão; · Frutas; · Fumo; · Mandioca; · Milho.	· Agropecuária; · Fruticultura; · Mineração; · Turismo.	· Salário Médio: 1,7salários-mínimos; · Taxa de escolarização:98,1% · Mortalidade infantil: 3,99óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 34un Áreas urbanizadas: 8,82 km2/0,45%	Luvissolo; podzólico
	Matina	7.010,31 R\$	86.107,65R\$	13,36 h/Km2	· Cristais; · Granito.	Seco	· Fumo; · Frutas; · Milho; · Sorgo.	· Agricultura; · Fruticultura.	· Salário Médio:1,7 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,7%; · Mortalidade infantil:- óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 9un Áreas urbanizadas:1,64 km2/0,121%	Podzólico; planossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Serra do Espinhaço	Pindaí	14.511,32 R\$	236.316,82 R\$	23,44 h/Km2	· Ferro	Semiárido	· Algodão; · Alho; · Cana-de-açúcar; · Mandioca; · Milho; · Sorgo.	· Agricultura; · Comércio; · Fruticultura.	· Salário Médio: 2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,5%; · Mortalidade infantil: - óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 9un Áreas urbanizadas: 2,62 km2/0,416%	Podzólico; Cambissolos
	Rio do Antônio	7.453,72 R\$	115.145,10 R\$	16,90 h/Km2	· Arenito; · Granito; · Mármore; · Xisto.	Semiárido	· Mandioca; · Feijão; · Milho; · Algodão; · Cana-de-açúcar.	· Agricultura; · Pecuária; · Comércio; · Artesanato.	· Salário Médio: 1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,5%; · Mortalidade infantil: 7,69 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 5un Áreas urbanizadas: 2,53 km2/0,325%	Latossolos; Podzólico
Sudoeste Tocantinense	Alvorada	56.569,78 R\$	407.693,41R\$	7,29 h/Km2	· Areia; · Argila; · Brita; · Calcário Agrícola; · Rochas e Pedras ornamentais; · Quartzito.	Tropical quente e temperado	· Arroz; · Frutas; · Milho.	· Agricultura; · Comércio; · Fruticultura; · Mineração; · Pecuária.	· Salário Médio: 1,8salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 99%; · Mortalidade infantil: 16,67óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 3un Áreas urbanizadas: 4,56 km2/0,377%	Plintossolo pétrico; latossolo
	Arraias	21.263,55 R\$	195.651,60R\$	1,77 h/Km2	· Fosfato; · Ouro; · Rutilo; · minerais de titânio; · Areia.	Tropical seco	· Banana; · Cana-de-açúcar; · Madeira; · Mandioca; · Mel; · Milho; · Hortaliças; · Soja.	· Agricultura; · Artesanato; · Mineração; · Pesca; · Turismo.	· Salário Médio: 2,3salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,6% · Mortalidade infantil: 9,52óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 5un Áreas urbanizadas: 2,66km2/0,045%	Neossolo Litólico

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Sudoeste Tocantinense	Aurora do Tocantins	15.438,70 R\$	46.879,45 R\$	4,80 h/Km2		Tropical	· Arroz · Cana de açúcar · Mandioca	· Pecuária · Agricultura	· Salário Médio: 1,3 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,9% · Mortalidade infantil: - óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 2un · Áreas urbanizadas: 1,02 km2/0,146%	Gleissolo Háplico; Cambissolo Háplico
	Figueirópolis	49.167,40 R\$	222.184,35 R\$	2,69 h/Km2	· Zircônia; · Calcário; · Areia.	Tropical	· Soja; · cana-de-açúcar; · Melancia.	· Agricultura; · pecuária.	· Salário Médio: 1,8 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,9% · Mortalidade infantil: -óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 2un Áreas urbanizadas: 2,70km2/0139%	Plintossolo pétrico; latossolo
	Combinado	15.713,45 R\$	73.184,02 R\$	22,78 h/Km2	· Fosfato.	Tropical	· Laticínios; · frutas.	· Agricultura; · comercio.	· Salário Médio: 1,6salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,6% · Mortalidade infantil: -óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 4un Áreas urbanizadas: 1,72 km2/0,823%	Cambissolo Háplico
	Conceição do Tocantins	16.665,58 R\$	61.544,67 R\$	1,54 h/Km2	· Fosfato; · Ouro; · Hematita; · Rochas ornamentais.	Tropical úmido	· Cacau; · Soja; · Arroz; · Milho.	· Agricultura; · Turismo; · Pecuária; · Mineração.	· Salário Médio: 1,6 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,9% · Mortalidade infantil: 38,4óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 2un Áreas urbanizadas: 1,28 km2/0,05%	Cambissolo Háplico; latossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Sudoeste Tocantinense	Gurupi	29.950,02 R\$	2.648.420,00 R\$	46,19 h/Km2		Tropical	· Amendoim · Arroz; € €	· Comércio. · Pecuária	· Salário Médio: 2,1 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,1% · Mortalidade infantil: 6,43 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 57un Áreas urbanizadas: 35,19 km2/1,90%	latossolos
	Lavandeira	19.087,53 R\$	30.260,66 R\$	3,47 h/Km2	· Calcário.	Tropical	· Cana-de-açúcar; · Mandioca; · Milho; · Banana.	· Comercio; · Agropecuária; · Indústria.	· Salário Médio: 1,4salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,9% · Mortalidade infantil: 86,96óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 1un Áreas urbanizadas: 0,48km2/0,102%	Cambissolo Háplico
	Novo Alegre	15.232,02 R\$	35.521,00 R\$	9,21 h/Km2		Tropical	· Arroz · Cana de açúcar · Mandioca € €	· Agricultura · Pecuária	· Salário Médio: 1,4 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 99% · Mortalidade infantil: 90,91 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 1un · Áreas urbanizadas: 0,66 km2/0,329%	latossolos
	Paraná	30.250,98 R\$	336.318,68 R\$	0,94 h/Km2	· Água termal; · Manganês; · ferro.	Tropical	· Soja; · Milho; · Gergelim; · Arroz; · Feijão; · Banana; · Mandioca.	· Agricultura; · Indústria; · Pecuária; · Comercio; · Construção civil; · Mineração.	· Salário Médio: 1,7 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,4% · Mortalidade infantil: 28,37óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 6un Áreas urbanizadas: 3,14km2/0,027%	Neossolo quartzarênico

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Sudoeste Tocantinense	Peixe	61.181,18 R\$	681.614,27 R\$	1,76 h/Km2	<ul style="list-style-type: none"> · Areia; · Argila; · Brita; · Quartzito; · Calcário agrícola; · Rochas; · Pedras ornamentais; · Grafita; · Zircônia; · Tantalita; · Muscovita; · Cobre; · Estanho; · Ilmenita; · Berilo; · Nióbio; · Água termal. 	Tropical	<ul style="list-style-type: none"> · Soja; · Peixe. 	<ul style="list-style-type: none"> · Turismo; · Piscicultura; · Agricultura; · Pecuária. 	<ul style="list-style-type: none"> · Salário Médio: 2salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,1% · Mortalidade infantil: 24,39óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 6un <p>Áreas urbanizadas: 4,13 km2/0,077%</p>	latossolos
	Ponte Alta do Bom Jesus	12.854,92 R\$	101.003,53 R\$	2,46 h/Km2		Tropical Seco	<ul style="list-style-type: none"> · Pequi · Carvão vegetal · Lenha · Madeira em tora 	<ul style="list-style-type: none"> · Agricultura · Pecuária 	<ul style="list-style-type: none"> · Salário Médio: 1,6 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,7% · Mortalidade infantil: 5,71 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 3un <p>Áreas urbanizadas: 1,58 km2/0,091%</p>	latossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Sudoeste Tocantinense	Sucupira	55.677,68 R\$	110.575,88 R\$	1,55 h/Km2	· Areia; · Ferro.	tropical	· Soja; · Milho; · Amendoim; · Mandioca; · Feijão; · Sorgo; · Banana; · Arroz; · Flores; · Hortaliças.	· Agricultura; · Floricultura; · Pecuária.	· Salário Médio: 1,3salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98% · Mortalidade infantil: -óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 1un Áreas urbanizadas: 0,72 km2/0,07%	latossolos
	Taguatinga	14.300,16 R\$	240.600,18 R\$	5,98 h/Km2		Tropical Seco	· Pequi · Carvão vegetal · Lenha · Madeira em to · Eucalipto	· Agricultura · Pecuária	· Salário Médio: 2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,6% · Mortalidade infantil: 5,71 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 6un · Áreas urbanizadas: 4,23 km2/0,18%	latossolos
	Taipas do Tocantins	14.344,75 R\$	31.070,74 R\$	1,83 h/Km2		Tropical Seco	· Banana · Arooz · Cana de açúcar · Mandioca	· Pecuária	· Salário Médio: 1,4 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 94,2% · Mortalidade infantil: 35,71 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 1un · Áreas urbanizadas: 0,75 km2/0,067%	latossolos
Centro-Oeste de Goiás	Campos Belos	15.667,60 R\$	14.469,61 R\$	24,63 h/Km2	· Urânio; · Fosfato.	Tropical	· Soja; · Milho; · Mandioca.	· Pecuária; · Agricultura; · Comércio; · Mineração.	· Salário Médio: 1,8salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 99,4% · Mortalidade infantil: 3,58óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 10un Áreas urbanizadas: 6,69km2/0,91%	latossolos

REGIÃO	PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Barra da Estiva	15.567,62 R\$	317.454,92R\$	15,70 h/Km2	· Fluorita; · Barita; · Alumínio; · Cálcio; · Magnésio; · Potássio.	Tropical	· Mandioca; · Feijão; · Milho; · Café; · Frutas.	· Turismo; · Pecuária; · Fruticultura; · Comércio; · Mineração.	· Salário Médio:1,6 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,8%; · Mortalidade infantil:9,5 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 12un Áreas urbanizadas:4,56 km2/0,275%	Podzólico; latossolos
Contendas do Sincorá	10.813,98 R\$	43.742,53 R\$	4,43 h/Km2	· Magnésio; · Carvão.	Semiárido	· Frutas; · Algodão; · Milho; · Mandioca; · Arroz; · Cana-de-açúcar.	· Agricultura; · Pecuária; · Comércio; · Mineração.	· Salário Médio:1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 99%; · Mortalidade infantil:23,81 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 6un Áreas urbanizadas:0,97 km2/0,099%	Podzólico; Luvissolos; Solos litólicos
Iramaia	11.205,52 R\$	91.851,63 R\$	6,29 h/Km2	· Barita; · Ouro.	Tropical; Semiárido.	· Mandioca; · Frutas; · Milho; · Feijão; · Batata-doce; · Cana-de-açúcar; · Mamona; · Cebola; · Amendoim.	· Turismo; · Agricultura; · Pecuária; · Mineração; · Indústria; · Serviços.	· Salário Médio:1,8 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,3%; · Mortalidade infantil:- óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 14un Áreas urbanizadas:3,77 km2/0,22%	Latossolos; podzólico

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Médio Rio de Contas	Jequié	16.455,41 R\$	2.569.118,00 R\$	53,49 h/Km2	· Ferro; · Mármore; · Calcário; · Granito.	Semiárido	· Cacau; · Café; · Cana-de-açúcar; · Frutas; · Batata doce; · Feijão; · Mandioca; · Milho; · Palmito; · Especiarias.	· Agricultura; · Pecuária; · Comércio.	· Salário Médio: 1,7salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,4%; · Mortalidade infantil: 14,34 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 117un Áreas urbanizadas: 31,27km2/1,05%	Iuvissolos
	Manoel Vitorino	9.699,76 R\$	126.940,82 R\$	6,29 h/Km2	· Ferro.	Semiárido	· Umbu; · Carnes; · Feijão; · Frutas; · Peixes; · Hortaliças.	· Pecuária; · Agricultura familiar; · Fruticultura; · Comércio; · Mineração; · Piscicultura.	· Salário Médio:2,5 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,2%; · Mortalidade infantil:22,47 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 7un Áreas urbanizadas:2,77 km2/0,125%	Podzólico
	Maracás	10.801,41 R\$	532.944,16 R\$	11,45 h/Km2	· Vanádio; · Titânio; · Carvão; · Ferro.	Tropical de altitude oceânico	· Flores; · Mandioca; · Feijão; · Milho; · Mel; · Café.	· Turismo; · Agricultura; · Comércio; · Mineração; · Floricultura.	· Salário Médio:2,3 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,2%; · Mortalidade infantil:24,31 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 18un Áreas urbanizadas:4,94 km2/0,204%	Podzólico; Latossolos; Cambissolos
	Mirante	8.080,06 R\$	68.252,24 R\$	8,69 h/Km2	Não tem	Semiárido	· Maracujá; · Café; · Milho.	· Comercio; · Pecuária; · Agricultura; · Indústria; · Serviços.	· Salário Médio: 1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,3%; · Mortalidade infantil:32,26 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 5un Áreas urbanizadas:1,08 km2/0,092%	Podzólico

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Mata Atlântica	Médio Rio de Contas									
	Tanhaçu	10.801,41 R\$	220.273,10 R\$	16,44 h/Km2	· Cal; · Calcário; · Mármore.	Tropical	· Frutas; · Mandioca; · Cana-de-açúcar; · Feijão; · Café; · Algodão; · Milho.	· Agricultura; · Pecuária.	· Salário Médio:1,8 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,8%; · Mortalidade infantil:23,57 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 12un Áreas urbanizadas:3,74 km2/0,32%	Podzólico; Cambissolos
	Aiquara	10.611,71 R\$	46.861,31 R\$	26,48h/Km2	· Ferro; · Níquel.	Tropical úmido	· Mandioca; · Feijão; · Cana-de-açúcar; · Amendoim; · Milho; · Hortaliças; · Frutas.	· Agricultura; · Mineração; · Fruticultura.	· Salário Médio:1,9 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 98,4%; · Mortalidade infantil:- óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 4un Áreas urbanizadas:0,48 km2/0,28%	Podzólico
	Aurelino Leal	10.682,84 R\$	120.705,36 R\$	25,10 h/Km2	· Ferro	Tropical	· Mandioca; · Frutas; · Milho; · Palmito.	· Agricultura; · Comércio; · Mineração.	· Salário Médio:2 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,5%; · Mortalidade infantil:31,58 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 7un Áreas urbanizadas:1,51 km2/0,33%	podzólico
	Barra do Rocha	14.125,28 R\$	67.757,88 R\$	26,93 h/Km2	· Níquel	Tropical subúmido	· Cacau; · Fumo; · Bebidas.	· Agricultura; · Comércio; · Indústria e serviços	· Salário Médio: 1,8salários-mínimos; · Taxa de escolarização:97,5% · Mortalidade infantil: -óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 4uv Áreas urbanizadas: 0,73km2/0,34%	plintossolo latossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Mata Atlântica	Barro Preto	15.044,10 R\$	68.795,33 R\$	27,70 h/Km2	· Ferro	Tropical	· Cacau; · Mandioca; · Borracha; · Café; · Palmito.	· Agricultura; · Comércio.	· Salário Médio: 2,3 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,2% · Mortalidade infantil: 34,48 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 5un Áreas urbanizadas: 0,65km2/0,362%	Chernossolos
	Gongogi	11.159,75 R\$	68.685,91 R\$	27,44 h/Km2	· Níquel	Tropical	· Abacaxi; · Cana-de-Açúcar; · Coco-da-baía; · Café arábica; · Abacate; · Cacau.	· Agricultura; · Comércio; · Fruticultura.	· Salário Médio: 1,7salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,8%; · Mortalidade infantil: -óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 5un Áreas urbanizadas: 0,84 km2/0,415%	Latossolos
	Ibirapitanga	12.198,46 R\$	246.005,76 R\$	53,61 h/Km2	· Manganês; · Amianto; · Granito; · Ferro; · Gemas; · Quartzo.	Quente e seco	· Cacau; · Borracha; · Palmito; · Café; · Coco-da-baía; · Abacate; · Maracujá; · Goiaba; · Limão; · Laranja; · Guaraná; · Pimenta-do-reino.	· Agricultura; · Turismo; · Fruticultura; · Mineração; · Comércio.	· Salário Médio: 2,2salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,9% · Mortalidade infantil: 16,95óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 8un Áreas urbanizadas: 2km2/0,42%	latossolos

REGIÃO	PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Ilhéus	28.336,49 R\$	4.531.656,93 R\$	112,49h/Km2	· Ferro; · Níquel; · Manganês; · Calcário.	Tropical	· Cacau; · Palmito; · Coco; · Cana-de-açúcar; · Borracha; · Feijão; · Milho; · Guaraná; · Pimenta-do-reino; · Frutas.	· Turismo; · Agricultura; · Tecnologias; · Indústrias; · Mineração; · Portuária; · Comércio; · Fruticultura.	· Salário Médio: 2,1 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,7%; · Mortalidade infantil: 25,87 óbito/mils; · Estabelecimentos do SUS: 94un; Áreas urbanizadas: 35,33 km2/2,22%	Podzólico; vertissolo; latossolos.
Ipiaú	11.009,05 R\$	505.557,40 R\$	145,14 h/Km2	· Níquel; · Quartzo.	Tropical	· Cacau; · Cana-de-açúcar; · Milho; · Café; · Coco; · Borracha.	· Agricultura; · Fruticultura; · Mineração; · Comércio.	· Salário Médio: 1,8 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 97,4%; · Mortalidade infantil: 11,63 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 17un; Áreas urbanizadas: 6,28 km2/2,23%	Podzólico; vertissolo
Itabuna	18.885,73 R\$	4.035.597,93 R\$	465,57 h/Km2	· Ferro; · Calcita; · Zircão.	Tropical úmido	· Cacau; · Mandioca; · Banana; · Milho; · Borracha.	· Comercio; · Mineração; · Agricultura; · Indústria.	· Salário Médio: 2,1 salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,6%; · Mortalidade infantil: 15,86 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 84un; Áreas urbanizadas: 27,16 Km2/6,77%	Luvissoles

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Mata Atlântica	Itajuípe	12.583,72 R\$	228.715,40 R\$	69,37 h/Km ²	· Água mineral	Tropical	· Açaí; · Borracha; · Cacau; · Café; · Cana-de-açúcar; · Milho; · Palmito.	· Fruticultura; · Agricultura; · Comércio; · Indústria.	· Salário Médio: 1,9salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,3% · Mortalidade infantil: 19,32 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 117un Áreas urbanizadas:2,34 km ² /0,864%	latossolos
	Jitaúna	16.772,13 R\$	158.486,92 R\$	54,78 h/Km ²	· Ferro; · Níquel.	Seco a subsumido; semiárido	· Cacau; · Frutas; · Tomate; · Cana-de-açúcar; · Feijão; · Açaí; · Pimenta-do-reino; · Amendoim; · Melancia; · Milho.	· Agricultura; · Comercio; · Mineração; · Fruticultura.	· Salário Médio: 2salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 96,7%; · Mortalidade infantil: 26,85óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 117un Áreas urbanizadas: 1,6 km ² /0,6105%	Chenossolos argissolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Mata Atlântica	Marauí	16.520,48 R\$	261.155,33 R\$	28,96 h/Km2	· Alumínio; · Manganês.	Tropical litorâneo	· Cacau; · Borracha; · Café; · Palmito; · Cana-de-açúcar; · Dendê; · Pimenta-do-reino; · Açaí; · Urucum; · Guaraná; · Frutas.	· Agricultura; · Comercio; · Turismo; · Mineração; · Fruticultura.	· Salário Médio: 1,7salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95% · Mortalidade infantil: 15,56óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 117un Áreas urbanizadas: 8,13km2/0957%	latossolos
	Ubaitaba	13.137,19 R\$	231.262,34 R\$	97,24 h/Km2	· Ferro	Tropical	· Cacau; · Café; · Frutas.	· Agricultura; · Fruticultura; · Mineração; · Construção civil; · Comércio.	· Salário Médio: 1,9salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,8%; · Mortalidade infantil: 37,19óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 12un Áreas urbanizadas: 2,06km2/1,137%	Luvissolos
	Ubatã	8.148,97 R\$	211.663,25 R\$	90,69 h/Km2	· Manganês; · Cobre; · Chumbo; · Zinco.	Tropical	· Cacau; · Frutas; · Café; · Urucum; · Pimenta-do-reino.	· Agricultura; · Indústria; · Fruticultura; · Pecuária; · Mineração; · Comércio.	· Salário Médio: 1,6salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 94,5% · Mortalidade infantil: 17,75óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 5un Áreas urbanizadas: 2,08 km2/1,17%	Latossolos

REGIÃO		PIB per capita	PIB	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	MINÉRIOS	CLIMA	PRODUÇÃO	ECONOMIA	INFRAESTRUTURA	SOLOS
Mata Atlântica	Uruçuca	14.575,09 R\$	259.973,84 R\$	41,99 h/Km2	· Ferro	Tropical Úmido	· Cacau; · Palmito; · Mandioca; · Dendê; · Café; · Cana-de-açúcar; · Borracha; · Frutas; · Pimenta-do-reino.	· Agricultura; · Indústria; · Fruticultura; · Comércio.	· Salário Médio: 1,8salários-mínimos; · Taxa de escolarização: 95,8% · Mortalidade infantil: 10,99 óbitos/mil; · Estabelecimentos do SUS: 12un Áreas urbanizadas:3,74 km2/0,733%	Latossolos

Fonte: (Adaptado do IBGE, 2023).

Os dados, indicadores apresentados acima, quadro 17, permitem avaliações diferenciadas no concernente a que municípios/regiões poderão se destacar mais na potencialização dos efeitos benéficos trazidos pela FIOI. Segundo Haddad et al. (2008), investir e melhorar os sistemas de transporte é uma medida importante para alcançar o crescimento econômico regional e nacional porque reduz os custos de negociação das empresas e expande as oportunidades econômicas decorrentes de uma ferrovia. Com muita segurança se pode afirmar que haverá aumento de competitividade nas várias cadeias do agronegócio e dos minerais de ferro e outros como urânio, lítio etc. Da mesma forma a maior disponibilidade de matérias primas podem induzir surgimento de indústrias metalúrgicas, de calçados, de equipamentos de informática, de beneficiamento do cacau e chocolate que são atividades econômicas importantes para o desenvolvimento e já com alguma presença nessas regiões.

Os custos de transporte, externalidades e retornos crescentes de escala nas atividades produtivas são, portanto, fatores relacionados com as forças centrípetas que se associam às forças que puxam e empurram as firmas (Fujita, Krugman e Venables, 1999).

Fujita, Krugman e Venables (1999) argumentam que a proximidade aumenta a eficiência do mercado de trabalho porque permite que trabalhadores de empresas diferentes mudem de empresa a custos mais baixos, sem terem que mudar de cidade, região ou estado. Por outro lado, as empresas mais afastadas dos mercados de fatores e de aglomerações virtuosas como ocorre em distritos industriais, são mais penalizadas na venda de produtos e têm custos de aquisição de fatores de produção mais elevados. A relação de características e dotações de infraestrutura e recursos naturais apresentada no Quadro 17 ajuda a explicar as diferenças de renda per capita entre as regiões (Souza, 2007).

Pesquisas empíricas mostram que as melhorias no bem-estar regional e na eficiência regional estão intimamente associadas a um melhor acesso aos mercados do Sudeste (principalmente São Paulo). Além disso, a redução dos custos de transação entre os estados do Sudeste e do Sul devido às possibilidades de exploração com retornos crescentes de escala é um mecanismo importante para alavancar o crescimento nacional (Silva, 2020).

Com isso, de acordo com o Quadro 17, anteriormente apresentado, é possível afirmar que a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOI) se constitui uma importante infraestrutura de transporte que atravessa a Bahia, conectando a região produtora de grãos do cerrado ao Porto Sul, em Ilhéus, no litoral baiano e assim contribuindo para os municípios localizados no Oeste e com presença no Bioma Cerrado.

Além disso o PIB e PIB per capita das regiões em análise, nos permite intuir sobre os incrementos que a melhoria da infraestrutura de transporte proporcionada pela FIOI proporcionará,

sendo possível esperar um aumento no Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios ao longo da rota da ferrovia, bem como um potencial aumento no PIB per capita, conforme a economia local se expande e se diversifica.

De maneira análoga a Densidade Demográfica também tende a aumentar com o desenvolvimento econômico impulsionado pela FIOI, podendo atrair migrantes em busca de oportunidades de emprego, o que pode elevar a densidade populacional nessas áreas que se faça acompanhar de um crescimento mais ordenado das cidades ao longo da rota da ferrovia.

É importante também considerar as questões do Clima e do Solo pois embora a FIOI não tenha um impacto direto no clima e no solo, ela pode influenciar indiretamente o uso da terra e práticas agrícolas, especialmente se houver um aumento na produção agrícola e no transporte de produtos provenientes dos setores primário e secundário.

Oportuno também registrar que a presença da FIOI pode diversificar a base econômica dos municípios ao longo de sua rota, reduzindo a dependência de setores específicos e estimulando o crescimento de indústrias relacionadas ao transporte e logística (Silva, 2020). Não se deve descartar também que a construção e operação da FIOI envolvem investimentos significativos em infraestrutura ferroviária, o que melhorará a conectividade e acessibilidade desses municípios, facilitando o transporte de mercadorias e pessoas.

Em resumo, a FIOI certamente trará uma série de benefícios para todos os municípios localizados ao longo do trajeto da FIOI em todos os três biomas. No entanto, é importante que esses benefícios sejam gerenciados de forma sustentável, levando em consideração questões ambientais, sociais e econômicas a longo prazo. Em síntese, toda a concepção e ajustes posteriores sugerem que esses benefícios sejam distribuídos de forma equitativa e sustentável, levando em consideração os impactos ambientais e sociais a longo prazo.

Acrescente-se que a FIOI tem o potencial de gerar impactos sociais e econômicos significativos tanto na região em que está localizada quanto no Brasil como um todo, podendo variar dependendo de diversos fatores, incluindo a forma como o projeto é implementado, ações de mitigação sejam adotadas e as condições específicas de cada área afetada sejam respeitadas.

Em favor da construção da FIOI está o fato que a malha ferroviária baiana tem uma participação menor no transporte de mercadorias se comparada a todos os outros modais de transporte. A distribuição espacial da logística de transporte no estado envolve principalmente as rodovias, modal que responde por mais de 90% de todo o tráfego de cargas da região.

Além disso, a malha ferroviária da Bahia, até a construção da FIOI, era praticamente a mesma de 1920, quase um século atrás. Portanto, o impacto na eficiência do transporte ferroviário por si só não representa totalmente o impacto da construção da FIOI, que é bem mais amplo.

Considerando que a FIOIOL cruzará a Ferrovia Centro Atlântica, FCA, com bitola estreita e baixo desempenho, é possível que surjam estímulos de modernização de outras ferrovias da Bahia.

Em termos de possíveis impactos sociais e econômicos associados à FIOIOL pode-se citar alguns fatos elencados no Quadro 18, a seguir:

Quadro 18 Impactos sociais e econômicos associados à FIOIOL

Impacto	Associações à FIOIOL e Desdobramentos
Impactos Sociais e Geração de Empregos	A construção e operação da FIOIOL está gerando empregos diretos e indiretos na região, contribuindo para a redução da desocupação e para o aumento da renda das comunidades locais.
Desenvolvimento Regional	A ferrovia deve impulsionar o desenvolvimento econômico regional, incentivando investimentos e atraindo atividades econômicas diversas para áreas antes menos desenvolvidas.
Acesso a Serviços	Com a melhoria da infraestrutura de transporte proporcionada pela FIOIOL, as comunidades locais deverão ter melhor acesso a serviços essenciais, como saúde e educação, além de outros benefícios sociais.
Integração entre Comunidades	A FIOIOL promoverá a integração entre comunidades, facilitando a interação e o intercâmbio cultural entre áreas anteriormente isoladas.
Desapropriação e Realocação	Projetos desse porte muitas vezes envolvem desapropriação de terras e realocação de comunidades. Isso pode ter impactos sociais significativos, requerendo cuidados e ações para minimizar impactos negativos nas comunidades afetadas.
Qualificação Profissional	A demanda por trabalhadores qualificados na construção e operação da FIOIOL pode incentivar programas de qualificação profissional nas áreas impactadas.
Impactos Culturais	Mudanças na paisagem e na dinâmica social podem ter impactos culturais nas comunidades locais, exigindo considerações e ações específicas para preservar e respeitar a cultura local.
Impactos Econômicos e escoamento de Produção	A FIOIOL fornecerá uma alternativa eficiente para o escoamento de produção agrícola e mineral, contribuindo para a competitividade desses setores no mercado nacional e internacional.
Redução de Custos Logísticos	A utilização da ferrovia resultará em uma redução nos custos logísticos, já que o transporte ferroviário é mais econômico em comparação com o transporte rodoviário para determinados tipos de carga e distâncias.
Atratividade para Investimentos	A presença da FIOIOL pode tornar a região mais atrativa para investimentos, pois a infraestrutura eficiente de transporte é frequentemente um fator crítico para o estabelecimento de novas atividades econômicas.
Diversificação da Matriz de Transportes	A ferrovia contribui para a diversificação da matriz de transportes do Brasil, reduzindo a dependência excessiva do modal rodoviário.

Impacto	Associações à FIOLE e Desdobramentos
Aumento da Competitividade Regional	Com a melhoria da infraestrutura de transporte, as empresas na região se tornarão mais competitivas, aumentando a produção e a participação nos mercados.
Desenvolvimento de Corredores de Exportação	A FIOLE, ao conectar áreas produtoras a portos, fortalecerá corredores de exportação, facilitando a expansão das exportações brasileiras.
Aumento da Eficiência Logística	A ferrovia contribuirá para uma logística mais eficiente, reduzindo os tempos de transporte e melhorando a confiabilidade dos serviços logísticos.

Fonte: (Própria Autora, 2024).

É importante destacar que, para maximizar os impactos positivos e mitigar os impactos negativos, é necessário um planejamento cuidadoso, envolvimento das partes interessadas e a implementação de ações de responsabilidade social e ambiental. Além disso, o monitoramento contínuo e a avaliação de impacto são cruciais para garantir que os benefícios sejam maximizados e quaisquer problemas potenciais sejam abordados adequadamente.

4.4 Monitoramento e Biomas no Brasil

Considerando o tamanho do Brasil, talvez a primeira imagem ou percepção que se tenha do monitoramento por satélite da agropecuária nacional é a sua enorme diversidade, resultado de relações sociais complexas e históricas entre os homens, por meio da natureza de forma que a agricultura brasileira é expressiva e é plural pois é constituída de muitas agriculturas, diferenciadas entre si com processos históricos, localização geográfica, sistemas de produção, condições socioeconômicas, ambientais e agrárias, origens e tradições dos produtores rurais diferentes. Por esta razão as visões sobre o setor não devem se dar com base em generalizações, nem socioeconômicas, nem tecnológicas e ambientais.

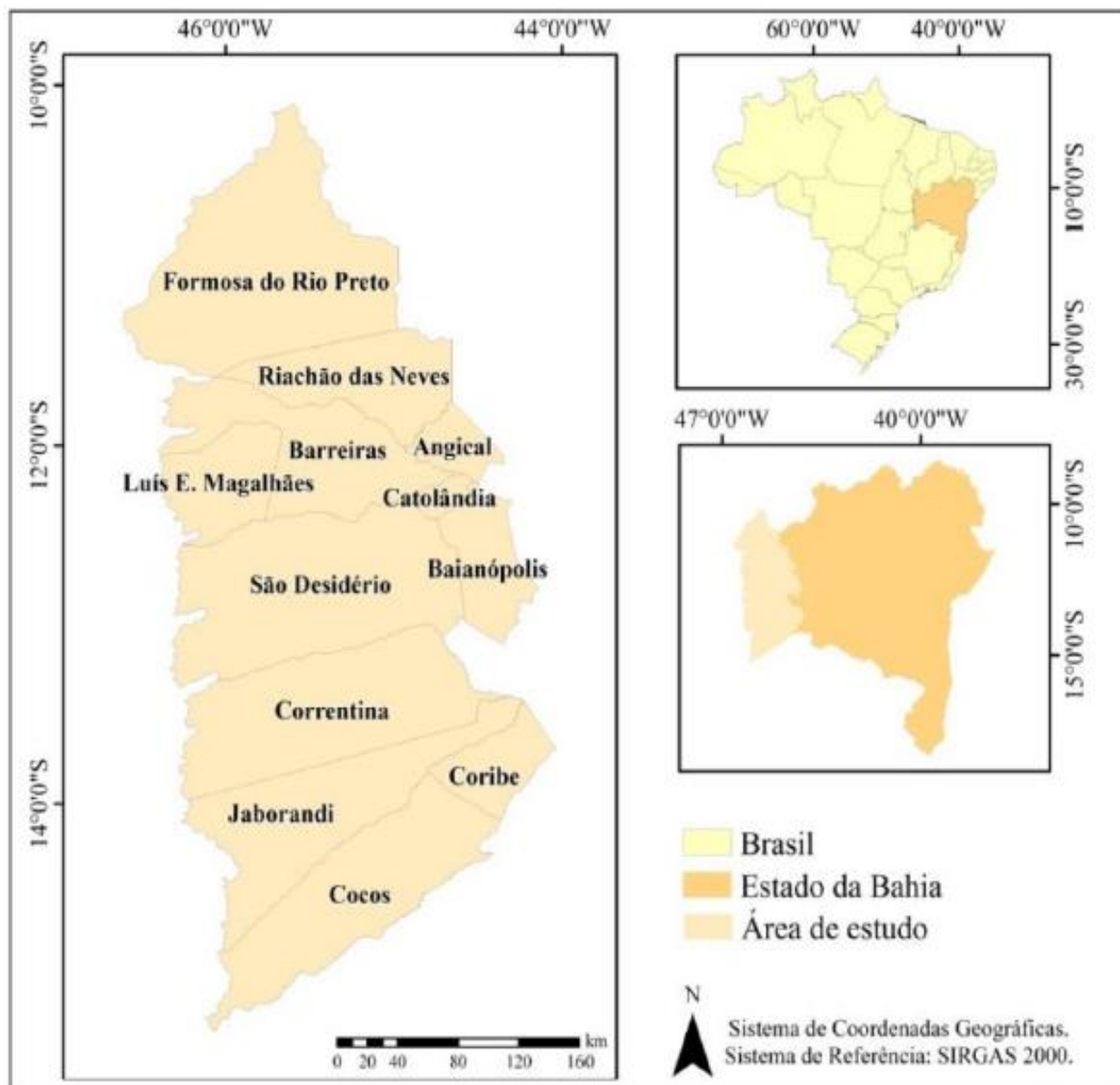
Com isso muitos estudos da agricultura brasileira interessam-se apenas pelo impacto ambiental dos sistemas de produção, sem considerar se nas áreas exploradas, são mantidas o percentual de vegetação nativa estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro, considerada a legislação mais avançada mundialmente sobre o tema, de acordo com Miranda (2017).

Os impactos e interações entre essas duas realidades, áreas exploradas e áreas preservadas, são permanentes e dinâmicos, positivos e negativos, têm uma longa história e variam muito em cada bioma.

A exemplo disso, Ferreira et al. (2020) apresentou estudo sobre as mudanças ocorridas sobre a cobertura de terra com relação a expansão agrícola em comparação aos anos 1985 e 2015, ou seja,

entre 30 anos, sobre a região do extremo oeste da Bahia, no qual através do sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento, buscou quantificar as alterações no uso da terra nesta região, como demonstram as figuras a seguir:

Figura 2 Localização da área em estudo - extremo oeste da Bahia

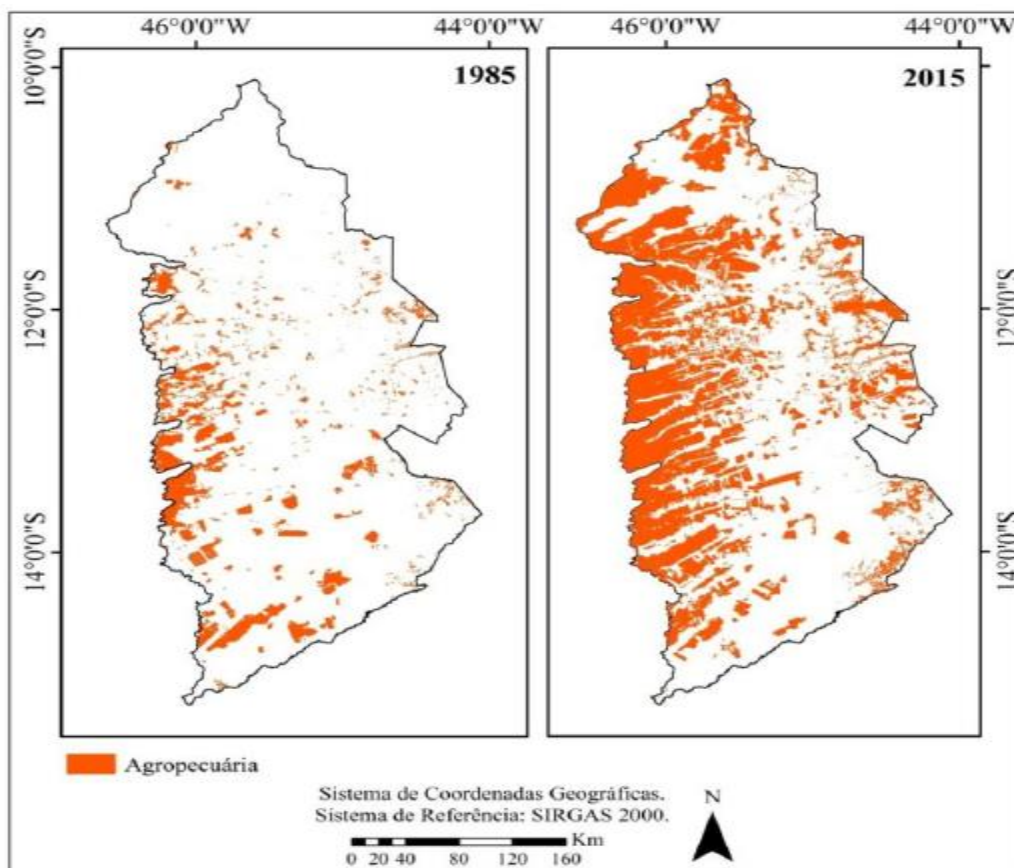


Fonte: (Ferreira *et al*, 2020).

É certo afirmar que essa representação espacial da área de estudo em suas condições anteriores e recentes, assim como a quantificação dos usos e alterações, podem fornecer subsídios ao planejamento e gestão ambiental da área, possibilitando monitoramento e controle dos agentes públicos, objetivando criar um equilíbrio entre o desenvolvimento e expansão agrícola de forma

sustentável e menos agressiva ao meio ambiente, através de políticas públicas voltadas para o bem comum, sem deixar de fomentar o desenvolvimento sustentável.

Figura 3 Comparativo de áreas agropecuárias no oeste baiano nos anos de 1985 e 2015



Fonte: (Ferreira *et al.*, 2020).

Para tanto, é possível mitigar esses impactos, criando estratégias que podem ser implementadas nestas áreas em crescente expansão, como por exemplo:

- a. Agricultura Sustentável: Adotar práticas agrícolas sustentáveis, como o uso de técnicas de plantio direto, rotação de culturas, e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), pode melhorar a saúde do solo, aumentar a produtividade e reduzir a necessidade de novas áreas de desmatamento.
- b. Conservação e Recuperação de Áreas Degradadas: Restaurar áreas degradadas e proteger as áreas de vegetação nativa remanescente é crucial. Projetos de

reflorestamento e a criação de corredores ecológicos ajudam a preservar a biodiversidade.

- c. Tecnologia e Inovação: Investir em tecnologias agrícolas, como a agricultura de precisão, pode aumentar a eficiência do uso de recursos (água, fertilizantes, pesticidas) e minimizar o impacto ambiental.
- d. Certificação e Rastreabilidade: Implementar sistemas de certificação ambiental e rastreabilidade para garantir que produtos agrícolas sejam cultivados de forma sustentável. Isso pode incluir a adesão a padrões como a certificação orgânica e a adesão a programas de produção sustentável.
- e. Políticas Públicas e Incentivos: Governos e instituições podem criar políticas e incentivos que promovam práticas agrícolas sustentáveis, como subsídios para práticas conservacionistas e penalidades para o desmatamento ilegal.
- f. Educação e Capacitação: Promover a educação e capacitação de agricultores sobre práticas sustentáveis e gestão ambiental pode ajudar a disseminar conhecimento e mudar práticas agrícolas.
- g. Pesquisa e Monitoramento: Investir em pesquisa para desenvolver novas tecnologias e práticas sustentáveis, além de monitorar os impactos ambientais da agricultura para adaptar e melhorar continuamente as estratégias de mitigação.
- h. Planejamento de Uso da Terra: Implementar um planejamento adequado do uso da terra para garantir que a expansão agrícola ocorra em áreas já degradadas ou de menor valor ecológico, preservando as áreas de maior biodiversidade e importância ambiental.

Essas estratégias, quando combinadas, podem contribuir significativamente para a redução do impacto ambiental, promovendo um equilíbrio entre produção agrícola e conservação ambiental.

De uma forma geral pode-se afirmar que o território brasileiro é constituído por seis grandes biomas continentais onde todos são conceitualmente definidos, mapeados e apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA): Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa.

Pode-se observar no Mapa 2, a seguir, os biomas do Brasil:

Mapa 2 Biomas do Brasil



(Fonte: IBGE, 2023)

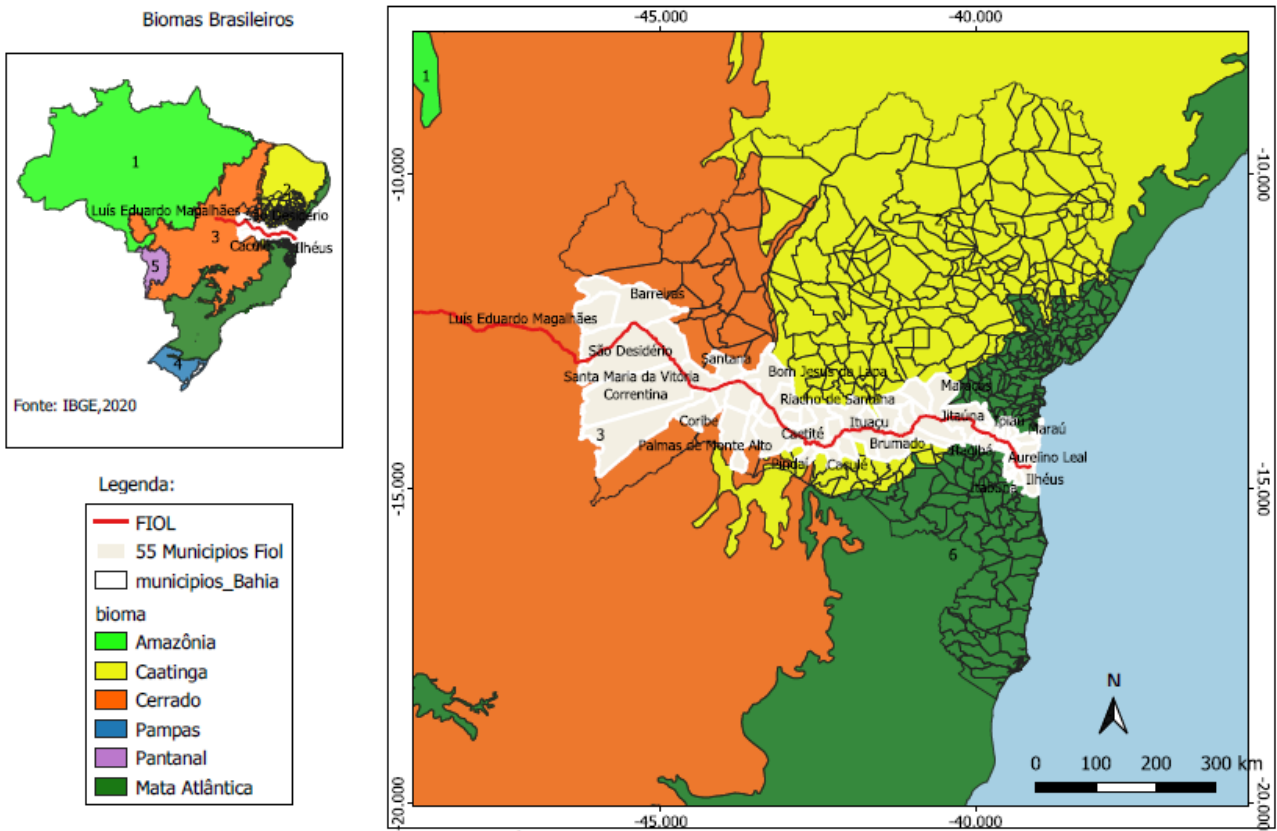
Vários programas institucionais e projetos vinculados às políticas agrícolas e ambientais são baseados no recorte territorial dos biomas. Um dos exemplos mais significativo é o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.621 de 5/2012) que estabelece os limites para retirada da vegetação nativa. Outros exemplos de políticas públicas diferenciadas baseadas em biomas são o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado - Programa Cerrado Sustentável (Decreto nº 5.577 de 11/2005); o Projeto Corredores Ecológicos (Lei 11.428/06), nos biomas Mata Atlântica e Amazônia² e o Plano Agrícola e Pecuário, instrumento da política agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Alcântara Filho; Silva; 2009).

Há também projetos específicos desenvolvidos nos biomas, como é o Projeto Biomas, uma parceria entre a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com a participação de mais de trezentos pesquisadores e professores de diferentes instituições, atuando nos seis biomas brasileiros³, pelo prazo de nove anos.

É possível visualizar o traçado da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) e os municípios do seu entorno, conforme Mapa 3, e na sequência citar, no Quadro 19, a forma que a

FIOL pode colaborar no monitoramento de biomas em suas regiões de abrangência de várias maneiras:

Mapa 3 Municípios do entorno da FIOL



Fonte: (Adaptação do IBGE, 2020).

Quadro 19 Monitoramento de biomas em suas regiões de abrangência de várias maneiras

Itens de Monitoramento de Biomas	Associações à FIOL e Desdobramentos
Acesso Remoto a Áreas Remotas	A FIOL atravessa áreas remotas e de difícil acesso, muitas vezes localizadas em biomas sensíveis, como a Mata Atlântica. Isso pode facilitar o acesso a essas áreas para fins de monitoramento e pesquisa, permitindo que cientistas e ambientalistas colem dados importantes sobre a biodiversidade e o estado dos ecossistemas locais.

Itens de Monitoramento de Biomas	Associações à FIOLE e Desdobramentos
Infraestrutura de Comunicação	A construção da FIOLE pode incluir a instalação de infraestrutura de comunicação, como torres de transmissão e fibra óptica, ao longo de sua rota. Essa infraestrutura pode ser aproveitada para melhorar a conectividade e a comunicação em áreas remotas, facilitando o monitoramento ambiental em tempo real e a troca de informações entre pesquisadores e autoridades ambientais.
Parcerias com Instituições de Pesquisa	A FIOLE pode estabelecer parcerias com instituições de pesquisa e organizações ambientais para desenvolver programas de monitoramento ambiental ao longo de sua rota. Isso pode envolver a implementação de estações de monitoramento, uso de tecnologias de sensoriamento remoto, como satélites e drones, e realização de estudos de impacto ambiental.
Monitoramento de Áreas de Preservação	A FIOLE pode colaborar no monitoramento de áreas de preservação ambiental que estão localizadas em suas proximidades. Isso inclui unidades de conservação, reservas indígenas e terras quilombolas. A presença da ferrovia pode facilitar o acesso a essas áreas para monitoramento e vigilância, ajudando a proteger a biodiversidade e prevenir atividades ilegais, como desmatamento e caça ilegal.
Compromisso com a Sustentabilidade	A FIOLE pode adotar práticas sustentáveis em sua operação, minimizando os impactos ambientais e promovendo a conservação dos recursos naturais. Isso inclui medidas como controle de poluição, recuperação de áreas degradadas e compensação ambiental. Além disso, a FIOLE pode investir em programas de educação ambiental e conscientização para engajar as comunidades locais na proteção do meio ambiente.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Em resumo, a FIOLE pode desempenhar um papel importante no monitoramento de biomas em suas regiões de abrangência, aproveitando sua infraestrutura e recursos para coletar dados, promover a conservação ambiental e contribuir para a sustentabilidade da região.

4.5 A expansão de espécies exóticas nos biomas brasileiros

As razões para o sucesso da introdução transcontinental de espécies vegetais e animais exóticas no Brasil são de natureza ecológica. Porém seus efeitos são tanto desejáveis quanto indesejáveis. São novas terras, recebendo novas espécies. Novas lavouras transportadas sem grandes pragas e doenças (geralmente na forma de frutos e sementes) cresceram melhor no Brasil do que nos países africanos e asiáticos devido ao menor número de indivíduos e à menor diversidade genética na origem.

O fluxo de espécies foi nos dois sentidos e espécies do Continente Americano como o cacau, a borracha e o abacaxi desenvolveram-se satisfatoriamente quando foram introduzidas na África, na Ásia e na Oceania e escaparam da maioria das pragas e doenças que aqui assolavam (Miranda, 2007).

Por outro lado, vale também considerar o efeito regressivo das pragas decorrentes da introdução no país, do eucalipto e da cana-de-açúcar, entre outras culturas bem mais específicas e enquanto isso, a dieta brasileira parece consistir em feijão, arroz, saladas, ovos, frango, macarrão, pão, biscoitos e carne bovina, alimentos todos exóticos introduzidos pelos portugueses e de pouca utilidade para espécies nativas do reino animal. Laranja e banana também estão entre as frutas mais consumidas. Até a soja, nativa da China, tornou-se abundantemente presente em nossa alimentação e hábitos diários.

Os derivados de soja fazem parte de produtos que vão desde farelo de soja a até chocolate, passando por óleos para frituras e saladas. A soja garante o teor de proteína na alimentação animal, permitindo que as vacas leiteiras produzam mais leite, bem como que se produza mais carne suína, frango, ovos etc.

Assim, cada bioma possui um desenvolvimento de colonização por meio de adaptação e inovação, adequando os sistemas de produção e exploração a cada situação encontrada. Com isso, o Pampa, o Pantanal, a Caatinga e as áreas de altitude foram gradativamente colonizadas por humanos e pelos grandes ruminantes, que se adaptaram a esses biomas e à agricultura de subsistência dos habitantes. Estabeleceram-se relações econômicas muito harmoniosas e complementares entre diferentes ecossistemas.

No Nordeste, a pecuária da Caatinga e a produção rural de alimentos apoiam a produção de cana-de-açúcar no litoral. Rotas de transporte de animais e carnes (carne seca) foram condicionais entre o Sul (até o Uruguai) e o Sudeste, e da mesma forma no centro-oeste (Cuiabá) e partes do nordeste (Maranhão e Piauí) também estabeleceram rotas de transporte (Accarini, 2002).

4.6 Biomas brasileiros afetados e as boas práticas adotadas na FIOl

A cultura preservacionista adotada mais recentemente no Brasil, a fiscalização das agências e os interesses das empresas em ser percebida como “amiga da natureza” vem influenciando a implantação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) e contribuirá para a valorização dos biomas por meio de vários impactos positivos, de acordo com o Quadro 20.

Quadro 20 Possíveis Impactos Positivos da FIOl nos Biomas

Item de Análise	Características Positivas
Preservação de Áreas Naturais	A FIOl, ao ser planejada e construída, geralmente passa por avaliações ambientais e estudos de impacto ambiental para minimizar os danos aos ecossistemas sensíveis. Essas medidas incluem a preservação de áreas naturais, como matas ciliares, nascentes de rios e fragmentos de vegetação nativa, contribuindo para a manutenção e expansão dos biomas locais.
Restauração de Áreas Degradadas	Durante a construção da FIOl, existe a possibilidade de serem implementados projetos de recuperação e restauração ambiental em áreas degradadas, como antigas áreas de mineração ou pastagens degradadas. Essas ações podem contribuir para a expansão dos biomas ao restaurar <i>habitats</i> naturais e aumentar a biodiversidade local.
Criação de Corredores Ecológicos	A FIOl pode criar corredores ecológicos ao longo de sua rota, conectando áreas naturais fragmentadas e permitindo a movimentação de espécies da fauna e flora. Esses corredores facilitam o fluxo gênico e a dispersão de sementes, proporcionando a promoção e a regeneração natural e a expansão dos biomas locais.
Estímulo ao Turismo Sustentável	A FIOl, ao facilitar o acesso a áreas naturais e paisagens preservadas, habilita-se a promover o turismo sustentável na região. O turismo responsável pode gerar receitas para as comunidades locais e incentivar a conservação dos biomas, criando um ciclo positivo de preservação e desenvolvimento econômico.
Educação Ambiental e Conscientização	A FIOl terá a capacidade de desempenhar um papel importante na educação ambiental e conscientização das comunidades locais sobre a importância da preservação dos biomas. Isso pode ser feito por meio de programas de educação ambiental, parcerias com escolas e organizações locais e campanhas de sensibilização sobre a conservação da natureza.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Em resumo, embora a construção e operação da FIOl possam representar desafios ambientais, a implementação de medidas de mitigação e compensação contribuirão para a preservação dos biomas nas regiões de sua abrangência. Essa colaboração requer um compromisso

contínuo com a sustentabilidade e a conservação ambiental por parte das autoridades responsáveis, das empresas envolvidas e das comunidades locais.

4.6.1 Bioma Cerrado

De acordo com dados da Embrapa (2021), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do IBGE (2019), o Cerrado, também conhecido como savana brasileira, é o segundo bioma nacional e o maior da América do Sul com uma área de 2.036.448km²; ocupa 23% do território do país, especificamente em 11 unidades da federação (Goiás, do Tocantins, do Maranhão, do Piauí, da Bahia, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, de São Paulo, do Distrito Federal, do Paraná e de Rondônia) (Brasil, 2014; IBGE, 2019).

No bioma Cerrado podem ser encontrados povos tradicionais, sendo 95 territórios indígenas, 44 territórios quilombolas e 13 tipos de comunidades tradicionais não indígenas, que vivem em contato com a natureza (SILVEIRA, 2020).

São grupos culturalmente diferenciados que possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (Brasil, 2020).

Além dos indígenas, podem ser listadas 27 comunidades tradicionais, a saber: os geraizeiros e veredeiros (Norte de Minas Gerais), as quebradeiras de coco babaçu (Zonas dos Cocais/MA, PI e TO), varjeiros e ribeirinhos (ao longo dos rios São Francisco, Grande e Paraná), andirobeiras, apanhadores de sempre-vivas, caatingueiros, quilombolas, extrativistas, ribeirinhos, caiçaras, ciganos, povos de terreiros, cipozeiros, castanheiras, faxinalenses, fundo e fecho de pasto, isqueiros, morroquianos, pantaneiros, pescadores artesanais, pomeranos, retireiros, seringueiros e vazanteiros (Oikos, 2009).

Ainda de acordo com o que preconiza Oikos (2009) é possível encontrar algumas comunidades tradicionais na região de Tocantins (quilombolas - Arrais e Paranã) e na Bahia (quilombolas - Rio das Rãs, Parateca e Pau d'Arco; índios - Pankararu e Tupinambá, localizadas em Serra do Ramalho). Muitas destas comunidades sobrevivem destes biomas, pois cultivam nas margens dos rios, coletam frutos nativos, criam seus gados soltos.

Desde a ocupação humana, o cerrado vem sofrendo inúmeras transformações, de modo que alguns de seus recursos naturais estão extintos. O agronegócio tem crescido com observância do Código Florestal que impõe 35% de área de preservação da vegetação original.

Em relação à biodiversidade, entende-se que o cerrado brasileiro é considerado a savana tropical mais rica e úmida do mundo, pois abriga cerca de 5% de toda a diversidade do planeta,

sendo 30% dos diversos seres vivos identificados no nosso país. Com isso, observa-se que este bioma, além da proteção do Código Florestal, necessitaria outras uma vez que apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação permanente, das quais 2,85% são de proteção integral e 5,36% de uso sustentável, conforme dados do MMA que afirma (Brasil, 2014).

A flora é composta por 12.385 espécies de plantas, das quais 4.400 são endêmicas, ou seja, pertencente apenas àquela região, por exemplo, o pequi, pau-terra, barbatimão, ipê, capim-dourado, arnica-do-cerrado, canela-de-ema, angiospermas. A fauna é composta por cerca de 840 espécies de aves, 161 espécies de mamíferos, 150 espécies de anfíbios e 120 espécies de répteis, conforme Quadro 21, a seguir:

Quadro 21 Características da biodiversidade do Cerrado

CARACTERÍSTICAS DO BIOMA CERRADO		
Fauna	320 mil espécies vivas	251 espécies de mamíferos
		856 espécies de aves
		262 espécies de répteis
		209 espécies de anfíbios
		800 espécies de peixes
		90 mil espécies de insetos
Flora	12 mil espécies de plantas e 40 mil espécies fungos	
Vírus	160 mil espécies	

Fonte: (Adaptação MMAMC, 2023).

As formações vegetacionais encontradas no Cerrado são: a primeira é a Florestal: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão. A segunda é a Savânica: Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda. E a terceira formação: Campestre, na qual a gente tem o Campo Limpo, o Campo Sujo e o Campo.

Na área coberta por esse bioma se encontra algumas nascentes de rios. Por isso ele pode ser considerado como o berço das águas do Brasil, pois suas nascentes alimentam oito das 12 regiões hidrográficas do País (70% das águas das bacias hidrográficas), com destaque para três: as bacias dos rios Araguaia/Tocantins (78%), do Rio São Francisco (70%) e do Rio Paraná (48%).

Além dos aquíferos subterrâneos (Bambuí, Urucuia e Guarani). É lá onde ficam as cabeceiras dos rios que formam a maior planície alagada do planeta, o Pantanal (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2006).

No início de 1980 passou a ter cultivado a soja, que para o plantio fora adicionado calcários e fertilizantes, além da inovação das plantações da cana-de-açúcar para extração do etanol. Assim, foram aplicadas novas tecnologias com melhoramento biogenético do solo (Aubertin, 2013). Este avanço colocou o país na posição de segundo maior exportador mundial do grão de soja e líder na produção de biocombustível. De acordo com a EMBRAPA (2021), este bioma é responsável por 70% da carne bovina, 60% da soja e 48% do café no Brasil.

A organização territorial, conforme exposto pelo IBGE, compreende área territorial, regiões intermediárias, regiões imediatas, mesorregiões e microrregiões. Desse modo, realizou-se uma busca estratégica dos 71 municípios.

Assim, nas 19 cidades afetadas pela FIOLE que incorporam o bioma Cerrado, observou-se em relação à organização territorial que nas regiões intermediárias do Tocantins se destacam o município de Gurupi (intermédica 14 (catorze) cidades), na de Goiás se destaca Luziânia-Águas Linda de Goiás e na da Bahia é Barreiras (que intermédica 03 (três) cidades). Já as regiões imediatas dos municípios de cerrado se destacam: Dianópolis/TO (abrange 08 (oito) cidades do referido estado); Gurupi/TO (abrange 07 (sete) cidades também do mesmo estado); Posse-Campos Belo/GO (abrange 01 (uma) cidade); Barreiras/BA (abrange 03 (três) cidades baianas).

Em relação às mesorregiões que abrangem o bioma Cerrado tem-se 04 (quatro) formadas pela Oriental do Tocantins (abrange 09 (nove) municípios do Tocantins), Ocidental do Tocantins (abrange 06 (seis) municípios do Tocantins), Extremo Oeste Baiano (abrange 03 (três) municípios da Bahia) e Norte Goiano (abrange 01 (um) município).

Já as microrregiões do bioma Cerrado afetadas pela FIOLE têm-se: Dianópolis/TO (abrange 11(onze) municípios), Gurupi/TO (abrange 04 (quatro) municípios), Chapada dos Veadeiros (abrange 01 (um) município) e Barreiras/BA (abrange 03 (três) municípios).

A Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE), deverá ter procedimentos de implantação que reduzam os impactos negativos sobre o bioma cerrado. O cerrado é um bioma brasileiro caracterizado por uma vegetação diversificada, incluindo savanas, matas ciliares e campos, e é conhecido por sua biodiversidade única. Alguns dos principais sintomas de afetação no bioma cerrado pela FIOLE podem incluir:

Quadro 22 Sintomas de Afetação do Cerrado com a FIO L

Sintomas de Afetação do Cerrado com a FIO L	Características
Desmatamento e Supressão da Vegetação	A construção da FIO L pode envolver desmatamento e supressão da vegetação nativa do cerrado, levando à perda de habitats naturais, diminuição da biodiversidade e impactos nas espécies endêmicas.
Fragmentação de Habitats	A implantação da ferrovia pode fragmentar os habitats do cerrado, dividindo áreas contínuas em fragmentos isolados. A fragmentação pode dificultar a movimentação de espécies e afetar a dinâmica ecológica.
Mudanças no Regime Hídrico	Alterações no uso do solo e na topografia causadas pela FIO L podem afetar o regime hídrico no cerrado, influenciando o acesso à água por parte da fauna e flora locais.
Erosão do Solo	A construção de estradas e ferrovias pode aumentar o risco de erosão do solo no cerrado. A erosão pode levar à perda de solo fértil, degradação do solo e sedimentação em corpos d'água.
Introdução de Espécies Exóticas	O transporte de materiais de construção e a perturbação do ambiente podem facilitar a introdução de espécies exóticas no cerrado, representando uma ameaça à flora e fauna nativas.
Poluição Atmosférica e Sonora	As operações ferroviárias podem contribuir para a poluição atmosférica e sonora, impactando a qualidade do ar e o ambiente acústico no cerrado.
Alterações na Paisagem	A presença da FIO L pode resultar em mudanças significativas na paisagem do cerrado, com a introdução de infraestruturas lineares, como trilhos de trem e instalações associadas.
Impactos sobre Espécies Endêmicas	Espécies endêmicas do cerrado podem ser particularmente vulneráveis aos impactos da FIO L, já que muitas delas possuem habitat específico e são adaptadas às condições únicas desse bioma.
Ameaças à Biodiversidade	A afetação do cerrado pela FIO L pode representar uma ameaça à biodiversidade local, incluindo plantas, animais e micro-organismos adaptados às condições específicas desse bioma.
Impactos Socioeconômicos	Além dos impactos ambientais, a FIO L pode ter impactos socioeconômicos na região do cerrado, incluindo questões relacionadas ao deslocamento de comunidades locais, mudanças nas condições de vida e emprego, e outros fatores.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Assim a avaliação de impacto ambiental, estudos específicos e a implementação de medidas de mitigação são fundamentais para minimizar os efeitos negativos sobre o cerrado. O monitoramento contínuo e a colaboração com comunidades locais e especialistas em meio ambiente são essenciais para garantir a preservação desse importante ecossistema.

4.6.2 Bioma Caatinga

A região da caatinga, um bioma exclusivamente brasileiro, é caracterizada por sua vegetação adaptada a climas semiáridos. É preciso considerar que, em escala global, a Caatinga faz parte da maior e mais diversificada floresta tropical sazonalmente seca do Novo Mundo (FTSS), um bioma global que não foi reconhecido pela comunidade científica como distinto até poucos anos atrás. Em geral, a maioria desse bioma ainda permanece pouco estudada e protegida em comparação com as florestas tropicais e savanas adjacentes.

As áreas de Caatinga que são desmatadas têm recuperação extremamente lenta. Levantamentos que comparam áreas com diferentes graus de preservação estimam que poderão ser necessários 50 anos para que a vegetação se recupere totalmente de um episódio de desmatamento (Araújo Filho, 2013). Por outro lado, a regeneração natural no período de pousio é praticada empiricamente como função de restauração da fertilidade do solo, que por sua vez decorre do ingresso, no solo, de matéria orgânica derivada da biomassa vegetal produzida no período (Tiessen; Sampaio; Salcedo, 2001).

Particularmente a Região Nordeste tem uma posição destacada na pecuária nacional, especialmente devido à grande presença de rebanhos de caprinos e ovinos (Araújo Filho, 2013). Mais de 90% dos rebanhos de caprinos do Brasil situam-se no Nordeste, a maior parte no Semiárido. Esses animais são criados segundo o manejo extensivo, utilizando-se a Caatinga como principal, senão única, fonte alimentar (Accarini, 2002).

Assim, a Caatinga pode ser considerada como um bioma especialmente vulnerável às mudanças climáticas, uma vez que as condições atuais já são relativamente impeditivas à regeneração natural da vegetação, principalmente como resultado da escassez de água e de nutrientes no solo; conta com poucas Unidades de Conservação em comparação com outros biomas brasileiros e ainda é relativamente pouco conhecida cientificamente, não havendo estudos suficientes sobre o manejo das áreas nativas (Santos et al., 2014).

O bioma Caatinga é também conhecido por floresta branca devido às árvores de troncos esbranquiçados. Sua área compreende aproximadamente 862.818 km² e abrange 09 (nove) estados brasileiros (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais), sendo o único bioma tipicamente brasileiro e o principal do Nordeste (Accarini, 2002).

Embora “seja o menos conhecido do país” (MMAMC, 2022, p. 1) apresenta vegetação heterogênea, ou seja, de diversas aparências (SEN, 2011; IBGE, 2019).

Em relação à biodiversidade a caatinga é considerada o bioma semiárido mais biodiverso do mundo, pois nele se tem as plantas nativas, conhecidas por “suculentas”, como cactos e bromélias, além de algumas espécies que apresentam raízes tuberosas, a exemplo do umbuzeiro que apresentam um nível de resiliência muito elevado, garantindo a biodiversidade. Vale acrescentar que algumas dessas espécies são endêmicas. A fauna apresenta répteis, aves, mamíferos. Conforme Quadro 23:

Quadro 23 Biodiversidades da Caatinga

CARACTERÍSTICAS DO BIOMA CAATINGA		
Fauna	178 espécies de mamíferos	
	591 espécies de aves	
	177 espécies de répteis	
	79 espécies de anfíbios	
	241 espécies de peixes	
	94 espécies de abelhas	
	61 espécies de formigas	
	93 espécies de aracnídeos	
	42 espécies de coleópteros	
Flora	944 espécies de plantas	Não foram identificados fungos
Vírus	Não foram encontrados	

Fonte: (Adaptação de MMAMC, 2022).

Em relação ao clima e ao solo, o bioma Caatinga se estende por regiões de clima árido e semiárido com chuvas que ocorrem em dois períodos (chuvoso e seco). Já o solo é predominantemente pedregoso e pouco permeável devido ao Escudo Cristalino, substrato de parte considerável do bioma e também sedimentares, do tipo raso. Os rios são em sua maioria intermitentes, porém há os perenes, a exemplo do Rio São Francisco (MMAMC, 2022). Os animais da caatinga mais conhecidos são invertebrados - formigas, abelhas, jandaíra *etc*; vertebrados - peixes; anfíbios - sapo-guardinha, sapo-boi, perereca-de-capacete-da-caatinga, sapo-cururu, perereca; répteis - lagarto, serpentes, quelônios, crocodilianos, jacaré-coroa, iguana, caninana *etc*; aves - currupeiro, galo-de-campina, asa-branca, periquito-do-sertão, canário-da-terra, canção;

mamíferos - onça-parda, jaguatirica, gato-mourisco, tamanduá-mirim, soim, raposa, mocó, tatu-bola, catitu, veado-catingueiro *etc* (MMAMC, 2022).

Diante do exposto, observa-se que o bioma Caatinga apresenta imenso potencial para o desenvolvimento sustentável, assim como para conservação de serviços ambientais, desde que bem explorados.

Assim, nos 15 municípios presentes no bioma Caatinga e afetados pela FIOl, observou-se em relação à organização territorial que nos interstícios entre as regiões, considerados como regiões intermediárias, da Bahia, o de Vitória da Conquista é o que mais se destaca, pois intermedeia 09 (nove) municípios. Após ele, segue-se Guanambi, que intermedeia 05 (cinco) municípios baianos.

Em relação às mesorregiões que abrangem o bioma Caatinga tem-se 13 (treze) formadas pelo Centro Sul, 01 (um) no Extremo Oeste Baiano e 01 (um) no Vale São-Franciscano da Bahia.

A construção e operação de grandes projetos de infraestrutura, como a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOl), podem ter impactos específicos na caatinga. Alguns dos principais sintomas de afetação no bioma caatinga pela FIOl podem incluir a construção e operação de grandes projetos de infraestrutura,

Quadro 24 Sintomas de Afetação da Caatinga com a FIOl

Sintomas de Afetação da Caatinga com a FIOl	Características
Desmatamento e Supressão da Vegetação	A construção da FIOl pode envolver desmatamento e supressão da vegetação nativa da caatinga para abrir espaço para a ferrovia, causando perda direta de biodiversidade e impactando ecossistemas locais.
Fragmentação de Habitats	A implantação da ferrovia pode fragmentar os habitats naturais da caatinga, dividindo áreas contínuas em fragmentos isolados. Isso pode afetar a mobilidade de espécies nativas e a conectividade entre diferentes partes do bioma.
Mudanças no Regime Hídrico	Alterações no uso do solo e na topografia causadas pela FIOl podem afetar o regime hídrico na região da caatinga, influenciando o acesso à água por parte da fauna e flora locais.
Erosão do Solo	A construção de estradas e ferrovias pode aumentar o risco de erosão do solo, especialmente em uma região já sujeita a condições semiáridas. A erosão pode levar à perda de solo fértil e à degradação das condições do solo.
Introdução de Espécies Exóticas	O transporte de materiais de construção e a perturbação do ambiente podem facilitar a introdução de espécies exóticas na caatinga, o que pode ameaçar as espécies nativas e alterar os padrões de vegetação.

Sintomas de Afetação da Caatinga com a FIOl	Características
Poluição Atmosférica e Sonora	As operações ferroviárias podem contribuir para a poluição atmosférica e sonora, afetando a qualidade do ar e o equilíbrio sonoro na região da caatinga.
Alterações na Paisagem	A presença da FIOl pode resultar em mudanças significativas na paisagem da caatinga, com a introdução de infraestruturas lineares, como trilhos de trem e instalações associadas.
Impactos sobre Espécies Endêmicas	Espécies endêmicas da caatinga podem ser particularmente vulneráveis aos impactos da FIOl, já que podem ter habitats específicos e ser sensíveis a mudanças ambientais.
Ameaças à Biodiversidade	A afetação do bioma caatinga pela FIOl pode representar uma ameaça à biodiversidade local, incluindo plantas, animais e microrganismos adaptados às condições específicas da caatinga.
Impactos Socioeconômicos	Além dos impactos ambientais, a FIOl pode ter impactos socioeconômicos na região da caatinga, incluindo questões relacionadas ao deslocamento de comunidades locais, mudanças nas condições de vida e emprego, e outros fatores.

Fonte: (Própria autora, 2024).

É fundamental que projetos como a FIOl conduzam avaliações de impacto ambiental rigorosas e implementem medidas de mitigação adequadas para minimizar os efeitos negativos nos biomas, incluindo a caatinga. O monitoramento constante e a colaboração com as comunidades locais e especialistas em meio ambiente são essenciais para garantir que a preservação do bioma seja uma prioridade.

4.6.3 Bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um bioma altamente biodiverso e originalmente abrangia uma extensa área no Brasil. A construção e operação de projetos como a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOl) podem ter impactos sobre esse bioma.

O Bioma Mata Atlântica, dividido na Bahia por alguns autores em Litoral Norte e Litoral Sul, se caracteriza por estar compreendido entre a costa oceânica e o bioma Caatinga. O território está limitado pelos paralelos 11° 32' e 19° 31', ao Sul, e pelos meridianos de 37° 30' e 40° 23', a Oeste. A vegetação natural é a floresta higrófila costeira que se limita a oeste com uma franja variável de floresta estacional decidual, mata caducifólia não espinhosa ou agreste, um aglomerado florístico de transição, entre a mata e a caatinga. A densidade da cobertura vegetal varia na medida da continentalização, indo dos cordões de manguezais e restingas à Mata Atlântica e daí para as

outras formas referidas acima. Assim, o conjunto de visões de futuro, de um lado a explicitação da vocação de desenvolvimento sustentável do Litoral Sul, o Estudo de Impacto Ambiental das Obras da Ferrovia Oeste Leste - Ef 334 (2015), revelam não ser utopia, *mutatis mutandis* implantar um processo de Desenvolvimento Territorial Sustentável, não só no Litoral Sul, mas em toda a extensão da FIOLE (Alcântara Filho; Silva; 2009).

Embora o bioma Mata Atlântica seja considerado um dos mais ameaçados do Brasil. Nele se encontra algumas das regiões que conseguem reverter essa suposta tendência, como o Extremo Sul da Bahia, segundo Baiardi (2015). No Extremo Sul as indústrias de celulose que são brigadas apenas a preservar 20% da vegetação original, preservam muito mais porque plantam eucaliptos somente nos tabuleiros e destinam todos os vales à corredores de biodiversidade.

Na biodiversidade, a flora apresenta algumas árvores nacionais, a exemplo do Pau-brasil, do ipê, do pinheiro, do cedro e do palmito-juçara. Além de flores como, bromélias e orquídeas. Da fauna se destacam micos-leões, muriquis, jacarés-de-papo-amarelo, onças, tamanduás-mirins, papagaios, araras, gaviões, harpias, tucanos, abelhas.

No Brasil como um todo as florestas foram desmatadas para dar lugar às plantações de cana-de-açúcar, de algodão e de café, entre outras. As árvores também eram derrubadas para dar espaço à criação de animais. E a situação piorou quando grandes cidades - como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Recife - estabeleceram-se no lugar das florestas e fizeram da Mata Atlântica o bioma mais degradado do Brasil. As partes mais preservadas estão nas regiões Sul e Sudeste, especialmente na Serra do Mar e na Serra da Mantiqueira.

As áreas remanescentes ainda abrigam mais de 20 mil espécies de plantas, além de espécies de mamíferos, de aves, de répteis, de anfíbios, de peixes e de insetos. Boa parte desses seres vivos é endêmica da Mata Atlântica.

Quadro 25 Características do Bioma Mata Atlântica

CARACTERÍSTICAS DO BIOMA MATA ATLÂNTICA	
Fauna	298 espécies de mamíferos
	992 espécies de aves
	200 espécies de répteis
	370 espécies de anfíbios
	350 espécies de peixes
Flora	15.700 espécies de plantas e não foram encontrados fungos
Vírus	Não foram encontrados

Fonte: (Adaptação MMAMC, 2023).

Como a Mata Atlântica ocupa uma área muito grande, seu clima e relevo são também muito diversificados. Há, nesse bioma, regiões úmidas os anos todos, e locais com estações secas e chuvosas. Há regiões de baixa altitude, no nível do mar, como é o caso das praias; e de alta altitude, como a Serra da Mantiqueira, com o Pico das Agulhas Negras a 2.787 metros, e a Serra do Caparaó, com o Pico da Bandeira a 2.892 metros.

Há ainda florestas de araucárias e manguezais, restingas, brejos, ilhas oceânicas. Por isso, a Mata Atlântica abriga uma grande diversidade de ecossistemas. Alguns dos principais sintomas de afetação na Mata Atlântica pela FIOEL podem incluir:

Quadro 26 Sintomas de Afetação da Mata Atlântica com a FIOEL

Sintomas de Afetação da Mata Atlântica com a FIOEL	Características
Desmatamento e Supressão da Vegetação	A construção da FIOEL pode resultar em desmatamento e supressão da vegetação nativa da Mata Atlântica. Isso leva à perda direta de biodiversidade, impactando espécies de plantas e animais que dependem desse habitat específico.
Fragmentação de Habitats	A implementação da ferrovia pode fragmentar os habitats contínuos da Mata Atlântica, dividindo áreas e dificultando a conectividade entre diferentes partes do bioma. Isso pode afetar a movimentação da fauna e a dispersão de sementes.
Alterações no Regime Hídrico	Mudanças no uso do solo e na topografia associadas à FIOEL podem influenciar o regime hídrico na Mata Atlântica, afetando riachos, rios e a disponibilidade de água para a fauna e flora locais.
Erosão do Solo	A construção de infraestrutura, como estradas e trilhos, pode aumentar o risco de erosão do solo na Mata Atlântica. A erosão pode levar à perda de solo fértil e à degradação das condições do solo.
Introdução de Espécies Exóticas	A movimentação de materiais de construção e equipamentos pode facilitar a introdução de espécies exóticas na Mata Atlântica, competindo com as espécies nativas e alterando a dinâmica do ecossistema.
Poluição Atmosférica e Sonora	As operações ferroviárias podem contribuir para a poluição atmosférica e sonora, afetando a qualidade do ar e o ambiente acústico na Mata Atlântica.
Alterações na Paisagem	A presença da FIOEL pode resultar em mudanças significativas na paisagem da Mata Atlântica, introduzindo elementos lineares como trilhos de trem e infraestruturas associadas.
Impactos sobre Espécies Endêmicas	Espécies endêmicas da Mata Atlântica podem ser particularmente vulneráveis aos impactos da FIOEL, já que muitas delas possuem habitats específicos e são adaptadas às condições únicas desse bioma.

Sintomas de Aferação da Mata Atlântica com a FIOl	Características
Ameaças à Biodiversidade	A afetação da Mata Atlântica pela FIOl pode representar uma ameaça significativa à biodiversidade local, afetando plantas, animais e micro-organismos adaptados a esse bioma.
Impactos Socioeconômicos	Além dos impactos ambientais, a FIOl pode ter impactos socioeconômicos na região da Mata Atlântica, incluindo deslocamento de comunidades locais, mudanças nas condições de vida e emprego, e outros fatores.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Assim, a avaliação de impacto ambiental, estudos específicos e a implementação de medidas de mitigação são essenciais para minimizar os efeitos negativos nos biomas, incluindo a Mata Atlântica e são, portanto, essenciais para análise do impacto da FIOl no cenário analisado bem como o monitoramento contínuo e a colaboração com comunidades locais e especialistas em meio ambiente são fundamentais para garantir a preservação desse ecossistema único e ameaçado.

4.7 Análise integrada dos principais sintomas de afetação da FIOl justificativas e desafios

4.7.1 Sintomas de afetação

Os sintomas de afetação nos biomas podem variar dependendo da natureza específica do projeto, da forma como é implementado e das práticas de mitigação adotadas.

Pode-se então relacionar como principais sintomas integrados de afetação dos biomas da FIOl:

Quadro 27 Sintomas Integrados de Afetação da FIOl

Sintomas Integrados de Afetação da FIOl	Características
Perda de Vegetação Nativa	O desmatamento associado à construção da ferrovia pode resultar na perda de vegetação nativa, impactando ecossistemas locais e a biodiversidade.
Fragmentação de Habitats	A construção de infraestrutura pode fragmentar os habitats naturais, dividindo áreas contínuas em fragmentos isolados. Isso pode afetar a mobilidade da fauna e a dinâmica ecológica.

Sintomas Integrados de Afetação da FIOl	Características
Alterações no Regime Hídrico	Mudanças no uso da terra e alterações na topografia podem afetar o regime hídrico local, impactando rios, córregos e aquíferos. Isso pode levar a problemas como a redução do fluxo de água ou mudanças na qualidade da água.
Erosão do Solo	A construção de estradas e ferrovias pode aumentar a erosão do solo, especialmente em áreas de topografia sensível. Isso pode resultar em perda de solo fértil e sedimentação em corpos d'água.
Poluição Atmosférica e Sonora	Operações ferroviárias podem contribuir para a poluição atmosférica e sonora, afetando a qualidade do ar e prejudicando a fauna local, especialmente em áreas sensíveis.
Impactos sobre Espécies Nativas	Espécies nativas podem ser afetadas diretamente pela presença da infraestrutura ou indiretamente através da fragmentação de habitats, competição por recursos e mudanças nas condições ambientais.
Invasão de Espécies Exóticas	A introdução de espécies exóticas, seja através do transporte de materiais de construção ou pela perturbação do ambiente, pode levar à invasão de plantas e animais não nativos, ameaçando a flora e fauna locais.
Mudanças no Uso do Solo	A construção da FIOl pode resultar em mudanças significativas no uso do solo, incluindo conversão de áreas naturais para uso agrícola ou urbano, o que pode impactar a paisagem e a biodiversidade.
Ameaças aos Recursos Hídricos	A presença de ferrovias pode aumentar o risco de contaminação de corpos d'água devido ao transporte de substâncias químicas, combustíveis e materiais perigosos.
Impactos sobre Comunidades Locais	Além dos impactos ambientais, a FIOl pode ter impactos sociais nas comunidades locais, incluindo deslocamento de populações, alterações nas condições socioeconômicas e culturais.

Fonte: (Própria autora, 2024).

É importante ressaltar mais uma vez que a avaliação de impacto ambiental, estudos específicos e a implementação de medidas de mitigação são essenciais para minimizar os efeitos adversos nos biomas. Projetos responsáveis incorporam práticas sustentáveis e estratégias para conservação ambiental, buscando equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação dos ecossistemas naturais.

4.7.2 Justificativas para a construção da FIOl

Além disso pode-se sugerir algumas justificativas para a construção da FIOl nas quais estão presentes alguns benefícios que se espera ser alcançados, a saber:

- Índice de menor impacto ambiental quando comparado às rodovias brasileiras. Em virtude de a média de dióxido de carbono ser sensivelmente menor;
- Menor percentual estatístico de acidentes devido a uma maior segurança operacional;
- Descongestionamento dos portos da região Sul - de acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

Assim, percebe-se que a construção da FIOI, quando completa, trará incontáveis benefícios para parte significativa do território nacional, uma vez que proporcionará a redução dos custos de transportes no escoamento de produtos oriundos do cerrado (grãos de soja, biodiesel); ajuda no desenvolvimento de empresas locais, de pequeno e grande porte, como também de pequenos comerciantes, a exemplo da cidade de Ilhéus que possui 71 empresas do ramo da informática, da eletrônica, das telecomunicações, da hotelaria (Prefeitura de Ilhéus, 2022).

Para que haja um desenvolvimento econômico sustentável em uma região é preciso que ele seja eficiente (na economia), incluyente (no social) e equilibrado (no âmbito ecológico). Nesta mesma perspectiva Fiel e Schreiber (2017), afirmam que sustentabilidade é a preocupação com a qualidade do meio ambiente e do humano. De modo a considerar os aspectos ambientais, econômicos e sociais.

A construção da FIOI impõe alguns desafios e cuidados facilmente assimilados, sobretudo em relação aos impactos ambientais (clima, do solo, da geologia, da geomorfologia, dos recursos hídricos, da flora e da fauna) e aos socioeconômicos (uso e ocupação do solo, comunidades tradicionais e/ou quilombolas, reassentamento e desapropriação, comunidades indígenas, patrimônio histórico e cultural) nos municípios de seu entorno.

O EAI-RIMA elaborado para licenciamento da FIOI, definiu a Área de Influência Direta (AID), as quais sofrem maiores impactos (físicos, bióticos e socioeconômicos) e a Área de Influência Indireta (AII) cujos impactos são menos significativos (área 36.500) (RIMA, 2015).

4.7.3 Possíveis impactos físicos, bióticos e socioeconômicos do modal FIOI

Além disso pode-se elencar os principais impactos físicos, bióticos e socioeconômicos do modal da FIOI no Quadro 28 a seguir:

Quadro 28 Possíveis impactos físicos, bióticos e socioeconômicos do modal da FIO L

POSSVEIS IMPACTOS NEGATIVOS DA FIO L	
Físicos	<ul style="list-style-type: none"> ● Alteração na dinâmica dos sedimentos das bacias hidrográficas devido à supressão de vegetação; ● Alteração da qualidade da água superficial e subterrânea por meio de mudanças de cor, turbidez e concentração de ferro ou manganês; por rebaixamento no nível; ● Alteração na qualidade e características físicas dos solos decorrentes da geração de resíduos sólidos; ● Alteração da qualidade do ar por geração de poeira e gases de combustão; ● Poluição sonora; ● Destruição de cavernas através das obras de terraplanagem <i>etc.</i>
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> ● Diminuição da biodiversidade por afugentamento e captura, atropelamento ou supressão da fauna, uma vez que o desmatamento faz com que a fauna busque outros refúgios causando migração para outras regiões; ● Afetação de áreas de refúgio e reprodução da fauna, com possível deslocamento para outras áreas; perda de habitats; ● Aumento da população de insetos vetores e favorecimento de endemias.
Socioeconômico	<ul style="list-style-type: none"> ● Interferência sobre sítios arqueológicos pré-históricos e representações rupestres; Perda de áreas disponíveis para agricultura, silvicultura e pecuária; ● Impactos sobre aspectos sociais, culturais e psicológicos da população afetada; Alterações na estrutura social e econômica regional com reflexos sobre a segurança pública e maior pressão sobre serviços públicos como saúde, educação e lazer; ● Exposição da população a riscos de acidentes; ● Carestia de bens e serviços; ● Mudanças no perfil epidemiológico regional, com a possível introdução ou reintrodução de endemias; ● Especulação imobiliária; ● Crescimento demográfico; Realocação e reassentamento de famílias.

Fonte: (Oikos, 2009).

O conhecimento destes possíveis impactos por parte das construtoras é de fundamental importância a fim de viabilizar planos de ações que minimizem ou mitigue estes problemas. Diante disso, fica evidente a relevância do papel do Engenheiro civil e do Engenheiro Agrônomo, além de outros profissionais, na elaboração dos planos e execução deles.

As possíveis ações a serem tomadas na linha de minimização de impactos ambientais e sociais são: indenização/reassentamento das terras arrendadas; monitoramento das comunidades quilombolas e indígenas com um registro e memória; reflorestamento das espécies desmatadas no percurso da ferrovia e resgate da fauna; controle e monitoramento da erosão; controle de emissões atmosféricas e dos ruídos causados pelas máquinas; tratamento de efluentes; monitoramento de barragens de rejeitos, dos recursos hídricos; monitoramento dos sítios arqueológicos. Algumas dessas ações já estão em andamento e foram sugeridos pela empresa OIKOS à companhia VALEC.

A preocupação com os impactos negativos provocados pela construção da FIO L se dá pelo fato de que esta obra necessita de outras para se fazer concluída. A exemplo, das operações da Mina

Pedra de Ferro, de posse da BAMIN, a qual começou a operar em janeiro de 2021, sendo que para isso houve a liberação de licenças de supressão vegetal com concessões em 2017 e prorrogadas até 2025, que permite a construção de adutora, barragem de rejeitos, pilha de estéril e a cava da mina (Oikos, 2009).

Embora se observe a possibilidade de impactos negativos, como os citados acima, a VALEC apresentou ao governo federal alguns dos programas ambientais que pretende implementar para minimizá-los, a saber:

1. Programa de Plantios Compensatórios - coletará as sementes, as estacas e as plantas inteiras, além da produção de mudas e realização de novos plantios nas áreas desmatadas;
2. Programas de Compensação pela Emissão de Gases do Efeito Estufa;
3. Programa de Apoio a Áreas de Conservação da Natureza - contará com o apoio e a orientação do Ministério do Meio Ambiente, do IBAMA, e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;
4. Programa da Poluição e da Degradação Ambiental na Construção - garantirá a qualidade ambiental da construção; a recuperação das áreas degradadas; a redução dos impactos ambientais na extração de materiais a serem usados na construção;
5. Programa da Redução de Impactos na Instalação e Operação de Acampamentos e Canteiros de Serviços;
6. Programa de Proteção da Flora - Garantirá a coleta de sementes, de estacas e de plantas inteiras para a produção de mudas; auxiliará nos programas de plantio compensatórios e de compensação pela emissão de gases do efeito estufa;
7. Programa de Proteção da Fauna;
8. Programa de Proteção Contra Erosão;
9. Programa de Gerenciamento da Mão de obra;
10. Programa de Recuperação de Depressivos Ambientais;
11. Programa de Gerenciamento dos Riscos Ambientais e Plano de Ações Emergenciais - Garantirá a identificação de riscos de acidentes no período da construção e do funcionamento da ferrovia; garantirá a redução destes riscos; implantação de ações imediatas para os casos de acidentes;
12. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental - Garantirá a comunicação entre os responsáveis pela ferrovia e a população local das regiões que será implantado o modal. A comunicação deverá ocorrer por meio de canais; Capacitação ambiental por meio de ações educativas;
13. Programa de Levantamento de Sítios Arqueológicos e Posterior Resgate - Garantirá o levantamento dos sítios arqueológicos e o posterior salvamento destes, no período que ocorra antes do desmatamento;

14. Programa de Relocação de Infraestrutura - Garantirá que não haja prejuízos em estradas, linhas de transmissão e demais facilidades já arraigadas na região;
15. Programa de Indenização, Reassentamento e Desapropriação - criação de condições favoráveis ao relacionamento amigável entre os responsáveis pela ferrovia e as pessoas (benfeitoras inutilizadas e/ou imóveis rurais) das áreas a serem atravessadas;
16. Programa de gestão, monitoramento e controle da qualidade ambiental - acompanhará o cumprimento dos compromissos ambientais da VALEC em relação à ferrovia, assim como do controle dos impactos ambientais das obras (canteiros, oficinas e demais estruturas de apoio).

4.7.4 Principais métodos e estratégias utilizados na construção da FIOLE

Segundo TCU (2024) é sabido que a fiscalização da construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE) pelo governo estadual da Bahia envolve diversas etapas e ações realizadas, principalmente através da Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA) e do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA).

Aqui estão os principais órgãos e métodos e estratégias utilizados:

4.7.4.1 Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA)

Os itens condicionantes do uso da SEMA perpassam por:

- Planejamento e Coordenação: A SEMA coordena as políticas ambientais estaduais e define diretrizes para a fiscalização de grandes projetos, incluindo a FIOLE.
- Definição de Condicionantes: No processo de licenciamento ambiental, a SEMA define condicionantes que devem ser cumpridas pela empresa responsável pela construção da ferrovia.

4.7.4.2 Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)

No que se refere ao INEMA utilizou-se os recursos de:

- Monitoramento e Fiscalização: O INEMA realiza vistorias regulares e monitora as atividades de construção para garantir o cumprimento das condicionantes ambientais.

- Estudos de Impactos Ambientais (EIA), Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA): Avaliam e monitoram os relatórios apresentados pela empresa responsável, verificando se as medidas mitigadoras e compensatórias estão sendo implementadas corretamente.
- Auditorias e Inspeções: Conduz auditorias ambientais e inspeções no local da obra para verificar a conformidade com as legislações ambientais estaduais e federais.

4.7.4.3 Processos de Fiscalização

Sobre os processos de fiscalização adotaram-se os seguintes procedimentos:

1. Vistorias Periódicas: Equipes técnicas do INEMA realizam visitas periódicas ao local da obra para avaliar o cumprimento das condicionantes ambientais e verificar possíveis impactos ao meio ambiente.
2. Monitoramento de Condicionantes: Monitoramento contínuo das condicionantes ambientais estabelecidas no licenciamento, que podem incluir a preservação de áreas de proteção, controle de emissões de poluentes, gestão de resíduos, entre outras.
3. Análise de Relatórios: Análise de relatórios de monitoramento ambiental submetidos pela empresa responsável pela construção da FIOL. Estes relatórios incluem dados sobre qualidade da água, ar, solo, ruído, flora e fauna.
4. Ações de Fiscalização Integrada: Parcerias com outros órgãos estaduais e federais, como o IBAMA, para realizar operações de fiscalização conjunta e garantir a abrangência das ações de controle ambiental.

4.7.4.4 Medidas Mitigadoras e Compensatórias

As medidas mitigatórias e compensatórias foram:

- Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): Acompanhamento da implementação de PRADs para recuperar áreas impactadas pela construção da ferrovia.

- Programas de Educação Ambiental: Desenvolvimento de programas de educação ambiental junto às comunidades afetadas para promover a conscientização e participação na fiscalização ambiental.
- Medidas de Controle de Poluição: Implementação de tecnologias e práticas para controlar a poluição do ar, água e solo.

4.7.4.5 Participação da Sociedade

A participação da sociedade perpassou por adoção de:

- Audiências Públicas: Realização de audiências públicas para discutir os impactos ambientais do projeto com a sociedade civil e coletar sugestões e preocupações da população local.
- Transparência e Comunicação: Manutenção de canais de comunicação para informar a sociedade sobre o andamento da obra e as medidas de fiscalização adotadas.

4.7.4.6 Aplicação de Sanções

As aplicações de sanções foram:

- Multas e Penalidades: Aplicação de multas e outras penalidades em caso de descumprimento das condicionantes ambientais ou de práticas que causem danos ao meio ambiente.
- Suspensão de Obras: Em casos graves, a SEMA e o INEMA podem solicitar a suspensão temporária das obras até que as irregularidades sejam corrigidas.

A fiscalização ambiental na construção da FIOl pelo governo estadual da Bahia tem sido um processo rigoroso e contínuo, essencial para garantir que o desenvolvimento do projeto ocorra de forma sustentável e em conformidade com as legislações ambientais.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

Por fim, nesse capítulo apresenta-se os alcances, conclusões e recomendações da pesquisa com registros do legado que a mesma proporciona associado aos aspectos sociais, econômicos e regionais.

5.1 Consubstanciação dos objetivos da pesquisa

A pesquisa demonstrou à exaustão que o empreendimento FIOLO gerará em escala apreciável externalidades positivas para o desenvolvimento sustentável e territorial (Alcântara Filho; Silva; 2009). Para sustentar essa afirmação levantou-se evidências empíricas e adotou-se supostos teóricos baseados em experiências internacionais e também reconhecimento de tendências com as devidas sinalizações de mercado, considerando-se inclusive os recursos naturais disponíveis, as possibilidades de financiamento existentes bem como todos os aspectos de mobilizações das populações das regiões de atuação, de abrangência e de desdobramentos secundários ao cenário.

No que se refere ao objetivo geral da pesquisa que é aduzir elementos que possam ser utilizados em avaliações qualitativas e quantitativas evidenciando o potencial da FIOLO e suas externalidades positivas, pode-se afirmar que isso foi obtido pois novos estudos se beneficiarão enormemente do que foi levantado, analisado e organizado.

No que tange aos objetivos específicos, resultados parciais obtidos à medida em que se avançava na pesquisa, foi evidenciada a importância estratégica da FIOLO; disponibilizou-se ao nível municipal dados socioeconômicos e de dotação de recursos naturais que facilitem estudos de avaliação da FIOLO, inclusive cogitar oportunidades produtivas na agropecuária, na mineração e no beneficiamento de minérios, na indústria, no comércio e no turismo; sugeriu-se com evidências de boas práticas que as concessionárias da construção e da operação da ferrovia adotem condutas diferenciadas nas relações com os biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, uma vez que os mesmos têm vulnerabilidade variada; demonstrou-se, o que não é uma exclusividade da FIOLO, que a concepção dos projetos executivos e a construção da FIOLO foram pautadas em preceitos de sustentabilidade e que o traçado da ferrovia se deu em consonância com os objetivos de longo prazo do PNLT - Plano Nacional de Logística e Transportes.

Em algum momento se pensou em fazer uma avaliação de moldes convencionais de projetos, como tentar construir um fluxo de caixa e estimar a relação benefício/custo B/C e a taxa interna de retorno, a TIR. Contudo, como novas informações e decisões poderiam alterar tanto as estimativas de receita quanto de custo, considerou-se ser mais sensato destacar os dados e demais

evidências que podem ser utilizados em simulações futuras na linha de avaliação socioeconômica e ambiental ao nível micro/regional.

A literatura internacional e nacional sugere que os empreendimentos como o da FIOLE, modal ferroviário, tenham seu retorno bem mais elevados comparativamente ao modal rodoviário, ao ponto de alguns trechos ferroviários comecem a ter o retorno de investimentos em menos de cinco anos de operação (Brasil, 2015).

As evidências de externalidades positivas no desenvolvimento territorial sustentável relacionadas ao empreendimento da FIOLE são óbvias e podem ser observadas em diversos aspectos.

Importante também considerar que, com a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE) representa uma iniciativa de grande importância estratégica, não apenas para a região Nordeste do Brasil, mas também para todo o país. Sua dimensão organizacional está intrinsecamente ligada aos aspectos relacionados à logística territorial nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, promovendo integração econômica, social e ambiental em diversas áreas. A FIOLE, portanto, não se limita apenas a uma infraestrutura de transporte, mas se destaca como um elemento fundamental para a promoção do desenvolvimento sustentável e da integração territorial nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

Verificou-se também que os princípios basilares da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE) estão fundamentados na integração das áreas produtivas do norte, centro-oeste e nordeste do Brasil, visando promover o desenvolvimento regional e a conectividade logística.

Nesse sentido pode-se destacar no que concerne à integração regional, que a FIOLE foi concebida para conectar de forma eficiente as áreas produtivas do Norte, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, criando uma rede logística robusta que permite o escoamento de produtos agrícolas, minerais e industriais entre essas regiões ao tempo em que, com o desenvolvimento econômico observou-se um dos principais objetivos da FIOLE é promover o desenvolvimento econômico das regiões por onde passa, estimulando a produção, o comércio e a industrialização, pois a ferrovia proporciona uma infraestrutura logística essencial para atrair investimentos e ampliar as oportunidades de negócios nessas áreas.

5.2 Cenários atuais da FIOLE

O trecho FIOLE I vai de Ilhéus a Caetité, na Bahia, e está sob a responsabilidade da Bamin, que assumiu a concessão em 2021. As obras foram iniciadas em julho de 2023 e atualmente está em andamento.

O trecho II da FIOLE tem 485,4 km de extensão, de Caetité/BA até Barreiras/BA e atualmente encontra-se em fase de implantação. Iniciou 2024 com 65,8% das obras concluídas. A

previsão da Infra S.A. é de que os investimentos feitos ao longo deste ano resultem em uma taxa de conclusão superior a 70% em dezembro (2024).

O trecho III da FIOIOL estabelecerá a ligação da ferrovia com a FNS. Prevê-se que será implantada entre os municípios de Barreiras/BA e Figueirópolis/TO. Este trecho ainda está em fase de estudos e projetos e não teve suas obras licitadas. Também aguarda a Licença de Instalação, a qual foi solicitada pela Valec ao Ibama em 2015.

Entende-se que a fragmentação da concessão da FIOIOL em segmentos pode, uma vez em operação, exigir uma cooperação dos agentes. Como o interesse por cada trecho é distinto, a alguns interessa a operação da FIOIOL de Figueirópolis a Ilhéus e outros de Caetitê a Ilhéus, o sensato seria que a operação se dê a um consórcio de empresa que reúna interesses diferentes. A decisão de política pública de conceder a construção a empresas diferentes obedeceu a lógica de buscar parceria privada para viabilizar a obra.

Entende-se também que estudos de demandas por serviços identificados, tanto para o minério de ferro, outros minérios, grãos, fibras etc., bem como estudos que contemplem as correções a serem efetuadas no projeto executivo, junto com levantamentos de custos, são necessários para que sejam devidamente concebidos os atos do Ministério da Infraestrutura e da ANTT quanto a todos aspectos relacionados à concessão de obras futura operação.

Nestas definições não se pode esquecer que a FIOIOL está sendo idealizada a ser operacionalizada como uma ferrovia retilínea, com raios de curva diferenciados, com uma interconexão com Ferrovia Centro - Atlântica e com acesso a apenas um porto marítimo o futuro Complexo Porto Sul em Ilhéus/BA. Em todo o trajeto a FIOIOL cruzará a área urbana de apenas 4 municípios baianos, o que pode limitar seu papel como transporte de passageiros.

Ademais, os trens tipo da FIOIOL foram projetados para uma operacionalização moderna e eficiente, possuindo previsão de, no mínimo, quatro composições tipo com carga útil entre 8.880 TU a 18.093 TU conforme descrito abaixo:

- a) composição para minério de ferro com 3 AC44 + 163 vagões GDT de 111 TU, totalizando 18.093 TU;
- b) composição graneleira com 2 AC44 + 105 vagões HFT de 90 TU, totalizando 9.450 TU;
- c) composição para combustíveis com 2 AC44 + 96 vagões TCT, totalizando 8.880 TU; e
- d) composição plataforma com 2 AC44 + 96 vagões PET, totalizando 9.408 TU.

Tais características refletem contexto distinto ao encontrado na MRS logística (Malha Regional Sudeste) e, portanto, podem deixar transparecer, quando se adota a malha da MRS como referência, tendência de superdimensionamento dos custos operacionais variáveis projetados na modelagem da FIOLE.

Conclui-se que os custos projetados para operação da FIOLE tendem a estar substancialmente sobrestimados e deve-se registrar que a estimacão dos custos a maior resulta em diminuicão artificial do saldo livre do fluxo de caixa da modelagem financeira. Eventual revisão da estimativa de custos, de forma a considerar as características peculiares da FIOLE, tende a constatar a possibilidade de se subconceder maior extensão ferroviária da FIOLE do que a atualmente considerada.

No que concerne às relações porto e rodovia pode-se afirmar que atualmente, verifica-se que a configuracão da malha ferroviária brasileira de bitola larga está voltada para escoamento de carga, especialmente graneis, do interior do país para os portos nacionais. Interessa para a situacão ora em análise considerar a Ferrovia Norte-Sul, planejada para ser a principal via longitudinal da malha brasileira, cujas obras se iniciaram nos anos 1980 bem como as duas “portas de saída” do sistema atualmente existentes, os portos de Itaqui/MA e Santos/SP.

Nesta vereda, constata-se a existênciade dois corredores principais de escoamento das cargas provenientes do interior brasileiro interligados pela FNS. O primeiro capta cargas na região oeste do Pará e no Estado de Tocantins, se estendendo até o Porto de Itaqui/MA, representado pelas malhas da FNS-Tramo Norte e EFC, que são operadas pelo grupo Vale. O segundo corredor encontra-se integrado pelas Malhas Norte e Paulista, recolhendo cargas na região sul de Mato Grosso e interior do Estado de São Paulo, indo até o Porto de Santos/SP. Com a entrada em operação da FNS-Tramo Central, que se encontra em fase final de implantacão, o grupo Rumo passará a captar também as cargas originadas ao sul de Porto Nacional/TO, como o Estado de Goiás e a região do triângulo mineiro, e escoá-las para o Porto de Santos.

Assim percebe-se também que o conjunto de malhas integradas pela Ferrovia Norte-Sul, existem atualmente apenas duas saídas portuárias, sendo a saída ao norte controlada pela Vale, e a saída ao sul, pela Rumo. De outra sorte, cabe destacar a grande demanda reprimida por transporte ferroviário das cargas geradas na região central do Brasil, pois, enquanto que, em 2018, apenas o estado do Mato Grosso alcançou a produçãode 31,6 milhões de toneladas de soja; 26,1 milhões, de milho; e 20,4 milhões, de cana de açúcar, ou seja 78 milhões de toneladas em apenas três produtos agrícolas; as ferrovias da Vale, grosso modo, transportaram 6,6 milhões de toneladas e a Rumo captou 19 milhões de toneladas de grãos e derivados dessas commodities (IBGE, 2020).

5.3 Aspectos sociais, econômicos e regionais: o legado da pesquisa

Há que lembrar também a inclusão social a ser proporcionada pela FIOLE que tem como princípio reduzir as desigualdades, gerando empregos e oportunidades de trabalho nas regiões menos desenvolvidas do país.

Também, como já lembrado, não se deve ignorar que, com o advento da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE) em toda a sua região de abrangência, diversas oportunidades produtivas surgem em diferentes setores econômicos, como por exemplo, os aspectos inerentes à agropecuária, onde, no Cerrado e Centro-Oeste verifica-se que a FIOLE proporciona uma maneira eficiente de transportar os produtos agrícolas do Cerrado e do Centro-Oeste para os centros de consumo e exportação. Isso inclui grãos como soja, milho, algodão, entre outros, bem como produtos pecuários como carne bovina; já no Semiárido, bioma Caatinga as áreas onde a FIOLE passa, especialmente na transição entre o Cerrado e a Caatinga, há oportunidades para o desenvolvimento da agricultura irrigada e de culturas adaptadas ao clima semiárido.

Merece considerar que a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE) é um projeto de infraestrutura ferroviária no Brasil que promete trazer diversas contribuições sociais significativas e isso já é registrado com os aspectos inerentes e imediatos com a geração de empregos, com a construção e operação com o beneficiando principalmente as comunidades locais ao longo do traçado da ferrovia⁷, com os diversos aspectos do desenvolvimento regional em cada região de abrangência, com a integração de mercados, pois a FIOLE promove o desenvolvimento econômico e a redução das desigualdades regionais, bem como com a redução do custo de transporte, e o descongestionamento das rodovias, promovendo a sustentabilidade ambiental e o acesso a novas oportunidades além da promoção da educação e da capacitação com o imediato fortalecimento da cadeia produtiva e da diversificação da economia local e desenvolvimento da infraestrutura consolidando as diversas contribuições sociais da FIOLE.

Acrescente-se que, a ferrovia viabiliza o transporte desses produtos para outros mercados, como as ações que visam avanços na mineração e no beneficiamento de minérios, onde a FIOLE interliga áreas ricas em recursos minerais, como minério de ferro, ouro, bauxita e outros minerais bem como os avanços associados à Indústria e Comércio, onde a presença da FIOLE pode vir a atrair investimentos industriais para as regiões ao longo de sua rota, especialmente em setores que dependem do transporte eficiente de matérias-primas e produtos acabados. Em alguns casos é

⁷ Talvez algumas comunidades locais sejam beneficiadas mas tantas outras não, em geral, serão beneficiadas as comunidades próximas aos “nós” da malha ferroviária. Por tal motivo, é imperativo o planejamento de ações para compensação e remediação dos impactos negativos nas comunidades não beneficiadas.

possível até o surgimento clusters estabelecendo relações intersetoriais em alguns setores como os de energia e mineração

Assim, pôde-se verificar que, o ato de estimar o impacto exato da FIOLE na geração de ocupação e renda é complexo e de pouca viabilidade porque depende de vários fatores indefinidos e de valores flutuantes, incluindo todos os benefícios diretos e indiretos.

Uma contribuição particularmente relevante quando se discute a oportunidade da FIOLE é o fato que ela deixou de ser um investimento de modal terrestre ferroviário caracterizado como parte de um enclave econômico para se transformar em infraestrutura dinamizadora do desenvolvimento integrado e sustentável de vários espaços ao tempo em que as suas concepções originais que visavam atender às expectativas de uma empresa de mineração produtora de uma commodity, a FIOLE, via os Projetos de Parceria do Ministério de Infraestrutura, passará, do trecho original de 537 km, Ilhéus - Caetité, para um traçado de 1527 km, Ilhéus (BA)-Figueirópolis (TO). Depreende-se daí que se metamorfoseia deixando de ser parte de um enclave para se transformar em um projeto estruturante da malha ferroviária do Brasil.

Com isso passou-se a conectar o litoral com o cerrado, atravessando 3 biomas e ensejando oportunidades de negócios em todos eles inclusive onde dezenas de municípios são direta e indiretamente beneficiados com externalidades positivas que podem ampliar investimentos de negócios já existentes, como ensejar novos, em todos os setores da economia: primário, agropecuária e mineração inclusive com beneficiamentos e transformações diversas em todas as áreas como serviços de comercialização, transportes, turismo e muito mais.

Ademais, nesse sentido, resta-se demonstrado nessa pesquisa que vários atores sociais atuam de forma sinérgica no projeto FIOLE inclusive com as suas dimensões organizacionais e estratégicas em forte consonância com as demandas regionais e nacionais com integração logística e de intervenção territorial nos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica e de forma fiel aos princípios basilares da proposta da própria FIOLE.

Dessa maneira, o legado deixado por esta pesquisa é incompleto, pois ainda está em formação à medida da consolidação da implantação da FIOLE, mas faz parte de um esforço que deve nascer na academia na linha de ter como foco temas relevantes para a sociedade e de interesse mais amplo, fornecendo *insights*, orientações e informações cruciais para diversos *stakeholders* envolvidos no planejamento e implementação de projetos de infraestrutura similares no futuro.

5.4 Recomendações e legado

Diante das conclusões apresentadas sobre o empreendimento da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOLE), é possível sugerir várias recomendações com base nas evidências levantadas.

As recomendações podem ser agrupadas em categorias relacionadas ao desenvolvimento sustentável, à gestão logística, à integração territorial, e à maximização de externalidades positivas, conforme evidencia-se a seguir:

Quadro 29 Recomendações e legado da pesquisa

Categorias das Recomendações	Características
Incentivar práticas sustentáveis	Visto que a FIOIOL foi projetada com princípios de sustentabilidade em mente, as concessionárias devem ser incentivadas a adotar práticas diferenciadas de gestão ambiental, especialmente em biomas vulneráveis como Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Isso inclui técnicas de mitigação de impactos e monitoramento contínuo para garantir a preservação dos ecossistemas locais.
Desenvolvimento de políticas de compensação ambiental	No sentido de implementar programas de compensação ambiental e de recuperação de áreas degradadas como parte das obrigações das concessionárias, garantindo que a expansão da ferrovia contribua positivamente para a conservação dos biomas.
Planejamento integrado de transporte	Pois espera-se que a FIOIOL aproveite como parte de um sistema logístico mais amplo que inclua outros modais de transporte, como rodoviário e portuário, visando maximizar a eficiência no escoamento de produtos agrícolas, minerais e industriais.
Investimentos em infraestrutura complementar	No sentido de propor investimentos em infraestrutura complementar, como terminais intermodais, que possam ampliar a conectividade da FIOIOL e facilitar o transporte de cargas de regiões mais remotas, integrando-as ao sistema produtivo nacional.
Desenvolvimento de programas regionais de capacitação	Com fins de criar programas de capacitação e treinamento para a população local nas regiões abrangidas pela FIOIOL, visando aumentar a qualificação da força de trabalho e melhorar a integração socioeconômica das regiões.
Fomento ao desenvolvimento econômico local	Pois a proposta proporciona o incentivo de políticas públicas que estimulem a instalação de indústrias e outras atividades econômicas nas proximidades da FIOIOL, aproveitando a infraestrutura de transporte para atrair investimentos e promover o desenvolvimento regional.
Maximização das Externalidades Positivas	Pois o monitoramento contínuo dos impactos sociais e ambientais: Implementar sistemas de monitoramento e avaliação contínua dos impactos sociais e ambientais da FIOIOL, permitindo ajustes nas políticas e práticas conforme necessário para maximizar os benefícios para as comunidades locais.
Incentivo à pesquisa e desenvolvimento	Pois a proposta facilita e catalisa a promoção de parcerias com universidades e institutos de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias e práticas inovadoras que possam ser aplicadas na operação da FIOIOL, visando melhorar a eficiência e reduzir os impactos ambientais.
Inclusão Social e Redução das Desigualdades	Com a criação de Programas de Capacitação e Qualificação Profissional: Para maximizar a geração de empregos e o desenvolvimento de competências locais, é recomendável a implementação de programas de capacitação profissional voltados para as necessidades específicas das regiões beneficiadas pela FIOIOL. Isso deve incluir a qualificação para setores como mineração, agropecuária, transporte e logística, além de indústrias correlacionadas.
Promoção de Políticas de Inclusão Social	No sentido de desenvolver políticas de inclusão que incentivem a participação de populações vulneráveis, como comunidades indígenas e rurais, garantindo que os benefícios econômicos gerados pela FIOIOL sejam distribuídos de maneira equitativa e contribuam para a redução das desigualdades regionais.

Categorias das Recomendações	Características
Fomento à Agricultura Sustentável e à Pecuária	Pois nos biomas do Cerrado e Caatinga, a FIOIOL deve ser utilizada como uma ferramenta para impulsionar a agricultura sustentável e a pecuária, especialmente através do apoio a práticas agrícolas que aumentem a produtividade sem causar degradação ambiental. Incentivar o desenvolvimento de tecnologias de agricultura irrigada e de culturas adaptadas ao clima semiárido é essencial.
Incentivo à Mineração Sustentável	Dada a conexão da FIOIOL com áreas ricas em recursos minerais, é recomendável a promoção de práticas de mineração sustentável que minimizem impactos ambientais e sociais. Isso pode incluir o desenvolvimento de tecnologias de beneficiamento mineral que agreguem valor localmente e reduzam os impactos ambientais.
Atração de Investimentos Industriais	Pois a FIOIOL oferece uma oportunidade estratégica para atrair investimentos industriais, especialmente em setores que dependem de transporte eficiente de matérias-primas e produtos acabados. Incentivar o desenvolvimento de clusters industriais ao longo da rota da ferrovia pode fortalecer a economia regional e criar sinergias entre diferentes setores.
Promoção de Relações Intersectoriais	No sentido de fomentar a criação de clusters industriais que integrem setores como energia, mineração e agroindústria, potencializando o impacto econômico da FIOIOL e criando um ambiente propício para o desenvolvimento de novas tecnologias e negócios.
Integração Logística e Territorial	Aproveitar o potencial da FIOIOL para promover a integração logística entre as diferentes regiões do Brasil. Isso inclui a criação de políticas que incentivem o desenvolvimento de infraestrutura complementar, como centros de distribuição e plataformas logísticas, que possam otimizar o transporte de mercadorias e melhorar a conectividade entre as regiões.
Fortalecimento das Cadeias Produtivas Locais	A FIOIOL pode desempenhar um papel central no fortalecimento das cadeias produtivas locais, facilitando o acesso a mercados externos e impulsionando o comércio. Políticas públicas devem ser direcionadas para apoiar as pequenas e médias empresas ao longo da ferrovia, promovendo a diversificação econômica e o desenvolvimento sustentável.
Promoção de Estudos e Monitoramento Contínuo	Realização de Estudos de Impacto e Monitoramento Ambiental: A complexidade de estimar os impactos exatos da FIOIOL requer a realização de estudos contínuos de impacto socioeconômico e ambiental. Esses estudos devem ser realizados periodicamente para ajustar estratégias e garantir que os benefícios diretos e indiretos sejam maximizados, e os impactos negativos, minimizados.
Apoio a Pesquisas Acadêmicas e Inovação	Incentivar a colaboração entre a academia, o setor privado e o governo para desenvolver pesquisas que explorem novas oportunidades de negócio, tecnologias sustentáveis e estratégias de desenvolvimento regional em torno da FIOIOL. Esse apoio pode gerar insights valiosos para a implementação de futuros projetos de infraestrutura.
Implementação de Projetos de Desenvolvimento Sustentável	Pois a FIOIOL deve ser vista não apenas como uma infraestrutura de transporte, mas como um catalisador para o desenvolvimento sustentável em diversas áreas. Projetos de desenvolvimento sustentável que alinhem objetivos econômicos, sociais e ambientais devem ser promovidos ao longo de toda a extensão da ferrovia.
Inclusão das Comunidades Locais nos Processos Decisórios	Pois a proposta visa também a garantir que as comunidades locais sejam ativamente incluídas nos processos decisórios relacionados à FIOIOL, assegurando que suas necessidades e preocupações sejam consideradas e que elas se beneficiem das oportunidades econômicas e sociais geradas pelo empreendimento.

Categorias das Recomendações	Características
Fomento à pesquisa e novos estudos	Pois a proposta fomenta a a realização de novos estudos que utilizem os dados levantados para realizar avaliações qualitativas e quantitativas mais detalhadas, especialmente em cenários micro e regionais, utilizando metodologias de análise socioeconômica e ambiental.
Avaliação contínua de cenários econômicos	Considerar a realização de simulações periódicas de cenários econômicos que possam impactar as receitas e custos da FIOL, ajustando as estratégias de operação e gestão da ferrovia de acordo com as mudanças nas condições econômicas e de mercado.

Fonte: (Própria autora, 2024).

Essas recomendações constituem o nosso legado e visam maximizar o impacto positivo da FIOL, não só como um projeto de infraestrutura, mas como um motor para o desenvolvimento sustentável e a integração regional no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR ISO 14001: **2015 - Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso.**

ABNT NBR ISO 14004: **2004 - Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.**

ABNT NBR ISO 14040: **2009 - Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura.**

ACCARINI, J. H. **Pólos de desenvolvimento integrado do Nordeste brasileiro e capital social.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 33, n. 1, p., jan./mar. 2002.

ACOT, P. **História da ecologia.** Trad. Carlota Gomes. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos.** Atlas do Nordeste: abastecimento urbano de água: alternativas da oferta de água para as sedes municipais da região Nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais. Brasília, DF, 2006. 80 p.

AGUIRRE, B. (Coord.). **Viabilidade do Nordeste no século XXI.** In: VELLOSO, J. P. R. (Coord.). Brasil: 500 anos - futuro, presente, passado. Rio de Janeiro: José Olympio, 2000b. p. 353-405.

ALBUQUERQUE, R. C. de; CAVALCANTI, C. V. **Desenvolvimento regional no Brasil.** Brasília, DF: IPEA, 1976. (Coleção Brasil IPEA/IPLAN; Estudos para o Planejamento, 16.)

ALBUQUERQUE, R. C. de; MAIA GOMES, G. **Nordeste: os desafios de uma dupla inserção.** In: VELLOSO, J. P. R. (Coord.). O real, o crescimento e as reformas. Rio de Janeiro: José Olympio, 1996. p. 147-194.

ALCÂNTARA FILHO, J. L.; SILVA, M. G. da; SILVA, S. P. **A abordagem Territorial do Desenvolvimento rural: Uma análise a partir do território rural Baixo Jequitinhonha.** Revista Perspectivas em Políticas Públicas, 2(3), 2009.

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision.** Roma: FAO, 2012. ALSTON, J. M. The Benefits from agricultural research and development, innovation, and productivity growth. Paris: OECD, 2010.

ALEXY, R. **Teoria de la argumentación jurídica.** Madrid: Centro de Estudios Constitucionales, 1989.

ALMEIDA, R. B. **Nordeste: desenvolvimento social e industrialização.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985a. (Coleção Estudos sobre o Nordeste, 18).

ALVES FILHO, J. **Nordeste: estratégias para o sucesso - propostas para o desenvolvimento do Nordeste brasileiro**, baseadas em experiências nacionais e internacionais de sucesso. Rio de Janeiro: Mauad, 1997.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da Caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p.

ARAÚJO, S. S. **Desenvolvimento regional e políticas públicas: A ferrovia de integração Oeste-Leste (FIOL) e o Porto Sul na Bahia**. Revista Científica de Transportes, v. 21, n. 3, 2019. p. 157-172.

AUBERTIN, C. **O surgimento do bioma cerrado**. *Ateliê Geográfico*, Goiânia-GO, v. 7, n. 1, p. 05-24, abril, 2013.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAIARDI, A. & MELLO, D.L.N. **Períodos na história da lavoura de cacau na Bahia, protagonismos e legitimação social dos agentes econômicos**. Revista do Instituto Geográfico e Histórico da Bahia, 111, 2016. 87-112.

BAIARDI, A. Da Terra em transe para o território de transição. **In Anais do 7 Seminário Internacional Dinâmica Territorial e Desenvolvimento Socioambiental**, Salvador, BA. 2015(a).

BAIARDI, A. **Potencial de agricultura sustentável na Bahia: possibilidades e sugestões de linhas de pesquisa por ecossistemas**. Salvador: EDUFBA, 2015 (b).

BAIARDI, A.; COSTA, E. M.. Solução produtiva para o Nordeste. In: (Orgs) VIEIRA FILHO José Eustáquio Ribeiro; GASQUES, José Garcia, **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil, cem anos do Censo Agropecuário**. Brasília: IPEA, 2020.

BAIARDI, A.; MENDES, F. **A relação ciência e democracia na política agrícola de C&T a partir da agricultura sustentável e da biotecnologia**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA E DO 7º CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 12., 2010, Salvador. Anais: Rio de Janeiro: SBHCT, 2010. v. 1, p. 783-780.

BAIARDI, A.; MENDES, Fabhiana.; MENDES, Janúzia. **Agricultura sustentável e biotecnologia: reflexões sobre a política agrícola e para a política de ciência**. In: CONGRESSO DA SOBER, 48., Campo Grande. Anais. Brasília: SOBER, v. 1. p. 321-331, 2010.

BAIARDI, A.; RIBEIRO, M.C.M. A Vocação Eco-Turística da Chapada Diamantina e sua Compatibilidade com a Agricultura Sustentável In: V Seminário Nacional Dinâmica Territorial e Desenvolvimento Socio Ambiental, 2008, Salvador. **Anais do V Seminário Nacional Dinâmica Territorial e Desenvolvimento Socio Ambiental**. Salvador: Universidade Católica de Salvador UCSAL, 2008. v.1. p. 82 - 97

BAIARDI, A.; SARAIVA, L. F.; ALMICO, R. C. **Gênese e transformação do empresariado regional: o caso do Recôncavo Sul baiano**. Recôncavos, Cachoeira, v. 1, p. 36-54, 2007.

BAIARDI, A.; TEIXEIRA, F. **O desenvolvimento dos territórios do Baixo Sul e do Litoral Sul da Bahia**: a rota da sustentabilidade, perspectivas e vicissitudes. Instituto Arapyaú, 2021. <http://www.observatorio.ufba.br/arquivos/desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 20 mai 2024.

BATLEY, R. **Política urbana e burocrática no Brasil**. Espaço e Debates: Revista de Estudos Regionais e Urbanos nº 08. São Paulo, jan/abr. 1983 pp.5-29.

BENKO, G. B. LIPIETZ A., (eds.), **Les régions régions gagnantes** . Districts et réseaux: les es. Paris : **Districts et réseaux: les nouveaux paradigmes**, 1999.

BENKO, G.; PECQUEUR, B.. Os recursos de territórios e os territórios de recursos. **Geosul**, v. 16, n. 32, p. 32-50, 2001.

BERTUSSI, G.; ELLERY JR., R. **Infraestrutura de transporte e crescimento econômico no Brasil**. Journal of Transport Literature, v. 6, n. 4, p. 101-132, 2012.

BEZERRA, M. C. L.; VEIGA, J. E. (Coord.). **Agricultura sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000.

BIDERMAN, C.; PINTO, L. M. **Desenvolvimento regional no Brasil: história, conceitos e desafios**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J., & COOPER, M. B. **Supply Chain Logistics Management**. McGraw-Hill, 2007.

BRANDÃO, Maria A. (Org.). **Milton Santos e o Brasil**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

BRASIL. **Conselho Nacional de Transportes**. Planos de Viação - Evolução histórica (1808-1973). Ministério dos Transportes. Rio de Janeiro, 1974. 554p.

BRASIL. Constituição 1988. **República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 292p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 20 mar 2024.

BRASIL. Empresa Nacional de Logística. **Transporte inter-regional de carga no Brasil**. 2015. Disponível em: Acesso em: 06 de out.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa da Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil: IBGE, 2014.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa da Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil: IBGE, 2019.

BRASIL. IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa da Distribuição Regional da Vegetação Natural do Brasil. Rio de Janeiro, Brasil: IBGE, 2020.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Projeções do agronegócio: mundial e Brasil - 2006-2007 a 2016-2017. Relatório Executivo. Brasília: AGE/Mapa, 2008.

CAMPOS E SILVA, C; BAIARDI, A. Desenvolvimento territorial com preceitos de sustentabilidade no trajeto da Ferrovia de Integração Oeste - Leste - FIOL. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, e31711629054, 2022.

CANEPA, C. **Cidades Sustentáveis: o município como lócus da sustentabilidade.** São Paulo: Editora RCS, 2007.

CAPRA, F. **A teia da vida. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** Trad. de Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 2001.

CARVALHO, G. & SILVEIRA, J. Trilhando o contexto do patrimônio ferroviário brasileiro: Um panorama sobre situação, memória e gestão. **Revista Científica ANAP Brasil**. 15. , 2022. 10.17271/19843240153620223361. Acesso em 29 de jun 2024

CEPAL. **Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe**, 2023. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt>. Acesso em 20 mar 2024.

CHERNIJ, C. Solução para os gargalos. **Revista Exame**, p. 25-27, 2005.

CHRISTOPHER, M. **Logistics & Supply Chain Management.** Pearson UK, 2016.

CMMAD - Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2010. **Nosso futuro comum.** Fundação Getúlio Vargas.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de rodovias 2013.** Brasília: CNT, 2013.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Espaço, um conceito-chave da Geografia.** In: Castro, I. E.; Gomes, P. C. C.; Corrêa, R. L. (Org.). Geografia: conceitos e temas. Rio de Janeiro, Bertrand, 1995. p. 15-47.

CORREA, V.; RAMOS, P. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas. **Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília**, v. 48, n. 2, 2010.

DURAN, C. S. G. A importância das ferrovias na Revolução Industrial. **Anais do V Congresso Nacional de História da Anpuh-Rio**, 2028. Disponível em: <http://www.uff.br/eventos/3cnhf/pages/arquivos/GT8-173-690-20180208-204853.pdf>. Acesso em 2 fev 2024.

EMBARQ Brasil. **Estudo de viabilidade do Porto Sul e Ferrovia Oeste-Leste:** impactos nas cadeias logísticas, 2015. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/sites/default/files>

/conteudo/Relat%C3%B3rio%20de%20Estudo%20de%20Viabilidade%20do%20Porto%20Sul%20e%20Ferrovia%20Oeste-Leste%20-%20EMBARQ%20Brasil.pdf. Acesso em 20 mai 2024.

EMBARQ Brasil. **Relatório de Impacto Ambiental da FIOL: Etapa 1.** 2015. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/content/Relat%C3%B3rio%20de%20Impacto%20Ambienta%20da%20FIOL%20-%20Etapa%201%20-%20Volume%20I.pdf>. Acesso em 20 mai 2024.

EMBRAPA. **Ferrovia Oeste-Leste: Estudo de Viabilidade Ambiental,** 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/426832/CAP%C3%8DTULO+6+-+Ferrovia+Oeste-Leste.pdf>. Acesso em 20 mar 2024.

EMBRAPA. **Sistemas de produção,** 2021. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 15 set 2023.

FEIL, A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos Ebape. BR,** v. 15, p. 667-681, 2017.

FERREIRA, A. B. R.; PEREIRA, G.; FONSECA, B. M.; CARDOZO, F. S. As mudanças no uso e cobertura da terra na região oeste da Bahia a partir da expansão agrícola. **Formação (Online),** v. 28, n. 53, p. 389-412, 2021.

FERREIRA, J. Do Desenvolvimento Local ao Desenvolvimento Territorial. **Anais XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária.** São Paulo, 1996.

FRISCHTAK, C. O investimento em infraestrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. **Pesquisa e Planejamento Econômico,** v. 38, n. 2, p. 307-342, 2008.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.R.; VENABLES, A.J. **A Economia Espacial: Cidades, Regiões e Comércio Internacional.** Imprensa do MIT, 1999.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Ferrovia Oeste-Leste: Impactos Ambientais na Mata Atlântica.** 2021. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/pdfs/ferrovia-oeste-leste-impactos-ambientais-na-mata-atlantica/>. Acesso em 20 mar 2024.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2011.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior.** 6^a. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOTTMANN, J. **The Significance of Territory.** Charlottesville: University of Virginia Press, 1973.

GUATTARI, É. **As três ecologias.** Trad. Maria Cristina F. Bittencourt. Campinas, São Paulo: Papirus, 2004.

HADDAD, P. R. A experiência brasileira de planejamento regional e suas perspectivas. In: _____. **A política regional na era da globalização.** Brasília, DF: Fundação Konrad-Aenauer-Stiftung, 2008 146 p. p. 133-148. (Debates, 12).

HAESBAERT, R. **O Mito da Desterritorialização: Do “Fim dos Territórios” à Multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

HANSEN, M. W. **From enclave to linkage economies? A review of the literature on linkages between extractive multinational corporations and local industry in Africa**. DIIS Working Paper, 2014.

HIRSCHMAN, A. O. Enfoque generalizado del desarrollo por medio de enlaces, con referencia especial a los productos básicos. **El trimestre económico** 44.173, 1977. p 199-236.

HIRSCHMAN, A. O. La estrategia del desarrollo económico. **El Trimestre Económico**, v. 50, n. 199, p. 1331-1424, 1983.

HIRSCHMAN, A. O. **Política econômica na América Latina**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1965.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 20 ago 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://central.to.gov.br/download/214176>. Acesso em: 20 ago 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Barreiras, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama>. Acesso em: 21 ago 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas do Brasil, 2023. Disponível em <http://www.mma.gov.br/agua/item/8272-programas-mma>. Acesso em 10 dez 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 jul. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PIB, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=piib-por-municipio&c=1707652>. Acesso em: 25 de jul 2023.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 20 mar 2024.

KIRBY, R. S. The impact of the railway on society in Britain: Politics, society and technology. In: **The Railway Journey: Trains and Travel in the 19th Century**, 2011. p. 14-30. Routledge.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia do trabalho científico**. 8^a. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MARTINS, R.; LEMOS, M.; CYPRIANO, L. **Impactos da carência de investimentos na logística pública de transportes para o agronegócio: discussão teórica e evidências para o caso brasileiro**. Belo Horizonte: CEDEPLR/Face/UFMG, 2005.

MASSA, A. **Ferrovia Oeste-Leste**, 2021. Disponível em: <https://massa.ind.br/ferrovia-oeste-leste/>. Acesso em: 20 nov 2023.

MATURANA, H. R.; VARELA, Francisco García. **A Árvore do Conhecimento**. Campinas: Workshopsy, 1995.

MENDES, B. V. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semi-árido**. São Paulo: Nobel, 2008. (Coleção Mossoroense, 266).

MIRANDA, E. E. Meio ambiente: a salvação pela lavoura. **Ciência e cultura**, v. 69, n. 4, p. 38-44, 2017.

MIRANDA, E. E. **Quando a Amazônia Corria para o Pacífico: Uma história desconhecida da Amazônia**. Editora Vozes. Petrópolis, 2007. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjH7I->. Acesso em 12 de nov. 2023.

MMAMC/INPE/PRODES. 2022. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 15 dez 2023.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Território na Geografia de Milton Santos**. São Paulo: Annablume, 2013.

OIKOS, U. Pesquisa Aplicada Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das obras de implantação da ferrovia oeste leste - EF 334**. v. 1, 2009. Disponível em: http://www.alcantara.pro.br/pesquisas/eia_rima/2009-EIA-FIOL.pdf. Acesso em 20 dez 2023.

OJIMA, A.; ROCHA, M. Desempenho logístico e inserção econômica do agronegócio da soja: as transformações no escoamento da safra. In: **Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, 43. Ribeirão Preto: Sober, 2005.

ORTEGA, A. C.; NIEMEYER, A. F. **Desenvolvimento Territorial, segurança alimentar e economia solidária**. Campinas: Editora Alínea (livro), 2007.

PREFEITURA DE ILHÉUS. **Infraestrutura**. 2022. Disponível em: <https://www.correntina.ba.gov.br/prefeitura/historia/infraestrutura/>. Acesso em: 20 dez 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico - 2ª Edição**. Belo Horizonte: Feevale, 2013.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.

RIBEIRO, G. A. **Ferrovias e industrialização no Brasil: uma análise a partir de eficiência técnica**, 2013. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-11022014-142249/>. Acesso em 2 fev 2024.

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da obra da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), 2015. Disponível em: <http://goo.gl/hL0vMZ>. Acesso em 10 dez. 2015.

ROCKSTRÖM, J. *et al.* A safe operating space for humanity. **Nature**, n. 461, p. 472-475, Sept, 2009.

RODRIGUES, M. A. **Instituições de direito ambiental**. Vol I - Parte Geral, São Paulo: Max Limonad, 2021.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Coleção Idéias Sustentáveis. Organizadora: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. 96 p.

SACK, R. **Human Territoriality: Its Theory and History**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

SALTINI, A. **Storia delle scienze agrarie**. Bologna: EDAGRICOLE, 1984.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M. Caatinga: The Scientific Negligence Experienced by a 80 Dry Tropical Forest. **Tropical Conservation Science**, 4(3), p. 276-286, 2014.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Hucitec, 1997.

SAQUET, Marcos Aurélio. **Abordagens e concepções de território**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

SEI - **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais**, 2020. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/images/bahia_sintese/bahia_numeros/mapas/pluviometria>. Acesso em: set. 2020.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SENNET, C. **The Modernization of Railways in the Twenty-First Century**, 2019. European Investment Bank. Disponível em: https://www.eib.org/attachments/thematic/the_modernisation_of_railways_in_the_twenty_first_century_en.pdf. Acesso em 2 fev 2024.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23^a. ed. São Paulo Cortez, 2007.

SILVA, R. B. **Ferrovia de Integração Oeste-Leste: Uma análise sobre os impactos socioeconômicos na região semiárida do Nordeste do Brasil**, 2020. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/32391>. Acesso em 20 mar 2024.

SILVEIRA, J. D. da; LEITE, P. S. Estudos sobre a agroindústria do Nordeste: a agroindústria de produtos alimentares. **Estudos Econômicos e Sociais**, 51, Fortaleza: SENIR, 2020. V. 6. p. 57-63.

SOBRAL NETO, R.; BAIARDI, A. ICMS ecológico: Viabilidade de sua utilização a partir do passivo ambiental gerado pela FIOL, 2021. **Research, Society and Development.**, v.10, nº 17 p. e 67101724533, 2021. **Society and Development**. 9(3), e148932563, 2022. 10.33448/rsd-v9i3.2563. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2563>.

SOUZA, H. R. de. **Agricultura irrigada e desenvolvimento sustentável no Nordeste do Brasil**. Recife: SEPLAN, 2007. Estudo realizado no âmbito do Grupo de Organização do Espaço e Agricultura do Projeto ÁRIDAS.

TCU - **Tribunal de Contas da União**, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2024/Fiscobras2023/anexo/SINTETICOS/Sint%C3%A9tico_2023_74.pdf> Acesso em: jul 2024.

TIESSEN, H.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H. Organic matter turnover and management in low input agriculture of NE Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Vol. 61, p. 99-103, 2001.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida. **O conceito de território na Geografia**. Rev. GeoTextos, vol. 20, n. 1, julho. p. 231-257, 2024.

VEIGA, J. E. da. **Cidades Imaginárias - o Brasil é menos urbano do que se calcula**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

VENCOVSKY, V. **Ferrovia e logística do agronegócio globalizado: avaliação das políticas públicas e privadas do sistema ferroviário brasileiro**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

VIANA, A. M. A influência da ferrovia na formação e consolidação de cidades do Estado de São Paulo: análise da rede ferroviária. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 18, n. 1, p. 105-123, 2016.