



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PRODER - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**RANIERE DE CARVALHO ALMEIDA**

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: O CASO DO PROJETO DE  
TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO EM PENAFORTE, CEARÁ**

CRATO-CE

2020

RANIERE DE CARVALHO ALMEIDA

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: O CASO DO PROJETO DE  
TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO EM PENAFORTE, CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER), da Universidade Federal do Cariri (UFCA), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

Área de concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Jeniffer de Nadea

Co-orientador: Prof.<sup>o</sup> Dr. Marcelo Martins de Moura Fé

CRATO-CE

2020

Dados Internacionais de Catalogação na  
Publicação. Universidade Federal do Cariri.  
Sistema de Bibliotecas

---

A447i Almeida, Raniere de Carvalho.  
Indicadores de sustentabilidade: o caso do projeto de transposição do Rio São Francisco em Penaforte, Ceará / Raniere de Carvalho Almeida. – 2020.  
158 f. 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Cariri, Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER), Crato, 2020.

Orientação: Profa. Dra. Jeniffer de Nadae  
Coorientação: Prof. Dr. Marcelo Martins de Moura Fé.

1. Sustentabilidade. 2. Indicadores. 3. PISF. 4. Semiárido. 5. Penaforte. I. Título.

CDD 363.70526

---

Bibliotecária: Glacínésia Leal Mendonça

CRB 3/ 925

RANIERE DE CARVALHO ALMEIDA

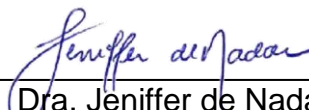
INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: O CASO DO PROJETO DE  
TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO EM PENAFORTE, CEARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) da Universidade Federal do Cariri (UFCA) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

Área de concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável.

Aprovada em: 23/12/2020

BANCA EXAMINADORA:



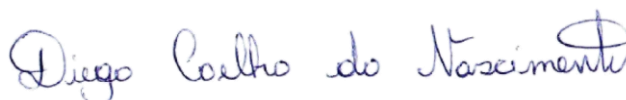
---

Dra. Jeniffer de Nadea  
(Orientadora PRODER/UFCA/UNIFEI)



---

Dr. Marcelo Martins de Moura Fé  
(Co-orientador PRODER/UFCA/URCA)



---

Dr. Diego Coelho do Nascimento  
(Membro Interno UFCA)



---

Dra. Sandra Naomi Morioka  
(Membro Externo UFPB)

Dedico este trabalho a Jesus, o Deus todo poderoso e supremo, criador do Céu, da Terra e todo o Universo, a Nossa Senhora, ao Pe. Cícero, aos meus pais: Jarbas (em memória) e Maria do Socorro, meus avós em memória: José Alves, Antônia Docelina, José de Almeida e Aurenir Urbano, minha esposa Tereza Priscila, sogra Maria de Fátima (em memória), meu filho João Gabriel, irmão Ramário, cunhada Liliany, meus tios, primos, padrinhos, e demais familiares, aos meus professores da Educação Básica e Ensino Superior nas graduações e pós-graduações cursadas, inclusive, esta na UFCA, além dos colegas professores da Escola Simão Simão Angelo, 20<sup>a</sup> Coordenadoria Regional de Educação (CREDE 20) e Secretaria da Educação do Ceará (SEDUC-CE).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade Federal do Cariri (UFCA), em nome do Magnífico Reitor, Prof.<sup>o</sup> Dr. Ricardo Luiz Lange Ness, e ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER), em nome do coordenador, Prof.<sup>o</sup> Dr. Francisco Roberto de Azevedo, por oportunizarem a realização desse mestrado multidisciplinar com respaldo e qualidade na região onde moro e atuo profissionalmente, contribuindo para a pesquisa e docência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Ministério da Educação (MEC) por investirem em ensino, pesquisa e extensão na região do Cariri cearense, acreditando no potencial intelectual dos seus professores e pesquisadores, contribuindo para a melhoria da educação pública e, conseqüentemente, do desenvolvimento regional.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Jeniffer de Nadea, e meu co-orientador, Prof.<sup>o</sup> Dr. Marcelo Martins de Moura Fé, por todo o empenho, compromisso e dedicação na pesquisa, assim como a atenção resguardada a mim enquanto orientando. O apoio e incentivo de ambos foram fundamentais para a concretização do meu sonho em ser mestre, que agora é realidade.

Aos integrantes da banca examinadora, Prof. Dr. Diego Coelho do Nascimento e Dra. Sandra Naomi Morioka, que contribuíram de forma significativa com suas considerações durante o exame de qualificação e agora na defesa da dissertação, sugerindo ajustes que visaram melhorar a pesquisa, tornando-a uma notória contribuição à ciência.

Aos docentes do PRODER em nome da Dra. Francisca Laudeci Martins de Sousa, que souberam com maestria tornar as nossas aulas encantadoras, instigantes, demonstrando o real sentido da palavra gratidão, tendo contribuído ainda para a construção dessa pesquisa com sugestões valiosas.

Temas como Educação e Docência, Epistemologia, Métodos de Pesquisa, Meio Ambiente, Semiárido, Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável foram abordados pelos professores do PRODER sob a ótica da interdisciplinaridade, inspirando-me a ser um professor pesquisador.

Aos funcionários da UFCA, em especial, o secretário do PRODER. Sr. Jackson Guedes, que sempre esteve à disposição de todos os discentes e docentes

do programa, prestando relevantes serviços, além de um apoio incondicional.

Aos responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do Projeto de Transposição do Rio São Francisco no município de Penaforte-CE, em nome do gerente administrativo, Sr. Vagner Luís Sales, do Grupo Agis Ferreira Guedes, que forneceram os dados necessários à construção das discussões e resultados em torno do PISF e sua execução no âmbito local.

Aos funcionários que atuam no canteiro de obras do PISF em Penaforte, em nome do Sr. Joseildo Taveira, que intermediaram os contatos, permitindo a coleta de dados, através da aplicação de instrumentais, observações diretas e registros fotográficos, contribuindo assim para a elaboração de um trabalho consistente com viés qualitativo.

Aos colegas professores e funcionários da Escola Simão Angelo, em nome do seu diretor Cícero Moraes Dantas, ao coordenador regional da CREDE 20, Sr. Antônio Roberto Araújo Souza, e a equipe da SEDUC-CE, pelo apoio e incentivo para que eu pudesse cursar o mestrado, tornando-me professor pesquisador, contribuindo assim para a melhoria da minha prática docente.

Aos amigos e familiares das cidades de Penaforte e Salgueiro-PE, especialmente, aos meus pais Jarbas dos Santos Almeida (em memória) e Maria do Socorro de Carvalho Almeida, que me educaram desde criança a seguir o caminho do bem, tendo acompanhado minha trajetória acadêmica, familiar e profissional.

Aos colegas do PRODER 2019-2020, em nome do Sr. Jucycler Ferreira Freitas, que me apoiaram ao longo dessa jornada de estudo e pesquisa com sua amizade, incentivo, sugestões e a logística necessária, inclusive, a indicação de bases bibliográficas e documentais relacionadas ao meu objeto de estudo. Meu sentimento é de orgulho e gratidão.

*Deixe o Rio Desaguar*

*A água sai de Cabrobó,*

*Parnamirim, Salgueiro*

*Até Jati*

*Deixe o rio desaguar doutor*

*Pra acabar*

*Com o sofrimento daqui*

*O São Francisco*

*Com sua transposição*

*No meu Nordeste*

*O progresso vai chegar*

*Se é que o Brasil*

*Agora está na mão certa*

*Na contramão*

*O meu Sertão não vai ficar*

*Priorize esse projeto, seu doutor*

*E deixe o rio desaguar*

*Esse projeto*

*Centenário vai vingar*

*E com certeza*

*Será nossa redenção*

*Vamos ter muitos*

*Hectares de terra, tudo irrigados*

*É água pra mais de um milhão*

*O Jaguaribe tá sequinho, seu doutor*

*Rio piranhas, Apodi e Castanhão*

(Música de composição de Aracílio Araújo e interpretação de Flávio José)



## RESUMO

A sustentabilidade apresenta-se à humanidade como um desafio, fator essencial à manutenção da vida, através de ações planejadas e executadas sob a égide socioambiental e econômica, inclusive, a partir de projetos sustentáveis que prezem em seu planejamento e desenvolvimento pelo uso regrado de recursos naturais como a água. O Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF), popularmente conhecido como Transposição, por exemplo, tem interferido em diferentes aspectos onde está sendo executado. Trata-se de um empreendimento hídrico governamental que visa garantir água para o consumo humano, industrial, agrícola e dessedentação animal em quatro estados do Semiárido brasileiro: Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. O objetivo desta pesquisa é analisar o nível de sustentabilidade do PISF em Penaforte-CE, a partir de indicadores qualitativos nas dimensões ambiental, econômica e social. Ao todo foram empregados 23, sendo: 8 ambientais, 8 econômicos e 7 sociais, distribuídos em duas escalas de concordância paralelas, abrangendo o seu planejamento e execução local. O procedimento metodológico empregado foi o estudo de caso, amparado por bases bibliográficas, documentais, observações diretas e pesquisas de campo. Seu resultado indica que o planejamento e desenvolvimento do PISF contemplam 100% dos indicadores ambientais, 75% dos econômicos e 71% dos sociais. Concluiu-se que são recursos eficientes para a análise de sustentabilidade, por atestarem com precisão o nível de desempenho global desse empreendimento (83%), estando acima da média internacional (70%) para projetos de alta sustentabilidade, do ponto de vista socioambiental e econômico, padrão utilizado por sistemas de indicadores como o TBL, PMI e GRI.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Indicadores. PISF. Semiárido. Penaforte.

## ABSTRACT

Sustainability presents itself as challenge. An essential factor for maintenance of life through actions planned under the socio environmental and economical aegis, including, from sustainable projects that value in their planning and development for regulated use of natural resources such as water. The São Francisco River Integration Project (PISF), popularly known as Transposition, for example, it has interfered in different aspects, where it is being executed. It is a governmental water that aims to guarantee water for human consumption, industrial, agricultural and animal drinking in four States of the Brazilian semiarid region. Ceara, Pernambuco, Paraíba and Rio Grande do Norte. The objective of this research is to analyze the level of sustainability of the PISF in Penaforte – CE, from qualitative indicators in the environmental economic and social dimensions. altogether 23 were employed: Being 8 environmental, 8 economic and 7 social distributed in two parallel scales of agreement, covering their planning and local execution. The methodological procedure used was the case study, supported by bibliographical bases, documents, direct observations and field researches. Its result indicates 100% of the environmental indicators, 75% of the economic ones and 71% of the social ones. It was concluded that they are efficient recourses for the analysis of sustainability, as they accurately attest to the level of global performance of this enterprise (83%), being above the international average (70%) for high sustainability projects, from a social-environmental and economic point of view, a standard used by indicator systems such as TBL, PMI and GRI.

**Keywords:** Sustainability. Indicators. PISF. Semiarid. Penaforte.

## RESUMEN

La sostenibilidad se presenta como un desafío. Un factor esencial para el mantenimiento de la vida a través de acciones planificadas bajo la égida socioambiental y económica, incluyendo, a partir de proyectos sostenibles que valoren en suplanificación y desarrollo el uso regulado de recursos naturales como el agua. El Proyecto de Integración del Río São Francisco (PISF), conocido popularmente como Transposición, por ejemplo, ha interferido en diferentes aspectos, donde se está ejecutando. Es un agua gubernamental que tiene como objetivo garantizar agua para consumo humano, industrial, agrícola y animal potable en cuatro estados del Semiárido brasileño. Ceara, Pernambuco, Paraíba y Rio Grande do Norte. El objetivo de esta investigación es analizar el nivel de sostenibilidad del PISF en Penaforte - CE, a partir de indicadores cualitativos en las dimensiones ambiental, económica y social. En total se emplearon 23: 8 ambientales, 8 económicos y 7 sociales distribuidos en dos escalas paralelas de convenio, cubriendo su planificación y ejecución local. El procedimiento metodológico utilizado fue el estudio de caso, sustentado en bases bibliográficas, documentos, observaciones directas e investigaciones de campo. Su resultado indica el 100% de los indicadores ambientales, el 75% de los económicos y el 71% de los sociales. Se concluyó que son recursos eficientes para el análisis de la sostenibilidad, ya que dan un nivel de desempeño global de esta empresa (83%), estando por encima de la media internacional (70%) para proyectos de alta sostenibilidad, desde una perspectiva social, punto de vista ambiental y económico, estándar utilizado por sistemas como TBL, PMI y GRI.

**Palabras clave:** Sostenibilidad. Indicadores. PISF. Semiárido. Penaforte.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> – Mapa com a divisão atual do Semiárido brasileiro .....	51
<b>Figura 02</b> – Localização do município de Penaforte-CE .....	56
<b>Figura 03</b> – Vista aérea da sede do município de Penaforte.....	57
<b>Figura 04</b> – Percurso do PISF e CAC no Cariri cearense.....	61
<b>Figura 05</b> – Eixos do PISF.....	73
<b>Figura 06</b> – Instalações da Ferreira Guedes em Penaforte.....	86
<b>Figura 07</b> – Centro comercial de Penaforte.....	90
<b>Figura 08</b> – Rachaduras em residência urbana já inspecionada.....	93
<b>Figura 09</b> – Vila Produtiva Rural Retiro em Penaforte.....	94
<b>Figura 10</b> – Materiais extraídos nas escavações e seu emprego na obra.....	99
<b>Figura 11</b> – Indicadores ambientais do PISF em Penaforte.....	100
<b>Figura 12</b> – Caixa d’água para abastecimento de comunidades rurais.....	106
<b>Figura 13</b> – Canal do PISF funcionando em Penaforte.....	107
<b>Figura 14</b> – Indicadores econômicos do PISF em Penaforte.....	108
<b>Figura 15</b> – Manifestações relacionadas ao PISF em Penaforte.....	111
<b>Figura 16</b> – Entrega de casas a famílias deslocadas em Penaforte.....	113
<b>Figura 17</b> – Residências desocupadas, devido às obras do PISF.....	114
<b>Figura 18</b> – Indicadores sociais do PISF em Penaforte.....	115
<b>Figura 19</b> – Nível de sustentabilidade do PISF em Penaforte.....	122

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01</b> – Definições sobre desenvolvimento sustentável .....	23
<b>Quadro 02</b> – Definições sobre sustentabilidade .....	26
<b>Quadro 03</b> – Dimensões ou perspectivas da sustentabilidade .....	30
<b>Quadro 04</b> – Definições sobre o modelo <i>Triple BottomLine</i> (TBL) .....	32
<b>Quadro 05</b> – Revoluções após o surgimento do <i>Triple BottomLine</i> (TBL).....	34
<b>Quadro 06</b> – Sistemas de indicadores de sustentabilidade e suas dimensões.....	38
<b>Quadro 07</b> – Sistemas de gestão, seus objetivos e número de indicadores.....	43
<b>Quadro 08</b> – Sistemas de gestão de sustentabilidade adotados por projetos.....	48
<b>Quadro 09</b> – Novas delimitações do Semiárido.....	51
<b>Quadro 10</b> – Projetos de transposição de bacias no Ceará.....	60
<b>Quadro 11</b> – Projetos de transposição de bacias pelo Brasil e outros países.....	61
<b>Quadro 12</b> – Histórico do projeto de transposição do rio São Francisco.....	68
<b>Quadro 13</b> – Ocorrências ao longo do planejamento e desenvolvimento do PISF...	72
<b>Quadro 14</b> – Sistema de indicadores independente para a análise do PISF.....	79
<b>Quadro 15</b> – Etapas da pesquisa básica .....	81
<b>Quadro 16</b> – Escalas de concordância paralelas com cinco estágios cada .....	82
<b>Quadro 17</b> – Escala de desempenho da sustentabilidade .....	83

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>4KM</b>	<i>Four Capitals Model</i>
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
<b>APRECE</b>	Associação dos Municípios do Estado do Ceará
<b>ASV</b>	Autorização para Supressão de Vegetação
<b>BitC</b>	<i>Business in the Community</i>
<b>BNDES</b>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
<b>BS</b>	<i>Barometer of Sustainability</i>
<b>BSI</b>	<i>Body Shop International</i>
<b>BSR</b>	<i>Business for Social Responsibility</i>
<b>CAC</b>	Cinturão das Águas do Ceará
<b>CAGECE</b>	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
<b>CB</b>	<i>Conference Board</i>
<b>CBHSF</b>	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
<b>CCC</b>	<i>Corporate Citizenship Company</i>
<b>CDP</b>	<i>Carbon Disclosure Project</i>
<b>CE</b>	Ceará
<b>CECODES</b>	<i>Columbian Business Council for sustainable Development</i>
<b>CEFIC</b>	<i>European Chemical Industry Council</i>
<b>CEMAFAUNA</b>	Centro de Manejo de Fauna da Caatinga
<b>CEP</b>	Comitê de Ética e Pesquisa
<b>CEP</b>	<i>Council for Economic Priorities</i>
<b>CEPPA</b>	<i>Center for Economics Priorities Accreditation Agency</i> <i>Social Accountability Standard</i>
<b>CHESF</b>	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
<b>CNS/CONEP</b>	Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
<b>COHAB</b>	Conjunto Habitacional
<b>CODEVASF</b>	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba
<b>COGERH</b>	Companhia de Gestão de Recursos Hídricos
<b>COM-VIDA</b>	Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiental
<b>CONDEL</b>	Conselho Deliberativo
<b>CPP</b>	Complexo Portuário do Pecém
<b>CS</b>	<i>Compass of Sustainability</i>
<b>CSD</b>	<i>Commission on Sustainable Development</i>
<b>DAS</b>	<i>Dashboard of Sustainability</i>
<b>DEC</b>	<i>Dow Eco-Compass</i>
<b>DJSI</b>	<i>Dow Jones Sustainability Index</i>
<b>DN</b>	Diário do Nordeste
<b>DNOCS</b>	Departamento Nacional de Obras contra a Seca
<b>DPSIR</b>	<i>Drive force-Pressure-State-Impact-Response</i>
<b>DS</b>	Desenvolvimento Sustentável,
<b>DSR</b>	<i>Driving-Force-State-Response</i>
<b>EBI</b>	Estação de Bombeamento
<b>ECCO</b>	<i>Evaluation of Capital Creation Options</i>

<b>ECOPUS</b>	<i>Eco-Efficiency Assessment Per Unit of Service</i>
<b>EEA</b>	Agência Europeia do Ambiente
<b>EFM</b>	<i>Ecological Footprint Method</i>
<b>EIA/RIMA</b>	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental
<b>EIP</b>	<i>European Indices Project</i>
<b>EJA</b>	Educação de Jovens e Adultos
<b>EMA</b>	<i>European Eco-Management and Audit Scheme</i>
<b>ENEM</b>	Exame Nacional do Ensino Médio
<b>EnSp</b>	<i>Environmental Space</i>
<b>EPI</b>	<i>Environmental Performance Index</i>
<b>EPIs</b>	Equipamentos de Proteção Individual
<b>ES</b>	<i>EthicScan</i>
<b>ESI</b>	<i>Environmental Sustainability Index</i>
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgotos
<b>ETHOS</b>	Instituto Ethos de Responsabilidade Social
<b>FHC</b>	Fernando Henrique Cardoso
<b>FUNDAJ</b>	Fundação Joaquim Nabuco
<b>GEMI</b>	<i>Global Environmental Management Initiative</i>
<b>GPI</b>	<i>Genuine Progress Indicator</i>
<b>GRI</b>	<i>Global Reporting Initiative</i>
<b>HDI</b>	<i>Human Development Index</i>
<b>hab</b>	Habitantes
<b>ha</b>	Hectares
<b>HEI</b>	<i>Human Environmental Index</i>
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IBASE</b>	Instituto Brasileiro de Análises Sociais
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICCR</b>	<i>Interfaith Center on Corporate Responsibility</i>
<b>ICMS</b>	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
<b>IDEB</b>	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>ILO</b>	<i>International Labor Organization Human Development Enterprise Index</i>
<b>INAPAS</b>	Instituto Nacional de Arqueologia, Paleontologia e Ambiente do Semiárido
<b>IRRC</b>	Investor Responsibility Research Center
<b>ISE BOVESPA</b>	Índice de Sustentabilidade Empresarial do BOVESPA
<b>ISEA</b>	<i>Institute of Social &amp; Ethical Accountability</i>
<b>ISEW</b>	<i>Index of Sustainable Economic Welfare</i>
<b>ISO</b>	<i>International Standards Organization</i>
<b>ISS</b>	Imposto Sobre Serviços
<b>IUCN</b>	<i>International Union for Conservation of Nature and Natural Resources</i>
<b>IWDE</b>	<i>Interagency Working Group on Sustainable Development</i>
<b>Km</b>	Quilômetros
<b>km<sup>2</sup></b>	Quilômetros quadrados

<b>MAIS</b>	Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade
<b>M</b>	Metros
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos
<b>MBDC</b>	<i>McDonough Braungart Desings Chemistry</i>
<b>MDR</b>	Ministério do Desenvolvimento Regional
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MEP</b>	<i>Monitoring Environmental Progress</i>
<b>MEW</b>	<i>Measure of Economic Welfare</i>
<b>MIN</b>	Ministério da Integração Nacional
<b>MIR</b>	Ministério da Integração Regional
<b>MPIS</b>	Material Input Per Service
<b>NAE</b>	<i>National Academy of Engineering</i>
<b>NEF</b>	<i>New Economics Foundation</i>
<b>NIH-54</b>	Instituto de Hospitalidade
<b>NNP</b>	Produto Nacional Líquido
<b>NRTEE</b>	<i>National Round Table on the Environment and Economy</i>
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
<b>ODM</b>	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
<b>ODS</b>	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
<b>OHSAS 18001</b>	<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>
<b>ONG</b>	Organização Não-Governamental
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>3P's</b>	<i>People, Planet, Profit</i>
<b>PAC-NORDESTE</b>	Programa de Aceleração do Crescimento do Nordeste
<b>PBA</b>	Plano Básico Ambiental
<b>PE</b>	Pernambuco
<b>PEPSE</b>	Planejamento Estratégico para a Sustentabilidade Empresarial
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PISF</b>	Projeto de Integração do Rio São Francisco
<b>PMBOK/PMI</b>	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
<b>PMI</b>	<i>Project Management Institute</i>
<b>PNB</b>	Produto Nacional Bruto
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PPI</b>	<i>Policy Performance Indicator</i>
<b>PPL</b>	Pessoas, Planeta, Lucro
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico
<b>PRODER</b>	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável
<b>PRTR</b>	<i>Pollutants Release and Transfer Register</i>
<b>PSR</b>	<i>Pressure-State-Response</i>
<b>PVC</b>	Policloreto de Vinila
<b>RH</b>	Recursos Humanos
<b>RIMA</b>	Relatório de Impacto Ambiental
<b>RM</b>	Região Metropolitana
<b>RMF</b>	Região Metropolitana de Fortaleza
<b>ROI</b>	<i>Return over Investment</i>
<b>R\$</b>	Real (símbolo da moeda)
<b>SÃO</b>	Separadora de Água e Óleo



<b>SE</b>	Sergipe
<b>SEDUC</b>	Secretaria da Educação
<b>SEEA</b>	<i>System of Integrating Environment and Economic</i>
<b>SEF</b>	<i>Social Equity Funds</i>
<b>SEPRE</b>	Secretaria Especial de Políticas Públicas Regionais
<b>SM</b>	<i>Swedish Model</i>
<b>SOB</b>	<i>System Basic Orientors</i>
<b>SPI</b>	<i>Sustainable Process Index</i>
<b>SRH-CE</b>	Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará
<b>SSEV</b>	<i>Storebrand Scudder Environmental Value Fund</i>
<b>SUDENE</b>	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
<b>SVN</b>	<i>Social Venture Network</i>
<b>TAI</b>	Termo de Anuência Institucional
<b>TBL</b>	<i>Triple Bottom Line</i>
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UFCA</b>	Universidade Federal do Cariri
<b>UNCTAD</b>	Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento
<b>UNEP</b>	<i>Environmental Reporting Framework</i>
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
<b>UNIVASF</b>	Universidade Federal do Vale do São Francisco
<b>US\$</b>	Dólar (símbolo da moeda)
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo
<b>UTC-3</b>	Tempo Universal Coordenado 3
<b>VIT</b>	<i>Verein fuer Umweltmanagement in Baken, Sparkassen und Versicherungen</i>
<b>VPR</b>	Vila Produtiva Rural
<b>WN</b>	<i>Wealth of Nations</i>
<b>WRI</b>	<i>World Resource Institute</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO, SUSTENTABILIDADE E SEUS INDICADORES</b> .....	<b>22</b>
2.1 Conceitos de desenvolvimento e sustentabilidade .....	22
2.2 <i>Triple Bottom Line</i> : definições e perspectivas .....	31
2.3 Indicadores: conceito, emprego e dimensões .....	35
2.4 Indicadores de sustentabilidade em projetos .....	47
<b>3 SEMIÁRIDO, SITUAÇÃO HÍDRICA E TRANSPosição DE BACIAS</b> .....	<b>49</b>
3.1 O Semiárido e o fenômeno da seca .....	50
3.2 Projetos de convivência com a seca .....	53
3.3 Penaforte: seu histórico e aspectos .....	56
3.4 Transposição de bacias e o rio São Francisco .....	59
3.5 Histórico da Transposição do Rio São Francisco .....	66
3.6 Estrutura e objetivo do Projeto São Francisco .....	71
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: CAMINHOS DO ESTUDO</b> .....	<b>77</b>
4.1 O método e problema da pesquisa .....	77
4.2 Etapas e recursos para a pesquisa .....	78
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO: PISF X SUSTENTABILIDADE</b> .....	<b>84</b>
5.1 Caracterização do Grupo Agis Ferreira Guedes .....	84
5.2 Caracterização e desenvolvimento local do PISF .....	86
5.3 A dimensão ambiental e seus indicadores no PISF .....	95
5.4 A dimensão econômica e seus indicadores no PISF .....	105
5.5 A dimensão social e seus indicadores no PISF .....	112
5.6 A sustentabilidade do PISF à luz da literatura .....	121
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS: RELATÓRIO CONCLUSIVO</b> .....	<b>128</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>132</b>
<b>ANEXO A:</b> Ofício solicitando a participação na pesquisa .....	141
<b>APÊNDICE A:</b> Termo de Anuência Institucional (TAI) .....	142
<b>APÊNDICE B:</b> Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) .....	143
<b>APÊNDICE C:</b> Instrumentais para coleta de dados: entrevista e questionários .....	146

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas enfrentados pelo Brasil e outros países diz respeito à questão hídrica no tocante à oferta e distribuição de água. Apesar do planeta Terra ser constituído em sua maior proporção por esse importante recurso natural, nem sempre é uniformemente distribuído e próprio para o consumo humano, como no Semiárido do Brasil, exigindo um olhar atento sobre o meio ambiente e a sustentabilidade (SOARES, 2013).

Segundo a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA), estima-se que 97,5% da água existente na Terra é salgada, imprópria para o consumo direto, irrigação e outras finalidades. O percentual de água doce é, apenas, 2,5%. Desse, 69% é de difícil acesso, concentrada em geleiras, 30% águas subterrâneas, presentes em aquíferos, e 1% em rios (BRASIL, 2018a). Sua utilização deve ser planejada para que não haja desperdício ou gere qualquer prejuízo à vida humana.

No Nordeste brasileiro, mais especificamente no Semiárido, as populações sofrem com a escassez de água, inclusive, nos períodos de estiagem, advindos do fenômeno da seca, aliado à irregularidade das chuvas e sua má distribuição. Órgãos e programas surgiram ao longo do Século XX, prometendo lidar com a seca e melhorar a vida da população. Porém, seus resultados foram aquém das expectativas, alterando pouco a realidade (CASTRO, 2011).

De acordo com a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) nove estados nordestinos: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e 121.259 km<sup>2</sup> de Minas Gerais constituem, atualmente, o Semiárido brasileiro, também denominado de Sertão ou polígono das secas, uma área de clima semiárido com chuvas irregulares e baixa humidade (BRASIL, 2018b).

O Semiárido, em sua mais recente delimitação definida pela Resolução n.º 107/2017 do Conselho Deliberativo da SUDENE, é formado por 1.262 municípios distribuídos em dez estados, tendo uma área de 1.128.697 km<sup>2</sup> e 27.870.241 habitantes (BRASIL, 2018b). Para a ANA o Ceará, Rio Grande do Norte, praticamente toda a Paraíba e Pernambuco, além de uma extensa faixa do Piauí e pequena parte de Alagoas, são os mais afetados pelos efeitos da seca (SOARES, 2013).

No estado do Ceará foram introduzidos no século XX programas de açudagem, através da chamada “indústria da seca”, a qual proporcionou a construção de barragens e barreiros, abastecimentos por carros pipa, além da perfuração de poços, construção de canais e, mais recentemente, no início do Século XXI, o projeto de cisternas, através do Governo Federal. A grande dificuldade é que todos eles dependem da água para seu manejo, inclusive, no período de estiagem (SILVA *et al.*, 2016).

Baseado na experiência secular de outros países e continentes, a exemplo da Europa, América do Norte e África, em transpor recursos hídricos entre bacias hidrográficas situadas em seus territórios, onde a escassez é predominante, surgiu a ideia de transpor parte das águas do rio São Francisco (26,4 m<sup>3</sup>/s, equivalente a 1,4% da sua vazão) para o Nordeste setentrional, a partir do município de Cabrobó-PE, o qual possui localização estratégica (CASTRO, 2011).

No Século XIX, ainda no Brasil Império, nasce o projeto de transposição do rio São Francisco. Visualizava-se na época que o mesmo possuía capacidade suficiente para abastecer outros territórios. Devido sua extensão de 2.830 km, era capaz de suprir a carência hídrica de municípios situados nas regiões Sudeste e Nordeste, o equivalente a 7,5% do território nacional. Esse projeto já era visto como solução para escassez de água nesta região (SOARES, 2013).

Na época, o Imperador Dom Pedro I buscou apoio financeiro da Coroa Portuguesa, a fim de realizar o projeto de transposição do rio São Francisco, que sob a alegativa da falta de recursos e de tecnologia para tal, acabou não saindo do papel (SOARES, 2013). Na segunda metade do Século XX, ocorreram discussões em torno do mesmo, inclusive, durante os governos do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, porém, sem nenhum resultado concreto (DEMENTSHUK, 2014).

Em 2005, após chegar ao Governo Federal, o então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, nordestino nascido na cidade de Garanhuns-PE, autorizou a realização de estudos técnicos, ambientais e financeiros, a fim de viabilizar a execução secular do projeto de transposição do rio São Francisco (PISF). Para isso, nomeou o cearense Ciro Ferreira Gomes como ministro da Integração Nacional, o qual já possuía experiência na área hídrica, a exemplo do Canal do Trabalhador, construído no Ceará em 1993 quando governador (1991-1994) (CASTRO, 2011).

O ministro Ciro Gomes, após assumir a pasta do Ministério da Integração Nacional (MIN), solicitou a realização no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de

Impacto Ambiental (EIA/RIMA), o qual foi concluído em 2004, a fim de obter as licenças/autorizações de órgãos competentes como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que viabilizaram o planejamento e orçamento do PISF em 2006, além da sua execução, a partir de 2007 (SOARES, 2013).

A sustentabilidade de um projeto como a transposição do rio São Francisco é importante para a comprovação de sua eficiência, antes e durante o seu funcionamento nos âmbitos local e regional, que tende a gerar um desenvolvimento sustentável. Ações sustentáveis traduzem a garantia de vida no planeta Terra, respeitando seus limites, seus recursos naturais em busca de um desenvolvimento equilibrado, passando pela revitalização do rio e seus afluentes (CAPPIO, 2005).

O município de Penaforte foi o primeiro do estado do Ceará a receber a execução do PISF no ano de 2007, através do eixo Norte, Meta 1N (BRASIL, 2000). Um dos pontos mais questionados do mesmo é a sua sustentabilidade, que passa, especialmente, por questões ambientais, sociais e políticas, que culminam na questão clássica se a população é contrária ou favorável ao projeto (CAMPOS, 2005). A análise da sustentabilidade do PISF, do seu marco teórico à realidade contextual, será a base desta pesquisa.

A sustentabilidade do PISF é uma das questões mais polêmicas, já que o mesmo propõe a segurança hídrica para 12 milhões de pessoas distribuídas nos quatro estados, inicialmente, contemplados, a partir de um expressivo montante de recursos públicos, que pode chegar a 20 bilhões de reais em 2025, quando estiver funcionando plenamente, um valor quatro vezes maior que o orçado em 2006 (BRASIL, 2018c).

Segundo o PMI (2013), cada projeto objetiva a criação de um produto, serviço ou resultado único, que pode ser tangível ou intangível, sendo encerrado ao alcançar (ou não) seu propósito. O emprego de indicadores, que são parâmetros qualificados e/ou quantificados, serve para detalhar em que medida os seus objetivos foram ou não atingidos, conforme sua delimitação de tempo e espaço (VALARELLI, 2004).

Os indicadores são recursos relevantes no processo de gestão, por auxiliarem no monitoramento de projetos, medindo e avaliando de forma objetiva sua performance, tornando seu desempenho eficiente (PMI, 2013). Nesta pesquisa são adotados indicadores específicos para a análise de sustentabilidade, a partir das

dimensões ambiental, econômica e social, que integradas compõem um tripé conhecido como *Triple Bottom Line* (ELKINGTON, 2004).

A lacuna científica identificada por esta pesquisa é não haver na literatura um estudo que ateste o nível de sustentabilidade do PISF nos municípios diretamente impactados, a exemplo de Penaforte, o que limita a análise quanto à contribuição do mesmo para o desenvolvimento sustentável. Diante disso, surge a questão problematizadora: qual o nível de sustentabilidade ambiental, econômica e social do projeto de transposição do Rio São Francisco em Penaforte, conforme a organização responsável?

Analisar o nível de sustentabilidade do PISF em Penaforte-CE, a partir de indicadores qualitativos nas dimensões ambiental, econômica e social, traduz o objetivo principal desta pesquisa. Para seu alcance foi necessário: I. Caracterizar sustentabilidade, desenvolvimento sustentável, sistemas de indicadores, semiárido e PISF; II. Definir indicadores de sustentabilidade específicos para a análise de projetos a serem adotados no estudo; e III. Identificar indicadores socioambientais e econômicos, e também o nível de sustentabilidade do PISF.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de avaliar o nível de sustentabilidade do PISF no âmbito de Penaforte, servindo como base de referência para o estudo deste e outros territórios. Para isso foram adotados 23 indicadores, capazes de demonstrar objetivamente sua performance, do planejamento a execução, atestando a qualidade da sua gestão. São ferramentas que tornam a gestão de projetos mais eficiente, permitindo análises e comparações que possibilitem observar sua evolução, antever ou minimizar problemas (PMI, 2013).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, o método utilizado é o estudo de caso único que segundo Yin (2015) é um método indicado para explorar determinada circunstância, a corroboração de uma teoria. Favorece a investigação de um fenômeno incomum, inclusive, raro, não existindo um paralelo comparativo como no modelo múltiplo. É indicado quando se deseja alcançar informações potenciais, geralmente, restritas, mas carentes de serem investigadas.

Este estudo foi realizado em Penaforte, tendo a participação de colaboradores do Grupo Agis Ferreira Guedes, responsável pelo planejamento e execução local do PISF. Foram utilizadas fontes de evidência como entrevista, questionários, observação, documentos, entre outras. A junção desses recursos proporciona uma

triangulação, que tende a elevar a confiança sobre a pesquisa, permitindo diferentes avaliações em torno de um único fenômeno ou objeto (YIN, 2015).

A pesquisa se estrutura em 6 seções: 1. Introdução, que apresenta o tema, contexto e problematização, seguido do referencial teórico contemplando: 2. Desenvolvimento, sustentabilidade e seus indicadores, 3. Semiárido, situação hídrica e transposição de bacias. A 4 trata dos procedimentos metodológicos, os caminhos do estudo, e a 5 os resultados e discussão, caracterizando o Grupo Agis Ferrira Guedes e o PISF, a análise dos indicadores referentes ao seu planejamento e execução local, e a sustentabilidade do PISF à luz da literatura. A 6 apresenta as considerações finais com o relatório conclusivo do estudo e seus apontamentos.

## **2 DESENVOLVIMENTO, SUSTENTABILIDADE E SEUS INDICADORES**

(...) surge, nos fins do século XX, uma nova ideia força que está progressivamente mobilizando as nações: o desenvolvimento sustentável. Um novo estilo de desenvolvimento que tem como meta a busca da sustentabilidade social e humana capaz de ser solidária com a biosfera. A sociedade brasileira, em consonância com esse movimento universal, também busca construir esse novo estilo de desenvolvimento (BURSZTYN, 2001, p. 154).

### **2.1 Conceitos de desenvolvimento e sustentabilidade**

O conceito de desenvolvimento é um dos mais importantes das Ciências Sociais. Entretanto, configura-se como o mais polêmico, uma vez que não há uma única definição e muitos dos conceitos ainda estão centrados na questão econômica, tendo como indicadores o Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e outros, que não consideram o indivíduo em si. Buscam apenas classificar seu nível de progresso e bem-estar (AMARO, 2014).

Para Rahnema (1997) *apud* Amaro (2014):

O fim do desenvolvimento não deve ser visto como o fim da procura de novas possibilidades de mudança, com vista a um mundo relacional e de amizade, ou para fazer nascer novas formas de solidariedade. Significará simplesmente que chegou ao fim a abordagem de mudança mecanicista, reducionista, desumana, binária e, afinal, autodestruidora. Representará o apelo à “gente boa” de todos os lados para pensar e trabalhar em conjunto. (RAHNEMA, 1997 *apud* AMARO, 2014, p. 233).

No modelo de desenvolvimento global, o homem é apenas um elemento, que assim como a natureza, deve ser preservado. É útil a definição e reprodução do modelo de exploração existente há séculos, desde o momento em que o mesmo passou a sentir-se superior a natureza e não apenas parte dela. Isso remete à ideia de interdependência e a necessidade de equilíbrio entre ambos (CHACON, 2007).

Segundo Sen (2000, p. 71) “O objetivo do desenvolvimento relaciona-se à evolução das liberdades reais desfrutadas pelas pessoas. As capacidades individuais dependem crucialmente, entre outras coisas, de disposições econômicas, sociais e políticas”. Já o desenvolvimento sustentável, conforme Bursztyn (2001, p. 182-183), “[...] exige assumir perspectivas de longo prazo, numa visão de futuro em que a incerteza e a surpresa se fazem presentes”.

Os conceitos apresentados são complementares e, ao mesmo tempo, distintos, por representarem perspectivas interdependentes. O primeiro está ligado à concepção desenvolvimentista, ao plano individual e a visão financeira, baseado, por exemplo, no PIB, enquanto o segundo, a sustentabilidade, busca um equilíbrio permanente entre todas as dimensões existentes, inclusive, a ambiental, econômica e social, que constituem o seu tripé ou linha de sustentação, objetivando o interesse comum das organizações e de toda a sociedade.

O desenvolvimento na perspectiva da sustentabilidade projetou-se no contexto internacional durante a segunda metade do século XX, após sucessivos acontecimentos que marcaram a humanidade como a 2ª Guerra Mundial e o surgimento da Globalização. Teóricos como Sen (2000), Chacon (2007), Veiga (2008), Sachs (2009), Amaro (2014) e Acosta (2016) discutem em suas obras o conceito em diferentes perspectivas, porém, inter-relacionadas como demonstra o Quadro 01.

**Quadro 01** – Definições sobre desenvolvimento sustentável

Autor	Proposição
Sen (2000, p. 29)	“O desenvolvimento tem de estar relacionado sobretudo com a melhoria da vida que levamos e das liberdades que desfrutamos. Expandir as liberdades que temos razão para valorizar não só nossa vida mais rica e mais desimpedida, mas também permite que sejamos seres sociais mais completos (...).”
Chacon (2007, p. 110)	“[...] desemboca na formulação de parâmetros necessários para o alcance deste, o que promoveria o ataque direto à degradação ambiental e à pobreza, e garantiria a distribuição equânime dos resultados da evolução do homem, proporcionando uma qualidade de vida adequada para todos, sem distinção, e com respeito à diversidade cultura”.



Veiga (2008, p. 85)	“O processo de desenvolvimento pode expandir as capacidades humanas, expandindo as escolhas que as pessoas têm para viver vidas plenas e criativas. E as pessoas são tanto beneficiárias desse desenvolvimento, como agentes do processo e da mudança que eles provocam”.
Sachs (2009, p. 51)	“De modo geral, o objetivo deveria ser o do estabelecimento de um aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais, levando-as a incorporar a preocupação com a conservação da biodiversidade aos seus próprios interesses, como um componente de estratégia de desenvolvimento. Daí a necessidade de se adotar padrões negociados e contratuais de gestão da biodiversidade.”
Amaro (2014, p. 162)	“O conceito de Desenvolvimento Sustentável, na sua formulação mais simples, designa o processo de satisfação de necessidades atuais que não põe em causa a satisfação de necessidades das gerações futuras”.
Acosta (2016, p. 61)	“[...] aquele que permite satisfazer as necessidades das gerações presentes sem comprometer as possibilidades das gerações futuras, para que elas, assim, tenham condições de atender a suas próprias necessidades. Este conceito desatou intensos debates, preparando o terreno para alguns indicadores e mecanismos de medição da sustentabilidade: débil, forte e, ultimamente, superforte”.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Os conceitos de Desenvolvimento Sustentável (DS) têm em comum a manutenção da qualidade de vida, o respeito às gerações atuais e futuras e usufruto equilibrado dos bens existentes, a partir do uso regrado dos recursos naturais. São conceitos dinâmicos em constante discussão, mas que priorizam, sobretudo, a vida em sua essência. Também carregam distinções, já que uns tratam da satisfação pessoal, liberdades, padrões negociados, diversidade cultural, abrangendo diferentes perspectivas como a ambiental, econômica e social.

O DS pode ser visualizado como um processo equilibrado e a longo prazo, pautado na justiça social, na lógica cíclica da continuidade, podendo estar inserido em qualquer ação planejada e empreendida pelos seres humanos junto à sociedade, já que transformam o espaço comum que os cerca. Esses, inclusive, são parte integrante da natureza, do meio ambiente e seus processos. Quando uma ação humana objetiva um desenvolvimento justo, pautado no bem comum, não limitado ao aspecto financeiro, é possível determiná-la como sustentável. Os resultados tendem a ser positivos para todos.

A expressão Desenvolvimento Sustentável surgiu na década de 1980, a partir da publicação *World conservation strategy: living resources conservation for sustainable development*, obra formulada pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), a qual serviu de base para a criação do Relatório de Brundtland, também chamado de Nosso Futuro Comum (BRASIL, 2004a).

O DS propõe o uso equilibrado dos recursos naturais, estabelecendo um modelo de convivência entre o homem e a natureza. Pressupõe a existência de um modelo social, político, econômico, ambiental e cultural equilibrado, capaz de satisfazer as necessidades das gerações atuais e futuras, não comprometendo sua existência (CATALISA, 2015).

O DS pode ser considerado uma abordagem contínua, que incide sobre a educação e outras áreas. Ao ser compreendido e colocado em prática, constitui um ciclo permanente, que assegura o progresso equilibrado, um modelo de produção racional, sustentável, onde a vida seja priorizada (UNESCO, 2005).

Conforme Almeida (2002, p.12):

Ficaram para trás os tempos de, primeiro, predomínio do econômico e indiferença em relação ao ambiental; depois, preocupação apenas com a proteção da natureza, da qual o homem, com suas dores e necessidades, parecia alijado. No novo mundo tripolar, o paradigma é o da integração de economia, ambiente e sociedade, conduzida e praticada em conjunto por três grupos básicos: empresários, governo e sociedade civil organizada. (ALMEIDA, 2002, p. 12).

A preocupação com o Desenvolvimento Sustentável é coletiva, por envolver todos os agentes sociais, não apenas os poderes constituídos. O mesmo exige mudanças sociopolíticas, que visem não comprometer ainda mais os sistemas ecológicos e sociais, os quais são responsáveis pela sustentabilidade da vida, seja em pequenas comunidades ou mesmo nas metrópoles (JACOBI, 2003).

Um DS perpassa pela questão econômica e pessoal. Cada ação individual pode comprometer a situação da coletividade, gerando desequilíbrio socioambiental. De acordo com um dos últimos depoimentos do economista Celso Furtado, lido na décima-primeira reunião da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento (UNCTAD) em julho de 2004 na cidade de São Paulo:

[...] só haverá verdadeiro desenvolvimento – que não se deve confundir com “crescimento econômico”, no mais das vezes resultado de mera modernização das elites – ali onde existir um projeto social subjacente. É só quando prevalecerem as forças que lutam pela efetiva melhoria das condições de vida da população que o crescimento se transforma em desenvolvimento (FURTADO, 2004, p. 1).

O DS compreende a relação entre sujeito e espaço, buscando resguardar o meio ambiente e seus recursos naturais, os quais devem ser explorados de forma planejada, conservá-los, preservá-los e administrá-los adequadamente, promovendo

a sustentabilidade (UNESCO, 2005). Para Chacon (2007, p. 14) “A noção de desenvolvimento sustentável traz, no seu bojo, o princípio de que não se deve brigar com a natureza, mas sim, conviver com suas características e limitações impostas”.

O DS é capaz de impactar positivamente um território, desde o âmbito local ao global, a partir de um conjunto de ações pensadas, planejadas, que limitem a intervenção humana sobre o meio ambiente, evitando assim sua autodestruição, decorrente da exploração predatória incentivada pelo capital financeiro (AMARO, 2014). Para Veiga (2008), um DS traduz-se em ações planejadas e executadas sob a égide da sustentabilidade, não se limitando a questões de ordem econômica vinculadas ao capital.

As práticas de DS exigem uma combinação equilibrada entre mecanismos de comando-e-controle, autorregulação e instrumentos de mercado, que logicamente dependem de um sistema de governo estável e democrático. Onde não há democracia não há abertura nem estabilidade política, ou seja, um ambiente propício ao livre mercado (ALMEIDA, 2002).

A base do DS é a sustentabilidade, que pode estar presente ou não nas ações empreendidas pela humanidade. Estas devem ser vistas de forma comum e descentralizada, enxergando-se a finitude dos recursos naturais e sua capacidade de regeneração, que é lenta e, às vezes, irreversível. Busca-se um futuro onde todos tenham acesso a recursos necessários a uma vida saudável (BRUNDTLAND, 1987).

A sustentabilidade é vista como a essência do modelo de desenvolvimento sustentável, por não limitar-se a uma única dimensão, a exemplo da econômica, mas o equilíbrio entre todas as perspectivas existentes com destaque para a ambiental, social e econômica, as principais que compõem seu tripé, segundo conceitos formulados por autores como Bursztyn (2001), Leff (2001), Almeida (2002), Gadotti (2008), Boff (2012) e Elkington (2012), demonstrados no Quadro 02.

**Quadro 02** – Definições sobre sustentabilidade

Autor	Proposição
Bursztyn (2001.p. 166)	“A sustentabilidade demanda uma nova concepção: um “pacto” entre desiguais e diversos, como se pode caracterizar de modo exemplar na dimensão temporal “futurista”, ou seja, é preciso hoje assegurar a qualidade de vida das gerações futuras”.
Leff (2001, p. 15)	“O princípio da sustentabilidade surge no contexto da globalização como marca de um limite e o sinal que reorienta o processo civilizatório da humanidade. [...]. O conceito de sustentabilidade surge, portanto, do reconhecimento da função de suporte da natureza, condição potencial do

	processo de produção”.
Almeida (2002, p. 08)	“[...] a melhor tradução para a ideia de sustentabilidade está na palavra “sobrevivência”. Seja a do planeta, a da espécie humana, a das sociedades humanas ou a dos empreendimentos econômicos”.
Gadotti (2008, p. 14)	“A sustentabilidade é, para nós, o sonho de bem viver; sustentabilidade é equilíbrio dinâmico com o outro e com o meio ambiente, é harmonia entre os diferentes”. O educador Paulo Freire (1921-1997) dizia que tinha esperança, não por teimosia, mas por “imperativo histórico e existencial”, como afirma no seu livro <i>Pedagogia da esperança</i> (Freire, 1992).
Boff (2012, p. 14)	“[...] o conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação dos seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões”.
Elkington (2012, p. 52)	“Princípio de assegurar que nossas ações de hoje não limitarão a gama de opções econômicas, sociais e ambientais disponíveis para as gerações futuras”.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A sustentabilidade é vista como a manutenção ou sustentação de algo, a exemplo dos recursos naturais e, conseqüentemente, da vida. Pode estar presente em diferentes contextos e situações como um ato que parte do plano individual à coletividade, já que a ação ou omissão de um sujeito tende a afetar o próximo. É, portanto, um princípio solidário, que pode estar ou não presente nas atividades empreendidas pelos seres humanos no meio em que vivem e convivem socialmente.

É perceptível que uma ação sustentável requer, sobretudo, educação, planejamento e avaliação sob a égide do respeito à vida, diversidade e igualdade, que perpassa pelas dimensões: ambiental, econômica e social. Quando os sujeitos agem de modo sustentável, a tendência é a promoção de um desenvolvimento baseado no equilíbrio e cooperação.

O que há em comum entre o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável é, basicamente, a manutenção da vida, que perpassa por um equilíbrio constante entre as suas dimensões e o fazer humano. Um desenvolvimento sustentável dar-se-á pela unidade, por objetivos comuns, através de ações planejadas e executadas visando o interesse coletivo. Esse tipo de desenvolvimento é alcançável, mas ainda visto como um desafio ou utopia, por depender dos indivíduos e da conjuntura na qual estão inseridos.

Pode-se afirmar, segundo a análise dos conceitos apresentados, que a sustentabilidade é um aspecto humanitário, que pode resultar em um desenvolvimento equilibrado, consistente, enfim, sustentável, de modo que os seres

possam viver e usufruir em pé de igualdade com o que dispuser o seu meio, não apenas os recursos naturais. O bem-estar é visto como resultado desse processo, o qual deve ser comum a todos.

Após a realização da Cúpula do Milênio das Nações Unidas no ano de 2000, foram estabelecidos pela Declaração do Milênio das Nações Unidas 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), pautados na sustentabilidade socioambiental e econômica. Um total de 191 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) e em torno de 22 organizações internacionais, comprometeram-se em alcançá-los (BRASIL, 2017a).

Os ODM conhecidos, mundialmente, como *Millennium Development Goals* são: I. Erradicar a pobreza extrema e a fome; II. Alcançar o ensino primário universal; III. Promover a igualdade de gênero e empoderar as mulheres; IV. Reduzir a mortalidade infantil; V. Melhorar a saúde materna; VI. Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças; VII. Garantir a sustentabilidade ambiental e VIII. Desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento (BRASIL, 2017a).

A sustentabilidade é defendida pela Organização das Nações Unidas (ONU) em nível internacional. No ano de 2012 foram lançados por ela 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em um evento com líderes mundiais (RIO+20, 2012). Os mesmos decidiram em 2015 acatar uma agenda audaciosa visando, entre outras questões, erradicar a pobreza e promover o desenvolvimento econômico, social e ambiental até 2030 (BRASIL, 2014).

A Agenda 2030 definiu o DS como eixo norteador das ações empreendidas pelos seres humanos, a partir de um trabalho conjunto de governos e cidadãos, a fim de instituir um modelo global sustentável, capaz de romper com a pobreza, promover a prosperidade e bem-estar de todos os sujeitos (BRASIL, 2014).

Os ODS foram baseados em princípios definidos na Resolução A/RES66/288 (O Futuro que Queremos). Este documento foi divulgado como resultado da Conferência Rio+20, realizado no Brasil em 2012. Nela foram discutidos temas relevantes para o futuro da humanidade como questões políticas, econômicas e sociais, buscando uma maior interação entre os humanos e a relação destes com o planeta (RIO+20, 2012).

Sobre a busca da sustentabilidade, Almeida (2002, p. 34) faz a seguinte afirmação:

[...] é um processo, sendo a própria construção do conceito uma tarefa ainda em andamento e muito longe do fim. Mas alguns resultados práticos já podem ser reconhecidos e celebrados. Um exemplo: entre julho de 1996 e julho de 2001, o Índice Dow Jones de Sustentabilidade ultrapassou com folga o Índice Dow Jones Geral: 18,4% para o primeiro, contra 14,8% para o segundo. O Índice Dow Jones de Sustentabilidade reflete a lucratividade das ações das 312 empresas com melhor desempenho socioambiental, dentre as cerca de três mil que compõem o Índice Dow Jones Geral, principal índice bolsista do mundo (ALMEIDA, 2002, p. 34).

Ser sustentável em uma sociedade desigual depende, sobretudo, da mudança de paradigma, inclusive, econômico, de modo que as pessoas vivam de forma comunitária, cooperativa, produzindo e dividindo a riqueza advinda do seu trabalho, não explorando a natureza demasiadamente, mas tendo-a como espaço de vida, o qual deve ser compartilhado por todos de forma comum, respeitando seus limites (ACOSTA, 2016).

A sustentabilidade remete à necessidade de conhecer as pessoas, assim como o lugar onde elas vivem e convivem socialmente, desenvolvendo suas relações sociais diárias. Esse deve ser abrangido pelas políticas públicas, sem negligenciar o todo em que se insere, tendo maior significância as políticas ambientais e sociais (CHACON, 2007).

A busca pela resolução dos problemas socioambientais é algo crescente e, ao mesmo tempo, complexo, que exige dos seres humanos uma mudança radical, desde os sistemas de conhecimento e valores aos comportamentos decorrentes da dinâmica racional existente. Eles ainda estão presos ao ditame do desenvolvimento econômico, o qual obscurece o sentido da vida (LEFF, 2001).

Conforme Veiga (2008) a sustentabilidade é fundamental para o progresso da humanidade, não devendo ser visualizado, apenas, do ponto de vista econômico, que tende a acarretar o desequilíbrio socioambiental. A manutenção da vida na Terra, seja animal ou vegetal, está condicionada à sustentabilidade presente ou não nas ações empreendidas pelos seres humanos.

A sustentabilidade divide-se em diferentes dimensões ou perspectivas, sendo as mais comuns: a ambiental, social e econômica, que constituem o seu tripé ou linha de sustentação, segundo Elkington (2012). Da sua eclosão em meados da década de 70 do século XX aos dias atuais vêm sendo discutidos e ressignificados seus eixos e definições, a fim de aprimorar a análise situacional na qual se aplica, desde o âmbito pessoal ao institucional, perpassando pelas ações humanas, conforme o Quadro 03:

**Quadro 03 - Dimensões ou perspectivas da sustentabilidade**

Dimensões abordadas	Fonte/Autor
01. Ambiental.	Marte (1995) <i>apud</i> Barbosa (2013)
01. Biológica/Ecológica. 02. Econômica.	Nascimento <i>et al.</i> (2012)
01. Ambiental; 02. Social; 03. Econômica.	Elkington (2012)
01. Econômico; 02. Social; 03. Político; 04. Territorial.	Savitz e Weber (2007)
01. Ambiental; 02. Econômico; 03. Social; 04. Institucional.	IBGE (2008)
01. Social; 02. Econômica; 03. Ecológica; 04. Espacial; 05. Cultural.	Hurtubia (1980) <i>apud</i> Santos (2011)
01. Ecológica; 02. Econômica; 03. Social; 04. Espacial; 05. Cultural;	Sachs (1993)
01. Social; 02. Ecológica; 03. Econômica; 04. Espacial; 05. Política; 06. Cultural;	Bursztyn (2001)
01. Ambiental; 02. Social; 03. Cultural; 04. Econômica; 05. Espacial; 06. Tecnológica.	Sachs (2008)
01. Social; 02. Cultura; 03. Ecobiológica; 04. Política (nacional e internacional); 05. Territorial; 06. Econômica; 07. Autenticidade do ser humano.	Schutelet <i>al.</i> (2010)
01. Ambiental; 02. Econômica; 03. Social; 04. Espacial; 05. Cultural; 06. Psicológica; 07. Política nacional; 08. Política internacional.	Sachs (2009)

01. Econômico; 02. Social; 03. Ambiental; 04. Cultural; 05. Estético; 06. Ético; 07. Político; 08. Metafísico/Transcendental;	Cantarelli (2012)
01. Ecológica/ambiental; 02. Econômica; 03. Social; 04. Espacial/Territorial; 05. Cultural; 06. Política (nacional e internacional); 07. Jurídico-política; 08. Ética; 09. Psicológica; 10. Tecnológica.	Iaquinto <i>et al.</i> (2018)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A primeira dimensão a emergir mundialmente foi a biológica ou ecológica em um momento em que o planeta passava por transformações que afetavam o meio ambiente como guerras, industrialização e maior exploração dos recursos naturais. Devido essa exploração exagerada é que quando se fala em sustentabilidade vem logo em mente a natureza. Já a segunda, foi a econômica baseada no desenvolvimento estritamente financeiro, o qual desencadeou uma maior preocupação com o meio ambiente (NASCIMENTO, 2012).

Conforme Nascimento (2012, p. 53), “[...] a questão ambiental deixava de ficar restrita ao meio natural e adentrava o espaço social. Graças a esse embate, o binômio desenvolvimento (economia) e meio ambiente (biologia) é substituído por uma tríade, introduzindo-se a dimensão social”.

Da origem ao contexto atual, a sustentabilidade passou por transformações em um movimento de reconceituação, tanto do seu princípio norteador quanto dos eixos, que partiram de duas perspectivas para dez nos dias atuais, mantendo sua essência: a busca pelo equilíbrio nas ações empreendidas pelos seres humanos. O *Triple Bottom Line* desenvolvido por Elkington (2004) traduz sua base, por compreender suas principais dimensões: ambiental, econômica e social, que mantêm os processos existentes na sociedade, inclusive, a gestão de projetos.

## 2.2 *Triple Bottom Line*: definições e perspectivas

O *Triple Bottom Line* (TBL) é um dos modelos mais empregados no contexto



empresarial quando o assunto é sustentabilidade (PARENTE, 2019). Foi desenvolvido em 1997 por John Elkington, co-fundador da organização não governamental *Sustainability*. Quando surgiu, promoveu avanços nos estudos da sustentabilidade corporativa, evidenciando dois aspectos do desenvolvimento sustentável: aliar os objetivos de curto e longo prazo às dimensões econômica, social e ambiental, interligando-as (SANTOS *et al.*, 2017).

O TBL auxilia as organizações empresariais a adotarem a sustentabilidade em seus modelos de gestão e negócio. É um sistema com uma linguagem de fácil assimilação, que adota o termo “resultados líquidos”, o qual é familiar às empresas por se tratar do seu principal objetivo. Esse modelo procura associar o lucro não apenas ao aspecto econômico, mas a outros dois capitais: o natural e social, configurando o seu objetivo final (PARENTE, 2019).

No âmbito empresarial o TBL é o exemplo mais empregado, sendo estruturado três pilares: ambiental, econômico e social, que constituem o seu tripé ou base de sustentação (PARENTE, 2019). Deve-se manter equilibrado para o alcance da sustentabilidade como demonstram as definições no Quadro 04:

**Quadro 04** - Definições sobre o modelo *Triple Bottom Line* (TBL)

Autor	Proposição
Almeida (2002)	Proporciona uma reflexão sobre os valores, objetivos e processos de uma organização relacionados ao seu aspecto econômico, social e ambiental, visando minimizar os impactos da sua atuação e promover o desenvolvimento sustentável.
Nadae (2006, p. 48-49)	“O TBL dá apoio para que as decisões do presente levem em consideração não somente os tradicionais fatores econômicos, mas também os fatores sociais e ambientais, a fim de garantir a perpetuidade da empresa. Essa característica a proximidade do conceito do TBL ao conceito de sustentabilidade”.
Porter e Kramer (2006) <i>apud</i> Benites e Polo (2013, p. 200)	“[...] consiste na busca da continuidade no mercado e no crescimento da organização a partir de sua viabilidade econômica, além da coexistência harmônica com o meio ambiente e sociedade”.
Oliveira <i>et al.</i> (2010 a, p. 3)	“[...] é utilizado para definir o conjunto de valores, assuntos e processos que as empresas devem ter em conta de modo a minimizarem os danos resultantes das suas atividades e de modo a criar valor econômico, social e ambiental”.

Elkington (2012, p. 70 e 73)	“Hoje pensamos em termos de “ <i>Triple Bottom Line</i> ”, com foco na prosperidade econômica, qualidade e - o elemento que os negócios preferem ignorar - a justiça social. [...]. A sociedade depende da economia - e a economia depende de o ecossistema global, cuja saúde representa o resultado final”.
Benites e Polo (2013, p. 836)	“[...] é uma estratégia que serve de base à política de gestão de negócios [...], contempla, de forma integral e simultânea, a obtenção dos mais altos índices de desempenho nos âmbitos financeiro, social e ambiental. Ela se desdobra na busca de que as ações nas áreas social e ambiental apoiem a sustentabilidade da empresa”.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

O conceito e emprego do TBL facilitam a tomada de decisões quanto à sustentabilidade nas organizações, por meio de uma abordagem simples e objetiva. Com o tempo, seus três pilares: ambiental, econômico e social, tornaram-se consagrados mundialmente. Estes realizam entre si uma espécie de interseção, onde a união de dois resulta em algo “viável, justo e vivível”, e dos três na “sustentabilidade” em si (OLIVEIRA *et al.*, 2010a).

Também conhecido como 3P's (People, Planet, Profit) ou PPL (Pessoas, Planeta, Lucro) o *Triple Bottom Line* defende que um desempenho ambiental satisfatório promove a redução dos riscos, inclusive, ambientais, a diminuição dos custos operacionais, o aumento da produtividade, expansão dos mercados e a melhoria da imagem institucional, consolidando a sustentabilidade de modo que todos os *stakeholders* ganhem (ELKINGTON, 2004).

A abordagem do TBL ganhou destaque nas discussões em torno da sustentabilidade socioambiental e econômica nas corporações, a partir de um modelo balizador próprio e dinâmico, que possibilita uma atmosfera favorável à discussão e sensibilização das entidades que ainda não o aderiram. Integram esse modelo as abordagens *shareholder* (acionista) e *stakeholder* (parte interessada), desenvolvidas, respectivamente por Friedman (1970) e Freeman (1984) que compreendem as discussões sobre responsabilidade social corporativa (OLIVEIRA *et al.*, 2010a).

O TBL promoveu a mudança de paradigmas no modelo de gestão das organizações tradicionais, antes limitado a decisões unilaterais, centralizadas na figura do administrador, para tomada de decisões democráticas, visando equilibrar

os aspectos econômicos aos socioambientais (ELKINGTON, 2004). Foram sete “revoluções” como demonstra o Quadro 05:

**Quadro 05** - Revoluções após o surgimento do *Triple Bottom Line* (TBL)

<b>Eixo</b>	<b>Velho paradigma</b>	<b>Novo paradigma</b>	<b>Consequência</b>
Governança corporativa	Exclusivo	Inclusivo	Postura crítica das empresas quanto a sua existência e propósito.
Tempo	Mais amplo	Mais longo	Visão empresarial sustentável a longo prazo.
Parceiras	Subversivas	Simbióticas	Prioriza a parceira ao invés da competição, visando o sucesso.
Tecnologias do ciclo de vida	Produto	Função	Análise do processo produtivo, não apenas do produto final.
Transparência	Fechada	Aberta	Abertura voluntária da empresa fortalecendo sua transparência.
Valores	Rígido	Suave	Mudança de valores, desafios e oportunidades.
Mercados	Complacência	Competição	Abertura de mercado com livre competição nacional e internacional.

Fonte: Adaptado de Elkington (2004, p. 3).

As organizações governamentais e não-governamentais passarão nesse Século XXI por uma espécie de transição, dividida em sete revoluções: a 1ª impulsionada pela concorrência dos mercados; 2ª pela mudança nos valores humanos e sociais; 3ª alimentada pela crescente transparência; 4ª impulsionada pela revolução da transparência; 5ª pela aceleração de novas parcerias entre organizações; 6ª pela mudança no entendimento e gerenciamento do tempo; e 7ª impulsionado por cada uma das revoluções, resultando em um reviravolta no debate da governança corporativa (ELKINGTON, 2004).

As mudanças provocadas nas organizações, a partir do surgimento e implementação do TBL, tornou seus processos mais dinâmicos, transparentes e sustentáveis, rompendo com paradigmas tradicionais como a exclusividade corporativa, adotando um modelo inclusivo, ampliando sua visão a longo prazo e substituindo parcerias subversivas para simbióticas, almejando o sucesso.

As tecnologias deixaram de ser vistas como produtos finais pelas empresas, sendo analisadas sob a ótica do processo produtivo, considerando-se sua função. A transparência ganhou espaço nas instituições, a partir de sua abertura voluntária. Foram flexibilizados seus valores, desafios e oportunidades. Com o rompimento das fronteiras comerciais, o mercado tornou-se mais competitivo, abandonando a complacência. O TBL visa um desenvolvimento ambientalmente, economicamente e

socialmente equilibrado, de modo que as instituições supram suas necessidades e seus empreendimentos, atinjam o desenvolvimento sustentável, beneficiando toda a sociedade, os acionistas, *stakeholders* e as gerações futuras (ELKINGTON, 2012).

O TBL inspirou-se em diferentes teorias socioeconômicas e ambientais como a de Carson (1962) e Boulding (1966), que ocasionaram mudanças na perspectiva das discussões sobre a relação do homem com o meio ambiente, visualizando a natureza como um bem comum a todos os seres (OLIVEIRA *et al.*, 2010a).

O TBL é uma “linha de base tripla”, formada por três dimensões/perspectivas interdependentes: a ambiental, que se refere ao planeta Terra; a econômica, referente ao lucro; e a social, traduzida pelas pessoas. Cada uma ocupando um conjunto cíclico, que além de estabelecer a sustentabilidade da corporação ou empreendimento é equitável, viável e suportável. Aglutinam-se formando um movimento permanente que é o desenvolvimento sustentável (ELKINGTON, 1997).

A dimensão ambiental trata dos recursos naturais e da degradação ambiental, estando relacionada à preservação e conservação do meio ambiente, fundamentais às futuras gerações. A social está ligada a satisfação das necessidades humanas, a melhoria da qualidade de vida e a justiça social (BRASIL, 2008).

Já a perspectiva econômica diz respeito ao desempenho macroeconômico e financeiro de um território governado, além dos impactos no consumo de recursos materiais, produção e gerenciamento de energia de resíduos e uso de energia. Ocupa-se da eficiência dos processos produtivos com as alterações das estruturas de consumo (BRASIL, 2008).

O bem-estar e a qualidade de vida estão diretamente associados ao desenvolvimento da humanidade de forma sustentável, baseado na cooperação e colaboração entre os seres vivos, principalmente, os humanos, que transformam o espaço social diariamente. Os limites e ciclos de recomposição da natureza devem ser observados, evitando assim um possível colapso que afete a vida de todos os seres vivos (ACOSTA, 2016).

### 2.3. Indicadores: conceito, emprego e dimensões

O termo “indicador” configura-se como um recurso capaz de informar a existência de algo e sua possível evolução, a partir do estabelecimento prévio de metas, indicando uma tendência. Trata-se de um instrumento de avaliação de um

dado sistema, a partir de condicionantes qualitativos ou quantitativos (RODRIGUES e ARRUDA FILHO, 2016).

Os indicadores de sustentabilidade surgiram no mundo na década de 70 do século passado (XX), com a finalidade de avaliar o nível de sustentabilidade econômica dos países quanto ao bem-estar por habitante, inclusive, nos Estados Unidos, Reino Unido e Suécia. No final dos anos 80 sofreram uma virada conceitual, a fim de poder avaliar efetivamente a sustentabilidade (VEIGA, 2010).

O indicador é um parâmetro empregado para demonstrar e comunicar acontecimentos complexos, sua tendência e crescimento, segundo a Agência Europeia do Ambiente (EEA, 2005). Para Mc Queen e Noak (1988) *apud* Rodrigues e Arruda Filho (2016), os indicadores procuram resumir informações relevantes, mensurar comportamentos, características ou percepções referentes a uma instituição ou grupo.

Para Rodrigues e Arruda Filho (2016) os indicadores são aplicáveis em diferentes situações, traduzindo-se como meios de comunicação ou mecanismo formais de análise capazes, inclusive, de determinar a sustentabilidade de uma ação ou conjunto empreendido por uma instituição, seja através de planos, programas ou projetos.

Os indicadores de sustentabilidade podem ser empregados em contextos diversos, a fim de avaliar o nível de sustentabilidade de um determinado projeto, empreendimento e outras questões, utilizando uma ou mais dimensões, também chamadas de eixos ou perspectivas, as quais, geralmente, são subdivididas e determinadas, a partir de exemplos usuais, facilitando a análise.

Para Elkington (1997) os indicadores de sustentabilidade geram evidências capazes de demonstrar o desempenho das ações empreendidas pelas organizações, evidenciando sua transparência frente às partes interessadas (*stakeholders*) que, por sua vez, traduzem a qualidade das práticas de governança corporativa presentes nas ações executadas pelas empresas. Ser sustentável requer ética e transparência (*accountability*) nas ações empreendidas, evitando a ocorrência de problemas sobrepostos, conflitantes (*trade-off*).

Ao serem agrupados os indicadores de sustentabilidade são capazes de analisar diferentes condições, gerando informações relevantes em torno dos processos de desenvolvimento sustentável, ou mesmo relacionados à sustentabilidade e aos *stakeholders* (ELKINGTON, 1997). Não se pode trabalhá-los

de forma isolada, já que a própria sustentabilidade denota equilíbrio.

Os indicadores proporcionam evidências objetivas, servindo de auxílio a líderes empresariais e governamentais no tocante à tomada de decisões. São suportes relevantes para a gestão da sustentabilidade, por mobilizarem os *stakeholders*, a realização de estudos e mensuração de resultados referentes à sustentabilidade de uma instituição e seus projetos. Relacionam-se diretamente aos sistemas de educação e comunicação (RODRIGUES e ARRUDA FILHO, 2016).

No contexto atual de sociedade os indicadores ou parâmetros de sustentabilidade são essenciais para a avaliação do quadro de intervenção dos seres humanos sobre seu espaço de transformação social, a ponto de atestar sua capacidade e promover intervenções necessárias, visando resguardar o direito das gerações atuais e, sobretudo, futuras (VEIGA, 2010).

De acordo com o entendimento da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) os indicadores de sustentabilidade procuram avaliar processos do início ao fim, passando por cada etapa, desenvolvendo respostas em busca da melhoria do resultado, traduzido em eficiência. Enfim, os indicadores orientam a geração de conhecimentos sobre o status de um fenômeno (OCDE (1993) *apud* RODRIGUES e ARRUDA FILHO (2016)).

Segundo Rozados (2005), indicadores são unidades que permitem medir - no caso dos quantitativos - ou verificar - no caso dos qualitativos, se objetivos ou mudanças previstas foram alcançados. Possibilitam conhecer melhor os avanços em termos de resultados ou impactos. São recursos utilizados para indicar aspectos quantitativos e/ou qualitativos de um fenômeno, visando avaliar e subsidiar uma tomada de decisão.

Um indicador possibilita uma comparação ou paralelo avaliativo em torno de uma situação usual ou não, desencadeada pelos processos sociais. Porém, nem sempre expressa fielmente o “progresso genuíno” obtido, por exemplo, por uma nação, mesmo que esse se traduza em aumento “sustentável” do bem-estar (VEIGA, 2010).

Na literatura nacional e internacional encontram-se diferentes sistemas de indicadores de sustentabilidade, cada um para uma situação específica, desde a análise de ações individuais ou conjuntas pautadas no planejamento prévio a projetos governamentais, não-governamentais e empresariais, inclusive, de grande

impacto ambiental e socioeconômico. O Quadro 06 apresenta 84 sistemas ou modelos de indicadores para a análise de sustentabilidade:

**Quadro 06 - Sistemas de indicadores de sustentabilidade e suas dimensões**

Nº	Sistema de Indicadores	Dimensões			
		Ambiental	Econômica	Social	Outra(s)
01	American Institute of Chemical Engineers Sustainability Metrics Project	X			
02	Association of Chartered Certified Accountants	X			
03	Barometer of Sustainability (BS) / Kronenberger	X	X	X	Institucional
04	Ben & Jerry's			X	
05	Business for Social Responsibility (BSR)			X	
06	Business in the Community (BitC)	X		X	
07	Canadian National Round Table on the Environmental and the Economy	X			
08	Carbon Disclosure Project (CDP)	X			
09	Center for Economics Priorities Accreditation Agency Social Accountability Standard (CEPAA)			X	
10	Compass of Sustainability (CS)	X	X	X	
11	Conference Board (CB)			X	
12	Corporate Citizenship Company (CCC)			X	
13	Council for Economic Priorities (CEP)	X		X	
14	Dashboard os Sustainability (DAS)	X	X	X	Institucional
15	Dow Eco-Compass (DEC)	X			
16	Dow Jones Sustainability Index (DJSI)	X	X	X	
17	Drive force-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR)		X	X	Biológica
18	Driving-Force-State-Response (DSR)	X		X	
19	ECO-Efficiency Assessment Per Unit of Service (ECOPUS)	X			
20	Ecologica IFootprint Method (EFM)	X			
21	Electronics Sector Common Sense Initiative	X			
22	Environmental Defense Fund Chemical Scorecard	X			

23	Environmental Space (EnSp)	*	*	*	*
24	Environmental Sustainability Index (ESI)	X		X	Institucional
25	Ethic Scan (ES)			X	
26	Environmental Performance Index (EPI)	X			
27	European Eco-Management and Audit Scheme (EMA)	X			
28	European Indices Project (EIP)	*	*	*	*
29	Evaluation of Capital Creation Options (ECCO)	X	X		
30	Four Capitals Model (4KM)	X			
31	Genuine Progress Indicator (GPI)	X	X		
32	Global Environmental Management Initiative (GEMI)	X			
33	Global Reporting Initiative (GRI)	X	X	X	
34	Global Warming Indicator (NPI)	X			
35	Human Development Index (HDI)			X	
36	Human Environmental Index (HEI)	X		X	
37	Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)		X		
38	Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies (CSD)	X	X	X	Institucional
39	Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE BOVESPA)	X	X	X	Geral; Natureza do produto; Governança; Clima.
40	Institute of Social & Ethical Accountability (ISEA)			X	
41	Instituto Brasileiro de Análises Sociais (IBASE)			X	Institucional
42	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	X	X	X	Institucional
43	Instituto de Hospitalidade (NIH-54)	X	X	X	
44	Instituto Ethos de Responsabilidade Social (ETHOS)	X		X	Visão e estratégia;  Governança e Gestão.
45	Interagency Working Group on Sustainable Development (IWDE)	*	*	*	*
46	Interfaith Center on Corporate Responsibility (ICCR)			X	



47	International Labor Organization Development Enterprise Index (ILO)			X	
48	International Standards Organization (ISO 14.031)	X			
49	International Standards Organization (ISO 26.000)	X		X	Governança e Gestão; Visão Estratégica.
50	International Standards Organization (ISO 37.120)	X		X	
51	Investor Responsibility Research Center (IRRC)	X		X	
52	Material Input Per Service (MPIS)	X	X		
53	McDonough Braungart Desings Chemistry (MBDC)	X	X	X	
54	Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade (MAIS)	X	X	X	Cultural
55	Monitoring Environmental Progress (MEP)	X	X	X	
56	National Academy of Engineering (NAE)	X			
57	National Round Table on the Environment and Economy (NRTEE)	*	*	*	*
58	New Economics Foundation (NEF)			X	
59	Oko-Institute Product Sustainability Assessment Tool		X		
60	Planejamento Estratégico para a Sustentabilidade Empresarial (PEPSE)	X	X	X	
61	Policy Performance Indicador (PPI)	*	*	*	*
62	Pollutants Release and Transfer Register (PRTR)	X			
63	Pressure-State-Response (PSR)	X	X		
64	Project Management Body of Knowledge (PMBOK/PMI)	X	X	X	Gerência/Compras
65	Social EquityFunds (SEF)			X	
66	Social Venture Network (SVN)			X	
67	Storebrand Scudder Environmental Value Fund (SSEV)	X			
68	SustainAbility (UNEP Environmental Reporting Framework)	X			
69	Sustainable Process Index (SPI)	X			
70	SwedishModel (SM)	*	*	*	*
71	System Basic Orientors (SOB)	*	*	*	*

72	System of Integrating Environment and Economic (SEEA)	X	X		
73	Body Shop International (BSI)			X	
74	Columbian Business Council for sustainable Development (CECODES)	X	X	X	
75	European Chemical Industry Council (CEFIC)	X			
76	Stakeholder Alliance			X	
77	SustainabilityProduct Wheel		X		
78	Triple BottomLine (TBL)	X	X	X	
79	Verein fur Umweltmanagement in Baken, Sparkassen und Versicherungen (VIT)	X			
80	WBCSD Eco-efficiency Metrics Project	X			
81	WBCSD Corporate Social Responsibility Project			X	
82	Wealth of Nations (WN)	*	*	*	*
83	World Resource Institute (WRI)	X			
84	Wuppertal Sustainability Indicators		X		

Fonte: Adaptado com base em Ranganathan (2007); Barddal eAlberton (2010); Bellen (2012) e Souza (2018).

Nota: \*Dimensão não identificada.

Todos os sistemas de indicadores listados no Quadro 06 têm comum a questão da sustentabilidade em suas diferentes vertentes, desde a ambiental a tecnológica, estando presente na humanidade em seus contextos hierárquicos. Os mesmos apresentam padrões de aplicação e uso, sendo empregados em situações específicas, desde ações individuais que perpassem pelo planejamento à gestão estratégica de projetos em organizações públicas e privadas de diferentes ramos e portes.

Percebe-se que a maioria é proveniente de outros países. Ou seja, de origem e abrangência internacional, enquanto os nacionais são em menor número, a exemplo do IBGE e ETHOS. Estes, por sua vez, adotam como base de sua formulação e aplicação sistemas mundiais: *Global Reporting Initiative*(GRI), *Project Management Bodyof Knowledge* (PMBOK/PMI) e *International Standards Organization* (ISO) 26.000. Esse aspecto traduz a qualidade e eficiência desses modelos em escala mundial.

Os sistemas possibilitam a comparabilidade, estabelecendo padrões de

avaliação contínuos, que norteiem as tomadas de decisão, as quais devem ser pautadas no equilíbrio. A continuidade é outro pressuposto contido neles, prezando pela similaridade e comparabilidade das perspectivas monitoradas, por exemplo, em um dado período. A temporalidade traduz-se a atualização regular dos mesmos, enquanto a clareza os torna inteligíveis.

Entre os sistemas de indicadores, há as diretrizes para a construção de relatórios de sustentabilidade da *Global Reporting Initiative* (GRI), as Normas ISO 14.000 e 26.000 da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), o *Carbon Disclosure Project* (CDP) e Instituto ETHOS. Todas são referência na análise de gestão ambiental e responsabilidade social de empresas e empreendimentos, avaliando seu nível de envolvimento em iniciativas sustentáveis, conforme seu modelo de gestão ou negócio.

O GRI trata do desempenho econômico e ambiental, aspectos como a emissão de gases, efluentes e resíduos. As Normas ISO Série 14.000 apresentam diretrizes para a gestão ambiental nas empresas, buscando reduzir os impactos sobre o meio ambiente, enquanto a ISO 26.000 fornece diretrizes de responsabilidade social empresarial. Já o ETHOS trata do gerenciamento de impactos ambientais. Esses princípios são adotados na avaliação de impactos, resultados socioambientais e atividades econômicas.

Nos anos 80 e 90 do século XX tiveram destaque os sistemas: *Index of Sustainable Economic Welfare* (ISEW) e *Genuine Progress Indicator* (GPI). O primeiro avalia a precificação de danos ambientais, de ganhos de lazer, de trabalho doméstico ou voluntário, porém, com um caráter especulativo, mesmo após ter sido aperfeiçoado por economistas. Já o segundo, criado pela ONG norte-americana *Redefining Progress*, traduz o chamado “progresso genuíno” (VEIGA, 2010).

Apesar dos sistemas de indicadores representarem padrões normativos convencionados socialmente, é possível adequá-los a situações específicas que, às vezes, exigem especificidades ainda não contempladas pelos mesmos. Nesse caso, o interessado pode adaptá-los, ou mesmo, construí-los, mantendo um padrão que obedeça a uma base científica, priorizando o tema ou aspecto desejado, a fonte de dados ou informações adotadas, a periodicidade da coleta dos índices e um monitoramento facilitado.

Os indicadores trazem informações mais seguras, palpáveis, representando um desafio para a gestão de projetos (VARGAS, 2005). Cada sistema possui

características próprias, que tanto os diferem quanto aproximam dos demais, a exemplo do objetivo, emprego, dimensões ou perspectivas, além do número de elementos de análise que possuem, os quais são chamados de indicadores. Entre os 84 modelos listados, são detalhados a seguir, Quadro 07, os que compreendem três ou mais dimensões da sustentabilidade:

**Quadro 07 – Sistemas de gestão, seus objetivos e número de indicadores**

Sistema	Objetivo	Quantidade de indicadores por dimensão			
		Ambiental	Econômica	Social	Outra(s)
Monitoring Environmental Progress (MEP)	Fornecer uma estrutura que tenta integrar indicadores econômicos com considerações ambientais e sociais (SCHWARTZ, 1995).	5*	3*	1*	-
The Columbian Business Council for sustainable Development (CECODES)	Promover a criação de uma estrutura institucional que facilite o desenvolvimento sustentável (NANNETTÍ <i>et al.</i> , 1999)	6*	5*	6*	-
Global Reporting Initiative (GRI)	Determinar um padrão internacional para elaboração de relatórios de sustentabilidade (GRI, 2000)	11	6	21	-
Método de Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade (MAIS)	Permitir a definição de parâmetros regionais, estaduais, nacionais ou por tipo de atividade, para o estabelecimento de “benchmarking” e um possível “ranking” organizacional na busca da sustentabilidade (OLIVEIRA, 2002).	10	10	10	Cultural 10
Environmental Sustainability Index (ESI)	Construir um ranking de países a partir de um amplo conjunto de indicadores relativos a desenvolvimento e meio ambiente, passíveis de comparação entre um número significativo de países (BRAGA <i>et al.</i> , 2003).	22	0	**	Institucional **
Drive force-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR)	Permitir feedback aos formuladores de políticas sobre a qualidade ambiental e o impacto resultante das	10*	9*	5*	Biológica **

	escolhas políticas feitas ou a serem feitas no futuro (KRISTENSEN, 2004).				
Instituto de Hospitalidade (NIH-54)	Melhorar a qualidade e a competitividade do setor turístico, com particular atenção às pequenas e médias empresas (NIH, 2004).	8	6	3	-
Dashboard of Sustainability (DAS)	Agregar vários indicadores dentro de mostradores e a partir do cálculo dos índices obter o resultado final de cada mostrador (BELLEN, 2005)	16	14	19	Institucional 8
Triple Bottom Line (TBL)	Capturar a essência da sustentabilidade, mensurando o impacto das atividades de uma organização no mundo (SAVITZ e WEBER, 2007)	4*	4-6*	4*	-
Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies (CSD)	Fornecer uma referência, ou conjunto de amostras, para uso dos países para rastrear o progresso em direção às metas definidas nacionalmente, em particular, e ao desenvolvimento sustentável, em geral (UNITED NATIONS, 2007).	34	33	8	Institucional 21
McDonough Braungart Desings Chemistry (MBDC)	Fazer com que a indústria vá além das preocupações com “sustentabilidade” nos moldes tradicionais e alcance a ecoeficácia, onde crescimento é visto como algo favorável ambientalmente, quando reflete o processo regenerativo que se observa na natureza (MBDC, 2007).	7*	**	7*	-
Instituto Ethos de Responsabilidade Social (ETHOS)	Analisar a responsabilidade social e empresarial em órgãos públicos e privados (ETHOS, 2008)	11	0	17	Visão e Estratégia 3 Governança e Gestão 16

Planejamento Estratégico para a Sustentabilidade Empresarial (PEPSE)	Analisar a posição da empresa frente às variáveis da sustentabilidade e preparar a organização para trabalhar e sobreviver no mercado futuro, criando prioridades para o desenvolvimento sustentável (KAMINSKI <i>et al.</i> , 2010).	14	15	12	-
Project Management Institute (PMI)	Formular padrões profissionais de gestão de projetos; Gerar conhecimento por intermédio da investigação, etc(PMI, 2012)	11	4	19	Gerência/ Compras 5
Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE BOVESPA)	Oferecer ao mercado um indicador para as ações de empresas comprometidas com responsabilidade social, desenvolvimento sustentável e boas práticas de governança corporativa no Brasil (MANCINI, 2013)	8	5	10	Geral 4 Natureza do produto 5 Governança 6 Clima 6
Barometer of Sustainability (BS)	Revelar a situação local ou global em relação ao desenvolvimento sustentável, permitindo comparar as condições socioeconômicas e as do ambiente físico-biótico (KRONEMBERGER, 2015).	12	9	23	Institucional 9
Compass of Sustainability (CS)	Obter uma avaliação qualitativa do impacto de planos importantes no desenvolvimento sustentável de uma determinada região ou comunidade e produzir uma avaliação clara dos efeitos potenciais desses planos sobre as dimensões da sustentabilidade (MAHDEI <i>et al.</i> , 2015).	20	12	28	Bem-estar 6*
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Fornecer subsídios para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento	19	11	21	Institucional 12

	brasileiro nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional (IBGE, 2015)				
Dow Jones Sustainability Index (DJSI)	Fornecer às empresas uma avaliação financeira de sua estratégia de sustentabilidade, bem como de seu gerenciamento das oportunidades, riscos e custos a ela ligados (DOW JONES, 2019).	7	8	12	-
International Standards Organization (ISO) 26.000	Incorporar nos processos decisórios das organizações considerações socioambientais, responsabilizando-se pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e meio ambiente com ética, transparência em busca do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2019).	33	0	65	Governança e Gestão 35  Visão Estratégica 4

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Nota: \*Número aproximado; \*\*Número não identificado.

Os indicadores em geral denotam o nível de complexidade ou influência socioambiental e econômica em três níveis: sustentabilidade fraca, forte e sensata. O primeiro é de concepção neoliberal, privilegiando o capital físico em detrimento do natural, tornando-o sustentável. O segundo é fundamentalista, acreditando apenas na paralisação da exploração natural, gerando desenvolvimento. Já o terceiro, permite a exploração do capital natural, reconhecendo o limite dos recursos naturais (RODRIGUEZ, 2006).

A adoção de indicadores de sustentabilidade em diferentes dimensões, quando da análise de um projeto estruturante como PISF, tende a melhorar a qualidade da sua gestão, tornando-a eficiente e conseqüentemente sustentável. A continuidade dos seus processos é sinal de que está no caminho certo, fortalecendo sua condução e perspectiva futura, seja no meio público ou empresarial. Um projeto ou empreendimento sustentável, geralmente, passa pelo emprego contínuo de indicadores, capazes de monitorar seu planejamento e execução, propondo ajustes ou mudança de rotas ao longo do processo

## 2.4 Indicadores de sustentabilidade em projetos

A definição e utilização de indicadores de sustentabilidade para a análise de projetos requer uma visão holística, capaz de enxergar situações que vão além de dados estatísticos. Devem-se avaliar as reais condições do seu planejamento teórico e sua execução, tendência ambiental, social e econômica, além de compará-lo a outros. O conhecimento científico sobre os ecossistemas e sua complexidade desafia o modelo conceitual do mundo, algo convencionado como paradigma (ALMEIDA, 2002).

Um projeto é compreendido como um esforço temporário empreendido com o objetivo de se criar um produto, serviço ou resultado exclusivo, apresentando em seu planejamento um início e fim, determinando sua natureza temporária. Trata-se de um empreendimento gerenciável, associado à gestão de projetos, exigindo em todas as suas etapas certo alinhamento e conexão, que o tornem mais concreto, gerando uma maior eficiência, inclusive, quanto à comunicação. O mesmo se difere das operações pelo seu caráter temporário, enquanto as operações são contínuas e repetitivas (PMI, 2013).

Uma atividade sustentável, em geral, perpassa por escalas, índices, padrões financeiros como o PIB/PNB *per capita*, produto líquido (NNP) e a medida de bem-estar econômico (MEW) em busca de resultados satisfatórios, comumente, atrelados as suas metas. A natureza e seus recursos naturais, tanto renováveis quanto não renováveis, assim como a qualidade de vida dos sujeitos sociais, devem ser priorizados em relação à economia de mercado, sendo avaliados com frequência por indicadores próprios (VEIGA, 2010).

Os indicadores agregam e quantificam informações de maneira que sua significância se torne mais visível. São úteis na tomada de decisões, podendo ser utilizados no planejamento para o desenvolvimento de políticas públicas (BELLEN, 2004). São recursos técnicos de caráter quali-quantitativo, que adotam uma visão gerencial, sistêmica ou agregada, requerendo do pesquisador conhecimentos prévios, tanto sobre o conceito de sustentabilidade quanto à aplicação de parâmetros específicos para sua avaliação, fornecendo subsídios a quem fizer o uso, inclusive, contínuo. O Quadro 08 apresenta três dos principais sistemas de gestão de sustentabilidade:



**Quadro 08 – Sistemas de gestão de sustentabilidade adotados por projetos**

Sistema de Sustentabilidade	Principais Dimensões e Indicadores		
	Ambiental	Econômica	Social
Global Reporting Initiative (GRI)	Materiais	Benefício Público	Trabalho infantil
	Energia	Desempenho econômico	Trabalho forçado ou escravo
	Água	Diversidade e igualdade	Corrupção
	Emissão, efluentes e resíduos	Mão-de-obra local	Não-discriminação
	Aspectos ambientais, produtos ou serviços	Processos de compras	Direitos indígenas
	Aspectos ambientais gerais	Relações com trabalhadores	Saúde e Segurança do cliente
	Biodiversidade	Transporte	Comunidade
	–	–	Comunicações de marketing
	–	–	Associação ou negociação
	–	–	Rotulagem de produtos ou serviços
–	–	Políticas públicas	
–	–	Concorrência desleal	
Triple Bottom Line (TBL)	Qualidade do ar	Vendas, Lucro e ROI	Práticas de trabalho
	Qualidade da água	Impostos pagos	Impactos na comunidade
	Uso de energia	Fluxos de empregos	Direitos humanos
	Lixo produzido	–	Responsabilidade dos produtos
Project Management Body of Knowledge (PMBOK/PMI)	Transporte	Retorno do investimento	Práticas de trabalho
	Energia	Agilidade do negócio	Direitos humanos
	Lixo	–	Sociedade e consumidores
	Materiais e recursos		Comportamento ético.

Fonte: Adaptado de GRI (2000); Elkington (2004); Silvius (2012).

Um sistema de indicadores representa uma espécie de *checklist*, que ao ser adotado, por exemplo, na avaliação do planejamento e execução de um projeto ou organização, demonstra com clareza e objetividade o seu nível de sustentabilidade,

inclusive, do ponto de vista ambiental e socioeconômico, denotando a sua capacidade de planejamento e gerenciamento (SILVIUS, 2012).

De acordo com Bellen (2005, p. 139):

[...] indicadores de sustentabilidade referem-se à combinação das tendências ambientais, econômicas e sociais. Esses sistemas devem mostrar a interação das três dimensões, sendo que o projeto de bons indicadores de sustentabilidade é tarefa difícil. A maioria dos atuais sistemas de indicadores surgiu durante o século XX e aborda as diferentes dimensões separadamente. Sistemas gerais de indicadores, relacionados com o desenvolvimento sustentável surgiram apenas na última década, mas têm avançado rapidamente (BELLEN, 2005, p.139).

Para a análise de sustentabilidade em um projeto como o PISF podem ser utilizados indicadores específicos em uma ou mais dimensões, pertencentes a um sistema padronizado ou serem definidos pelo pesquisador conforme a necessidade, a partir da fusão de diferentes sistemas, obedecendo a critérios que o tornem tecnicamente aceitável.

Os sistemas de indicadores de sustentabilidade quer sejam padronizados ou adaptados, são aplicáveis na análise de empreendimentos e projetos, do seu planejamento ao desenvolvimento, possibilitando um paralelo entre teoria e prática de modo a atestar, por exemplo, se um projeto hídrico de grande impacto como o PISF é ambientalmente, economicamente e socialmente sustentável, partindo de princípios e diretrizes associados.

Os indicadores são usuais, inclusive, no contexto atual de sociedade, onde a realidade econômica mundial tem induzido a práticas sustentáveis, uma vez que a exploração desequilibrada dos recursos naturais em busca do capital pode ocasionar um colapso, tornando a vida insustentável. As entidades têm buscado, portanto, inserir em seus projetos, programas e portfólios da sustentabilidade, impactando positivamente sua linha de base (PMI, 2008).

### **3 SEMIÁRIDO, SITUAÇÃO HÍDRICA E TRANSPOSIÇÃO DE BACIAS**

O Semiárido é um espaço com grande concentração de terra, da água e dos meios de comunicação, que historicamente sempre estiveram nas mãos de uma pequena elite. Essa situação gera níveis altíssimos de exclusão social e de degradação ambiental e são fatores determinantes da crise socioambiental e econômica vivida na região (ASA BRASIL, 2020, p. 1).

### 3.1 O Semiárido e o fenômeno da seca

O Semiárido brasileiro compreende uma área geográfica com características climáticas peculiares, distintas de outras sub-regiões do país, a exemplo da semiaridez, que se traduz em um clima seco (árido), com temperaturas médias variáveis entre 23°C e 27°C ao longo do ano, umidade do ar em torno de 50%, assim como a pluviosidade inferior a 800 mm/ano (SOARES, 2013).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os critérios utilizados para delimitação da região do Semiárido foram o seu nível médio de precipitação pluviométrica, igual ou inferior a 800 mm, o índice de Aridez de Thornthwaite, igual ou inferior a 0,50 e o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (BRASIL, 2018d).

A incumbência para a fixação dos critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido brasileiro ficou sob a responsabilidade do Conselho Deliberativo (CONDEL) da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Esse processo foi estabelecido pela Lei Complementar n.º 125, de 3 de janeiro de 2007, através das Resoluções do seu Conselho Deliberativo de n.º 107, de 27.07.2017 e de n.º 115, de 23.11.2017 (BRASIL, 2018b).

“O atual clima do Semiárido se instalou entre 8 e 10.000 anos atrás e o comportamento das chuvas é documentado pelos viajantes desde a época do Império” (ASA BRASIL, 2020, p.1). A hidrografia da sub-região é frágil, sendo diretamente impactada pelas suas condições climáticas em diferentes aspectos, sendo inviável, por exemplo, a sustentação de rios caudalosos, os quais se mantêm perenes ao longo dos períodos de estiagem, no qual há a ausência de precipitações chuvosas (BRASIL, 2018d).

Conforme o mais recente estudo realizado pela SUDENE, que trata da nova delimitação do Semiárido brasileiro, essa sub-região passou a abranger um total de 1.262 municípios distribuídos em 10 Unidades da Federação (estados), compreendendo uma área de 1.128.697 km<sup>2</sup>. É um extenso território inter-regional que apresenta diferentes características, configurações socioambientais e econômicas, onde sobrevivem, atualmente, 27.870.241 pessoas com suas tradições e culturas (BRASIL, 2017b). A Figura 01 traz o mapa da nova divisão territorial do Semiárido brasileiro, de acordo com o IBGE.

**Figura 01** – Mapa com a divisão atual do Semiárido brasileiro



Fonte: IBGE (2018).

A SUDENE, por meio da Resolução n.º 115, de 23/11/2017, do seu Conselho Deliberativo (CONDEL), aprovou a Proposição n.º 113/2017, acrescentando 73 municípios ao Semiárido brasileiro, atualizando a listagem anterior definida pela Resolução CONDEL n.º 107 de 27/07/2017. Seu colegiado foi favorável as mudanças advindas do novo estudo, tornando os 73 municípios aptos a integrarem essa sub-região (BRASIL, 2017c). A nova delimitação é apresentada no Quadro 09.

**Quadro 09** – Novas delimitações do Semiárido

Estados	Municípios	Área	População
Alagoas	38	12.583 Km <sup>2</sup>	962.641
Bahia	278	446.021 Km <sup>2</sup>	7.675.656
Ceará	175	146.889 Km <sup>2</sup>	5.827.192
Maranhão	2	3.523 Km <sup>2</sup>	213.693
Minas Gerais	91	121.259 Km <sup>2</sup>	1.492.198
Paraíba	194	51.306 Km <sup>2</sup>	2.498.117
Pernambuco	123	86.341 Km <sup>2</sup>	3.993.975
Piauí	185	200.610 Km <sup>2</sup>	2.805.394
Rio Grande do Norte	147	49.073 Km <sup>2</sup>	1.922.440
Sergipe	29	11.093 Km <sup>2</sup>	478.935

Fonte: SUDENE (2017).

Elaboração: autor (2020).

Segundo o IBGE, a delimitação anterior do Semiárido brasileiro mantinha uma extensão total de 982.563,3 km<sup>2</sup>. Dessa área, a região Nordeste concentrava, aproximadamente, 89,5%, abrangendo a maioria dos estados, exceto o Maranhão e Minas Gerais, este situado na região Sudeste, o qual possuía os 10,5% da área restante, equivalente a 103 589,96 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2018d).

O recorte anterior do Semiárido foi delimitado, a partir da isoietas de 800 mm, que corresponde à média de precipitação anual (linhas/pontos de pluviosidade), assim como o Índice de Aridez de Thorntwaite de 1941, onde seus municípios

apresentam um índice de até 0,50 e, sobretudo, o risco de seca, correspondente a mais de 60% (BRASIL, 2018b).

O Conselho Deliberativo da SUDENE (CONDEL) aprovou, através das Resoluções n.º107/2017 e 115/2017, a nova delimitação do Semiárido, que compreende todos os estados do Nordeste mais o norte de Minas Gerais, totalizando 1.262 municípios, o equivalente a 10,02% do território brasileiro (BRASIL, 2017c).

De acordo com a Organização Asa Brasil (2020):

A maior parte do Semiárido situa-se no Nordeste do país e também se estende pela parte setentrional de Minas Gerais (o Norte mineiro e o Vale do Jequitinhonha), ocupando cerca de 18% do território do estado. No Nordeste, dos seus nove estados, metade tem mais de 85% de sua área caracterizada como semiárida, sendo o Ceará o que possui a maior parte de seu território com esse perfil (ASA BRASIL, 2020, p. 1).

O Semiárido apresenta sete unidades geossistêmicas: Depressão Sertaneja, planaltos sedimentares, Planalto da Borborema, planaltos com coberturas calcárias, maciços serranos residuais, Chapada Diamantina e Encostas do Planalto Baiano e tabuleiros pré-litorâneos e parte da planície costeira (BRASIL, 2018d).

Seu bioma predominante é a caatinga, único exclusivamente brasileiro. É o terceiro mais degradado do Brasil, tendo 45% da sua área desmatada, depois da Mata Atlântica e Cerrado. É importante para a biodiversidade do planeta, por possuir 1/3 de plantas e 15% de animais de espécies exclusivas (ASA BRASIL, 2020).

A sub-região Semiárida compreende 57% da área total da região Nordeste e aproximadamente 40% da sua população, ou seja, abrange uma parte considerável do seu território, que convive historicamente com o fenômeno da seca, inclusive, o Sertão e Agreste, o que tende a promover uma convivência forçada advinda da adversidade climática existente (CASTRO, 2011).

A área do Semiárido mais sujeita às secas e suas consequências era denominada de “polígono das secas”, antes da deliberação do CONDEL da SUDENE em 2017. Esse termo foi delimitado em 1936 e revisado posteriormente em 1951. Representava a parte do Semiárido com maior escassez hídrica, onde os problemas decorrentes da seca eram mais sentidos pela população.

Segundo a Asa Brasil (2020), aproximadamente, 27 milhões de brasileiros vivem no Semiárido, o equivalente a 12% da população nacional. Sua sobrevivência

advém da agricultura e pecuário tradicional, atividades socioeconômicas que dependem, sobretudo, da água para sua sustentabilidade. Configuram-se como vulneráveis ao fenômeno da seca, que é traduzido pela escassez de água decorrente da má distribuição das chuvas (CASTRO, 2011).

O Semiárido é marcado pela desigualdade. Cerca de 1,5 milhão de famílias agricultoras ocupam só 4,2% das terras agricultáveis, enquanto 1,3% dos estabelecimentos rurais com mais de 1 mil hectares concentram 38% das terras. Mais da metade dos brasileiros (59,1%) vive em situação de extrema pobreza no Nordeste. 60,09% dos seus municípios apresentam um IDH que varia entre muito baixo e baixo e IDHM 0,727 (ASA BRASIL, 2020).

### 3.2 Projetos de convivência com a seca

O conjunto de adversidades climáticas fez com que o Semiárido, especialmente, nordestino, fosse visto com um olhar diferenciado pelos governantes brasileiros ao longo dos últimos séculos. Antes mesmo da Independência, a sua intenção girava em torno de superar a dificuldade hídrica enfrentada pela população sertaneja, que mais vivencia as vicissitudes climáticas.

Segundo Castro (2011, p.7), “a escassez ou à má distribuição das chuvas soma-se o fato de que aproximadamente 10 milhões de habitantes do Semiárido obtêm o seu sustento da agricultura e da pecuária tradicionais, atividades muito vulneráveis às secas”. Isso significa, que além da seca comprometer a disponibilidade de água, afeta as suas principais fontes econômicas.

De acordo com a Organização Asa Brasil (2020, p.1):

“Tanto a ausência ou escassez das chuvas, quanto a sua alta variabilidade espacial e temporal são responsáveis pela ocorrência das secas - um fenômeno natural e cíclico nesta região. Outro fator de influência é a pequena profundidade do solo, que reduz a capacidade de absorção da água da chuva. A presença de solos cristalinos na maior parte da região limita o abastecimento dos aquíferos subterrâneos. Estima-se que mais de 90% da chuva não são aproveitadas devido à sua evaporação e ao seu escoamento superficial” (ASA BRASIL, 2020, p. 1).

Conforme Castro (2011), no decorrer do Século XX, o governo brasileiro criou órgãos específicos para tratar da questão da seca no Semiárido, além de lançar programas e executar obras hídricas. Porém, em regra geral, seus resultados não

foram satisfatórios, ficando aquém das expectativas, promovendo poucas mudanças em seu cenário.

No Semiárido brasileiro, especialmente, na área que compreende a região Nordeste, projetos de convivência com a seca tornaram-se comuns ao longo dos últimos três séculos, entretanto, ineficazes do ponto de vista da sustentabilidade hídrica, por não conseguirem suprir de forma contínua e a longo prazo, as necessidades da população sertaneja, principalmente, que habitam a zona rural.

O Programa de Açudagem Pública, que propôs a construção de açudes e barragens, inclusive, através de projetos emergenciais liderados pelo Departamento de Obras Contra a Seca (DNOCS) foi precursor no que tange aos programas de convivência com a seca no Semiárido nordestino.

Os açudes foram tecnologias adotadas por muito tempo, inclusive, a partir de projetos emergenciais. Entretanto, apresentam uma eficiência hidrológica estimada em apenas 20% em decorrência de fatores diversos como o transporte de minerais, evaporação e salinização das águas (SOARES, 2013).

Segundo Soares (2013) acredita-se na existência de mais de 50 mil poços artesianos, onde apenas 20 mil estão funcionando. O restante encontra-se inativo, seja pela falta de equipamento para realizar o bombeamento da água ou simplesmente por apresentarem uma água imprópria para o consumo.

Outra política de convivência com a seca são os carros pipas, geridos pelo Exército Brasileiro com o apoio das prefeituras. Os mesmos captam a água de fontes de abastecimento e distribuem por reservatórios existentes em áreas avaliadas, geralmente, pelas secretarias municipais de agricultura e meio ambiente, seguindo um cronograma monitorado pelo governo.

Uma política mais recente foi a das cisternas populares, constituídas de placas ou polímero, que conectadas a calhas especiais ligadas ao telhado das residências possibilitam a captação de água da chuva própria para o consumo nos períodos invernosos. Porém, o volume de água é insuficiente para períodos prolongados de seca (SOARES, 2013).

Entre todos os programas de convivência com a seca, as cisternas de placas são consideradas tecnologias sociais de acesso à água. Sua capacidade de armazenamento é de 165 mil litros, formato cilíndrico, coberta e semienterrada. Suas calhas de captação são constituídas de zinco ou PVC, estando próxima a casa, protegida de contaminação aérea e evitando a evaporação (BRASIL, 2017d).

Para Castro (2011) o programa de cisternas trouxe a tona ideias antigas com a promessa de contribuir para a melhoria de vida da população. Entretanto, o problema da escassez ou acesso restrito à água potável continua, já que a seca é um fenômeno complexo, podendo se estender por longos períodos, interferindo na manutenção dessa tecnologia hídrica.

Pelo fato das tecnologias existentes não serem eficazes quanto à manutenção dos recursos hídricos por longos períodos, grupos políticos usam a água como moeda de troca, através de programas e obras eleitoreiras, prometendo solucionar um problema sem solução, já que a seca é um fenômeno climático. Essa situacionalidade contribuiu para o surgimento da chamada “indústria da seca”, termo batizado pelo teórico Celso Furtado (CASTRO, 2011).

Ao invés da população ter acesso a uma política eficaz de sustentabilidade hídrica, torna-se dependente de promessas e favores eleitoreiros, que perpetuam a “indústria da seca”. A água, por ser um recurso essencial à vida, torna-se uma moeda de troca para muitos sujeitos inescrupulosos. É uma realidade ainda ocorrente no Semiárido, inclusive, nordestino.

De acordo com Bursztyn (2001):

É imperativo que se busque uma reorientação do ensino no sentido do desenvolvimento sustentável, uma promoção do treinamento para as “tecnologias da sustentabilidade” e uma elevação da consciência pública cidadã. Os projetos pedagógicos difusores do princípio “sustentabilidade” devem necessariamente incorporar uma dimensão ética, vinculante de saberes, valores, atitudes, técnicas e comportamentos que favoreçam a participação pública efetiva nas tomadas de decisão (BURSZTYN, 2001, p. 180-181).

À procura de tecnologias sustentáveis para uma melhor convivência com a seca o estado do Ceará, por exemplo, tornou-se pioneiro na construção de grandes barragens por região e na transposição do curso de alguns de seus rios, objetivando estabelecer a continuidade e melhor distribuição dos seus recursos hídricos, já que é uma das áreas do Semiárido mais afetadas pela estiagem.

Segundo o DNOCS, os principais reservatórios do Ceará, construídos pelo Programa de Açudagem Pública são: Castanhão, Lima Campos, Orós, Pentecoste, Caxitore, Cedro, Favelas, Frios, General Sampaio, Mundau, Patacho, Patu, Pedra Branca, Serrote, Varzia do Boi, Açudes Banabuiú, Acarape do Meio e Araras (BRASIL, 2019a). Os três com maior capacidade de armazenamento e distribuição



são o Castanhão que abastece Fortaleza e sua Região Metropolitana (RMF); Orós abastece a região do Jaguaribe; e Banabuiú que abastece Quixeramobim e região circunvizinha (BRASIL, 2019a).

### 3.3 Penaforte: seu histórico e aspectos

O município de Penaforte-CE, localizado na mesorregião Sul Cearense e na microrregião Brejo Santo (Figura 02), distante a 545 km da capital Fortaleza, foi fundado no dia 31 de outubro de 1958 pela Lei Estadual n.º 4224, tendo sido desmembrado do território de Jati-CE. Foi instalado em 03/03/1959 como distrito sede, com a posse do primeiro Prefeito Municipal, o Sr. Cícero Targino. O gentílico dos seus habitantes é penafortense (PENAFORTE, 2019).

Antes da sua emancipação política, Penaforte recebeu outras denominações: inicialmente, o povoado Baixio do Couro e em seguida Vila Presidente Vargas, quando pertencente ao município de Jardim-CE. Em seguida foi elevada a categoria de distrito pela lei estadual n.º 1153 de 22/11/1951, integrando-se ao território de Jati-CE em 01/07/1955 (PENAFORTE, 2019).

Permaneceu com uma única divisão distrital em uma nova divisão realizada em 01/06/1960. Essa divisão territorial permaneceu até o ano de 1999. Já em 2003 o município passou a contar com 3 distritos: Penaforte (sede), Juá e Santo André (PENAFORTE, 2019).

**Figura 02** – Localização do município de Penaforte-CE



Fonte: Adaptada com base em Abreu (2006).

Penaforte (Figura 02) está localizada em uma área fronteiriça, promovendo intercâmbio entre os estados de Pernambuco, Ceará e Paraíba. Seu povoamento foi

estabelecido graças a parada de viajantes que enfrentavam as poeirentas estradas em direção ao Cariri cearense. As primeiras famílias a povoarem seu território foram a Matias, Ângelo, Leite e Ferreira.

É considerado o portal do Ceará pela sua localização fronteiriça com o estado de Pernambuco, sendo cortado pela rodovia BR 116. É o município mais meridional do estado. Sua área territorial é de 150,536 km<sup>2</sup>, contando com uma população estimada em 9.077 habitantes. Sua densidade demográfica é aproximadamente 57,96 hab./km<sup>2</sup>. Seu clima é tropical de altitude, estando a 507 metros em relação ao nível do mar, e fuso horário UTC-3 (BRASIL, 2019b).

Segundo o IBGE, Penaforte é o 4º município mais populoso da sua microrregião, o 168º do estado e 3323º do país. Em 2018, o salário médio mensal era de 1.6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 25.6%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 79 de 184 e 8 de 184, respectivamente (BRASIL, 2019b).

Em comparação com cidades de todo o país, Penaforte ocupava em 2018 a posição 4427 de 5570 e 774 de 5570, respectivamente, no tocante ao trabalho e rendimento da sua população. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, possui 50.1% da população nessas condições, o que lhe colocava na posição 142 de 184 dentre as cidades do Ceará dentre as cidades do Brasil (BRASIL, 2019b).

O Produto Interno Bruto (IDH) do município é de 0,646 com um nível de escolarização de 96,7% entre o público de 6 a 14 anos. Apresenta um índice de mortalidade infantil de 36,14 óbitos por mil nascidos vivos e uma receita pública anual girando em torno de R\$ 27.208,08937. Seu Produto Interno Bruto per Capita (PIB per capita) é de R\$ 11.986,57 (BRASIL, 2019b).

**Figura 03**– Vista aérea da sede do município de Penaforte



Fonte: Igor Vieira Piancó (2019).

No passado Penaforte (Figura 03) não dispunha de uma oferta massiva de empregos, que pudesse suprir as carências socioeconômicas de uma parcela da sua população, a qual, na maioria das vezes, migrava para grandes centros urbanos como São Paulo em busca de uma renda. Com a chegada do PISF, essa realidade mudou notavelmente. A emigração diminuiu, devido a maior oferta de emprego pelas empresas/consórcios executantes.

A economia de Penaforte é movida, atualmente, por cinco setores: serviço público, seguridade social, agropecuária, indústria e comércio. As maiores rendas advêm do setor público: empregos municipais e estaduais; seguida de benefícios previdenciários e assistenciais; atividade agrícola e pecuária de pequena escala; empregos gerados por empresas de engenharia e construção civil, além de empreendimentos comerciais (BRASIL, 2019b).

Já a questão hídrica, inclusive, em sua sede, representa um problema de ordem socioambiental e econômica. Além das limitações decorrentes da baixa pluviosidade característica do Semiárido e má distribuição da água existente, possui grande reservatório construído pelo DNOCS no período das “emergências”, conhecido como Açude da Rua, que se encontra poluído há décadas pelo lançamento de esgotos e lixo a céu aberto, além de outros dejetos.

O açude que no passado saciou a sede da população do antigo vilarejo e distrito sede, tendo ainda contribuído para a agricultura, pesca, criação de animais, produção de tijolos e outras atividades socioeconômicas, hoje agoniza pela eutrofização, funcionando, basicamente, como depósito de materiais orgânicos e inorgânicos. A ausência de políticas municipais no setor hídrico trouxe como consequência a degradação desse importante manancial ano após ano.

Penaforte não possui uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), assim como um aterro sanitário. Os dejetos são lançados a céu aberto, em reservatórios de água públicos e privados localizados em sua sede, o que acarreta sérios prejuízos ao meio ambiente, além de impactar negativamente as áreas social e econômica. É de conhecimento da população que a responsabilidade é do poder público municipal, que não tem assumido o papel de provedor da qualidade de vida e bem-estar da população como preceitua a legislação vigente.

A cidade e parte da sua zona rural são abastecidas, atualmente, pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), através de dois poços com uma vazão de 59,3 m<sup>3</sup>/h perfurados no Sítio Gentil. A água é bombeada, tratada e

carreada por cerca de 10 km até a sede, passando por 4 reservatórios, inclusive, o de armazenamento principal, que é distribuído por gravidade para todos os seus bairros. São 480 m<sup>3</sup>, uma malha de 25.097 m de rede com diâmetro variando entre 50 e 300 mm, cobrindo 98,85% da população (CEARÁ, 2019a).

Durante décadas, inclusive, nos períodos de estiagem, são ocorrentes dificuldades no abastecimento de água na sede e zona rural do município. Na cidade surgem problemas nas tubulações como rompimentos, quedas na rede elétrica que alimenta o sistema de bombeamento, entre outros, vivenciados pela população. Na zona rural entram em ação os carros pipas, abastecendo as cisternas e outros reservatórios.

Com a conclusão da transposição do rio São Francisco surgem expectativas: que o açude municipal seja revitalizado, podendo receber suas águas, melhorando o abastecimento do município, tornando-se ainda um espaço de lazer e geração de renda, possibilitando a pesca, o comércio e agricultura familiar, já que se encontra em uma área estratégica. Também, que o esgotamento e aterro sanitário tornem-se uma realidade, já que Penaforte integra o Eixo Norte desse projeto hídrico.

### 3.4 Transposição de bacias e o rio São Francisco

Um projeto de transposição de bacias hidrográficas apresenta-se como um empreendimento de grande impacto socioambiental e econômico. Possui diferentes finalidades como a geração de energia, navegação, perenização de rios e barragens, o consumo humano, a pesca, agropecuária, e o impedimento de desastres ambientais. Favorecer o acesso permanente à água a populações de áreas onde a mesma é escassa ou mal distribuída é o principal objetivo de uma transposição.

Segundo Castro (2011) a história registra que desde a antiguidade são propostos empreendimentos de larga escala visando a transferência de água entre bacias. Há registros de experiências remotas no Egito Antigo, Assíria, China, Império Romano e outros territórios. Na atualidade sua principal motivação é a segurança hídrica de regiões áridas e semiáridas.

No Brasil, o estado do Ceará é considerado pioneiro em projetos de transposição de bacias hidrográficas. Possui 5 obras concluídas e uma em andamento, todas visando a sustentabilidade hídrica de diferentes regiões do

estado, a capital Fortaleza, sua RM, além da disponibilização para agricultura familiar, agropecuária e complexo industrial do Pecém, ver o Quadro 10.

**Quadro 10 - Projetos de transposição de bacias no Ceará**

Ano	Denominação	Estrutura	Objetivo
1993	Canal do Trabalhador	102 km de canais mais 3 km de canal de aproximação com adução de 6 m <sup>3</sup> /s, uma eletrobomba e vazão de 0,5 m <sup>3</sup> /s. Envolveu 57 empresas e 5000 trabalhadores.	Atender a uma população de 24.000 pessoas, uma área irrigada de 1.500 hectares e propriedades de agricultores familiares.
1993	Canal do Ererê	Extensão é de 11 km e um poder de adução é 11 m <sup>3</sup> /s atualmente.	Interligar o açude Pacajus ao sistema Pacoti-Riachão-Gavião, reservatórios que abastecem a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).
1993	Canal Riachão-Gavião	Extensão de 5,6 km com um túnel de 1,2 km, ambos escavados em rocha, e a capacidade de vazão é de 27 m <sup>3</sup> /s.	Levar água do sistema Pacoti-Riachão ao açude Gavião, onde a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) tem uma Estação de Tratamento de Água (ETA).
2000	Canal do Pecém	Extensão de 26 km e capacidade de adução de 2,2 m <sup>3</sup> /s. Tem início no açude Sítios Novos em Caucaia e fim na Estação de Bombeamento do Pecém.	Atender o complexo portuário do Pecém e a população ao longo do seu percurso.
2009	Canal da Integração (Eixão das Águas)	Extensão de 255 km e uma vazão de 22m <sup>3</sup> /s. 5 trechos em canais e tubos de aço com 04 estações elevatórias. Obra moderna com sistema de automação e monitoramento de vazão.	Garantir água para alguns municípios da RMF, bem como para todo o Complexo Portuário do Pecém (CPP).
*	Cinturão das Águas do Ceará	Extensão de 1.300 km, vazão de 26,4 m <sup>3</sup> /s a 127 m <sup>3</sup> /s. Junto com o PISF abastecerá 80% do território cearense.	Aumentar a oferta hídrica, de forma a atender a população e as atividades socioeconômicas dos diferentes setores e contribuir para o incremento da garantia do suprimento d'água no Estado.

Fonte: COGERH(2019)e SRH-CE (2008).

Elaboração: autor (2020).

Nota: em andamento\*

Percebe-se que a maioria dos projetos de transposição existentes no estado foi encabeçado pelos irmãos Ciro e Cid Ferreira Gomes, quando governadores do estado. Já o Cinturão das Águas (CAC) em execução, partiu do governador Camilo Sobreira Santana. Este, além de mais extenso, é complementar e ousado em relação aos demais, já que levará as águas do rio São Francisco, a partir da barragem do PISF em Jati-CE até o açude Castanhão, que abastece Fortaleza e RMF, demonstrado na Figura 04.

**Figura 04** – Percurso do PISF e CAC no Cariri cearense

Fonte: SRH-CE (2020).

É notória a experiência de Ciro Ferreira Gomes em projetos de transposição de bacias hidrográficas, tendo o mesmo, inclusive, retirado do papel a terceira versão do projeto de transposição do rio São Francisco (PISF-2000), em nível nacional, quando ministro da integração durante o primeiro mandato do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2006).

Outros estados brasileiros e algumas nações também enveredaram por projetos de transposição de bacias, a fim de oferecer uma maior segurança hídrica à população, inclusive, de áreas secas onde a água é escassa ou mal distribuída. Seu objetivo é o abastecimento para o consumo, atividades agrícolas, a pecuária, pesca, indústria e comércio. O Quadro 11 demonstra as principais experiências pelo Brasil e o mundo.

**Quadro 11** – Projetos de transposição de bacias pelo Brasil e outros países

Território	Projeto	Estrutura	Objetivo
Estados Unidos e Canadá	Transposição do Rio Colorado	Projeto de uso múltiplo. Sua execução durou 100 anos. Foi viabilizado através de subsídio federal.	Fornecer energia elétrica para o sul da Califórnia, água para Los Angeles e cidades circunvizinhas, irrigação em milhares de hectares no deserto e para enorme área de recreação no reservatório do Lago Mead.
Estados Unidos - Califórnia	Projeto Pick-Sloan	Projeto abrangente e com múltiplos propósitos	Beneficiar o controle de enchentes, geração hidrelétrica, navegação, irrigação (1,2 milhões de ha) e abastecer Los Angeles.
Estados Unidos - Canadá	North América Water & Power Alliance e Grand Canal	Projeto em 60 transposições de médio e grande porte em quase todas as suas províncias.	Transferir enormes vazões tanto para o próprio Canadá quanto para os Estados Unidos.

Espanha	fase de planejamento com Aqueduto Tajo-Segura	Projeto transpõe água da bacia do rio Tajo na região centro sul para o rio Segura na região de Múrcia, situada no sul da Espanha. Possui vazão média transposta de 33 m <sup>3</sup> /s, altura de bombeamento de 267 m e extensão percorrida de 242 km.	Terminar com o "desequilíbrio hidrológico" da Península Ibérica. Esse objetivo não foi alcançado. Induziu uma maior demanda de água, por gerar a salinização do solo decorrente de irrigação.
México	Chicoasén, no rio Grijalva	Projeto de usos múltiplos das intervenções com foco na irrigação, expandindo cinco milhões de hectares de terra cultiváveis.	Beneficiar com irrigação cerca de 400.000 de ha, gerar energia elétrica.
África - Líbia	Mega projeto dividido em cinco etapas	Projeto de transposição de águas subterrâneas para a superfície.	Encher túneis que atravessam o país, conduzindo cerca de 80 m <sup>3</sup> /s de água.
África - Egito	Transposição do Rio Nilo	A água do Rio Nilo é jogada para a Península do Sinai, atravessando o canal de Suez. O sistema principal é controlado pela barragem de Assuã.	Produzir energia elétrica e provisionar água para irrigação de uma área de 1,1 milhões de hectares. Em contraposição impediu o transporte de nutrientes e reduziu a produção de sardinha.
Europa e Ásia Meridional - Egito	Canal de Suez - do Mediterrâneo ao Mar Vermelho	Via navegável artificial a nível do mar localizada no Egito, entre o Mediterrâneo e o Mar Vermelho. Possui 164 km de comprimento e 8 metros de profundidade. Depois de vários alargamentos, tem 193,30 km de comprimento, 24 m de profundidade e 205 m de largura.	Permitir que navios viagem entre a Europa e a Ásia Meridional sem ter de navegar em torno de África, reduzindo assim a distância da viagem marítima entre o continente europeu e a Índia em cerca de 7 mil quilômetros. Possibilita a navegação turística e comercial.
Peru	Projeto Chavimochic	Retira água do rio Santa com uma vazão média de 130 m <sup>3</sup> /s nos canais e adutoras	Garantir água para fins agrícolas e de consumo humano. Em contraposição gerou altos custos e problemas como a salinização das águas.
União Soviética	Projeto de Transposição da Bacia do Mar Aral	Transpõe as águas do Mar Aral, a partir do seu rebaixamento e ligação de dois ecossistemas, rompendo a escassez de água da região da siberiana.	Melhorar o sistema de irrigação para a produção de algodão, frutas e legumes. Em contraposição, gerou salinização dos solos, rebaixamento do mar de Aral e doenças bronco-pulmonares.

Oriente Médio – Estado de Israel	Projeto do Canal Mar Morto – Mar Vermelho	Manejo de águas criando riqueza em região semi-árida entre o Mediterrâneo e o Mar Morto. O projeto do canal custa US\$ 1 bilhão, a partir da captação de água do Norte chuvoso e seu transporte ao Sul mais seco.	Restaurar o Mar Morto ao seu nível original e encontrar uma fonte confiável de água doce na região, que sofre de escassez crônica de água. A produção de frutas, legumes e algodão é um exemplo bem-sucedido de manejo de águas criando riqueza em região semiárida.
China - Ásia	Projeto SAN MEN no rio Amarelo	Transposição das águas do Sul ao Norte. Extensão de 2000 km, duração de cerca de 10 anos com o investimento em torno de US\$150 até 200 bilhões e cerca de 17 bilhões de metros cúbicos de água canalizados anualmente para as regiões do Norte.	Beneficiar a população da região, contribuindo para o desenvolvimento econômico de mais de 10 províncias, regiões autônomas e municípios centrais do Norte, e o desenvolvimento sustentável de todo o país.
Brasil - Alagoas	Canal do Sertão	Transposição de águas do rio São Francisco para a bacia do rio Coruripe.	Levar o acesso à água a 42 municípios do sertão e do agreste do estado de Alagoas.
Brasil – São Paulo	Sistema Cantareira (bacia do Rio Tietê)	Importa uma vazão de 31 m <sup>3</sup> /s do rio Piracicaba	Ampliar a oferta e o acesso à água para a capital São Paulo e sua Região Metropolitana.
Brasil - Rio de Janeiro	Transposição do rio Paraíba do Sul	O Rio de Janeiro importa parte das águas do rio Paraíba do Sul.	Fortalecer o sistema de captação de água do rio Guandu e complementar a vazão necessária ao abastecimento dos cariocas.
Brasil - Salvador	Projeto São Francisco (Eixo Sul) - Canal do Sertão Baiano	Proposta visando captar água do rio São Francisco em Juazeiro, levando-a para 44 municípios. Obra orçada em 20 milhões.	Garantir água o ano inteiro para a produção de 44 municípios da região semiárida do estado.
Brasil - Piauí	Projeto São Francisco (Eixo Oeste)	Estudos para a condução da água, através de dois canais, até os rios Piauí e Canindé, nos municípios de São Raimundo Nonato e Paulistana.	Oferecer sustentabilidade hídrica a 10 municípios piauienses, inclusive, Guaribas e Acauã, os que mais sofrem com seca.
Brasil – Belo Horizonte	Projeto de Transposição entre Sub-Bacias	Transpor as águas do rio São Francisco para dois afluentes: a sub-bacia do rio das Velhas, que recebe complemento de água da sub-bacia do rio Paraopeba.	Ampliar a oferta de água potável à capital, tanto para o consumo quanto para o setor industrial e comercial.
Brasil – Belo	Transposição	Estudo e avaliação de demanda/disponibilidade	Ampliar a oferta hídrica para o abastecimento público de São



Horizonte São Paulo e	do rio Paraíba do Sul (gestão compartilhada)	e, evitando dependência futura do Rio de Janeiro, já que a Zona da Mata mineira é abastecida pelo rio Paraíba Sul.	Paulo, devido à crise hídrica decorrente da baixa de nível Sistema Cantareira.
Brasil Sergipe -	Transposição do rio São Francisco à Aracaju - SE.	Oferece 360 m <sup>3</sup> /s. 60% do volume de água consumido pela população aracajuense é garantido por esse projeto de transposição de águas.	Garantir recursos hídricos para o abastecimento público, comércio e indústria da capital sergipana.
Brasil Minas Gerais -	Construção do Dique da represa de Furnas	Canal com aproximadamente 18 km de extensão até alcançar o córrego Água Limpa, que desemboca no ribeirão Sujo, afluente da margem direita do rio São Francisco.	Conter as águas de hidrelétrica de Furnas, evitando alagamentos, inundações, sendo um divisor de águas entre as duas bacias: Rio Grande e Piumhi.

Fonte: Site EcoDebate (2013) e ANA (2018).  
Elaboração: autor (2020).

É perceptível que projetos de transposição de bacias hidrográficas são comuns em todo mundo, não apenas no Brasil, que apresenta em torno de 15 empreendimentos. Somados os projetos existentes no Ceará e demais estados, tanto em funcionamento quanto em execução, o Brasil pode ser considerado líder em obras estruturantes para uma melhor convivência com a seca.

O Brasil é um país sul-americano que concentra em torno de 12% da água doce existente no planeta Terra (BRASIL, 2018a). Porém, esse recurso hídrico é mal distribuído em seu território, principalmente, em decorrência de questões meteorológicas e especificidades regionais. No Semiárido, a área que compreende a região Nordeste, é considerada a mais castigada pelo fenômeno da seca.

A maior bacia hidrográfica que corta o Semiárido brasileiro é a do rio São Francisco, que tem início na serra da Canastra no estado de Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte, cortando parte da Bahia, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Goiás e Distrito Federal, sendo considerado o “Rio da Integração Nacional”, por sua extensão de 2.800 km (SOARES, 2013).

A única exceção hidrográfica do Semiárido é o rio São Francisco, já que é perene, não secando, inclusive, no período de estiagem na maior parte de sua extensão (BRASIL, 2018d). Está inserido entre as regiões Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, o equivalente a uma área de 619.543,94 km<sup>2</sup>, dividido em regiões fisiográficas: alto, médio, submédio e baixo São Francisco (SOARES, 2013).

O rio São Francisco, devido as suas características hidrológicas, permite a sustentação hídrica de mais de 512 municípios localizados as suas margens, o equivalente a 12 milhões de pessoas, 7,5% da população brasileira, adquirindo assim uma significação especial, inclusive, para as populações ribeirinhas e do Sertão (SOARES, 2013).

O potencial hídrico do rio São Francisco torna-o capaz de estabelecer a sustentabilidade hídrica do Semiárido nordestino, rompendo com a incapacidade do poder público e o clientelismo de grupos políticos que há décadas imperam na região, deixando a sua população a mercê da água, necessária à manutenção da sua economia e sobrevivência (CASTRO, 2011).

Apesar da sua relevante capacidade de abastecimento, equivalente a 73% da oferta hídrica da região Nordeste, o rio São Francisco carece de medidas emergenciais, que possibilitem a expansão da sua vazão, que na foz entre os estados de Alagoas e Sergipe chega a 2.980 m<sup>3</sup>/s, correspondente a uma descarga média anual de 94 bilhões de m<sup>3</sup> (SOARES, 2013).

No passado o rio São Francisco foi útil à navegação, pesca e outras atividades econômicas em todo o seu trajeto, algo atualmente inviável em decorrência de problemas estruturais como o assoreamento, depósito de sedimentos em seu leito, assim como a poluição por esgotos, agrotóxicos e outras substâncias lançadas ao longo das suas margens, o que compromete a sua existência e propósito fundamental.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) propõe, além da oferta de recursos hídricos, a revitalização do rio, a partir de 24 programas ambientais como reflorestamento e dragagem do leito, a fim de mantê-lo saneado, favorecendo a navegabilidade, a pesca e, sobretudo, a oferta contínua de água para as populações (SOARES, 2013).

Com a transposição do rio São Francisco, a população do Semiárido nordestino espera ter atendidas suas demandas hídricas, as quais se referem às áreas urbanas dos municípios beneficiados, aos distritos industriais, perímetros de irrigação e usos difusos ao longo dos canais e rios perenizados pelos açudes que receberão suas águas (CASTRO, 2011).

O PISF propõe que as águas do rio São Francisco cheguem a um maior número de municípios localizados no Semiárido nordestino, a exemplo de Penaforte, o primeiro do estado do Ceará a ser contemplado, fazendo com que a agricultura,

pecuária, indústria e consumo possam ser alavancados, a partir da proposta de sustentabilidade hídrica.

### 3.5 Histórico da Transposição do Rio São Francisco

A baixa disponibilidade e má distribuição de recursos hídricos na região Nordeste do Brasil, mais especificamente, no Semiárido, trouxe à tona ainda no Século XIX, durante o Império, a proposta de transpor as águas do rio São Francisco. Uma das primeiras ideias partiu do monarca Dom João VI, em 1821, às vésperas da sua saída do Brasil (BEZERRA, 2002).

Dom João VI recomendou ao seu filho Dom Pedro I a realização dos estudos de viabilidade, que devido a escassez de recursos da Coroa não saíram do papel. Outro fator interferente nesse processo foi o quadro político da época, inclusive, o tratamento de assuntos mais urgentes como a Confederação do Equador, em 1824 (BEZERRA, 2002).

Segundo Magalhães (2019) o primeiro a falar sobre a transposição foi o cearense Marcos de Macedo em 1818, quando ouvidor de Crato-CE. Em 1847, já como engenheiro e deputado, apresentou a Dom Pedro II uma proposta visando amenizar os problemas ocasionados pela seca, inclusive, entre os anos de 1844 e 1845, já que a ideia inicial de Dom João VI não havia sido posta em prática. Porém, continuou no plano teórico, sendo analisada e debatida no decorrer do segundo reinado (1840-1889) (CASTRO, 2011).

Entre 1847 e 1960, o engenheiro Henrique Guilherme Fernando Halfeld, realizou a pedido de Dom Pedro II novos estudos sobre o rio São Francisco e a viabilidade de transpor suas águas, a fim de “solucionar” o problema da seca. O mesmo identificou um ponto estratégico para a captação das águas, situado próximo a Cabrobó-PE (BEZERRA, 2002). Esse local é conhecido como Ilha da Assunção, um território indígena habitado pela tribo Truká (BATISTA, 2009).

A proposta de transposição só reaparece depois das secas de 1877, 1878 e 1879 como uma solução “mágica”, chegando até a ser discutida no parlamento do império na Câmara. Dom Pedro II antes havia criado um grupo, que realizou uma viagem ao Nordeste em busca de encontrar a solução. “Veio um grupo de trabalho que durante 4 anos estudou o problema, chegou a propor a ideia de transposição, mas some da documentação” (MAGALHÃES, 2019, p. 1).

Apesar de ter sido estudada para ser executada a partir da segunda metade do século XIX, a transposição do rio São Francisco não saiu do papel em decorrência da ausência de tecnologia em engenharia. No Século XX o projeto voltou a ser discutido e defendido periodicamente. Em 1980, técnicos do Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS) elaboraram o projeto em parceria com um organismo norte-americano. Em 1983, o ministro do Interior do Governo João Figueiredo, Mário Andreazza, também apresentou uma proposta, que permaneceu na teoria (MAGALHÃES, 2019).

Em 1994 o Ministério da Integração Regional (MIR) assumiu a execução do PISF junto a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Depois, responsabilizaram o Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal pelo mesmo. Em 1996, a Secretaria Especial de Políticas Públicas Regionais (SEPPE), órgão do Ministério do Planejamento e Orçamento, passou a conduzi-lo (SOARES, 2013).

Em 1999 o Ministério da Integração Nacional (MIN) assumiu a condução do PISF, iniciando uma série de discussões, através de audiências públicas, reuniões técnicas e ações civis. Porém, mais uma vez, foi inviabilizado (SOARES, 2013). No primeiro mandato do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva, entre 2003 e 2006, a ideia da transposição ressurgiu quando ele incumbiu Ciro Gomes, então ministro da Integração Nacional, de executar a obra (CASTRO, 2011).

As etapas de discussão, proposição, planejamento, enfim, de preparação do PISF, perduraram por séculos. Só em 2004, o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) desse projeto hídrico foi apresentado ao MIN e um ano após (2005) a obra foi licenciada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Em seguida, a mesma foi licitada e as outorgas para o uso das águas do rio São Francisco aprovadas pela Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA), tornando viável a sua execução (SOARES, 2013).

Em 2006 é lançado, oficialmente, o PISF (Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional), popularmente conhecido como o Projeto de Transposição do Rio São Francisco, que tem como principal objetivo a segurança hídrica, inicialmente, de quatro estados do Semiárido nordestino: Ceará, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, através da transposição de bacias localizadas na região Nordeste. Foi adotada em sua execução a sua terceira versão, reformulada entre 1996 e 2000 (BRASIL, 2019c). O Quadro 12 apresenta o seu percurso histórico.

**Quadro 12 - Histórico do projeto de transposição do rio São Francisco**

<b>Monarquia (1818 a 1989)</b>		
<b>Período</b>	<b>Governo</b>	<b>Situação do PISF</b>
1818 a 1847	Dom Pedro I	A primeira proposta, idealizada pelo ouvidor José Raimundo, era vaga. Tratava da abertura de um canal que levaria a água do rio São Francisco ao Jaguaribe. Não saiu do papel sob a alegativa de insuficiência financeira e tecnológica da coroa portuguesa.
1847 a 1889	Dom Pedro II	O projeto de transposição do rio São Francisco é retomado e discutido, a partir de um plano apresentado pelo engenheiro cratense Marcos de Macedo, seguido de estudo do engenheiro Henrique Fernando, que publicou em 1860 um atlas de relatório. Ambos foram arquivados, permanecendo no papel.
<b>República Velha (1889-1930)</b>		
1889 a 1891	Deodoro da Fonseca	Durante esses governos a ideia de transpor as águas do rio São Francisco manteve-se esquecida. Foi um período marcado por crises econômicas e conflitos políticos, somados a uma industrialização insipiente e até “estado de sítio” com suspensão de direitos e ampliação de poderes.
1891 a 1894	Floriano Peixoto	
1894 a 1898	Prudente de Morais	
1898 a 1902	Campos Salles	
1902 a 1906	Rodrigues Alves	
1906 a 1909	Afonso Pena	O governo criou em 1909 a Inspetoria de Obras Contra a Seca (IOCS), um embrião do atual Departamento de Obras Contra a Seca (DNOCS). São realizados estudos sobre a transposição.
1909 a 1910	Nilo Procópio Peçanha	Incentivou o IOCS a estudar a problemática do Semiárido. Seu primeiro presidente, o engenheiro de mineração Miguel Arrojado, realizou estudos sobre a transposição das águas do rio São Francisco, inclusive, para o Ceará.
1910 a 1914	Hermes Fonseca	A pauta do PISF é retomada, a partir da Inspetoria Federal de Obras contra a Seca (IOCS). Em 1913 o engenheiro Miguel Arrojado desistiu, alegando a elevação de 160 m na área da Chapada do Araripe, que interrompia o curso das águas.
1914 a 1918	Wenceslau Braz	Em 1916 foi criada a Companhia Pernambucana de Navegação, autorizada pelo Ministério de Viação e Obras Públicas a transportar passageiros e cargas. O período seguinte foi conturbado com governo provisório, tarifas alfandegárias, dívidas e gastos públicos, greves, fechamento de sindicatos, expulsão de estrangeiros, etc. O PISF mais uma vez foi esquecido.
1918 a 1919	Delfim Moreira	
1919 a 1922	Epitácio Pessoa	Foi contratado o engenheiro português Fonseca Rodrigues, que indagou a possibilidade de gerar energia mecânica e hidráulica a partir da jusante do rio em Cabrobó, capaz de transpor a Chapada do Araripe. Porém, mais uma vez, a ideia foi descartada, por não haver tecnologia capaz de superar relevos a 200 metros. Mas deu ordem para a construção de 205 açudes, 220 poços, etc, que foram interrompidos por desvio de recursos.
1922 a 1926	Arthur Bernardes	A transposição manteve-se esquecida nesse período marcado por forte instabilidade política, crise econômica mundial, conflitos e revoltas armadas, conspirações civis e militares, “estado de sítio” com ampliação dos poderes do Executivo em detrimento dos direitos e liberdades individuais, além da ruptura com a política do café com leite.
1926 a 1930	Washington Luís	

### Era Vargas (1930 a 1945)

1930	Governo provisório	Em 1943 as discussões sobre a transposição foram retomadas, porém, permaneceram no plano teórico. Nesse período foram criados o Departamento de Obras Contra a Seca (DNOCS) e a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF).
1930 a 1945	Getúlio Vargas	

### República Populista (1946-1964)

1946 a 1951	Eurico Gaspar Dutra	Apesar de Getúlio Vargas reconhecer a importância do projeto de transposição para o povo nordestino, tendo, inclusive, retomado politicamente em seu primeiro governo, o mesmo permaneceu arquivado. Seu período de governo, assim como o dos demais presidentes da época, foi conturbado com o seu suicídio, seguido de problemas econômico, instabilidade política, interesses da classe dominante em comandar o país e acumular capital, além de denúncias de corrupção.
1951 a 1954	Getúlio Vargas	
1954 a 1955	Café Filho	
1955	Carlos Luz	
1955 a 1956	Nereu Ramos	
1956 a 1961	Juscelino Kubitschek	O governo criou a SUDENE, comandada pelo Ministro Celso Furtado, o qual não defendia a transposição por temer os riscos da salinização do solo nas áreas irrigadas. O projeto foi arquivado.
1961	Jânio da Silva Quadros	A transposição continuou no papel, postergando o sofrimento do povo nordestino. Foi criado o Grupo de Estudo do Vale do Jaguaribe (GEVJ-SUDENE). Esse período foi marcado por reformas de base como a agrária, julgada ilegal, além de acirrado clima político marcado por renúncia, cassação de mandato e golpe de estado. Também por acusações de corrupção e maior diplomacia internacional.
1961	Ranieri Mazilli	
1961 a 1964	João Goulart	

### Ditadura Militar (1964-1985)

1964 a 1967	Castelo Branco	O PISF permaneceu no plano teórico. A energia da Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso chega ao Ceará. Foram implantados modelos de governo desenvolvimentista, que geraram o “milagre econômico”. Foi o maior período de repressão militar da história.
1967 a 1969	Costa e Silva	
1969	Governo provisório (militar)	
1969 a 1974	Emílio Médice	Criou o Programa de Integração Nacional (PIN), responsável pela construção da rodovia Transamazônica, que apesar da sua relevância socioeconômica, não “matou” a sede do povo nordestino. O projeto de transposição permaneceu esquecido.
1974 a 1979	Ernesto Geisel	Esse governo trouxe uma visão desenvolvimentista. Foram realizados estudos sobre a seca no Nordeste como fenômeno cíclico, que se mantiveram sob segredo militar. Apesar de ter realizado obras estruturantes e deixado um déficit fiscal, a transposição continuou no papel.
1979 a 1985	João Figueiredo	Foi elaborada a 1ª versão oficial do projeto de transposição, após uma das mais longas estiagens da história (1979-1983). O responsável foi Mário Andreazza, então Ministro do Interior. O projeto, mais uma vez, foi arquivado após um incidente em 1984, que ocasionou a mortandade de peixes. O forte inverno nesse ano e questões políticas paralisaram o projeto mais uma vez.

**Nova República (1985 até hoje)**

1985 a 1990	José Sarnei	Não propôs a discussão nem execução do PISF. Só 14 anos depois (2004), quando presidente do Senado, resolve apoiar a iniciativa a pedido de Ciro Gomes, tecendo, inclusive, elogios ao projeto, dizendo ser para 30 anos e vários governos.
1990 a 1992	Fernando Collor de Melo	O governo priorizou a defesa do estado mínimo com a privatização da água e do saneamento, através de leis promulgadas que facilitassem esse processo, estando alinhado ao mercado.
1992 a 1995	Itamar Franco	A União enviou um decreto ao Senado demonstrando interesse em estudar o potencial hídrico das bacias do Semiárido. Foi criado o Grupo de Trabalho e Termo de Referência (TR) que elaborou a 2ª versão do PISF: "Eldorado para o Nordeste".
1995 a 2003	Fernando Henrique Cardoso	Discussão sobre a viabilidade técnica e econômica da transposição com a destinação de R\$ 500 milhões para a retomada do projeto. Foi assinado o "Compromisso pela Vida do São Francisco", propondo a revitalização do rio e construção dos canais de transposição: o Eixo Norte, o Eixo Leste, Sertão e Remanso. Foi formulada em 2000 a 3ª versão do PISF.
2003 a 2011	Luiz Inácio Lula da Silva	A União e o Ministério da Integração realizaram estudos, discussões e adaptações no PISF, seguidos da autorização para a elaboração do EIA/RIMA em 2004, o licenciamento ambiental junto ao IBAMA entre 2005 e 2006, processos licitatórios e sua execução inicial em 2007: Eixos Norte e Leste. O PISF sofreu questionamentos e paralisações advindos do MPF, STF, Igreja Católica e movimentos populares.
2011 a 2016	Dilma Rousseff	A execução do PISF é prosseguida em seus dois eixos. Em 2015 é inaugurada a etapa inicial do Eixo Norte em Cabrobó-PE com o acionamento da EBI-1, levando as águas do rio São Francisco aos reservatórios Tucutu e Terra Nova na região de Salgueiro-PE.
2016 a 2018	Michel Temer	Em 2017 é inaugurado o Eixo Leste com o acionamento da EBI-3 em Floresta-PE, seguido da próxima etapa em Sertânia-PE com o acionamento das comportas do reservatório de Campo, transpondo as águas para Monteiro-PB. Em 2018 é acionada a EBI-2 do Eixo Norte, são abertas as comportas do reservatório Serra do Livramento, transpondo as águas à barragem Nilo Coelho em Terra Nova-PE e em direção a EBI-3 em Salgueiro-PE, que eleva as águas a 90m em direção ao reservatório de Negreiros.
2019 a 2020	Jair Messias Bolsonaro	Em 2019 as comportas da barragem de Negreiros são abertas, transpondo as águas para a de Milagres, localizada em Verdejante-PE. Em 26 de junho de 2020 é inaugurado o Lote 1, Meta 1N, do Eixo Norte com a abertura das comportas de Milagres, transpondo as águas para Penaforte e o reservatório Jati. De lá, as águas seguem para o Atalho em Brejo Santo-CE e através do CAC para todo o Ceará. O projeto continua em execução com ajustes e reparo previstos até 2021. Iniciam-se as discussões sobre a privatização da água.

Fonte: Bezerra (2002); Castro (2011); Soares (2013), Dementshuk (2014); Senado (2017); CBHSF (2019); FUNDAJ (2019) e MIN/MDR (2000-2020).

Elaboração: autor (2020).

A história confirma que a ideia de transpor as águas do rio São Francisco

para o Semiárido nordestino remonta mais de dois séculos. A primeira proposta foi lançada ainda no período imperial, com vistas a reduzir o sofrimento do seu povo, devido à seca. A mesma atravessou seis regimes de governo, 36 governantes, sendo discutida e arquivada em diferentes momentos. Só no Século XXI, na primeira gestão do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva, saiu oficialmente do papel.

### 3.6 Estrutura e objetivo do Projeto São Francisco

O PISF é um projeto de infraestrutura hídrica, que através de sistemas de captação e redistribuição das águas do rio São Francisco para bacias hidrográficas do Nordeste setentrional (Semiárido), buscará garantir o abastecimento dessa região historicamente comprometida pela escassez de chuvas e consequente falta de água (BRASIL, 2019c).

É um empreendimento de responsabilidade do Ministério da Integração Nacional (MIN), atual, Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) com a participação da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF) e operação do Governo Federal. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) conduz a contratação de serviços técnicos necessários a sua modelagem (BRASIL, 2019c).

O projeto de transposição do rio São Francisco integra o segundo grupo do Programa de Aceleração do Crescimento do Nordeste (PAC-Nordeste): I – Energia, II – Infraestrutura e III – Logística. Trata-se de um projeto estruturante e de grande impacto, considerado o ícone do PAC. Compreende diferentes dimensões como a ambiental, social, econômica, cultural e político-institucional (BRASIL, 2000).

O PISF é considerado a maior obra de infraestrutura hídrica do país e ao ser concluído e entrar em execução plena, da América Latina (BRASIL, 2017e). Para Siro Darlan, desembargador do Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro e membro da Associação de Juízes para a Democracia, a obra é vista como a redenção do Sertão nordestino, do povo sertanejo, sempre espoliado pela chamada indústria da seca (DARLAN, 2016).

O projeto de transposição do rio São Francisco foi orçado, inicialmente, em R\$ 4,5 bilhões, passando para R\$ 8,2 bilhões, em seguida, R\$ 9,6 bilhões, chegando a 10,7 bilhões em 2018, estando estimado, atualmente, em R\$ 12 bilhões (BRASIL, 2018e). Esse valor poderá chegar a R\$ 20 bilhões, quando o mesmo



estiver em pleno funcionamento, algo previsto para o ano de 2025 (BRASIL, 2018c). Essas mudanças são delineadas no Quadro 13.

**Quadro 13 – Ocorrências ao longo do planejamento e desenvolvimento do PISF**

Período	Ocorrência	Percentual de Execução	Orçamento Geral	Empresa Responsável (Eixo Norte - Lote 1)	Valor Estimado da Água Bruta (m³)	Valor Estimado da Água Tratada (m³)
2003 a 2006	Desarquivo da 3ª versão do PISF, seu estudo, revisão e discussão social.	*	*	*	*	*
2004 a 2006	Estudo e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA) e Licenças Ambientais.	*	*	EcologyandEnvironment do Brasil, Agrar Consultoria e Estudos Técnicos e JP Meio Ambiente	R\$ 0,11 a R\$ 0,12	R\$ 0,23 a R\$ 0,24
2007 a 2010	Execução do PISF: Eixos Norte e Leste. Interrupções pelo MPF, movimentos, STF, Igreja Católica, etc.	16%	4,5 a 6,8 bilhões	Consórcio Águas do São Francisco: S.A. Paulista e Serveng	*	*
2011 a 2014	1ª previsão de conclusão. Execução do PISF: Eixos Norte e Leste.	43%	8,4 bilhões	Mendes Júnior	R\$ 0,14	R\$ 0,28
2015 a 2016	Execução do PISF e inauguração da 1ª etapa do Eixo Leste	89,9%	9,6 bilhões	Mendes Júnior	*	*
2016 a 2018	Execução do PISF e inauguração da 1ª etapa do Eixo Norte (Salgueiro-PE) e conclusão do Eixo Leste.	97,35%	10,7 bilhões	Emsa-Siton e após o consórcio Ferreira Guedes – Toniolo, Busnello.	R\$ 0,14 a R\$ 0,21	R\$ 0,28 a R\$ 0,40
2019 a 2020	2ª previsão de conclusão. Inauguração de trecho do Eixo Norte em Penaforte-CE e serviços de reparo em	98,67% a quase 100%	11 a 12 bilhões	Consórcio Ferreira Guedes – Toniolo, Busnello.	R\$ 0,26	R\$ 0,50

	diferentes setores.					
2021 a 2025	Funcionamento pleno do PISF - Eixos Norte e Leste	100%	Estimado em 20 bilhões	Consórcio Ferreira Guedes – Toniolo, Busnello (até 03/2021).	*	*

Fonte: Castro (2011) e Ministério da Integração, atual Desenvolvimento Regional (2000, 2020).  
Elaboração: autor (2020).  
Legenda: \*sem definição

Constata-se que o PISF teve o seu orçamento e prazo de conclusão revistos em diferentes momentos da sua execução, além de substituições constantes de empresas executantes, o que pode remeter a falhas no seu planejamento ou interferências de ordem social, judicial, política e econômica. Essas ocorrências contribuíram para o atraso da sua conclusão, assim como a elevação da estimativa de valor final da água.

O objetivo desse projeto é levar água a 12 milhões de pessoas, a partir da transposição das águas do rio São Francisco nos municípios de Cabrobó-PE (Eixo Norte) e Itaparica (Eixo Leste), Figura 05. O primeiro eixo possui 426 km e o segundo 287 km, totalizando 713 km. O maior é o Norte, que alcança boa parte dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (CASTRO, 2011).

**Figura 05 - Eixos do PISF**



Fonte: Centro Brasileiro de Infraestrutura (2019).

São mais de 700 km de canais concretados com espessura de 5 cm e formato trapezoidal com base inferior de 4,0 a 5,28 m de largura por 10,60 m na parte superior, profundidade de 5,0 a 6,0 m, lâmina de água de 3,21 m, e capacidade para transportar de 16,4 a 99 m<sup>3</sup>/s, gerando uma vazão 1.859 m<sup>3</sup>/s

dividida entre os dois eixos: Norte e Leste. As Estações de Bombeamento (EBIs) funcionarão de 3 a 4 horas diárias, mantendo o nível de água das barragens contempladas no projeto, a partir da sua elevação a altitudes que variam de 165 a 304 m (BRASIL, 2000, 2015).

O PISF prevê a seguinte divisão das águas: 70% para a agricultura irrigada, 26% uso industrial e 4% para populações difusas e dessedentação animal, havendo, portanto, a necessidade de obras hídricas complementares, a exemplo de sistema de abastecimento e distribuição, através de parcerias entre municípios, estados e União (BRASIL, 2019c).

A vazão de retirada das águas é baseada no nível do rio em Sobradinho-BA, variando de 0 a 127 m<sup>3</sup>/s, o equivalente a 1,4% do que é lançado no mar entre a divisa dos estados de Sergipe e Alagoas, próximo ao vilarejo de Piaçabuçu há 130 km da capital Maceió-AL (BEZERRA, 2002).

O estado do Ceará é contemplado com o PISF, a partir do município de Penaforte, situado na região Sul do Cariri, o primeiro a receber a execução desse projeto em 2007 e as águas da transposição do rio São Francisco no primeiro trimestre de 2020. (BRASIL, 2019c). Ele integra o Lote 1, Meta 1N do Eixo Norte, fazendo fronteira com o território de Salgueiro, situado no estado de Pernambuco.

O sistema hídrico do Ceará é uma referência para o Brasil e outros países. Proporciona desenvolvimento econômico e social, a partir da construção, ampliação e modernização da sua infraestrutura. O mesmo possui capacidade de estocagem e distribuição por meio de canais e adutoras. Com o PISF, sua condição hídrica tornar-se-á estável, inclusive, nos períodos prolongados de estiagem (CEARÁ, 2018).

De acordo com a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH), o Ceará conta, atualmente, com 155 barragens, entre as pertencentes ao estado e a União, que são geridas e monitoradas por essa entidade governamental, destacando-se os reservatórios Orós e Castanhão (CEARÁ, 2019b).

O Eixo Norte da transposição do rio São Francisco terá um fluxo hídrico de, aproximadamente, 45,2 m<sup>3</sup>/s. Possuirá 4 estações de bombeamento, 22 aquedutos, 6 túneis e 26 reservatórios, destacando-se as barragens: Jati em Jati-CE, seguida da Atalho em Brejo Santo-CE. Nelas haverá duas centrais hidrelétricas com capacidade para produzir 40 MW e 12 MW, respectivamente (BRASIL, 2000, 2015).

O primeiro reservatório do PISF instalado no Ceará está no município de Jati. É considerado o maior da transposição no estado com capacidade para receber 45,1

m<sup>3</sup> /s e cota normal de operação 484,50 m. O mesmo distribuirá de um lado água para a barragem do Atalho e do outro para o Cinturão das Águas do Ceará (CAC), o equivalente a 30 m<sup>3</sup>/s (CEARÁ, 2019c).

O trecho I do CAC levará as águas do PISF a 9 municípios do Cariri, a Fortaleza e região metropolitana. Do curso natural do riacho Seco e rio Salgadinho, em Missão Velha-CE, as águas seguirão pelo rio Jaguaribe, chegando ao açude Castanhão, maior reservatório do estado. Também abastecerá, futuramente, o Orós, possibilitando uma maior eficiência hídrica (CEARÁ, 2018).

O PISF propõe, além da questão hídrica e geração de emprego e renda, um ganho energético considerável, através de duas centrais hidrelétricas instaladas nas barragens: Jati e Atalho, contribuindo assim para o funcionamento das 3 estações de bombeamento, situadas entre os municípios de Cabrobó-PE (zona de captação do Eixo Norte) e Salgueiro-PE, onde estão localizadas três barragens, que desaguarão para o Ceará (BRASIL, 2019c).

A Estação de Bombeamento 3 (EBI-3) eleva as águas do rio São Francisco já transpostas para o município de Salgueiro-PE a uma altura de, aproximadamente, 69 m, enchendo o dique e, em seguida, a barragem de Negreiros. Esta abre as comportas e transpõe por gravidade suas águas para a de Milagres, situada em Verdejante-PE, uma das maiores do PISF com capacidade para 89 milhões de m<sup>3</sup>, a última de Pernambuco a qual desaguará para Penaforte-CE (BRASIL, 2000).

O município de Penaforte, onde o PISF teve início no Ceará, tornou-se um verdadeiro canteiro de obras a partir de 2007, sofrendo visíveis mudanças, principalmente, de ordem ambiental, social e econômica. Esse projeto hídrico está em execução há 13 anos em seu território, alterando a sua dinâmica diária, a realidade dos munícipes, desenvolvendo-o em diferentes áreas como educação, emprego e renda (BRASIL, 2000, 2019c).

Segundo o EIA/RIMA e estimativas do MDR, são identificados na execução do PISF nos quatro estados nordestinos contemplados, até 46 impactos socioambientais, sendo 23 de grande relevância, além de 11 positivos e 12 negativos, o que torna esse projeto grandioso e, ao mesmo tempo, desafiante, tanto para o Poder Público quanto para a sociedade civil (BRASIL, 2004b, 2019c).

Entre Penaforte e Salgueiro (Meta 1N) trabalharam mais de 1.900 homens pelo consórcio Ferreira Guedes – Toniolo, Busnello, que assumiu esse trecho do PISF, após sucessivas interrupções na sua execução. Penaforte recebeu um

canteiro de obras, vila produtiva rural, canais, galerias, estradas, pontes: uma na zona urbana e duas entre os Sítios Lagoa Preta e Juá, um túnel de 1 km de extensão e 9 m de diâmetro entre a sua divisa com Salgueiro, considerado o ponto mais complexo da obra, entre outras ações (RODRIGUES, 2018).

De acordo com o MDR, de 2007 a 2019 participaram da execução do PISF cinco consórcios de engenharia, entre eles, o Batalhão de Engenharia do Exército Brasileiro, que atuou temporariamente na área de captação em Cabrobó (BRASIL, 2019c). A conclusão do Lote 1, Meta 1N, que compreende Penaforte e outros municípios, está sob a responsabilidade do Grupo Agis Ferreira Guedes e empresas associadas (BRASIL, 2019c). Encontra-se em fase conclusiva, restando menos de 1% referente a serviços de reparo ao longo do seu percurso (BRASIL, 2020).

A transposição do rio São Francisco é um projeto de engenharia hídrica desafiante e polêmico, tem gerado discussões em toda a sociedade, inclusive, penafortense, principalmente, no tocante ao seu objetivo e sustentabilidade. Há diversas polêmicas que vão desde os gastos com a obra, passando pelos impactos socioambientais até a finalidade da água transposta, o que tende a gerar muitos conflitos (SOARES, 2013).

As opiniões das minorias sociais atingidas pela seca precisam ser ouvidas e analisadas, estabelecendo-se um diálogo constante, capaz de proporcionar o desenvolvimento sustentável com relação aos recursos naturais, de modo que as gerações futuras possam usufruir das mesmas condições que as atuais, sendo possível resguardar o princípio da sustentabilidade (CHACON, 2007).

O Poder Público, a iniciativa privada e a sociedade civil, através dos seus órgãos representativos como o Poder Legislativo e o Ministério Público, têm buscado dialogar sobre o PISF, não com o intuito de impedir sua concretização, mas de executá-lo de forma democrática, harmônica e sustentável com base no diálogo, buscando contornar ou reduzir seus impactos negativos, que têm atingido os sujeitos, seu território e cultura.

A análise de sustentabilidade do PISF, do seu planejamento à execução em Penaforte, configura-se como necessária, tanto por evidenciar o seu nível do ponto de vista ambiental e socioeconômico, através de indicadores qualitativos, como pelo município ser um caso entre tantos outros abrangidos por esse fenômeno, servindo, portanto, como referência de estudo do plano micro para o macro.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: CAMINHOS DO ESTUDO

Todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos [...] o método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (LAKATOS e MARCONI, 2003, P. 83).

### 4.1 O método e problema da pesquisa

Na realização desta pesquisa adotou-se o método qualitativo de natureza básica, visando aprofundar os conhecimentos a cerca da sustentabilidade aplicada a projetos, tendo por base de estudo o PISF, o qual se refere ao projeto de transposição do rio São Francisco, há 13 anos em execução no território de Penaforte, definido como o contexto de estudo.

O procedimento de pesquisa escolhido foi o estudo de caso único de caráter exploratório-descritivo, a partir da coleta e análise de dados secundários em fontes bibliográficas e documentais, preferencialmente, de domínio público, obtidos em bases oficiais na internet e/ou instituições público-privadas, além de dados primários em campo, através da observação direta e aplicação de instrumentais de coleta.

Para Yin (2015) o estudo de caso único possibilita confirmar, contestar ou estender uma teoria, podendo ser empregado pelo pesquisador, a fim de verificar se proposições teóricas estão corretas ou se há algum conjunto alternativo e relevante de explicações. Para o autor esse método qualitativo possui a vantagem de lidar com uma variedade de evidências, a exemplo de documentos, observações, entrevistas, entre outras.

Seu caráter exploratório-descritivo realizado de forma combinada tem por objetivo descrever um fenômeno de forma completa, tendo a abordagem qualitativa como recurso capaz de traduzir a realidade em seus diferentes aspectos, inclusive, situações que não são capazes de ser quantificadas, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica presente nas relações sociais (LAKATOS, 2003).

O modelo único de estudo de caso diferencia-se do múltiplo pela sua abrangência, que se limita à análise de um fenômeno ou unidade, enquanto o múltiplo traduz a avaliação de mais de um fenômeno. Esse método é fundamentado em quatro princípios que validam o constructo e confiabilidade das evidências:

múltiplas fontes, banco de dados, encadeamento das evidências e cautela quanto aos dados obtidos eletronicamente (YIN, 2015).

Este estudo foi realizado no município de Penaforte entre os anos de 2019 e 2020 contando com a participação voluntária de quatro colaboradores que atuam no planejamento e desenvolvimento local do PISF junto ao Grupo Agis Ferreira Guedes, quarta empresa/consórcio a se instalar no município desde o início do projeto. Em 2018 implantou seu escritório e canteiro de obras, contando com uma grande estrutura física e humana.

De acordo com Yin (2015) o método estudo de caso explora e/ou descreve um fenômeno contemporâneo, através de pesquisa empírica investigativa de caráter qualitativo sobre um contexto real. Essa pesquisa parte da seguinte questão: o Projeto de Transposição do Rio São Francisco em Penaforte é sustentável do ponto de vista socioambiental e econômico?

#### 4.2 Etapas e recursos da pesquisa

Esta pesquisa de natureza básica e abordagem qualitativa adotou técnicas de coleta diretas e indiretas, a fim de obter dados e/ou informações *in loco*, no campo de sua ocorrência. Na pesquisa documental os dados foram obtidos em fontes secundárias como relatórios, matérias jornalísticas e legislações, enquanto na bibliográfica, em artigos, resumos, livros, dissertações e teses. Na pesquisa em campo foram coletados dados primários, por meio da observação direta, entrevista e questionários

A realização deste trabalho tomou como base diretrizes e normas do Conselho Nacional de Saúde (CNS) ligado ao Ministério da Saúde (MS), que norteiam pesquisas. Foram respeitadas as Resoluções CNS/MS n.º 466/2012 e n.º 510/2016, esta em seu Art. 1º, parágrafo único, que contempla normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais como esta, por adotar o estudo de caso.

As dimensões da sustentabilidade definidas para esse estudo foram a ambiental, econômica e social, correspondentes ao *Triple Bottom Line*, a linha inferior tripla ou tripé de sustentação. Para cada perspectiva foi elencado um conjunto de indicadores adequado, tanto à análise do planejamento do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) quanto a sua execução no âmbito municipal de Penaforte. O sistema de indicadores estão demonstrados no (Quadro 14) abaixo:

**Quadro 14 - Sistema de indicadores independente para a análise do PISF**

<b>Dimensão</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Detalhamento</b>
Ambiental	1. Recursos naturais	Redução do uso de recursos e produção de resíduos, reciclagem, redução dos impactos e contaminação do solo.
	2. Água	Consumo e uso, qualidade, resíduos líquidos, riscos, reciclagem e biodiversidade.
	3. Energia	Geração, uso, distribuição e transmissão, aquecimento global.
	4. Ar	Qualidade, pegada ambiental, emissões, ruído, aquecimento global e biodiversidade.
	5. Ecoeficiência	Oportunidades de negócios de serviços e produtos, processo de designer e inovação, pegada ambiental, reuso de materiais e eficiência em transporte.
	6. Gestão dos impactos ambientais	Sobre o meio ambiente, sobre o ciclo de vida de serviços, análise de desmontagem, logística reversa, medidas de proteção ambiental e auditorias.
	7. Gestão de políticas ambientais	Obrigações ambientais, adequação ambiental, infrações, relatórios ambientais, projetos de grande risco, estratégia climática e governança.
	8. Compromisso e responsabilidade ambiental	Melhoria da qualidade, justiça ambiental, equidade intergerações, educação e conscientização ambiental e relação com fornecedores.
Econômica	1. Desempenho financeiro e econômico	Retorno dos investimentos, solvência, lucratividade, liquidez, valor adicionado, participação nos lucros, participação de mercado e PIB-Produto Interno Bruto.
	2. Benefícios financeiros de boas práticas sociais e ambientais	Saúde e segurança, criação de empregos, educação, treinamento e ganho com reciclagem.
	3. Gestão de custos	Matérias primas, mão de obra, produtos, resíduos, qualidade, pesquisa e desenvolvimento, transporte e produção.
	4. Gestão do relacionamento com clientes	Marketing e gestão de marcas, participação no mercado, gestão de oportunidades, gestão de riscos e preços, garantias e atendimento a reclamações.
	5. Participação e envolvimento dos stakeholders	Governança corporativa, processos de internacionalização, investimentos e melhorias em serviços e instalações.
	6. Ética empresarial	Políticas anticrimes, códigos de conduta, suborno e corrupção, requisitos técnicos e legais, pagamento de impostos, comércio justo e relação com a concorrência,
	7. Gestão da inovação	Pesquisa e desenvolvimento, padrão de consumo, produção, produtividade e flexibilidade.
	8. Gestão da cultura organizacional	Gestão de intangíveis e herança.
	1. Gestão de práticas trabalhistas	Saúde e segurança, condições de trabalho, treinamento e educação, relações com funcionários, empregabilidade, diversidade e oportunidade, remuneração, benefícios e carreira.



Social	2. Relações com a comunidade local	Impactos locais e relação com organizações locais, trabalho infantil, direitos humanos, não discriminação, direitos indígenas, trabalho forçado e compulsório, envolvimento com ações sociais, suporte a comunidade, desenvolvimento de competências da sociedade.
	3. Gestão dos Direitos Humanos	Estratégia e gestão dos direitos humanos, procedimentos disciplinares, liberdade de associação, negociação coletiva e relação com sindicatos, trabalho infantil, não discriminação, diversidade e igualdade, direitos indígenas, trabalho forçado e compulsório, habitação adequada, saúde pública.
	4. Engajamento de <i>stakeholders</i>	Gestão participativa, relatórios sociais, conceitos de justiça social, ética empresarial.
	5. Relações com a sociedade	Práticas anticorrupção, contribuição para campanhas políticas, financiamento e construção da ação social, participação em projetos sociais governamentais, liderança e influência social e proteção do patrimônio cultural.
	6. Responsabilidade com produtos e serviços	Saúde e segurança dos <i>stakeholders</i> , marketing e propaganda, respeito e privacidade, gestão de risco, etc.
	7. Relações com fornecedores e terceirizados	Seleção, avaliação, parceria e práticas de aquisição.

Fonte: Adaptado de Martens (2015, p. 261-263).

A pesquisa adotou indicadores qualitativos nas dimensões ambiental, econômica e social (Quadro 14) com base em Martens (2015). Os mesmos são o resultado da fusão dos modelos: TBL, GRI e PMI. Por meio deles foi realizada a coleta de dados primários em torno do PISF em Penaforte e a avaliação do seu nível de sustentabilidade em uma perspectiva qualitativa de caráter exploratório-descritivo.

A escolha dos indicadores utilizados neste trabalho justifica-se por corresponderem ao seu objetivo geral, por estarem alinhados à análise de sustentabilidade em projetos estruturantes como o PISF. Os mesmos apresentam diferentes aspectos e um detalhamento de forma objetiva, facilitando nivelamento da sustentabilidade, atestando qualitativamente a sua real condição.

O desenvolvimento desta pesquisa (Quadro 15) ocorreu entre março de 2019 e dezembro de 2020. Inicialmente, foi realizado o estudo teórico do PISF, que traduz o seu planejamento, o EIA/RIMA e outros documentos oficiais referentes a esse

empreendimento hídrico regional, além de fontes bibliográficas de notória relevância acadêmico-científica, a fim de construir o referencial teórico da pesquisa.

**Quadro 15 - Etapas da pesquisa básica**

<b>Etapa</b>	<b>Planejamento da pesquisa</b>
1 <sup>a</sup>	Estudo do PISF, outros documentos e produções bibliográficas, a fim de desenvolver o referencial teórico (fundamentação).
2 <sup>a</sup>	Elaboração e aplicação dos instrumentais de coleta, e emprego da observação direta, contribuindo para a formulação dos resultados, discussões e considerações finais (conclusão).
3 <sup>a</sup>	Organização das informações para a construção da dissertação como produto da pesquisa, além de artigos científicos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Para a coleta de dados bibliográficos e documentais de caráter secundário foram utilizadas, preferencialmente, bases digitais como o Portal de Periódicos CAPES, SciELO, ResearchGate e Google Scholar. A partir do emprego de escritores relacionados ao tema pesquisado foram identificados livros, artigos, resumos, dissertações, teses, leis, decretos, resoluções, relatórios e outras fontes, que após a adoção de critérios de inclusão e exclusão, constituíram o banco de dados da pesquisa.

Já para a coleta de dados primários foram adotados a observação direta e instrumentais: uma entrevista contemplando a caracterização do Grupo Agis Ferreira Guedes, sua gestão de projetos e sustentabilidade relativa ao PISF, e três questionários autoadministrados, aplicados após as orientações do pesquisador, que se colocou a disposição para sanar eventuais dúvidas dos respondentes. Estes abordaram as dimensões ambiental, econômica e social no planejamento e execução local do PISF. Antes de aplicados, foram testados os instrumentais (APÊNDICE C), realizado o contato institucional por ofício (ANEXO A) e confirmado o TAI (APÊNDICE A).

A observação direta foi realizada pelo pesquisador, o qual é domiciliado em Penaforte (contexto do estudo) há mais de 30 anos, detendo informações e conhecimentos acerca da realidade local, tendo vivenciado, inclusive, a etapa de preparação e o desenvolvimento do PISF no município.

A entrevista foi composta por 25 perguntas: 15 abertas e 10 fechadas com

uma possibilidade de resposta, abordando a caracterização da empresa/consórcio, sua gestão de projetos e sustentabilidade, ambas relacionados à execução do PISF no âmbito local. A mesma foi realizada após o primeiro contato institucional e concordância do seu representante com o TCLE. Ocorreu por meio eletrônico, através da internet, assim como a aplicação dos questionários.

O primeiro instrumental de coleta (entrevista) foi direcionado ao gerente administrativo de obra do Grupo Agis Ferreira Guedes, responsável pelo planejamento e execução do PISF em Penaforte desde 2018, por subentender que o mesmo conheça com propriedade esse projeto hídrico e seu desenvolvimento local, correspondente ao Lote 1, Meta 1N. Também possui formação técnica de nível superior na área em que atua junto à empresa/consórcio.

Os questionários referentes às dimensões ambiental e econômica possuem 13 questões: 5 abertas e 8 fechadas, enquanto o social 12: 5 abertas e 7 fechadas. Cada item estruturado (fechado) representa um indicador, que é enquadrado em duas escalas de concordância paralelas (Quadro 16): 1- nível de importância no planejamento do PISF e 2 - nível de utilização na execução do PISF, contendo 5 setores cada.

**Quadro 16 – Escalas de concordância paralelas com cinco estágios cada**

<b>- Escala 1 –</b>				
<b>Nível de importância no planejamento do PISF</b>				
1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
<b>- Escala 2 –</b>				
<b>Nível de utilização na execução do PISF</b>				
1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente

Fonte: elaborada com base em Dalmoro e Vieira (2013) e Martens (2015).

As escalas (Quadro 16) contidas nos questionários são Likert, aplicáveis na análise de indicadores em diferentes sistemas como GRI, PMI e TBL, que envolvem a avaliação do nível de sustentabilidade. Nesse estudo qualitativo é adotado o modelo intervalado de concordância, contendo 5 setores em ordem direta e nas suas extremidades as expressões: discordo totalmente (1) e concordo totalmente (5). Para Dalmoro e Vieira (2013, p. 166) esse formato apresenta como vantagens o “ponto neutro (decorrente das escalas ímpares), nível de confiabilidade adequado e se ajusta aos respondentes com diferentes níveis de habilidade [...]”.

O questionário que aborda a sustentabilidade do PISF relativa à dimensão ambiental foi direcionado ao gestor ambiental, o econômico ao gestor financeiro e o social ao gestor social, profissionais do Grupo Agis Ferreira Guedes, responsáveis pelo planejamento e execução local desse projeto. Os questionários foram respondidos pelos mesmos, após lerem e concordarem com o TCLE.

O gestor ambiental é engenheiro, o financeiro contabilista e o social analista, todos habilitados em suas respectivas áreas de atuação profissional. Subentende-se que, por possuírem formação técnica de nível superior e exercerem funções específicas, forneceram dados consistentes sobre o PISF e seu desenvolvimento.

A aplicação dos questionários semiestruturados, assim como a realização da entrevista, ocorreu de forma online devido às medidas de isolamento social decorrentes da pandemia da COVID-19 em Penaforte, no Brasil e no mundo. Esta foi realizada com o auxílio de telefone celular com o aplicativo WhatsApp. Seu conteúdo foi transcrito, a fim de facilitar a análise do pesquisador, convertendo suas respostas em informações relevantes para este estudo.

Em seguida, foram analisados os conteúdos das questões abertas presentes nos questionários, assim como as fechadas, que se referem especificamente aos indicadores de sustentabilidade nas dimensões: ambiental, econômico e social, tanto por eixo quanto de forma global, empregando-se uma escala de desempenho da sustentabilidade (Quadro 17), que apresenta 5 faixas de nivelamento com sua respectiva intensidade. Esta é comumente utilizada pelos principais sistemas de indicadores na análise de projetos.

**Quadro 17** – Escala de desempenho da sustentabilidade

1% a 20% Muito baixo	21% a 40% Baixo	41% a 60% Moderado	61% a 80% Alto	81% a 100% Muito alto
<b>Fraco</b>		<b>Forte</b>		<b>Sensato</b>

Fonte: elaborada com base em Ross (1994), IBGE (2008) e Rodriguez (2006).

\*70% média para projetos sustentáveis.

Tanto a escala de concordância quanto a de desempenho da sustentabilidade foram empregadas visando avaliar o nível de sustentabilidade do PISF, por dimensão e de forma global, respectivamente. Além dessas, foram adotados ainda como recursos da pesquisa a análise de conteúdo, associação de dados, tabulação,

contagem e conversão da pontuação obtida em cada dimensão do TBL e de modo global, a partir da metodologia Likert.

Esta pesquisa disponibilizou aos seus participantes, junto aos instrumentais online utilizados, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), no APÊNDICE B, de modo que pudessem analisar sua proposta, concordando ou não em participar desse estudo básico de caráter técnico-qualitativo com amostra controlada por conveniência, a partir de informações de interesse público.

Os dados e informações fornecidos pelos participantes desta pesquisa, pela observação direta em campo, revisões bibliográficas e documentais são de caráter técnico, impessoal, não ferindo os Direitos Humanos nem a integridade dos sujeitos, sendo resguardados a ética e o anonimato. Cada respondente, a visão holística do pesquisador e as bases teóricas adotadas neste estudo de caso funcionam como fontes primárias e secundárias, respectivamente.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO: PISF X SUSTENTABILIDADE**

Este capítulo e seus delineamentos trazem os resultados da pesquisa, a partir dos dados coletados em campo, através da realização de entrevista e aplicação de questionários online, sua discussão à luz da literatura e do olhar do pesquisador associados aos indicadores de sustentabilidade utilizados. Os dados apresentados são discutidos respeitando-se os Direitos Humanos, mantendo-se o sigilo e a ética.

### **5.1 Caracterização do Grupo Agis Ferreira Guedes**

A construtora Ferreira Guedes foi fundada em 1936, tendo executado, inicialmente, obras de infraestrutura ferroviária, saneamento básico, irrigação e edificação. Tornou-se Agis Engenharia e Construção, atual, Grupo Agis Ferreira Guedes, detentor de um dos maiores acervos técnicos de infraestrutura no Brasil (GRUPO AGIS, 2018).

Na atualidade a Ferreira Guedes é considerada a maior empresa detentora de infraestrutura, abrangendo obras ferroviárias, rodoviárias, portuárias, hidráulicas, saneamentos, industriais e edificações com presença no Brasil e outros países. O

Grupo Agis encontra-se em plena expansão, cada vez mais presente nos principais negócios do mercado onde atua (GRUPO AGIS, 2018).

O Grupo Agis é a *holding* (majoritária) que controla a Ferreira Guedes e outras empresas como a Territorial São Paulo Mineração e ADtranz Engenharia e Sistemas. Detém a maior parte das ações ordinárias dessas empresas, as quais estão sob o seu controle. Um exemplo são os bens e serviços produzidos (MICROPOWER, 2019).

Para potencializar suas ações e o modelo de gestão de pessoas, implantou o portal Pessoas & Carreiras, a partir dos módulos *MicroPower Performa*, que possibilitou uma maior assertividade nas suas demandas, tornando o trabalho mais homogêneo quanto ao conhecimento dos produtos e serviços. Os colaboradores da organização contam com feedbacks colaborativos. Só em 2018 foram 245 no sistema (MICROPOWER, 2019).

Tem como principal desafio a realização de boas práticas de gestão de pessoas, a partir do portal do colaborador. São exemplos dessas: a avaliação de desempenho, treinamentos e atingimento de metas corporativas. Traduzem as necessidades do seu grupo, visando o alcance dos resultados esperados (MICROPOWER, 2019). Os seus módulos buscam apoiar os subsistemas de Recursos Humanos (RH).

A Ferreira Guedes conta com colaboradores integrados de forma virtual, a partir de jogos sobre o Código de Conduta. Esses realizam treinamentos online, avaliação de desempenho, acessam documentos relacionados a sua carreira, definem metas, cadastram o seu currículo, entre outros recursos. Desde 2014 a empresa adota módulos de aprendizado em sua atuação no mercado (MICROPOWER, 2019).

A organização gerencia seu trabalho de forma estratégica, seguindo a padrões de qualidade internacionais. Conforme seu gerente administrativo local, na gestão de projetos adota um sistema de indicadores próprio para avaliar e monitorar continuamente o nível de sustentabilidade das suas ações, tendo sido condecorada com certificações ISO e OHSAS, que denotam sua responsabilidade empresarial e socioambiental.

Essa empresa de origem brasileira com mais de 80 anos de experiência no ramo de serviços - setor de construção civil - é a responsável pela conclusão do Eixo Norte do PISF em Penaforte e outros municípios compreendidos pela Etapa 1, Meta

1N, segundo seu gerente. Esse projeto hídrico em execução há 13 anos contou com a participação de 4 empreiteiras, sendo a Ferreira Guedes a atual. Em 2018 implantou seu escritório e canteiro de obras (Figura 06) às margens da BR 116.

**Figura 06** – Instalações da Ferreira Guedes em Penaforte



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

O canteiro de obras em Penaforte conta, atualmente, com mais de 500 colaboradores contratados pela Ferreira Guedes, sendo a maioria residente no próprio município, contribuindo assim para o seu crescimento econômico e melhoria das condições sociais de sobrevivência. Com a conclusão do PISF a tendência é uma redução drástica desse número que, no início da sua execução, chegou a 900.

Após o término dos serviços, o Poder Público poderá implementar políticas de incremento ao emprego e renda, já que a tendência é a queda do número de contratos diretos. Com o funcionamento pleno do PISF permanecerão no município funcionários em serviços de inspeção, operação e segurança. O incentivo a liberação de outorgas para a agricultura familiar, instalação de pequenas e médias empresas e expansão da rede de abastecimento de água são algumas das ações esperadas pela população.

## 5.2 Caracterização e desenvolvimento local do PISF

O projeto de transposição do rio São Francisco objetiva transpor parte de suas águas (1,4%) para bacias hidrográficas localizadas no Nordeste setentrional, promovendo a sustentabilidade hídrica para mais de 12 milhões de pessoas situadas em 390 cidades do Semiárido, inclusive, os habitantes do município de Penaforte, que desde a sua fundação sofrem com o fenômeno da seca.

O PISF ao longo da sua história contou com três versões oficiais, sendo a

atual uma adaptação da terceira, realizada pelo então Ministro da Integração Nacional Ciro Ferreira Gomes. Para o mesmo não era necessário transpor uma grande vazão entre 300 ou 400 m<sup>3</sup>/s. Algo em torno de 70 m<sup>3</sup>/s já seria suficiente para abastecer os estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte.

Entre os anos de 2018 e 2020 o Consórcio Ferreira Guedes – Toniolo, Busnello assumiu a execução da Etapa 1, Meta 1N, que compreende Penaforte, recebendo a obra com aproximadamente 97% da sua execução física concluída. Instalou seu escritório e canteiro de obras às margens da BR 116 no referido município, dando continuidade aos trabalhos de engenharia.

A gestão de projetos é uma marca no planejamento e desenvolvimento local do PISF. A organização que o executa em Penaforte e demais municípios integrantes do Eixo Norte - Lote 1, Meta 1N, conta com 4 funcionários na unidade local, trabalhando especificamente na área de gestão, através de um departamento de projetos, porém, não estruturado.

No tocante a gestão da sustentabilidade, a organização responsável pelo planejamento e desenvolvimento local do PISF conta com um departamento específico de gestão de sustentabilidade não estruturado, onde atuam diariamente três colaboradores especializados.

De acordo com o gerente administrativo, o canteiro local da Ferreira Guedes, ao longo da Etapa 1, Meta 1N do Eixo Norte, que compreende os municípios pernambucanos: Cabrobó, Terra Nova e Salgueiro, e os cearenses: Penaforte e Jati, trabalham diariamente em torno de 900 funcionários entre colaboradores próprios e subcontratados, onde em média 140 encontram-se em Penaforte e o restante (760) nas demais cidades.

A duração inicial da execução do PISF nos dois eixos: Norte e Leste, era de 6 anos. Na atualidade alcançou a marca de 13 anos e ainda não foi concluída na totalidade de forma definitiva. O projeto teve o prazo de desenvolvimento mais que dobrado, podendo triplicar até alcançar o funcionamento pleno, previsto para 2025.

Apesar de inaugurada em 2020, a Etapa 1, Meta 1N do Eixo Norte em Penaforte ainda não foi concluída integralmente, restando serviços de reparo, consertos e ajustes em diferentes trechos, também sob a responsabilidade do Grupo Agis Ferreira Guedes. Segundo o seu gerente, a previsão para o encerramento das suas atividades no município é março de 2021, alcançando assim a marca de 2 anos e 10 meses de trabalho intenso.



Segundo o gerente do canteiro local, foram incorporados ao contrato estabelecido entre o MDR e a Ferreira Guedes serviços remanescentes, que ficaram pelo caminho ao longo da execução do PISF, não sendo concluídos pelas empresas anteriores. Com isso, o orçamento previsto em 480 milhões sofreu adiamentos, podendo alcançar 670 milhões. Serviços foram sendo incorporados ao contrato como reparos e ajustes.

A obra executada entre Cabrobó e Penaforte possui, aproximadamente, 140 km de extensão entre canais, barragens e outros equipamentos hídricos. Para seu gerente, o nível de complexidade, comparado a outros projetos é 4 (alto) em uma escala de 1 a 5, em função das inúmeras atividades realizadas como o desmonte de rochas com explosivos.

Ao longo dos 140 km que compreendem a Etapa 1, Meta 1N, foram utilizados 700 equipamentos. O PISF requer uma logística “complicada” e com necessidade de rápida resolução dos problemas, devido às dificuldades da região, intempéries e o cronograma apertado, destacou o gerente local da empresa/consórcio Ferreira Guedes em Penaforte.

O fato das empreiteiras anteriores não terem cumprido as etapas determinadas no PISF, fez com que a obra atrasasse. Além desse fator, também deve ser considerada a sua grandiosidade, destinada ao atendimento às populações mais carentes, visando à segurança hídrica tão aguardada pela população do Nordeste.

O nível de novidade e inovação do PISF, se comparado a outros projetos, é avaliado como 3 (intermediário) em uma escala de 1 (muito baixo) a 5 (muito alto). Enquadra-se nessa posição, segundo o gerente da empresa/consórcio responsável, por não ser diferente de outros projetos já executados pela mesma, que apresenta um *know-how* reconhecido ao longo dos anos na abertura de túneis, canais e concretagem, algo presente na transposição.

O PISF é visualizado como um projeto de engenharia linear, não havendo muita variação (diferença) entre as atividades executadas ao longo dos 140 km que compreende a Etapa 1, Meta 1N sob a responsabilidade da Ferreira Guedes. De acordo com a gerência administrativa local, sua ação resume-se, basicamente, na construção de túneis, canais e muita concretagem.

O nível de criticidade do PISF em relação a outros projetos é 5 (muito alto) em uma escala de 1 a 5. Traduz o risco potencial dos ativos, sua confiabilidade.

Segundo o gerente local, o projeto possui um alto grau de criticidade, por estar sendo executado em uma localidade (Penaforte) distante dos grandes centros urbanos, o que gera dificuldades logísticas quanto à alocação de materiais, recursos humanos e equipamentos, tornando-se muito complicada.

Em Penaforte e demais cidades que compõe a Etapa 1, Meta 1N não há facilidade para a compra de determinados materiais, devido a sua localização. A organização responsável pelo trecho depende muito do eixo Rio-São Paulo e de outras capitais, o que acaba dificultando o desenvolvimento da obra. Isso exige uma série de ações como estar atento a execução do projeto, evitando impactos negativos que interfiram diretamente na produção.

São adotadas ações preventivas como a manutenção do parque de máquinas, dos recursos materiais, principalmente, os que compõem a curva ABC como combustível, cimento, concreto e outras demandas, criando assim condições para que a obra não sofra grandes impactos ou que atraia mais em decorrência da distância do trecho em relação aos centros urbanos.

Para o gerente local da Ferreira Guedes, apesar do planejamento estratégico adotado, as dificuldades quanto à execução do PISF são ocorrentes, mesmo já tendo cumprido uma boa parte do seu cronograma. Em determinados momentos, principalmente, no início do contrato e execução da obra, ocorreram problemas, que aos poucos foram sendo superados, sendo o maior a questão logística.

A complexidade tecnológica em torno da execução local do PISF é de nível 3 (intermediário) em uma escala de 1 a 5, de acordo com o gerente da organização, por envolver tecnologias aplicáveis, aquelas já são de conhecimento da mesma como sistema de monitoramento de bombas, controle de nível de vazão dos reservatórios, verificação de nível do solo, rebaixamento do lençol freático, além de estudos tecnológicos concentrados em relação ao traço dos concretos.

O uso de tecnologias complexas é recorrente na execução local do PISF, porém, dentro no *know-how* do Grupo Agis Ferreira Guedes, exigindo atualizações dos seus colaboradores, além da aquisição e manutenção dos recursos. São adotadas as principais medidas tecnológicas ao longo do projeto em Penaforte.

O gerenciamento de sustentabilidade do PISF ocorre em diferentes fases, conforme o gerente da organização responsável pela sua execução em Penaforte e demais municípios abrangidos pela Etapa 1, Meta 1N do Eixo Norte. Na inicial são

identificadas as partes interessadas e os possíveis impactos em termos de sustentabilidade, a comunidade e quem, de fato, será impactado pela sua execução.

A fase de gerenciamento refere-se ao planejamento e como o mesmo será concretizado. De acordo com o gerente local da Ferreira Guedes, busca-se trabalhar com fornecedores que primam pela qualidade e prazo, atendendo às diretrizes do desenvolvimento sustentável, assim como a não utilização de matéria-prima insustentável, que gere desconfiança quanto ao produto final.

Posteriormente, ocorre a fase de execução, que considera o gerenciamento da equipe, a partir de práticas sustentáveis que garantam a transparência do PISF, tanto por parte dos clientes (Governo Federal e cidadãos) quanto os demais *stakeholders* envolvidos. Daí entra em cena o monitoramento e controle, que analisa o que esse projeto vem agregando à sociedade penafortense, além das consequências e mitigação dos riscos.

Com relação ao PISF em Penaforte, seu gerente local propõe que todas as fases do gerenciamento de sustentabilidade: identificação, planejamento, execução, monitoramento e controle, sejam atendidas consolidando as lições aprendidas, a ponto de conhecer e visualizar o que deu certo, quais foram os desvios, agregando valores para a organização executante e seus novos projetos com o objetivo básico de utilizar de forma eficaz todos os recursos.

O gerente local da Ferreira Guedes, afirma que o PISF busca articular responsabilidade socioeconômica e ambiental. Desde o início tem contribuído para o desenvolvimento socioeconômico da região, que inclusive é carente, a exemplo de Penaforte no Ceará e Salgueiro em Pernambuco. Com a absorção da mão de obra local e os impostos transferidos à prefeitura, a economia penafortense se fortaleceu, inclusive, sua área comercial (Figura 07), gerando desenvolvimento.

**Figura 07** – Centro comercial de Penaforte



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

A preocupação do PISF é contribuir de forma racional e organizada para fomentar a economia regional, que é visivelmente carente, de acordo com o gerente da Ferreira Guedes. De forma paralela busca utilizar parâmetros e diretrizes ambientais, pelo fato da carência socioeconômica apresentada pela região, assim como a dificuldade de gestão dos governos locais. Em decorrência dos impactos ocasionados à comunidade de Penaforte, adotam-se em seus processos medidas ambientais, visando à redução dos impactos.

A utilização adequada da água, a destinação dos resíduos decorrentes da execução do PISF, evitando o despejo de forma errônea em locais privados, visando o zelo da comunidade, já que a obra gera um expressivo volume de resíduos sólidos, desde o concreto utilizado aos materiais provenientes da concretagem, têm destinação adequada, segundo o gerente da organização. Somam-se à coleta seletiva e orientação da comunidade local, que detém pouca informação a respeito.

Os profissionais que atuam no PISF, conforme o gerente da Ferreira Guedes, estão dispostos a atender e esclarecer à população local sobre as medidas socioambientais adotadas, contribuindo para uma melhor qualidade de vida nas comunidades impactadas, agregando valor ao projeto. Tem-se o objetivo de deixar a obra pronta, contribuindo para o desenvolvimento em todas as esferas: socioeconômico e ambiental de forma sustentável e igual para todos.

Como pesquisador e cidadão penafortense é possível confirmar o atendimento e esclarecimento oferecidos à população ao longo da execução do PISF, inclusive, tendo sido convidado a participar de momentos importantes como o curso de formação de professores em Educação Ambiental e eventos inaugurais como a entrega da Vila Produtiva Rural (VPR) Retiro, fato que o torna um projeto participativo e transparente aos olhos da sociedade.

A Ferreira Guedes adota indicadores de sustentabilidade próprios no planejamento e execução local do PISF em todas as suas etapas e processos gerenciais, assim como nos demais empreendimentos que desenvolveu ao longo da sua história. Conforme seu gerente local, a mesma mantém um sistema de indicadores que possibilita o monitoramento ao longo das diferentes fases do projeto, desde a formulação a avaliação final.

Mensalmente a equipe da organização executante analisa os indicadores, que obedecem rigorosamente a padrões de sustentabilidade internacionais. São avaliados, por exemplo, a geração de resíduos, que inclusive é grande, segundo seu

gerente. Para isso desenvolveu um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos, além da coleta seletiva de materiais e sua destinação final. Esse processo é monitorado por órgãos estaduais e federais, tendo em vista o contrato de execução firmado com o MDR.

De acordo com o gerente administrativo local, a Ferreira Guedes é uma organização certificada quanto ao desenvolvimento de práticas sustentáveis, atestadas por selos e certificados como o ISO 14001 e ISO 9001, além do OHSAS 18001, o que comprova a qualidade dos serviços prestados à sociedade, a exemplo do planejamento e execução do PISF em Penaforte e cidades circunvizinhas.

Os protocolos adotados na execução local do PISF, que partem do seu planejamento estratégico ao contexto onde é desenvolvido, são observáveis. Esses não conseguem evitar os impactos, inclusive, sobre o meio ambiente, devido à grandeza desse empreendimento hídrico, o qual é de grande impacto. Entretanto, objetivam reduzi-los dentro de limites estabelecidos, mitigando os riscos, oferecendo segurança e qualidade de vida às populações diretamente atingidas, de acordo com o gerente local da organização.

O PISF, assim como a empresa/consórcio executante, contempla as principais dimensões da sustentabilidade: ambiental, econômica e social. No quesito ambiental, o projeto traz ações de educação ambiental, revitalização e outras. Há a contratação prioritária de mão de obra do município de Penaforte como forma de fomentar sua economia. Conforme seu gerente, na área social são assistidas as famílias diretamente atingidas, que vivem no entorno do canal, a exemplo das deslocadas temporariamente e de forma definitiva para a VPR Retiro.

De acordo com o gerente local da Ferreira Guedes, é realizado um acompanhamento às famílias atingidas pelo PISF com a avaliação, por exemplo, das residências em que possa ocorrer algum problema, a partir de agentes fiscalizadores designados pelo MDR, que adotam as devidas precauções e medidas necessárias, evitando que algum fato desagradável aconteça aos moradores.

No território de Penaforte todas as famílias atendidas pela Ferreira Guedes estão devidamente cadastradas, sendo visitadas periodicamente ao longo dos últimos dois anos em que a Etapa 1, Meta 1N do Eixo Norte vem sendo executada. Segundo seu gerente, a organização possui uma área exclusiva, dedicada ao monitoramento e acompanhamento dessas famílias, de modo que não lhes falte absolutamente nada.

O Grupo Agis Ferreira Guedes busca acompanhar as famílias atingidas pelo PISF, devido o mesmo afetar a sua rotina de vida. São realizados trabalhos de sensibilização nas comunidades, associações e escolas abrangendo grupos específicos, para que obtenham o máximo de informações possível, contribuindo de forma gradual com a sua localidade. É uma ação recíproca, onde empresa e comunidade são interdependentes.

Como pesquisador, conhecedor *in loco* do município de Penaforte e da execução local do PISF, é possível perceber que o acompanhamento por parte do MDR ainda é aquém das reais necessidades da população, a qual sofre com os impactos diretos desse projeto. São frequentes as reclamações de populares que moram nas imediações da área onde o mesmo está sendo executado, motivadas por prejuízos em suas residências, ocasionados, possivelmente, por dinamitações, explosões de rochas e outras atividades.

**Figura 08** – Rachaduras em residência urbana já inspecionada



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

São visíveis as rachaduras (Figura 08) nas paredes e no piso de residências situadas nas imediações do canal do PISF. Durante as explosões de rochas, as ruas onde estão localizadas eram isoladas e sinalizadas temporariamente, inclusive, com pedido de evacuação dos moradores de seus lares, levando a crer que havia uma relação direta de causa e efeito. A assistência do MDR quanto à redução dos possíveis danos é precária.

As pessoas que moram nas áreas de risco, onde são construídos os canais, túneis, galerias, pontes e outros equipamentos hídricos, foram deslocadas temporariamente dos seus lares para áreas seguras, recebendo apoio socioassistencial e um auxílio financeiro mensal destinado ao custeio das despesas com a nova moradia, o chamado aluguel social, válido até a conclusão do PISF.

Nesse caso, são adotadas medidas como deslocamento e reintegração, segundo o gerente local da Ferreira Guedes.

Já os habitantes das áreas indenizadas, foram deslocados em definitivo para a VPR Retiro (Figura 09), situada no município. São, aproximadamente, 30 famílias que receberam do MIN, atual MDR, uma casa própria, além de uma área agricultável, visando à agricultura familiar. A vila, estimada em 9,2 milhões, é equipada com posto de saúde, escola, associação, quadra esportiva, praça e outros equipamentos (BRASIL, 2019c). Apesar da separação do seu território de origem, as famílias têm reconstruído um novo patamar de vida.

**Figura 09** – Vila Produtiva Rural Retiro em Penaforte



Fonte: Produzida pelo autor (2019).

Por se tratar de um projeto hídrico de grande impacto e interesse público, várias famílias tiveram que se distanciar das suas origens e reconstruir a vida com novos laços e identidades, seja em lares provisórios ou territórios como a VPR Retiro. Nesta, porém, o menor contingente de famílias é de origem penafortense, havendo de outras localidades circunvizinhas também abrangidas pelo PISF, comprovando que a sua execução local atingiu de forma direta uma limitada quantidade de pessoas residentes nas imediações do canal.

Observou-se, que além das famílias deslocadas ou indenizadas, há aquelas que não acataram, inicialmente, o valor da indenização oferecido pelo MIN pela sua propriedade, levando o caso às instâncias judiciais, não considerando a sua identidade, seus laços e tradições. No início da execução local do PISF esse impasse, gerou certo atraso na obra, que aos poucos foi sendo “solucionado” com base no diálogo, mesmo sob discordância de alguns proprietários, o que possibilitou a continuidade dos trabalhos, por se tratar de uma obra de interesse público.

Sobre a sustentabilidade e suas dimensões: ambiental, econômica e social, a opinião do gerente local do Grupo Agis Ferreira Guedes é que a preservação do meio ambiente e seus recursos naturais é algo essencial no PISF, assim como a geração de emprego e renda em Penaforte, e demais municípios circunscritos na Etapa 1, Meta 1N do Eixo Norte, os quais são em sua maioria carentes.

O desenvolvimento local do PISF tende a propiciar um crescimento estável, uma melhor distribuição das riquezas socialmente produzidas, amenizando as desigualdades. Esse é visto como o seu principal objetivo na região, a qual é carente, escassa de recursos. Para o gerente da organização, o mesmo possui uma significativa importância, por beneficiar a população, trazer mais vida, crescimento, enfim, um processo em cadeia com ganhos para Penaforte e o país.

Quanto à sustentabilidade do PISF, o gerente local da Ferreira Guedes acredita que o mesmo está condicionado a ela, por traduzir o sucesso do projeto. Para ele, não há dúvida que o PISF tenha um alto nível de sustentabilidade e importância, sendo capaz de levar água para milhares de pessoas. Há um consenso de toda a sua diretoria quanto à importância social desse projeto hídrico, que vem sendo executado a mais de uma década, tendo passado por 4 empresas.

O PISF pode beneficiar milhões de brasileiros que até então sofrem com a falta de água. Segundo o gerente da organização executante, isso faz com que os seus colaboradores possam esquecer as adversidades enfrentadas, os problemas e as dificuldades ao longo da sua execução, momentos que, às vezes, fazia a sua diretoria pensar em desistir. Porém, a sua importância para o Nordeste supera a negatividade, fazendo prosseguir as atividades até o seu término.

Para o gerente local do Grupo Agis Ferreira Guedes é notória a contribuição do PISF para o desenvolvimento municipal nos aspectos social e econômico, envolvendo todas as pessoas, inclusive, aquelas que dependem da água para o trabalho e subsistência. Isso faz com que os discursos contrários ao projeto caiam por terra. Acredita-se, que esse projeto hídrico tenha potencial para mudar positivamente o perfil das pessoas, inclusive, penafortenses, ressaltou o mesmo.

### 5.3 A dimensão ambiental e seus indicadores no PISF

O projeto de transposição do rio São Francisco contempla vários aspectos em seu planejamento, destacando a dimensão ambiental da sustentabilidade, algo



fundamental em um projeto de grande impacto. Essa informação é ratificada pelos responsáveis pela sua execução em nível local ao serem questionados sobre o seu planejamento e desenvolvimento no tocante ao meio ambiente.

Segundo o gestor ambiental responsável pela Etapa 1, Meta 1N do PISF - Eixo Norte, que abrange o município de Penaforte, esse projeto contempla questões ambientais, desde o seu planejamento à execução e avaliação. O mesmo possui um Plano Básico Ambiental (PBA) que abrange 38 programas socioambientais. Suas atividades são devidamente acompanhadas por equipes formadas por técnicos do MDR e empresas contratadas.

A questão ambiental é a mais polêmica no tocante à execução do PISF, inclusive, no âmbito local, conforme o gerente da Ferreira Guedes. Devido aos impactos desencadeados sobre o meio ambiente foi exigida ainda em sua fase inicial (licenciamento) a elaboração e aprovação do EIA/RIMA, que determinam seu potencial poluidor-degradador, assim como alternativas para a mitigação de eventuais danos à natureza, que incluem a fauna, flora e obviamente os seres humanos, conforme a Resolução 001/1986 do CONAMA (BRASIL, 1986).

Segundo a Resolução 001/1986 do CONAMA, para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente como obras hidráulicas para a exploração de recursos naturais: transposição de bacias, canais, barragens, drenagem, entre outras, faz-se necessário a elaboração do RIMA, a ser submetido aos órgãos ambientais (BRASIL, 1986).

O RIMA justifica o PISF enquanto empreendimento hídrico, apresentando a situação hídrica do Nordeste e sua estrutura geológica, além de informações relativas ao rio São Francisco e as ações para a sua revitalização. Sua elaboração se deu por uma equipe multidisciplinar, formada por 40 cientistas e técnicos não vinculados ao governo. O mesmo aponta que sem o projeto de integração não se prevê uma solução para o abastecimento regular de água na região (BRASIL, 2004).

Os autores do RIMA foram engenheiros de diferentes especialidades, biólogos, geólogos, demógrafos, economistas, hidrólogos, sociólogos, sanitaristas, arquitetos, arqueólogos, pedólogos e estatísticos. O documento possui 132 páginas, que analisam os aspectos humanos, ambientais e sociais impactados pelo PISF. Os programas ambientais propostos buscaram monitorar e atenuar os impactos gerados (BRASIL, 2004).

Os programas e a definição da estrutura de gestão para a sua implantação foram necessários para a liberação da licença de instalação e operação do PISF. São divididos em programas de supervisão e controle das obras, apoio às obras, compensatórios, de controle e monitoramento. Seu investimento foi estimado em R\$ 42 milhões, exceto, os custos com desapropriações e realocações de famílias (BRASIL, 2000).

O PISF traz ações de comunicação, educação, arqueologia, treinamento, indenização de terras, reassentamento, recuperação de áreas, limpeza de reservatórios, apoio a prefeituras, comunidades, unidades de conservação, irrigação e piscicultura, proteção nos reservatórios, abastecimento de água, monitoramentos de sua qualidade, da fauna e flora, vetores e hospedeiros, controle de saúde pública, entre outros (BRASIL, 2000).

Em Penaforte são, aproximadamente, 12 km de obras hídricas, onde o meio ambiente é diretamente impactado. O PBA do PISF contempla em seu planejamento um conjunto de ações para evitar ou reduzir os efeitos negativos decorrentes da sua execução. Conforme o gestor ambiental da organização são promovidos desde o início do projeto programas de educação ambiental e sustentabilidade nas escolas, associações e outros espaços junto às comunidades atingidas.

O PISF traz em seu planejamento e desenvolvimento local ações sustentáveis, que evidenciam a dimensão ambiental. As mesmas buscam conter parte do impacto ocasionado na área delimitada para a instalação dos canais e outros equipamentos hídricos, segundo o gestor ambiental da organização, que coordena e acompanha o projeto em Penaforte e municípios circunvizinhos.

O maior impacto é a supressão vegetal para a limpeza das áreas onde são construídos os canais. Apesar de serem espaços liberadas pelo IBAMA, a vegetação só pode ser suprimida após a Autorização para Supressão de Vegetação (ASV), o afugentamento e resgate da fauna, e a coleta da flora nativa, a partir da criação de um banco de mudas, que são replantadas nas áreas degradadas, informou o gestor ambiental da construtora.

Para o gestor ambiental da organização executante do PISF em Penaforte, apesar deste provocar a mudança visual da área circunscrita, pode ser considerado sustentável do ponto de vista ambiental, tanto por aliviar os impactos desencadeados como por levar água a locais onde a seca predomina, garantindo a

manutenção dos recursos naturais existentes. Também são oferecidos à sociedade programas socioambientais que contribuem para o desenvolvimento regional.

O PISF tem contribuído para o desenvolvimento sustentável de Penaforte e região, conforme informações prestadas pelo gestor ambiental do Grupo Agis Ferreira Guedes, responsável pela sua execução local. Para o mesmo, o projeto de transposição do rio São Francisco tem colaborado de maneira significativa com o desenvolvimento regional, a partir da geração de empregos diretos e indiretos.

A execução do PISF tem movimentado a economia local há 13 anos. Para o gestor ambiental da organização executante, quando concluído, a água armazenada nos reservatórios contribuirá para o crescimento de Penaforte e demais municípios abrangidos, a partir do fornecimento permanente de água para a agricultura e pecuária, garantindo autonomia hídrica a todas as localidades situadas na área diretamente afetada.

A opinião defendida pelo gestor ambiental da organização executante do PISF vai ao encontro do pensamento da população penafortense, que deixa transparecer no dia a dia a crença no retorno gerado por esse projeto hídrico. Enxerga-o como o caminho para o desenvolvimento local, hoje com a geração de emprego e renda, e amanhã com o trabalho agrícola, consumo e outras atividades que dependem da água.

Constata-se, a partir da análise documental do PISF e observação da sua execução local, que a água, apesar de essencial, é um bem público regulado. Sua captação direta depende de autorização (outorga) de órgãos governamentais como ANA, em nível nacional e COGERH, estadual, a fim de retirá-la dos canais que cortam o município, algo não tão simples nem gratuito, requerendo dos poderes constituídos ações que flexibilizem as concessões e os valores.

Já a captação indireta, através de concessionárias públicas ou privadas de água, torna mais acessível o seu acesso para o consumo humano e outras atividades básicas. Porém, o valor final dos metros cúbicos ( $m^3$ ) acaba sendo superior a captação direta em seu estado bruto, obviamente, pela mesma passar por processos como captação, tratamento e distribuição. Esta é indicada para a agricultura, indústria, agropecuária e outras atividades extensivas.

Segundo o gestor ambiental da Ferreira Guedes, na execução do PISF em Penaforte a dimensão ambiental está presente, sendo contemplada em todas as suas etapas: da supressão vegetal ocorrida no início a sua conclusão com a

recuperação das áreas degradadas, ou seja, é evidenciada em todo o processo.

A dimensão ambiental na execução do PISF é acompanhada diariamente por uma empresa específica contratada pelo MDR, que junto com a construtora Ferreira Guedes cumprem normas e leis ambientais baseadas em 38 programas socioambientais presentes na obra. Para o gestor responsável, o trabalho ambiental é evidenciado desde a coleta de resíduos que devem ser separados e destinados a locais específicos.

De acordo com o gestor ambiental da organização, os resíduos de classe II (não perigosos) são destinados a aterro sanitário, enquanto os de classe I (perigosos) à empresa licenciada para tal. Todos os equipamentos utilizados para a realização desse e outros trabalhos são inspecionados quanto ao índice de fumaça preta, empregando a escala de Ringelmann na chegada e periodicidade. As rampas para a lavagem dos veículos possuem caixas separadas de água e óleo SAO. São realizadas análises de água periodicamente.

**Figura 10** – Materiais extraídos nas escavações e seu emprego na obra



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

É visível ao longo do canal da transposição do rio São Francisco em Penaforte a utilização dos materiais provenientes das escavações na própria execução do projeto (Figura 10), seja compactando-os em rampas laterais ou mesmo empregando na construção das estradas de acesso ao canteiro de obras, passagens, túnel, pontes e outros empreendimentos de engenharia hídrica.

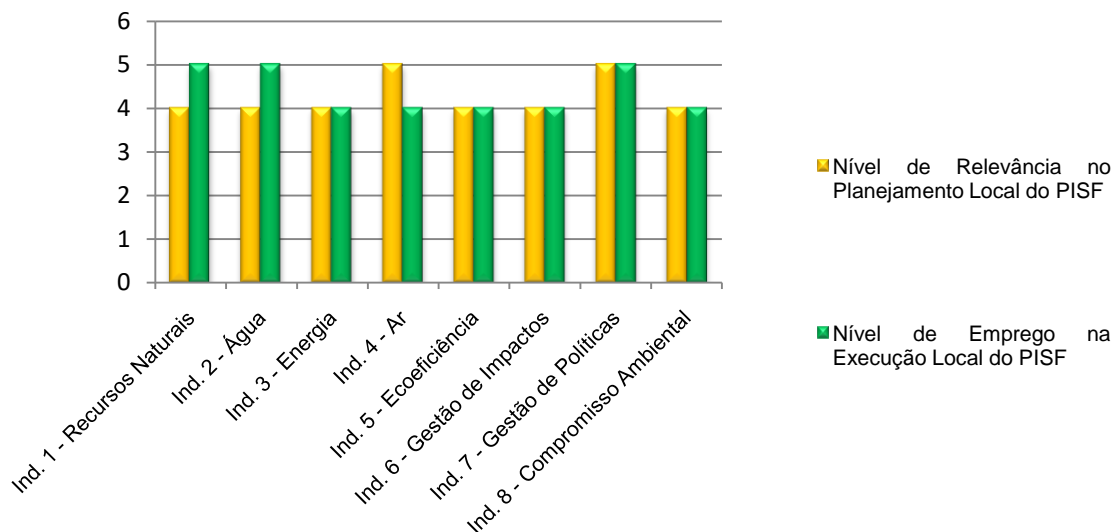
Como toda ação produz uma reação, às vezes adversa, a supressão vegetal, as escavações e a construção do canal ocasionam poluições, inclusive, atmosférica e sonora: lançamento de poeira, fuligem, barulho das máquinas e outros veículos, impactando a qualidade do ar, assim como a respiração e audição dos animais e

seres humanos que moram próximas à obra, os quais conviveram com essa realidade diariamente, algo constatável durante a sua execução.

Os funcionários que atuam no PISF em Penaforte utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), situação distinta dos cidadãos que moram nas áreas próximas a sua execução. Porém, é preciso reconhecer o esforço do MDR e das empreiteiras, que desde o início do projeto têm buscado formas de reduzir os seus impactos, irrigando os trechos em obra, isolando sua área, revisando a escala de trabalho, entre outras ações.

Para a avaliação do nível de sustentabilidade ambiental do PISF em Penaforte foram utilizados 8 indicadores qualitativos distribuídos em duas escalas paralelas. A primeira, estruturada no nível de importância/relevância dos indicadores ambientais em seu planejamento, enquanto a segunda, na utilização/emprego em sua execução. Foram preenchidas pelo gestor ambiental da Ferreira Guedes e comentadas pelo autor desta pesquisa (Figura 11).

**Figura 11** – Indicadores ambientais do PISF em Penaforte



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).  
Legenda: Ind. - Indicador

O primeiro indicador ambiental diz respeito à avaliação dos recursos naturais no PISF, referente à redução do uso de recursos e produção de resíduos, reciclagem, redução dos impactos e contaminação do solo. O nível de relevância no seu planejamento local corresponde a 4, que indica concordância, que é contemplado no mesmo. Quanto ao seu emprego na execução local o nível é 5,

havendo concordância total.

O PISF traz em seu planejamento e execução uma política de gestão e preservação dos recursos naturais, mitigando os impactos desencadeados pelo seu desenvolvimento ao longo da área, que compreende Penaforte e os demais municípios. Parte dos resíduos gerados é empregada na própria obra, enquanto o restante tem destinação adequada, seguindo rigorosos protocolos ambientais, conforme o gestor ambiental da Ferreira Guedes.

O segundo indicador se refere aos fatores relacionados à água e seu gerenciamento no PISF, a exemplo do consumo e uso, da qualidade, dos resíduos líquidos, riscos, da reciclagem e biodiversidade. O nível de relevância desse indicador em seu planejamento local é 4, indicando concordância, enquanto o de emprego na execução é 5, concordância total. Em ambas as situações há a predominância desse indicador.

A gestão, monitoramento e manejo integrado dos recursos hídricos advindos do PISF compõem o leque de iniciativas presentes no seu PBA. São priorizadas ações educativas, visando à conscientização sobre práticas agrícolas, manejo de solos e utilização da água. Já o apoio técnico à irrigação ao longo dos canais inclui o controle de salinização e racionalização da água, contribuindo para a sustentabilidade (BRASIL, 2000).

A água, considerada o produto final oferecido pelo PISF, é levada em consideração no seu planejamento e desenvolvimento em Penaforte. Pequenos lagos formados nas imediações dos canais pelas chuvas nos períodos invernosos, além de lençóis freáticos descobertos durante as escavações, abastecem a obra, servindo para a construção de estradas e sua irrigação, reduzindo a emissão de poeira, auxiliando ainda na compactação do solo e outras atividades de engenharia.

O terceiro indicador diz respeito ao gerenciamento de fatores relacionados à energia no PISF como a geração, o uso, distribuição e transmissão, e aquecimento global. O seu nível de relevância no planejamento e de emprego na execução local desse projeto hídrico é 4, que representa concordância. Há, portanto, a presença do gerenciamento energético no mesmo, da geração à distribuição.

O planejamento do PISF relativo ao Eixo Norte aponta, além da transposição de bacias hidrográficas, a geração de energia hidrelétrica em três das suas barragens, sendo a de Jati-CE, a principal, estando localizada a 20 km de Penaforte. A mesma alimentará as estações de bombeamento ao longo do eixo, reduzindo os

custos da operacionalização, o que pode baratear o valor da água. A construção da rede elétrica ao longo do seu trajeto, inclusive, em Penaforte, foi concluída.

O PISF contempla a reposição da energia renunciada pelo sistema elétrico, relocação de interferências, construção e manutenção de canteiros, acampamentos, acessos provisórios e definitivos. Seu PBA possui um cronograma com coordenação e execução determinadas, que é monitorado por órgãos ambientais. O PISF mantém um sistema de supervisão, gestão e auditoria ambiental que o torna auto-sustentável (BRASIL, 2000).

O quarto indicador traduz o gerenciamento de fatores relacionados ao ar no PISF, a exemplo da qualidade do ar, pegada ambiental, as emissões, ruídos, o aquecimento global e a biodiversidade. No planejamento local do projeto seu nível é 5, indicando uma concordância total, ou seja, forte. Já o emprego na execução do mesmo é 4, expressando concordância.

O PISF traz em seu planejamento e execução local a preocupação com o ar. A empreiteira responsável busca adotar medidas que reduzam os efeitos negativos como a menor liberação de poeira e fuligem pelos veículos e máquinas que trafegam no trecho do canal. Mesmo assim, as comunidades próximas sofrem com os ruídos e emissão de poeira. São frequentes as cobranças pela irrigação da área e redução da jornada de trabalho, que às vezes perpassa o dia.

O quinto indicador ambiental representa o nível de consideração da ecoeficiência no PISF, que se refere a oportunidades de negócios de serviços, o processo de design e inovação, a pegada ambiental, o reuso de materiais e a eficiência em transporte, possibilitando fazer mais com menos impactos, uma relação entre resultado e *input*. A relevância da ecoeficiência em seu planejamento e o emprego em sua execução foi avaliada como 4, que remete concordância, ou seja, a ecoeficiência está presente nesse projeto.

Em Penaforte o planejamento e a execução do PISF foram pautados na redução de impactos ambientais. Segundo o gerente local do Grupo Agis Ferreira Guedes, buscou-se dentro de um cronograma pautado na gestão de riscos, mitigação de impactos e redução de custos, desenvolver o projeto a partir de indicadores capazes de mensurar sua eficiência ecológica, os quais são monitorados continuamente.

De acordo com o gestor ambiental da construtora, o PISF é visto como uma oportunidade socioeconômica para alavancar a sub-região do Semiárido, a partir de

inovação tecnológica e engenharia ambiental. Na sua execução local o reuso dos materiais adquiridos e ocasionados é uma realidade, assim como o seu transporte adequado, contribuindo para a pegada ecológica, que busca um equilíbrio entre o consumo e os recursos naturais.

O sexto indicador é a gestão de impactos ambientais no PISF, que diz respeito ao meio ambiente, ciclo de vida dos serviços, a análise de desmontagem, logística reversa, as medidas de proteção ambiental e auditorias. O nível de relevância em seu planejamento e emprego na sua execução é 4, que denota concordância, demonstrando que ele contempla a gestão de impactos.

Nos estudos ambientais (EIA/RIMA) do PISF foram constatadas interferências sobre o meio ambiente, umas benéficas - que podem ser potencializadas, maximizando seus efeitos socioeconômicos - outras negativas, desencadeadas durante a sua execução, porém, possíveis de serem controladas, mitigadas ou compensadas, gerando ao final um resultado favorável (BRASIL, 2004).

O PISF, em seu planejamento, traz a questão ambiental como eixo norteador buscando a amortização dos impactos desencadeados sobre o meio ambiente. A gestão dos efeitos decorrentes do seu desenvolvimento é visível. É constante a presença de técnicos nas comunidades locais em busca de dialogar com a população. A organização executante adota a logística reversa em seus processos, realiza auditorias internas e ao mesmo tempo passa por externas, encabeçadas pelo MDR e outros órgãos.

O sétimo indicador trata da gestão de políticas ambientais e sua aplicação no PISF, a exemplo de obrigações ambientais, adequação ambiental, infrações, relatórios ambientais, projetos de grande risco, estratégia climática e governança. Seu nível de relevância no planejamento e emprego na execução é 5, que expressa concordância total, ou seja, há predominância do mesmo na teoria e prática.

O PISF contempla a gestão ambiental em seu planejamento e execução, despertando para a importância da preservação ambiental. Apesar da ocorrência de impactos sobre o meio ambiente local e regional, buscam-se estratégias que visem reduzi-los, além de políticas de revitalização da paisagem natural e a devolução das espécies animais resgatadas ao bioma caatinga. Para isso são publicados os relatórios de execução, que são de domínio público. É comum ver em Penaforte veículos e técnicos do MDR, CEMAFAUNA e outros órgãos, inclusive, fiscalizadores.

O oitavo indicador utilizado na pesquisa foi a consideração do compromisso e



responsabilidade ambiental no PISF, que abrange a melhoria da qualidade, justiça ambiental, equidade, intergerações, educação e conscientização ambiental, e relação com fornecedores. O nível de relevância indicado em seu planejamento e de emprego na sua execução é 4 (concordância), denotando a existência de compromisso e responsabilidade quanto ao meio ambiente.

A educação ambiental em Penaforte, a partir da chegada do PISF, passou a ser mais incentivada. Professores foram convidados a participar de uma formação continuada em 2011 com o objetivo de trabalhar com os alunos conteúdos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade, temas transversais ligados ao projeto hídrico, por impactar e transformar a realidade local (BRASIL, 2011). Os docentes, independentemente do componente curricular, passaram a abordar em suas aulas nas escolas questões socioambientais, tornando-se multiplicadores.

Em 2012 professores, gestores e estudantes de Penaforte e 16 municípios foram convidados a participar da Feira de Troca de Experiência realizada no Instituto Federal (IF-Sertão) em Salgueiro, onde técnicos do MEC, USP, UNIVASF, INAPAS e Comissão COM-VIDAS apresentaram, através de rodas de conversa e palestras, o Programa de Educação Ambiental do PISF com o objetivo de trocar ideias e vivências pedagógicas entre as comunidades escolares, avaliando os resultados alcançados pelo Subprograma de Educação Ambiental nas Escolas com a exposição de trabalhos de mais de 600 profissionais da educação.

Na praça Querubina Bringel, entre os anos 2014 e 2016, foi realizada a Comunicação Itinerante. Através desta, os penafortenses obtiveram mais informações sobre o PISF. Os alunos das escolas Nasília Ferreira Dantas, Fátima Regina, Ledite Ângelo e Simão Angelo participaram de palestras abordando o empreendimento e seus benefícios (BRASIL, 2014-2016). Essas ações fazem parte de 38 programas ambientais liderados pelo Governo Federal.

Após as várias ações realizadas junto às escolas, os docentes procuraram trabalhar de modo interdisciplinar conteúdos como meio ambiente, cidadania e sustentabilidade, que estão relacionados ao PISF. Como exemplo, cita-se a Língua Portuguesa, onde os docentes exploram os dialetos regionais, a Literatura abordando a natureza, a seca e o regionalismo, e Redação produzindo textos contemplando temas como o meio ambiente.

O PISF proporcionou, através de suas ações educativas, uma nova visão sobre o meio ambiente e a importância da sustentabilidade, despertando nas

escolas o interesse em trabalhar esses conteúdos. As instituições de ensino de Penaforte e toda a região sentiram a necessidade de reformularem seus Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) para focar as temáticas socioambientais.

A Escola Simão Angelo em Penaforte, pertencente à rede estadual do Ceará, é um exemplo de instituição que reformulou seu PPP, que atualmente contempla aspectos socioambientais, valorizando as práticas interdisciplinares, a partir de temas transversais como o meio ambiente e saúde. Ofereceu no semestre 2020.2 o componente eletivo de Educação Ambiental, consagrando a proposta do PISF.

A dimensão ambiental da sustentabilidade ganhou destaque nas escolas públicas e privadas do município de Penaforte nos últimos 13 anos, motivado tanto pelas formações oferecidas pelo PISF, através do MIN, atual MDR, quanto pelos efeitos desencadeados sob o meio ambiente local, observados pela comunidade escolar.

O PISF é respaldado pelo compromisso ambiental ao apresentar ações educativas e compensatórias em seu planejamento e execução em Penaforte e região, a exemplo da revitalização das áreas degradadas, do leito e das margens do rio São Francisco, através do processo de drenagem, cultivo de plantas nativas, lançamento de peixes, entre outras. No âmbito local objetiva a melhoria socioambiental, favorecendo, por exemplo, a agricultura, pecuária e piscicultura.

Discute-se em Penaforte, desde o início do PISF, a possibilidade de sanear todas as suas ruas, implantando um sistema de esgotamento e tratamento sanitário, despoluindo, inclusive, o seu principal manancial: o açude municipal, popularmente conhecido como Açude da Rua, que recebe esgotos e sedimentos urbanos há décadas. Também é esperada pela população a construção de um aterro sanitário, evitando o lançamento e a queima de resíduos sólidos a céu aberto.

#### 5.4 A dimensão econômica e seus indicadores no PISF

O PISF aborda em seu planejamento a dimensão econômica da sustentabilidade, que traduz fatores e aspectos que envolvem recursos financeiros, dotações, orçamentos e empreendimentos público-privados, algo atestado pela gestora responsável pela área financeira na organização executante do PISF em Penaforte. De acordo com suas informações, o PISF traduz em seu planejamento aspectos econômicos, desde o orçamento aos custos operacionais desencadeados

pela sua execução no âmbito municipal. São discriminados, por exemplo, projetos de irrigação de áreas secas, as quais poderão se tornar produtivas.

O planejamento do PISF compreende uma série de ações que envolvem a dimensão econômica. Essas se referem ao orçamento destinado pelo Governo Federal para o seu planejamento, licenciamento, execução e também para a sua operacionalização, a qual demanda um esforço conjunto da sociedade civil e instâncias governamentais.

Entre as ações ou atividades descritas no planejamento do PISF, que evidenciam a dimensão econômica, destacam-se, segundo a gestora responsável pelo seu planejamento financeiro local, o abastecimento a médio prazo de Penaforte e demais cidades abrangidas pelo mesmo, a queda na morte de rebanhos, maior produtividade no campo, aumento de emprego e geração de renda, já tendo sido concluída a primeira etapa do projeto complementar (Figura 12), para o abastecimento humano nas comunidades rurais: Areais, Baixio do Couro, Lagoa Preta, Gentil e Retiro.

**Foto 12** – Caixa d'água para abastecimento de comunidades rurais



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

Para a gestora financeira do Grupo Agis Ferreira Guedes, o PISF em Penaforte pode ser considerado um projeto sustentável do ponto de vista econômico, por apresentar programas para a recomposição dos prejuízos decorrentes da sua execução como a reconstituição da fauna e flora, e recuperação das áreas degradadas, sempre baseadas em ações de conscientização.

O planejamento do PISF apresenta diferentes ações compensatórias, inclusive, a contrapartida econômica decorrente da sua execução. Em Penaforte é visível a geração de emprego e renda desde o início, assim como a expansão do setor comercial e de serviços. A população e os empresários locais têm sentido seus

efeitos. O nível de empregabilidade foi expandido, não apenas na área pública, empresarial, mas também agrícola.

O setor alimentício, mecânico, de limpeza e entretenimento em Penaforte expandiu-se com a chegada do PISF, ampliando os negócios, além da oferta de produtos e serviços, desde lanches a refeições, a partir de estabelecimentos físicos e entregas em domicílio. Cresceram as opções de lazer como clubes e balneários, o número de oficinas mecânicas e lava-jatos. O município, segundo o IBGE, conta com mais de 400 empresas registradas (BRASIL, 2019b).

Um questionamento da população penafortense, entretanto, é sobre a sustentabilidade econômica do PISF no que tange à continuidade da geração de emprego e renda no município. É notório, que com a conclusão desse projeto haverá uma redução drástica dos postos de trabalho, que refletirá na economia local. Serão mantidos, apenas, os cargos gerência e operação desse empreendimento hídrico sob a gestão do MDR, o qual se encontra em funcionamento parcial (Figura 13).

**Figura 13** – Canal do PISF funcionando em Penaforte



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

Espera-se, que com a maior disponibilidade hídrica, que configura o objetivo maior do PISF, a população penafortense possa desenvolver diferentes atividades econômicas que dependam da água como a agricultura e pecuária, além de empreendimentos como balneários, parques e esportes aquáticos. Todos, obviamente, dependerão ainda de outorgas e incentivos fiscais do próprio governo.

Para a gestora financeira responsável pelo planejamento econômico do PISF em Penaforte, esse projeto hídrico contribuirá para o desenvolvimento sustentável da região, por possibilitar a irrigação, a evolução das plantações e evitar que rebanhos morram de sede, inclusive, nos períodos de estiagem (seca), o que é comum no Semiárido nordestino.

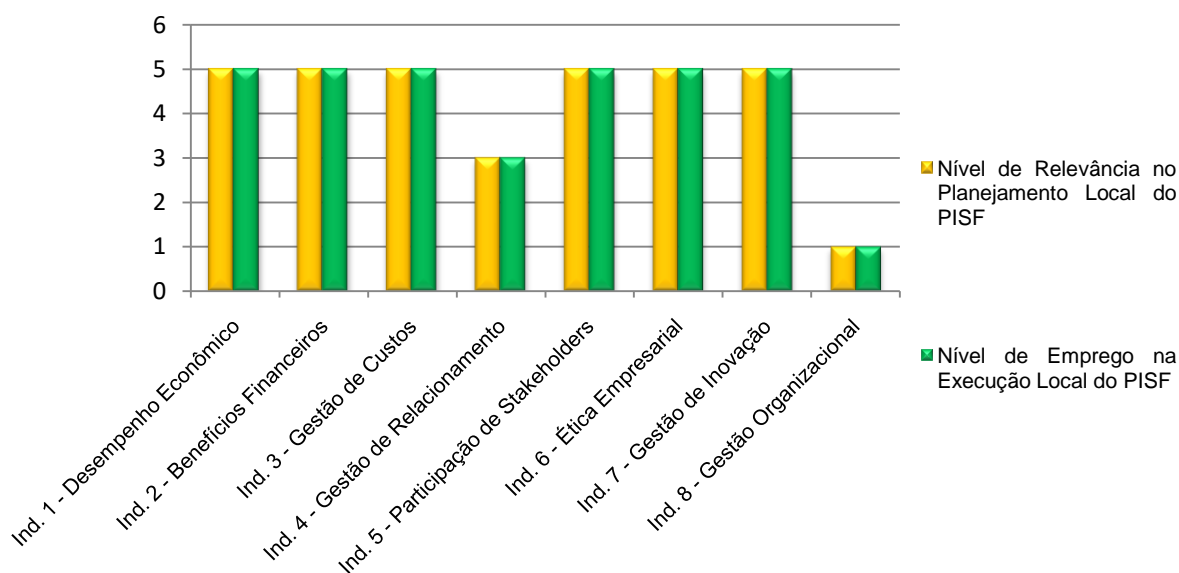
A dimensão econômica está presente na execução do PISF, segundo a

gestora financeira da construtora Ferreira Guedes, encarregada pelo seu desenvolvimento local desde 2018. Pode ser evidenciada em diferentes situações como na valorização fundiária das terras próximas à transposição e futuras plantações que poderão fazer uso da água do rio São Francisco, através dos canais que cortam o município.

O PISF apresenta desde o seu planejamento à execução local um impacto econômico visível, o qual tem transformado a realidade do município de Penaforte e de seus habitantes, inclusive, aqueles que nunca tiveram uma oportunidade de emprego formal com carteira assinada, os quais dependiam de outras fontes de renda, inclusive, precárias, chegando até a migrar para outras cidades e regiões. Para a avaliação do nível de sustentabilidade econômica do PISF em Penaforte foram utilizados 8 indicadores qualitativos distribuídos em duas escalas paralelas.

A primeira, estruturada no nível de importância/relevância dos indicadores econômicos em seu planejamento, enquanto a segunda, na utilização/emprego em sua execução. Foram preenchidas pelo gestor financeiro da Ferreira Guedes e comentadas pelo autor desta pesquisa (Figura 14).

**Figura 14** – Indicadores econômicos do PISF em Penaforte



Fonte: Elaborada pelo autor (2020).

Legenda: Ind. – Indicador

O primeiro indicador analisado trata da avaliação do PISF com relação ao desempenho financeiro e econômico, a exemplo do retorno dos investimentos,

solvência, lucratividade, liquidez, valor adicionado, participação nos lucros e de mercado, e Produto Interno Bruto (PIB). Seu nível de relevância quanto ao planejamento e de emprego na execução local é 5, traduzindo concordância total, ou seja, todos os pontos elencados são contemplados.

O PISF denota relevância quanto aos aspectos econômicos, desde o orçamento destinado ao processo de planejamento, sua execução e gerenciamento local. É um investimento estatal a longo prazo, que também objetiva um retorno financeiro em contrapartida ao investimento bilionário, o que tende a gerar lucratividade e participação no mercado financeiro nacional, obviamente, favorecendo ao PIB.

O segundo indicador diz respeito à obtenção de benefícios financeiros decorrentes de boas práticas sociais e ambientais como saúde e segurança, criação de empregos, educação, treinamento e ganho com reciclagem. O nível de relevância no planejamento e de emprego na execução local equivale a 5, expressando concordância total. Em outras palavras, os itens elencados são expressos e contemplados em seu desenvolvimento.

Tanto o planejamento quanto a execução local do PISF, de fato, contemplam práticas socioambientais em apoio às populações diretamente afetadas como visitas e reuniões, buscando reduzir os seus efeitos sobre a saúde, gerando maior segurança, além da oferta de empregos, um incentivo à educação formal. Também há capacitações e treinamentos, além do reaproveitamento de parte dos resíduos e destinação adequada dos inservíveis.

O terceiro indicador refere-se à gestão de custos e sua aplicação no PISF, a exemplo do uso de matérias primas, mão de obra, produtos, resíduos, qualidade, pesquisa e desenvolvimento, transporte e produção. Seu nível de relevância no planejamento e de emprego na execução local é 5, ou seja, de concordância total, expressando que os itens destacados estão presentes no mesmo.

O planejamento e desenvolvimento do PISF em Penaforte compreende a utilização de matérias primas extraídas da área abrangida pelos canais, utilizando, preferencialmente, a mão de obra local, complementada por especialistas de outras localidades, devido à inexistência no município. Os resíduos decorrentes do empreendimento têm destinação adequada. Os processos de transporte, produção, entre outros, seguem diretrizes interinstitucionais.

O quarto indicador refere-se à gestão de relacionamento com clientes e sua

aplicação no PISF como o marketing e gestão de marcas, participação no mercado, gestão de oportunidades, de riscos e preços, garantias e atendimento a reclamações. O nível de relevância no planejamento e emprego em seu desenvolvimento local é 3 em ambos os casos, indicando um ponto de equilíbrio ou neutralidade. Isso denota uma associação indiferente do projeto com as situações elencadas.

O PISF não traduz em seu planejamento um relacionamento clientelista. Já em sua execução, por exemplo, em Penaforte, é possível notar a necessidade de gestão em relação à população. Os cidadãos podem ser vistos como clientes de direitos e deveres, o projeto uma política de governo. O atendimento, as reclamações e a publicidade institucional em torno do mesmo são necessários, visando à transparência. Porém, nem todas as situações são identificadas, acarretando a neutralidade.

O quinto indicador econômico trata da participação e envolvimento dos *stakeholders* no PISF, a exemplo da governança corporativa, processos de internacionalização, investimentos e melhorias em serviços e instalações. Seu nível, tanto de relevância no planejamento quanto de empregabilidade na execução local é 5, que traduz concordância total. Isso indica que ele integra acionistas e clientes, ou seja, os grupos de interesse comum, o que fortalece sua realização.

A população penafortense e os responsáveis locais pelo PISF têm mantido uma relação baseada no diálogo, a qual tem proporcionado resultados positivos como a resolução ou redução de problemas decorrentes da sua execução como a emissão de ruídos e poeira, melhoria da sua iluminação noturna, maior sinalização e segurança da área, mitigando doenças, acidentes e outras situações desagradáveis.

Moradores da comunidade Areias realizaram em 2018 uma manifestação nas imediações do canal, reivindicando a melhoria da iluminação na ponte 1521. Uma comissão foi recebida pela gerência da Ferreira Guedes, visando solucionar o problema. No mesmo ano funcionários reivindicaram empregos e melhorias salariais, assim como pagamentos em atraso alegados por ex-funcionários do consórcio EMSA-SITON. A obra foi paralisada por 5 dias. Em 2019 ocorreu uma greve que durou mais de 40 dias (RODRIGUES, 2018, 2019). Nenhuma porém, se opôs a sua execução, Exemplos das manifestações estão demonstrados na figura 15.

**Figura 15** – Manifestações relacionadas ao PISF em Penaforte



Fontes: Blog Na Rota das Notícias (2018) e DN (2018-2019).

O sexto indicador aborda a ética empresarial e sua observação no PISF, a exemplo de políticas anticrimes, códigos de conduta, suborno e corrupção, requisitos técnicos e legais, pagamento de impostos, comércio justo e relação com a concorrência. O nível de relevância em seu planejamento e emprego na execução local equivale a 5, indicando concordância total, que reflete a constatação de todos os pontos elencados.

O planejamento do PISF é fundamentado na ética e dignidade humana, por tratar de uma questão universal: o direito à água e, conseqüentemente, à vida, já que é através dela que são cultivados os alimentos necessários à subsistência e hidratados os organismos vivos. A execução do mesmo é norteada pela política socioeconômica, visando entre outras questões, à prevenção e o combate ao crime fiscal, sonegação de impostos, além da adoção de bases legais e técnicas.

A polêmica econômica em torno do PISF é de notório conhecimento da sociedade, inclusive, penafortense. Desde o início do seu desenvolvimento é rodeado de situações controversas e interferentes com destaque para o meio ambiente e economia. De um lado discute-se o forte impacto sobre a natureza, do outro, a questão financeira, onde seu orçamento inicial (4,5 bi) mais que duplicou nos últimos 13 anos (10 bi), podendo quadruplicar ao ser concluído (20 bi).

O sétimo indicador remete à gestão de inovação e sua aplicação no PISF, a partir de pesquisa e desenvolvimento, padrão de consumo, produção, produtividade e flexibilidade. Seu nível de importância no planejamento e de emprego em sua execução local é igual a 5, o que indica concordância total, confirmando a existência dos aspectos indicados.

O planejamento do PISF traduz preocupação quanto à inovação de modo a reduzir os custos de sua execução e operação, tornando-se um projeto



economicamente sustentável. Seu desenvolvimento em Penaforte reflete a produção de uma estrutura hídrica, capaz de suprir, futuramente, necessidades da população quanto à água, gerando produtividade, alterando o padrão de consumo desta e dos alimentos. É um projeto flexível, já tendo passado por várias adaptações.

O oitavo e último indicador econômico aborda a gestão da cultura organizacional e sua aplicação no PISF, a exemplo da gestão de intangíveis e herança. O nível de importância no seu planejamento e de emprego em sua execução local é igual a 1, o que demonstra discordância total. Para a organização responsável pelo projeto no município, o mesmo não congrega bens concretos, que configure patrimônio físico e valor.

Esse apontamento denota certa discordância com o que prega o PISF em seu planejamento inicial, uma vez que o mesmo representa um patrimônio público federal de grande relevância socioeconômica para a sociedade penafortense e dos demais municípios do Semiárido brasileiro contemplados. Há investimentos financeiros governamentais, que precisam ser considerados.

O PISF, obviamente, exigirá um retorno econômico, através do valor pago pelos usuários físicos e jurídicos quanto às futuras outorgas para captação e uso da água em Penaforte e demais localidades abrangidas. Esse será destinado à sua manutenção técnica e humana, além da possível ampliação para outros estados da federação como a Bahia e o Piauí, algo já cogitado. O MDR gerencia esse projeto hídrico, o qual possui grande valor socioeconômico.

## 5.5 A dimensão social e seus indicadores no PISF

O projeto de transposição do rio São Francisco contempla em seu planejamento a dimensão social da sustentabilidade, algo confirmado pelo gestor social do Grupo Agis Ferreira Guedes, responsável pelo seu planejamento e execução em Penaforte e demais cidades compreendidas pelo Lote 1, Meta 1N do Eixo Norte nos últimos 2 anos.

Segundo o gestor social local da organização, na medida em que há ações voltadas ao atendimento social das comunidades e populações locais impactadas, os colaboradores reúnem-se com esses, visando à promoção de ações sociais. São oferecidas atividades de assistência, além do apoio necessário tanto aos cidadãos quanto aos colaboradores envolvidos no PISF.

O planejamento do PISF evidencia, segundo o seu gerente local, diferentes ações de cunho social como palestras sobre temas relevantes para o fortalecimento da relação entre os colaboradores, a população e organização. Também são realizadas visitas às famílias, inclusive, dos colaboradores, e àquelas diretamente atingidas pelo empreendimento hídrico. A entrega de residências a 30 famílias (Figura 16) na VPR Retiro foi uma das ações desse projeto.

**Figura 16** – Entrega de casas a famílias deslocadas em Penaforte



Fonte: Blog Na Rota das Notícias (2015).

A intervenção socioassistencial está prevista no PISF, uma vez que seus efeitos sobre o território e as populações são evidenciados a todo instante, exigindo dos governos e órgãos responsáveis pelo seu planejamento e execução, a promoção de atividades de assistência social voltadas aos cidadãos atingidos como o pagamento de auxílios financeiros, o que têm ocorrido em Penaforte.

Para o gestor social responsável pelo planejamento e execução local do PISF, considera o projeto sustentável do ponto de vista social, pois traduz ações que fortalecem as famílias atingidas pelos impactos desencadeados, gerando sentimento de pertencimento. Isso, obviamente, exige uma maior atenção e assistência.

As ações idealizadas pelas organizações governamentais e empresariais que até então foram responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do PISF em Penaforte são notórias, destacando: reuniões em escolas e associações, realização de cursos e palestras, além de visitas domiciliares. Para o gestor social da Ferreira Guedes, o projeto tem contribuído para o desenvolvimento sustentável da região.

Na execução local do PISF é possível vislumbrar ações de valorização e assistência às famílias das comunidades atingidas e aquelas deslocadas de suas localidades de origem para a VPR Retiro e outros lares, como a oferta de cursos de

formação visando o fortalecimento do processo organizativo e produtivo, a realização de visitas às áreas produtivas e a experimentação de processos produtivos de base agroecológica, contribuindo para uma melhor qualidade de vida.

A relocação de famílias, que foram diretamente impactadas pela execução local do PISF, além daquelas que tiveram suas terras indenizadas pelo Governo Federal, faz parte do leque de ações contidas no projeto. São famílias de diferentes classes sociais, algumas, que sequer possuíam um teto digno para sua moradia. Hoje, ou possuem uma casa própria na VPR com uma extensão de terra produtiva para seu sustento ou recebem um auxílio financeiro, útil a sua sobrevivência.

Somam-se a essas ações o pagamento de indenizações aos proprietários de terras, que foram cortadas pela construção dos canais, pontes, galerias, e outras obras de engenharia hídrica. Esses, ou negociaram suas propriedades com o Governo Federal ou não acataram, inicialmente, a proposta, preferindo a via judicial, mesmo se tratando de um projeto de interesse público.

Em Penaforte observa-se que não houve empecilhos nem manifestações que reivindicassem a interrupção do PISF. Apesar de alguns proprietários rurais não acatarem, inicialmente, o valor da indenização oferecido, a negociação ocorreu com base no diálogo, demonstrando ser o caminho mais viável, por ser um empreendimento coletivo que objetiva a oferta de água. Decidiram desocupar suas residências (Figura 17), deslocando-se para locais seguros.

**Figura 17** – Residências desocupadas, devido às obras do PISF



Fonte: Produzida pelo autor (2020).

O gestor responsável pela área social do PISF no âmbito local confirma que essa dimensão está presente no mesmo, o que pode ser ratificado pela análise da sua 3ª versão, que traduz o seu planejamento socioambiental e econômico. Na sua

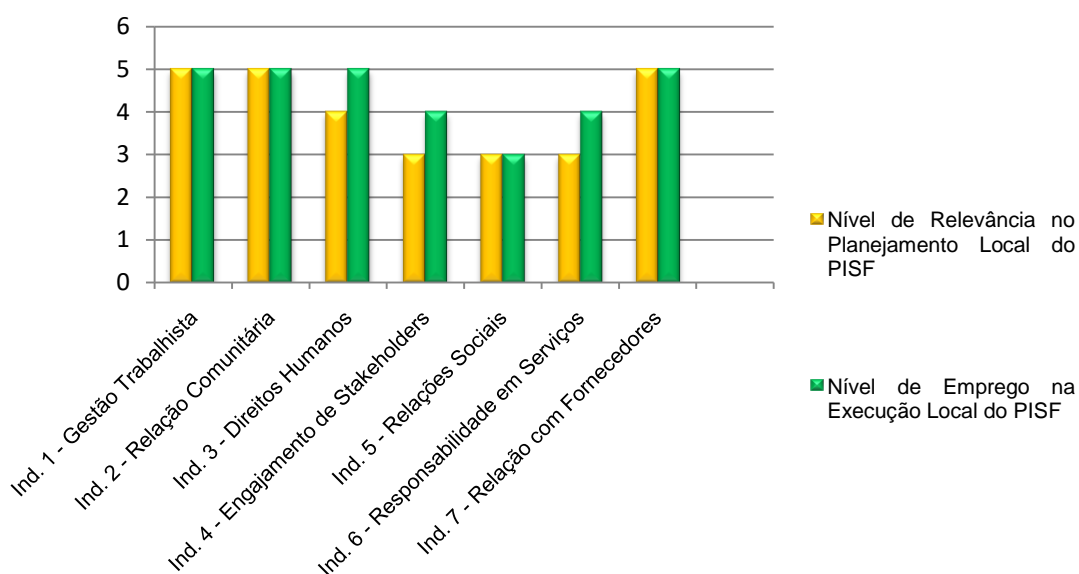
execução no âmbito de Penaforte, por exemplo, a valorização da mulher está presente, sendo vista como protagonista de ações voltadas ao fortalecimento associativo, comunitário.

As famílias diretamente impactadas pelo desenvolvimento local do PISF são assistidas por equipes multiprofissionais com ações direcionadas ao resgate das tradições, reconstrução de vínculos e a implementação de processo produtivo, inclusive, as que residem na VPR Retiro e outras situadas ao longo do Eixo Norte, a exemplo da VPR Malícia, localizada a 1 km da sede de Penaforte.

O MDR e as empresas/consórcios responsáveis pelo planejamento e execução local do PISF buscam, ainda, valorizar o potencial da juventude enquanto atores sociais com a capacidade de transformação do ambiente das Vilas Produtivas Rurais (VPRs), incentivando a valorização do núcleo familiar. Todas essas ações remontam a importância social desse projeto hídrico para a sociedade penafortense.

Na avaliação do nível de sustentabilidade social do PISF em Penaforte foram utilizados 7 indicadores qualitativos distribuídos em duas escalas paralelas: nível de elevância dos indicadores sociais em seu planejamento e nível de emprego na execução local do PISF. Foram preenchidas pelo gestor social da Ferreira Guedes e comentadas pelo autor desta pesquisa (Figura 18).

**Figura 18** – Indicadores sociais do PISF em Penaforte



Fonte: Elaborada pelo autor (2020)  
 Legenda: Ind. – Indicador

O primeiro indicador social trata da gestão de práticas trabalhistas e sua aplicação no PISF, referente à saúde e segurança, condições de trabalho, treinamento e educação, relações com funcionários, empregabilidade, diversidade e oportunidade, remuneração, benefícios e carreira. Seu nível de avaliação é 5, tanto na relevância do planejamento quanto do emprego na execução local, o que indica concordância total.

O planejamento do PISF contempla aspectos como a segurança hídrica, saúde e bem-estar da população, educação como instrumento de sensibilização, diversidade, empregabilidade, oportunidades e outros benefícios. Na sua execução em Penaforte é visível a geração de emprego e renda, que proporcionou a primeira oportunidade de trabalho a muitos cidadãos, que hoje possuem um contrato. É comum vê-los trabalhando no projeto, não mais migrando para outras localidades.

A chegada do PISF em Penaforte trouxe incentivo e valorização aos estudos, inclusive, reduzindo seus índices anuais de reprovação e abandono escolar. Muitos jovens e adultos voltaram à escola na última década em busca de concluir a formação mínima exigida para atuar nas empresas responsáveis pela sua execução. Hoje o município conta com engenheiros, arquitetos, psicólogos, assistentes sociais, técnicos em edificações, segurança do trabalho, operadores de máquinas pesadas e outras profissões antes inexistentes (CEARÁ, 2020).

A matrícula nas escolas públicas de Penaforte cresceu significativamente após o início do PISF (CEARÁ, 2020). Era comum ver cidadãos procurando as instituições em busca de continuar e/ou concluir seus estudos básicos, almejando uma oportunidade de emprego nas empresas responsáveis pela sua execução local. Estas instalaram seu escritório e canteiro de obras, e recebiam diariamente um grande número de currículos.

Para atender a crescente demanda de matrículas, funcionaram 15 escolas de Ensino Fundamental, que posteriormente foram nucleadas pelo Governo Municipal, e uma de Ensino Médio (Escola Simão Angelo, anexo José Matias Cavalcante) mantida pela SEDUC-CE (BRASIL, 2019b). Esta possuía em torno de 23 turmas, distribuídas em três turnos com, aproximadamente, 600 alunos, sendo 99 matriculados em 4 turmas de EJA (CEARÁ, 2020).

Em 2010, três anos após iniciarem as atividades do PISF em Penaforte, o índice de escolarização de crianças e adolescentes na faixa-etária de 6 a 14 anos de idade, matriculadas no ensino regular, atingiu 96,7%, um dos maiores índices da sua

história (BRASIL, 2019b). Vários fatores contribuíram para esse elevado índice de escolarização, merecendo destaque o incentivo gerado pela oferta de estágios e empregos em suas obras.

Quando foram iniciadas as obras do PISF em 2007, a escola Simão Angelo apresentava em torno de 98% de aprovação interna e 2% de reprovação/abandono. Já na sua fase conclusiva, entre 2019 e 2020, o número de alunos matriculados baixou para 457 em média, o índice de aprovação reduziu para 92% e de abandono subiu para 8%. A escola ficou com apenas duas turmas de EJA formadas por 64 alunos, que ainda objetivam concluir o curso a tempo de conquistar uma vaga de emprego nesse projeto (CEARÁ, 2020).

Na última década cresceu a procura por cursos de formação profissional de nível básico, técnico e superior, embora em Penaforte não existam institutos e universidades, sendo os mais próximos em Salgueiro-PE, há 32 km. Constantemente ex-alunos procuravam as escolas para solicitar documentos em busca de um emprego no PISF. Também em consequência dessas oportunidades, cresceu o número de aprovações no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e vestibulares, que antes era irrisório, girando em torno de 5 a 10 alunos por ano.

Em 2016, aproximadamente, 75 alunos e egressos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Simão Angelo foram aprovados em diferentes faculdades, através do ENEM e vestibulares, muitos para cursos relacionados às oportunidades de emprego oferecidas pelo PISF. Analisando o número de aprovações, esse foi o maior ao longo da sua história. No decorrer de sua execução em Penaforte, mais de 300 penafortenses, inclusive ex-alunos da Simão Angelo, conquistaram seu primeiro emprego com carteira assinada (BRASIL, 2019c).

Em 2017 o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de Penaforte foi maior do que muitos municípios brasileiros, pois nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental foi 6,7 e 4,4, respectivamente. O número de matrículas nesse nível chegou a 1.410 em 2018. Neste ano, pelos dados do IBGE, existiam 101 professores trabalhando em 9 escolas de Ensino Fundamental e 22 na Simão Angelo, a única de Ensino Médio no município (BRASIL, 2019b).

O segundo indicador social analisado aborda as relações do PISF com a comunidade ao tratar dos impactos locais e relação com organizações, além do trabalho infantil, Direitos Humanos, não discriminação, direitos indígenas, trabalho forçado e compulsório, envolvimento com ações sociais, suporte a comunidade e

desenvolvimento de competências da sociedade. Seu nível de importância no planejamento e emprego na execução local é 5 que traduz concordância total.

As comunidades locais abrangidas pelo PISF sofrem seus impactos, inclusive, sociais. Isso exige um esforço conjunto das organizações responsáveis no sentido de prestar a assistência necessária as suas populações. Não há práticas de trabalho infantil nem desrespeito aos Direitos Humanos em seu planejamento e desenvolvimento, segundo o gestor social da Ferreira Guedes. O impacto social mais visível é a transferência dos sujeitos de suas localidades de origem para outras de forma segura, obviamente, deixando para trás seus legados.

A população penafortense foi convidada a participar de audiências públicas e outros eventos relativos ao PISF, desde a sua concepção, seja na Câmara de Vereadores, escolas, associações comunitárias e outros espaços abertos ao público, a fim de debater suas diretrizes, impactos e benefícios a curto, médio e longo prazo. Isso gerou um maior envolvimento da sociedade no tocante a tomada de decisões, oferecendo suporte social aos cidadãos.

O terceiro indicador aponta para a gestão dos Direitos Humanos e sua aplicação no PISF como a estratégia e gestão, procedimentos disciplinares, liberdade de associação, negociação coletiva e relação com sindicatos, habitação adequada, saúde pública e outras questões. O nível de relevância indicado para seu planejamento é 4 (concordância) e de emprego na execução 5 (concordância total), demonstrando a sua ocorrência em ambos, variando, apenas, a intensidade.

No planejamento do PISF é possível inferir a presença dos Direitos Humanos, prezando pelo respeito à dignidade humana e justiça social em seu espaço. No desenvolvimento local é constatável a liberdade de associação sindical dos seus colaboradores, os quais mantêm elo com suas entidades representativas. Nas poucas paralisações ocorridas ao longo dos últimos 13 anos, geralmente, por questões salariais, foram solucionadas com base no diálogo e negociação coletiva.

Os operários utilizam EPIs na execução do PISF, tendo a sua disposição uma equipe de enfermagem e ambulância, resguardando sua saúde e conseqüentemente a vida. Em Penaforte não foram registradas mortes de operários durante a sua realização, somente, acidentes, apesar das inspeções realizadas pela equipe de segurança do trabalho. Os moradores que residem na área próxima à obra recebem a assistência do MDR e da organização responsável, inclusive, habitacional. O trecho do canal é sinalizado com placas, cercas ou grades, além de seguranças.

O quarto indicador trata do engajamento de *stakeholders* no PISF, a partir da gestão participativa, relatórios sociais, conceitos de justiça social e ética empresarial. O nível de importância dele em seu planejamento é 3, enquanto o de emprego em seu desenvolvimento é 4, segundo o gestor social do Consórcio Ferreira Guedes. O primeiro caso indica indiferença e o segundo concordância, demonstrando que o PISF aborda parcialmente o engajamento das partes em seu planejamento e concretamente em sua execução.

O planejamento do PISF aborda o engajamento de diferentes segmentos da sociedade, mas sem aprofundar nem detalhar como ocorre esse processo, o que é melhor dimensionado em sua execução, onde o governo e as organizações responsáveis se aproximam e estabelecem vínculos com as comunidades e seus habitantes, inclusive, aquelas impactadas. Em Penaforte, por exemplo, a população, geralmente, é convidada a participar das discussões sobre o mesmo.

Instituições governamentais, empresas responsáveis e parceiras, e os cidadãos buscam estabelecer um trabalho conjunto pautado no diálogo. É a gestão participativa, onde os interessados no PISF tratam do seu planejamento e execução local. São realizadas reuniões em associações como a da VPR Retiro, escolas públicas como a Ledite Ângelo na sede e José Cesário no distrito Juá, e audiências na Câmara de Vereadores em que são discutidas e propostas situações baseadas na justiça social, além de elaborados relatórios e indicações.

O quinto indicador traduz as relações sociais e sua consideração no PISF. Compreende práticas anticorrupção, contribuição para campanhas políticas, financiamento e construção da ação social, participação em projetos sociais governamentais, liderança e influência social e proteção do patrimônio cultural. Para o gestor social da organização responsável pelo PISF em Penaforte, seu nível de relevância no planejamento e emprego na execução é 3, que denota indiferença (neutralidade).

O PISF, de fato, não contempla todas as situações destacadas no indicador cinco. O mesmo aborda a participação, por se tratar de um projeto social de grande impacto, que objetiva oferecer sustentabilidade hídrica aos moradores de Penaforte e outras 389 cidades distribuídas em 4 estados do Semiárido brasileiro (BRASIL, 2019c). Isso requer dos seus responsáveis diretos e da população espírito de liderança, que contribui para a transformação da realidade. O PISF é uma construção social, que requer práticas éticas e sociabilidade.



Em Penaforte o patrimônio cultural da população diretamente impactada é considerado no planejamento e execução do PISF. Os sujeitos deslocados do seu território de origem deixam para trás as marcas da sua intervenção. É uma situação complexa, porém, necessária à realização desse projeto, por ser de interesse público. A contrapartida do governo e das empresas responsáveis é prestar apoio a essas pessoas no sentido de manter viva sua chama identitária na nova área habitada, estabelecendo relações sociais.

O sexto indicador social enfoca a responsabilidade com produtos, serviços e sua aplicação no PISF, a exemplo da saúde e segurança dos *stakeholders*, marketing e propaganda, respeito e privacidade, gestão de risco e outros. Seu nível de importância no planejamento é 3 e de emprego na execução é 4, denotando neutralidade e concordância, respectivamente, remetendo que o projeto aborda equilibradamente esse indicador em seu plano e no desenvolvimento local.

O PISF contempla em seu planejamento alguns aspectos elencados no sexto indicador social como saúde e segurança, por difundir entre seus *stakeholders* (partes interessadas) informações relativas à prevenção de acidentes, doenças e agravos, porventura, decorrentes, tanto da sua execução quanto funcionamento. Isso traduz a gestão de riscos, algo essencial em um projeto que envolve vidas. Os colaboradores, parceiros e pessoas diretamente atingidas são acompanhados por equipes multiprofissionais de assistência social, saúde e segurança do trabalho.

Na execução local do PISF, praticamente, todos os aspectos estão presentes. A gestão de riscos quanto à saúde e segurança dos envolvidos nas comunidades e no canteiro de obra, os quais são sinalizados e inspecionados. Quanto à publicidade, o governo e as empreiteiras realizam campanhas por diferentes meios como a distribuição de panfletos e cartilhas, lançamento de informações no site oficial e inserções em rádio e TV, tornando transparentes as suas atividades.

O sétimo e último indicador social diz respeito às relações com fornecedores e terceirizados e sua aplicação no PISF, através da seleção, avaliação, parceria e práticas de aquisição. O nível de importância em seu planejamento é 5, assim como o de emprego em sua execução local, demonstrando concordância total. Isso representa que o projeto contempla-o integralmente, por manter, respeitosamente, as relações interinstitucionais e pessoais entre seus *stakeholders*.

O PISF traz à tona um modelo integrado de gestão relacional que envolve diferentes parcerias, desde pessoais a público-privadas, necessária ao seu

desenvolvimento e funcionamento pleno. O MDR estabelece contratos com as empresas/consórcios para seu planejamento e execução e estas, por sua vez, parcerias com as comunidades, governos municipais, a exemplo, de Penaforte, organizações não-governamentais, entidades terceirizadas, universidades e outros órgãos, visando um trabalho conjunto.

Em Penaforte é comum ver na cidade e no trecho do PISF veículos de empresas, que oferecem serviços complementares ao consórcio matriz (Ferreira Guedes), de instituições de ensino superior, a exemplo da Universidade Federal do Vale do São Francisco, além de pesquisadores, estudantes de escolas públicas e particulares, e populares em busca de acompanhar de perto o desenvolvimento do mesmo com a expectativa de que proporcionará benefícios a médio e longo prazo.

O comércio local, que envolve empresas de gêneros alimentícios, restaurantes, lanchonetes, casas de shows, lojas de eletrodomésticos e materiais de construção civil, oficinas mecânicas, lava-jatos e outros estabelecimentos, expandiu durante os 13 anos de execução do PISF, já que parte das aquisições e prestação de serviços é realizada no âmbito municipal, alavancando o aspecto socioeconômico em Penaforte. Não é ato que a cada dia surgem novos empreendimentos comerciais em diferentes pontos da cidade.

## 5.6 A sustentabilidade do PISF à luz da literatura

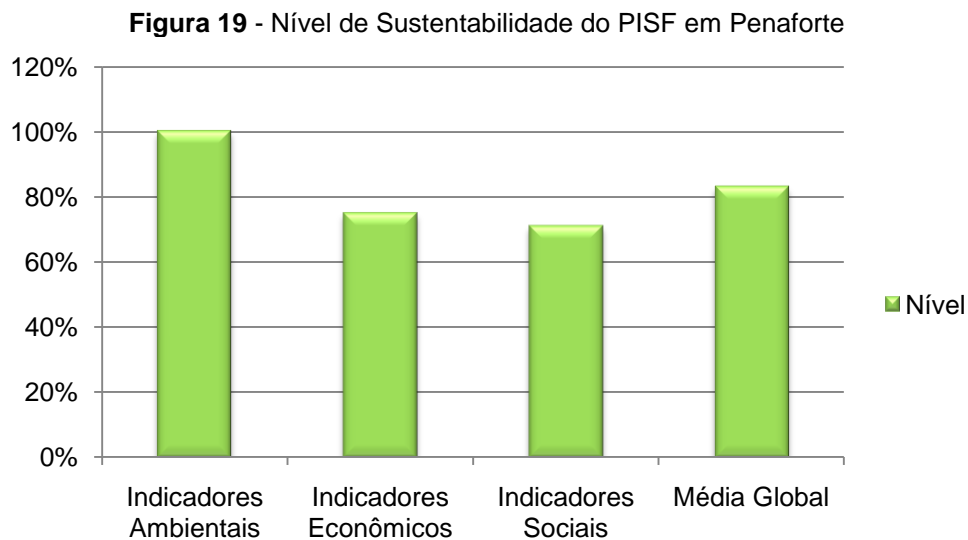
O PISF em seu planejamento e execução adota indicadores específicos como recursos para avaliação e monitoramento da sua sustentabilidade, expressando com clareza seus efeitos sobre as águas transpostas, que abastecem os reservatórios situados em seus dois eixos, identificando e quantificando suas vazões, garantindo ao final um abastecimento eficaz (PISF, 2000).

O planejamento do PISF em Penaforte e demais municípios do Semiárido abrangidos pelo projeto baseou-se em cinco indicadores envolvendo as três principais dimensões da sustentabilidade: a comprovação de sua escassez de água; suficiência hídrica para satisfazer a demanda de transferência; os impactos ambientais ocasionados; os benefícios sociais do projeto e os impactos positivos para a região de origem e destino da água (CASTRO, 2011).

Para a análise da sustentabilidade do PISF em Penaforte, este estudo adotou 23 indicadores qualitativos: 8 ambientais, 8 econômicos e 7 sociais, distribuídos em

três instrumentais de coleta contendo duas escalas, cada, que denotam confiabilidade, indicando o nível preciso de consistência entre os múltiplos indicadores de um constructo, sua extensão ou medida, gerando um resultado coerente e mensurável (DALMORO e VIEIRA, 2013).

A partir do estudo e discussão dos indicadores adotados nesta pesquisa, foi possível realizar a sua análise qualitativa e de suas referências, sendo calculada em seguida a média daqueles contemplados no planejamento e execução local do PISF, por dimensão: ambiental, econômico e social, e de modo global, atestando assim o seu nível de sustentabilidade como demonstra a Figura 19.



Fonte: elaborada pelo autor (2020).

O Projeto de Transposição do Rio São Francisco no município de Penaforte apresenta-se como ambientalmente, economicamente e socialmente sustentável, tanto por dimensão quanto de forma global. Os indicadores utilizados nesta pesquisa agregam e quantificam informações, elevando sua significância, contribuindo assim para a análise desse fenômeno complexo (BELLEN, 2004).

A adoção de indicadores para avaliação de desempenho vem a calhar com a governança e sustentabilidade, termos que têm ganhado notoriedade no mundo onde as expectativas da sociedade são crescentes quanto à adoção de boas práticas pelas organizações e seus empreendimentos, algo incentivado após a publicação do relatório de Brundtland em 1987 (BENITES e POLO, 2013).

Do ponto de vista global, que busca um equilíbrio entre as três principais dimensões da sustentabilidade, o PISF pode ser considerado sustentável. Dos 23

indicadores utilizados na pesquisa em duas escalas paralelas: relevância no planejamento e emprego na execução, constatou-se que contempla 83% deles, entre os níveis 4 e 5, correspondentes à concordância e concordância total, respectivamente. Já 13% indicam indiferença e 4% discordância total, sendo questionados pelo autor desta pesquisa.

O uso de indicadores na gestão de projetos contribui para a elaboração de relatórios de sustentabilidade fidedignos, trazendo a tona seu nível de sustentabilidade. Possibilita mensurar com qualidade um fenômeno, obedecendo a padrões éticos, a partir de diretrizes específicas. São capazes de legitimar o trabalho desenvolvido por organizações (GRI, 2018).

O PISF, enquanto projeto governamental compreende diferentes áreas, configurando-se como um fenômeno complexo, que exige parâmetros de avaliação. Para Bellen (2004) “[...] indicadores de sustentabilidade são relevantes para o processo de gestão, na medida em que estão aptos a retratar a realidade de uma maneira científica, destinada a orientar na formulação de políticas”.

Os indicadores qualitativos são úteis para avaliar o desempenho de um projeto ou organização. A busca pela sua sustentabilidade é uma questão importante e ao mesmo tempo complexa, que requer indicadores específicos, a exemplo do TBL, os quais estão organizados em três categorias: econômica, ambiental e social (NADAE, 2016).

A definição de indicadores ambientais para a análise de sustentabilidade é um desafio, que remonta desde a década de 1980. Porém, faz-se necessário a adoção de índices como subsídio para formulação de políticas com a participação de atores públicos e privados. A interação entre atividade antrópica e meio ambiente confere a sustentabilidade maior concretude e funcionalidade (BRAGA *et al.*, 2003).

Para a análise de sustentabilidade da dimensão ambiental do PISF em Penaforte foram adotados 8 indicadores qualitativos, subdivididos em duas escalas paralelas abordando sua relevância no planejamento (elaboração) e emprego na execução (desenvolvimento). Constatou-se que todos eles estão contemplados: 69% indicando concordância e 31% concordância total.

Os indicadores presentes na dimensão ambiental do PISF variam entre os níveis 4 e 5, expressando uma intensidade entre 75 e 100%, estando acima do ponto central (3), que expressa neutralidade. Isso significa que todos os indicadores ambientais apontados na análise local do projeto foram contemplados em seu

planejamento e execução. Isso lhe caracteriza como um projeto ambientalmente sustentável.

Para Almeida (2002) um processo ambientalmente sustentável busca romper com paradigma ambiental Cartesiano, que é limitador, reducionista, separatista e empírico, trazendo um desenvolvimento orgânico, participativo e, sobretudo, ético. O PISF traz em seu bojo estas características peculiares a um projeto sustentável, apesar dos impactos sobre o meio ambiente serem vistos pelas empresas como um “mal necessário”.

De acordo com o sistema GRI (2000) o uso de indicadores ambientais torna mais transparente os relatórios de sustentabilidade corporativa, por exemplo, de empreendimentos como o PISF e das organizações que o executam, apresentando um conjunto de protocolos onde são listados os mesmos, que, por sua vez, expressam o desempenho do meio ambiente nesse processo.

Do ponto de vista econômico, o PISF em Penaforte pode ser considerado sustentável, já que 75% dos indicadores empregados nesse estudo foram contemplados, inclusive, com o nível 5, que expressa concordância total. 12,5% expressam neutralidade e 12,5% discordância total, sendo estes, questionados pelo autor desta pesquisa, conhecedor desse projeto e sua realidade local. Configura-se, portanto, como economicamente sustentável por contemplar a maioria dos indicadores.

A utilização de indicadores para a mensuração do desenvolvimento econômico desencadeado por um projeto ou empreendimento data do final da década de 1950, onde se limitava aos resultados do PIB. Dez anos depois (1960) surgiram medidas que superaram a sua concepção econômica, evoluindo para PIB *per capita* e outros sistemas, inclusive, que cruzam diferentes índices (BRAGA, 2003).

Para Bardal e Alberton (2010, p. 143) “a princípio, toda e qualquer atividade econômica envolve a utilização de recursos e causa”. A realidade econômica de Penaforte foi transformada pelo PISF, a partir de investimentos financeiros gerados pelas construtoras instaladas em seu território, oferta de emprego e renda à população, inclusive, a maior desde sua emancipação – e a injeção de recursos na prefeitura, através de imposto como o ISS e ICMS (BRASIL, 2000).

A sustentabilidade econômica, segundo Sachs (1993), é possibilitada pela alocação e gestão eficiente dos recursos, além do fluxo regular do investimento

público e privado. O PISF objetiva, além da sustentabilidade hídrica, a transformação da economia e sociedade, a partir da adoção de uma política financeira que reduza os custos da sua operação e conseqüentemente das concessões para o uso da água (BRASIL, 2000).

O crescimento econômico agrega diferentes valores. É um processo contínuo de aumento da produção de bens e serviços, visto como a condição necessária e suficiente para um desenvolvimento equilibrado, sustentável, que por sua vez depende da melhoria do bem estar coletivo e de outros como a educação, saúde, habitação, relações sociais, sistema político e valores culturais (AMARO, 2003).

De acordo com Acosta (2016) projetos que contemplam o aspecto econômico devem envolver a população de forma ativa no seu planejamento, na gestão e no desenvolvimento de suas unidades de produção, a partir das famílias, passando pelas empresas até alcançar projetos regionais como o PISF. Este contempla em seu eixo econômico a produção de novos bens e serviços, de tecnologias adaptadas e autóctones, além da destinação de recursos e investimentos coletivos como destaca o autor.

O envolvimento da população na economia, a partir de investimentos coletivos, vem a calhar com a construção de uma sociedade mais equânime, onde o “ser” esteja acima do “ter”, onde a renda seja melhor distribuída entre todos que a produzem socialmente. Isso tende a melhorar substancialmente os direitos e condições das massas populacionais, reduzindo a distância entre os padrões de vida abastada e não-abastada (SACHS, 1993).

As ações socioeconômicas presentes no PISF buscam desenvolver uma economia de base sustentável, gerida conjuntamente pela iniciativa pública, privada e popular, coadunando com o princípio da economia solidária defendido por Acosta (2016), que tende a fortalecer a atividade cooperativista, associativista e comunitária. Sua constitucionalização, apesar de ser desafiante, tornar-se-á necessária com o funcionamento pleno desse projeto hídrico.

Para Chacon (2007) a economia do Sertão ainda gira em torno dos ciclos hidrológicos e climáticos, ou seja, da água como recurso natural renovável, objeto do PISF. Conforme a autora, na região os recursos hídricos são essenciais a sua economia, que é baseada em produtos primários, advindos da agricultura e outras atividades extensivas. Mesmo com as dificuldades enfrentadas, os agricultores e pecuaristas se mantêm ativos na labuta diária.

No tocante à dimensão social, o PISF em Penaforte é avaliado como sustentável, por apresentar a maioria dos indicadores adotados neste estudo. 71% compreendem os níveis 4 e 5, expressando concordância e concordância total, respectivamente, e 29% o nível 3, indiferença (neutralidade), sendo, inclusive, objeto de questionamento do pesquisador. Nota-se que o eixo social é contemplado, tanto em seu planejamento quanto na sua execução.

O PISF engloba benefícios sociais a curto, médio e longo prazo, os quais são direcionados à população de Penaforte e demais municípios atendidos. Segundo Castro (2011), para a realização desse projeto hídrico foram avaliados: a potencialidade da população a ser atendida, a possibilidade de redução de gastos emergenciais com a seca e o seu potencial para impulsionar a agricultura irrigada na região.

Apesar dos avanços sociais proporcionados pelo PISF e outras políticas públicas nos últimos 13 anos, o Sertão nordestino ainda apresenta indicadores sociais que o tornam carente. Segundo Chacon (2007) embora áreas como saúde e educação tenham melhorado relativamente, o nível de pobreza e indigência ainda é elevado. O baixo nível de renda e sua composição tornam os indivíduos mais vulneráveis e dependentes.

As transformações ocorridas em Penaforte e outras cidades cearenses, a partir de projetos governamentais como o PISF, ainda são insuficientes para tornar a região desenvolvida. Espera-se com o seu funcionamento pleno, que haja avanços expressivos, capazes de alavancar, especialmente, a área socioeconômica. Para Chacon (2007) o Ceará vive uma pobreza moderna, já que sua intensidade quase não variou entre 1991 e 2000, requerendo um novo olhar das políticas públicas.

De acordo com a 3ª versão do PISF, o mesmo demonstra, através de indicadores, a geração de alto impacto social positivo na região, o qual é visto por ele como “normal”, por trazer a 390 cidades do Semiárido, inclusive, Penaforte, serviços anteriormente escassos ou deficientes (BRASIL, 2000). Esse foi um dos aspectos que contribuiu para o início imediato das suas obras.

Penaforte contou com diversas ações sociais promovidas pelo PISF, que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida da sua população, inclusive, dos sujeitos que sofreram diretamente os impactos da seca. Foram ações de maximização da contratação de mão de obra local, apoio a prefeitura quanto à

melhoria da infraestrutura urbana, ações de comunicação social, entre outras (BRASIL, 2000).

A dimensão social do PISF é marcada pela responsabilidade social, que expressa o desejo das organizações em incorporarem considerações de ordem socioambiental em seus processos, responsabilizando-se pelos impactos de suas decisões e atividades sobre a sociedade e o meio ambiente em busca de um comportamento ético e transparente, que contribua para o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

O desenvolvimento social decorrente do PISF, que coaduna com a sustentabilidade dos processos existentes na sociedade penafortense, tem se fortalecido ao longo dos últimos 13 anos, a partir da melhoria das políticas públicas. Porém, segundo Furtado (2004), esse avanço não é fruto da inércia nem de uma revolução automática, mas, sobretudo, de pressões políticas exercidas pela população. É esta que de fato e direito define o papel da sociedade, não o mercado.

A análise de sustentabilidade do PISF no município de Penaforte, através de indicadores socioambientais e econômicos específicos, aponta para um projeto hídrico sustentável, tanto por dimensão da sustentabilidade quanto de forma global, pelo fato de manter um equilíbrio, que considera o espaço e, sobretudo, a vida, algo defendido pelo desenvolvimento sustentável.

O nível de sustentabilidade global do PISF no município de Penaforte, referente ao seu planejamento e execução, é notadamente elevado (83%), um percentual muito alto, superando o índice médio estipulado para projetos de alta sustentabilidade (70%), adotado pelos principais sistemas de indicadores como o TBL, GRI e PMI. Essa situação tende a assegurar um planejamento e desenvolvimento seguro das suas ações, refletindo positivamente em seu funcionamento pleno no futuro.

A sustentabilidade presente em um projeto ou empreendimento, quer seja público ou privado, coaduna com o desenvolvimento sustentável, onde todas as suas dimensões caminham juntas, mantendo-se um equilíbrio constante entre os aspectos ambientais, econômicos e sociais, configurando-se como uma proposta moral e ética, não apenas técnica, já que a sustentabilidade implica na transformação do mundo de forma equânime, sustentável, conforme as necessidades da humanidade, perenizando-se a vida (BURSZTYN, 2001).



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS: RELATÓRIO CONCLUSIVO

Esta pesquisa trouxe resultados relevantes sobre a análise de sustentabilidade do PISF no município de Penaforte, a partir do emprego de indicadores qualitativos nas dimensões ambiental, econômica e social, distribuídos em escalas numéricas. Possibilitou atestar o nível de sustentabilidade desse projeto hídrico no território penafortense, do seu planejamento a execução, demonstrando a eficácia dos indicadores na avaliação de projetos.

Os indicadores de sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável foram suscitados neste trabalho, coadunando com o estudo do PISF no plano micro, fomentando a literatura no que tange à gestão, o monitoramento e manejo integrado de recursos hídricos no âmbito local. Os índices e as dimensões adotadas neste estudo traduzem a possibilidade de um projeto estruturante ter seu nível de sustentabilidade avaliado.

O PISF em Penaforte apresenta um nível de sustentabilidade elevado (83%), caracterizando-o como sustentável do ponto de vista socioambiental e econômico, por contemplar a maior parte dos indicadores utilizados em sua análise contextual. Isso contribui para a avaliação contínua do seu planejamento e desenvolvimento no âmbito local e regional, tornando-o mais efetivo, além de fortalecer as políticas públicas, inclusive, hídricas.

Por ser um projeto sustentável, o PISF tende a contribuir de forma significativa com a sociedade penafortense, demonstrando um status de continuidade, permanência, quanto às ações planejadas e empreendidas. O mesmo procura fortalecer diferentes aspectos presentes no município, entre eles, o ambiental, econômico e social. Com isso, seus habitantes passam a usufruir uma melhor qualidade de vida.

O planejamento local do PISF e as diretrizes do Grupo Agis Ferreira Guedes, última organização executante no eixo Norte em Penaforte, mantém uma sintonia. A mesma tem cumprido as atividades descritas em seu relatório de execução, respeitando o cronograma, às normas vigentes e, sobretudo, os indicadores que traduzem sua sustentabilidade, os quais são monitorados permanentemente, objetivando avaliações e correções de rota.

A sustentabilidade está imbuída no PISF, desde a sua concepção ao objetivo que o norteia. É possível constatar no seu texto-base e execução, indicadores

inerentes a um projeto sustentável, preocupado com o meio ambiente, a economia regional e, sobretudo, as pessoas. O mesmo visa a disponibilidade de água para Penaforte e outros municípios do Semiárido, o que remete a sustentabilidade hídrica.

Os indicadores de sustentabilidade adotados na análise do PISF em Penaforte subsidiaram a realização deste estudo de caso, demonstrando, a partir de dados precisos de caráter técnico-científico, que o mesmo é um projeto sustentável, tanto do ponto de vista ambiental, econômico e social quanto de forma global, havendo, portanto, um equilíbrio entre as suas bases de sustentação.

A gestão de sustentabilidade se faz presente tanto no planejamento e desenvolvimento local do PISF como no dia a dia da última construtora responsável pela sua execução (Ferreira Guedes), a qual adota um sistema de indicadores próprio. O uso desses para a avaliação de desempenho é uma constante nesse projeto hídrico, fortalecendo suas bases, tornando-o autosustentável.

Os indicadores são vistos como recursos eficientes para a análise do nível de sustentabilidade do PISF, enquanto projeto governamental, que compreende as três principais dimensões da sustentabilidade. É possível, através desses índices objetivos, avaliar em que patamar se encontra esse e outros empreendimentos, possibilitando ajustes ao longo do processo, que contribuam para um melhor desempenho.

Esta pesquisa demonstrou que o desenvolvimento sustentável é um dos princípios norteadores do PISF no município de Penaforte, uma vez que esse projeto hídrico promoveu o fortalecimento de diferentes campos como a educação, formação e trabalho durante a sua fase de execução, transformando a realidade do seu território e população, que antes não dispunham de reais oportunidades para avançar.

Com a chegada do PISF, a população penafortense passou a experimentar uma série de mudanças, inclusive, positivas, as quais têm contribuído para o seu desenvolvimento sustentável. Seus efeitos trouxeram, por exemplo, incentivo para que jovens e adultos prosseguissem e/ou concluíssem seus estudos básicos, chegando até a ingressarem em cursos acadêmicos relacionados às necessidades do projeto.

O PISF incentivou a educação ambiental nas escolas e comunidades penafortenses, a partir da oferta gratuita de cursos, eventos, acompanhamentos e

formações continuadas direcionados a professores, gestores, alunos e população em geral, abordando os seus possíveis impactos, assim como os programas ambientais disponíveis, visando a mitigação dos efeitos negativos desencadeados, inclusive, sobre o meio ambiente local.

No desenvolvimento do PISF no município surgiram diferentes oportunidades, inclusive, de trabalho, as quais foram supridas por um expressivo contingente de cidadãos penafortenses, contribuindo assim para a formalização de um vínculo empregatício e a conquista de uma renda, conseqüentemente, fortalecendo a economia local, além de reduzir o processo migratório para outros territórios em busca de emprego.

Com o funcionamento do PISF, os habitantes de Penaforte esperam que as dificuldades hídricas enfrentadas ao longo da sua história sejam solucionadas, tornando-se um município com sustentabilidade hídrica, que possibilite a manutenção do seu abastecimento residencial e comercial, o fortalecimento da agricultura, pecuária e pesca, além da educação, formação e trabalho, movidos pela instalação de novos empreendimentos.

A realização desta pesquisa apresentou como principal limitação o contexto situacional marcado pela pandemia da COVID-19 (coronavírus), que a tornou ainda mais desafiante, tendo de ser flexibilizada a sua coleta de dados em campo, a partir do uso de recursos digitais e eletrônicos associados à internet, respeitando-se os aspectos éticos e os protocolos de segurança sanitária estabelecidos pelos órgãos de saúde pública, inclusive, pela gerência local da Ferreira Guedes.

No contexto pandêmico, o uso de entrevista na coleta de dados, apesar de essencial ao estudo de caso, acabou limitando às respostas obtidas, por não serem possíveis indagações ou contraposições imediatas, frente a frente, junto ao entrevistado. Quanto aos questionários, o emprego de escalas com parâmetros mensuráveis, às vezes, direciona os respondentes a optarem pelos maiores valores, exigindo do pesquisador confrontações baseadas na sua observação crítica e fundamentação teórica, configurando-se também como limitações da pesquisa.

O desfecho desta pesquisa consolida uma nova fase do PISF em Penaforte: a oferta dos recursos hídricos e os caminhos para a sua utilização, já que as águas do rio São Francisco deslocam-se pelos canais situados em seu território desde 26 de junho de 2020. Com isso, surge a necessidade de novas pesquisas, decorrentes deste estudo de caso, tendo como suporte o emprego de novos indicadores de

sustentabilidade, contribuindo assim para o seu aprofundamento teórico e a ciência.

São sugeridos como temas para a realização de pesquisas futuras: as políticas hídricas desenvolvidas junto à sociedade penafortense, a partir do uso da água advinda do PISF; os impactos socioeconômicos desencadeados pelo funcionamento pleno do PISF em Penaforte; a questão hídrica no Sertão cearense e sua representação socioambiental na literatura, após a chegada do PISF; e a educação ambiental como fator de sustentabilidade do PISF em Penaforte e região.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. **O Bem Viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. Tradução de Tadeu Breda. 264 p. São Paulo: Autonomia Literária/Elefante, 2016.

ALMEIDA, F. **O Bom Negócio da Sustentabilidade**. Editora: Nova Fronteira, 2002.

AMARO, R. R. **Desenvolvimento**: um conceito ultrapassado ou em renovação? Da teoria à prática e da prática à teoria. Caderno de estudos africanos n.º 4, 2014.

ASA BRASIL. **É no Semiárido que a vida pulsa**. Organização. Notícia. 2020. Disponível em: <<https://www.asabrasil.org.br/semiarido>>. Acesso em: 24 jun. 2020.

BARBOSA, R. T. Z. **As seis dimensões da sustentabilidade como abordagem para recomendações para a habitação unifamiliar baseadas nas diretrizes do selo casa azul**. Dissertação. UFV. Viçosa, 2013.

BARDDAL; ALBERTON. **As dimensões e métodos de mensuração da sustentabilidade e o turismo**: uma discussão teórica. RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental, v.4, n.2, p. 138-155, 2010.

BATISTA, M. R. R. **Um rio de lutas**: o São Francisco e o índios no Brasil. Artigo. XIV Congresso Brasileiro de Sociologia. Rio de Janeiro, 2009.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 256 p. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de sustentabilidade**: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Cadernos EBAPE.BR. FGV. v. 2. n. 1. Rio de Janeiro, 2004.

BENITES, L. L. L.; POLO, E. F. **A sustentabilidade como ferramenta estratégica empresarial**: governança corporativa e aplicação do Triple BottomLine na Masisa. Artigo. UFSM. Revista de Administração, vol. 6, pp. 827-841. Santa Maria, 2013.

BEZERRA, E. **O Rio São Francisco**: a polêmica da transposição. p. 1-16. Fortaleza (CE): Série A Gráfica, 2002.

BOFF, L. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BRAGA, T. M. *et al.* **Índice de sustentabilidade municipal**: o desafio de mensurar. Texto para discussão, 225. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003.

BRASIL. Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA). **Situação da água no mundo. Reportagem. Digital/ASCOM**. 2018a. Disponível: <<https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

\_\_\_\_\_. Controladoria Geral da União (CGU). **Transposição do Rio São Francisco não tem garantia de operação** [...]. Notícia. 2018c. Disponível em: <<https://www.gov.br/cgu/pt-br>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS). **Barragens do Ceará**. Dados. 2019a. Disponível em: <[https://www.dnocs.gov.br/~denocs/doc/canais/barragens/Barragem%20do%20Ceara/barragens\\_do\\_ceara.htm](https://www.dnocs.gov.br/~denocs/doc/canais/barragens/Barragem%20do%20Ceara/barragens_do_ceara.htm)>. Acesso em: 08 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades: Penaforte**. Panorama. Brasília, 2019b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/penaforte/panorama>>. Acesso em: 17 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2015**. Estudos e Pesquisas. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Indicadores de Sustentabilidade**. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. 2. ed. 332 p. Rio de Janeiro, 2004a.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). **ISO 26000**: 2010. Responsabilidade social. Disponível em: < [http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade\\_social/iso26000.asp](http://www.inmetro.gov.br/qualidade/responsabilidade_social/iso26000.asp)>. Acesso em: 05 ago. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional (MIN) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). **Sumário Executivo do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF)**. abr. 2018e.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional (MIN). **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)**. Brasília, 2004b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional (MIN). **Integração Nacional promove capacitação para professores. Penaforte (CE)**. Notícia. 2011. Disponível em: < <https://www.gov.br/mdr/pt-br>>. Acesso em: 01 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**: Eixo Leste; Projeto Executivo do Lote C / Relatório Final dos Projetos Executivos do Lote C – Volume 1. Recife: Consórcio TECHNE-PROJETEC-BRLi, 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Regional (MIR). **Projeto Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional**. Relatório R32 – Relatório Síntese de Viabilidade Técnico - Econômica e Ambiental. 330 p. São Paulo: ENGECORPS/HARZA, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde e Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012**. Trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a resolução n.º 196/1996. Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde e Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n.º 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério das Relações Exteriores. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/135-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015>>. Acesso em: 14 jul. 2019

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). **Comunicação itinerante leva informações do Projeto São Francisco a Penaforte (CE)**. Notícias. Brasília, 2014-2016. Disponível em: <<https://www.gov.br>>. Acesso em: 05 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). **Projeto São Francisco**. Brasília, 2019c. Disponível em: [www.mdr.gov.br](http://www.mdr.gov.br). Acesso em: 20 set. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). **Modelo de Tecnologia Social de Acesso à Água N.º 1**. Cisternas de Placas de 16 Mil Litros. Anexo da Instrução Operacional SESAN nº 02. Brasília, 2017d.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n.º 1 de 23 de janeiro de 1986**. Publicada no DOU de 17.02.1986, seção 1, p. 2548-2549. Brasília, 1986.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. ODS Brasil. 2017a. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/ods/assuntos/sobre-os-ods>>. Acesso em: 29 maio. 2019.

\_\_\_\_\_. Senado Federal. **Avaliação de Políticas Públicas: segurança hídrica e gestão das águas nas regiões Norte e Nordeste**. CDRT. Brasília, 2017e.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). **Nova delimitação do Semiárido**. p. 1-63. Brasília, 2018b.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). **Resolução CONDEL n.º 107/2017**. Estabelece critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido Brasileiro e procedimentos para revisão de sua abrangência. p. 1-2. Brasília, 2017b.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). **Resolução n.º 115, de 23 de novembro de 2017**. Trata da aprovação da Proposição 113/2017, que inclui 73 municípios ao Semiárido, modificando a Resolução n.º 107/2017. Brasília, 2017c.

BRUNDTLAND, G. H. **Our Common Future: The World Commission on Environment and Development.** Oxford University. Oxford University Press, 1987.

BURSZTYN, MI. **Ciência, ética e sustentabilidade.** 2. Ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001

CAMPOS, J. E. G. **Os desafios da transposição.** Artigo. UNB Notícias. Brasília, 2005.

CANTARELI, J. **Os pilares da sustentabilidade.** Sustentabilidade corporativa. Artigo. 2012. Disponível em: <http://jairocantarelli.blogspot.com/2012/04/os-pilares-da-sustentabilidade.html>. Acesso em: 23 ago. 2019.

CAPPIO, D. F. L. F. **Vida para todos: por isso fiz a greve de fome.** Artigo. Jornal Folha de São Paulo. ADUnB. 10 out. 2005.

CASTRO, C. N. **Transposição do Rio São Francisco: análise de oportunidade do projeto.** Texto para discussão 1577. 2011. IPEA.

CATALISA. **Rede de Cooperação para a Sustentabilidade.** Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://www.catalisa.org.br/>. Acesso em: 23 jun. 2019.

CEARÁ. Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). **Projeto Cinturão das Águas do Ceará (CAC).** Cartilha. Fortaleza, 2019c.

\_\_\_\_\_. Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). **Reservatórios do estado do Ceará monitorados pela COGERH.** Disponível: [www.cogerh.ce.gov.br](http://www.cogerh.ce.gov.br). Acesso em: 16 mar. 2019b.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Educação (SEDUC). **Sistema Integrado de Gestão Escolar (SIGE-Escolar).** Módulo Acadêmico. Disponível em: < <http://sige.seduc.ce.gov.br/>>. Acesso em: 13 out. 2020.

\_\_\_\_\_. Secretaria das Cidades. **Relatório anual para Informação ao consumidor.** p. 1-5. Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Fortaleza, 2019a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Planejamento e Gestão do Ceará (SEPLAG). **Projeto Ceará 2050.** Fortaleza, 2018.

CHACON, S. S. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semiárido.** 354 p. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. **Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?.** Artigo. Revista Gestão Organizacional (RGO). v. 6. p. 161-174. ed. Especial, 2013.

DARLAN, S. **Velho Chico, a redenção do Sertão Nordestino.** Artigo de opinião. Blog Siro Darlan. Disponível em: <http://www.blogdosirodarlan.com/?p=2082>. Acesso em: 22 ago. 2019.



DEMENTSHUK, M. **Transposição, um projeto dos tempos do Império**. Reportagem Especial. APública.Org. 2014. Disponível: <<https://apublica.org/2014/02/transposicao-um-projeto-dos-tempos-imperio/>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

DOW JONES. **Dow Jones Sustainability Index**. Disponível em: <<https://portugues.spindices.com/>>. Acesso em: 13 ago. 2019.

EEA. European Environmental Agency. **A core set of indicators: guide**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of the 21th century business**: Gabriola Island, BC: New Society Publisher, 2012.

\_\_\_\_\_. **Enter The Triple Bottom Line**. p. 01-16. chapter 1. 2004.

FURTADO, C. **Conferência das Nações Unidas para o Comércio e o Desenvolvimento**. Depoimento. São Paulo, 2004. Disponível em: <[http://www.centrocelsofurtado.org.br/interna.php?ID\\_M=107](http://www.centrocelsofurtado.org.br/interna.php?ID_M=107)>. Acesso em: 16 ago. 2019.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo, SP: Instituto Paulo Freire, 2008.

GRI. Global Reporting Initiative. **Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental and Social Performance**. Junho 2000. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org>>. Acesso em 23 jul. 2019.

GRUPO AGIS. **Construtora Ferreira Guedes**. Construção. Artigo. 2018. Disponível em: <<http://grupoagis.com.br>>. Acesso em: 14 abr. 2020.

IAQUINTO, B. O. **A sustentabilidade e suas dimensões: *sustainability and its dimensions***. Artigo. Revista da ESMESC, v.25, n.31, p. 157-178, 2018.

IBASE. **Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas**. Disponível em: <<https://ibase.br/pt/>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

KAMINSKI, M. T.; OLIVEIRA, L. C. P de; OLIVEIRA, J. H. R. de. **As diferenças e complementaridades entre o modelo de gestão ambiental do SEBRAE e o modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial – PEPSE**. Artigo. XXX ENEGEP. São Carlos, 2010.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. 4. ed. p. 1-231. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KRISTENSEN, P. **The DPSIR Framework**. National Environmental Research Institute, Denmark Department of Policy Analysis European Topic Centre on Water, European Environment Agency. UNEP Headquarters, Nairobi, Kenya, 2004.

KRONEMBERGER, D. M. P; JUNIOR, J. C. População, Espaço e Sustentabilidade. **Aplicação do “Barômetro da Sustentabilidade” na Análise Comparativa do Desenvolvimento Brasileiro**. cap. 5. p. 117-150. IBGE. Rio de Janeiro, 2015.

LAKATOS, E. V.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

MAGALHÃES, A. **Transposição: uma idéia antiga para resolver o problema da seca no semi-árido nordestino**. Reportagem. Rádio Câmara. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/radio/programas/263132-especial-transposicao-transposicao-uma-ideia-antiga-para-resolver-o-problema-da-seca-no-semi-arido-nordestino-08-41/>>. Acesso em: 12 set. 2019.

MAHDEI, K. N.; *et al.* **Sustainability Indicators of Iran’s Developmental Plans: Application of the Sustainability Compass Theory**. Article. 14 p. Sustainability 2015.

MANCINE, S. **Indicadores de Gestão de Empresas para a Sustentabilidade**. Artigo. IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, 2013.

MARTENS, M. L. **Sustentabilidade em gestão de projetos e sua relação com sucesso em projetos: proposição de um modelo teórico e empírico**. Tese. 281 p. USP. São Paulo, 2015.

MBDC. **Cradle to Cradle Certification Program**. McDonough Braungart Design and Chemistry. Charlottesville, 25 p. 2007.

MICROPOWER. **Grupo Agis eleva o engajamento de sua equipe e conquista um aumento de 30% (...)**. Casos de Sucesso. Artigo. 2019. Disponível em: <<https://micropowerglobal.com/grupo-agis-eleva-o-engajamento-de-sua-equipe-e-conquista-um-aumento-de-30-no-numero-de-acessos-em-sua-plataforma-de-gestao-integrada-de-performance-e-aprendizado/>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

NADAE, J. de. **Sistema de Gestão Integrados como indutor para a Sustentabilidade: uma análise do Impacto do Desempenho das Organizações baseado no *Triple BottomLine***. Tese. USP. 172 p. São Paulo, 2006.

NANNETTI, E. G; ACOSTA, S; ORTÍZ, A. B. **Diagnostic Study on Cleaner Technology Capacities and needs in Colombia and Commercialization Opportunities in Latin America and the Caribbean**. p. 32. Santa Fe de Bogotá, 1999.

NASCIMENTO, E. P. **Trajétoria da Sustentabilidade**: do ambiental ao social, do social ao econômico. Estudos Avançados. São Paulo, SP. v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

NIH-54. **Norma Nacional para meios de hospedagem**: requisitos para a sustentabilidade. Instituto de Hospitalidade. Salvador, 2004

OLIVEIRA, J. H. R. de. **M.A.I.S.**: Método para Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade Organizacional. Tese. UFSC. p. 156-158. Florianópolis, 2002.

OLIVEIRA, L. R; *et al.* **Análise da estratégia sustentável nas organizações com auxílio do método AHP**. VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Artigo. 18 p. ISSN 1984-9354. Niterói, 2010a.

OLIVEIRA, L. R; MARTINS, E. F; LIMA, G. B. A. **Evolução do conceito de sustentabilidade**: um ensaio bibliométrico. Artigo. Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção V. 10, n. 04. 2010b.

ONU. Organização nas Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. 2013. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

PARENTE, T. C. **Sustentabilidade organizacional**. Série Universitária. ed. Senac São Paulo. 149 p. São Paulo, 2019.

PENAFORTE. Prefeitura Municipal de Penaforte. **Dados do município**. 2019. Disponível em: <<https://penaforte.ce.gov.br/omunicipio.php>>. Acesso em: 14 out. 2020.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK®. Quarta Edição – EUA: Project Management Institute, 2008.

PMI. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 5ª edição. Project Management Institute, Inc. Newtown Square, Pensilvânia, EUA, 2013;

RANGANATHAN. **Sustainable Rulers: Measuring Corporate Environmental & Social Performance**. 2007. Disponível em: <[biblioteca. upeace. org/ masters/ documents/ranganthan.pdf](http://biblioteca. upeace. org/ masters/ documents/ranganthan.pdf)>. Acesso em 13 jul. 2019.

RIO+20. **Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável**. Declaração Final. O Futuro que Queremos. Rio de Janeiro, Brasil, 20 a 22 jun. 2012.

RODRIGUES, A. **Transposição do Rio São Francisco**. Notícias. Seções Região e Diário Cariri. 2018-2019. Disponíveis em: <<http://diariodonordeste.com.br>>. Acesso em: 2 mai. 2019.

RODRIGUEZ, J. M. M. **Desenvolvimento sustentável**: níveis conceituais e modelos. Fortaleza, 2006.

RODRIGUES, L. F; ARRUDA FILHO, P. **indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino do PRME CHAPTER BRASIL**. Pesquisa. 49 p. ISAE BRASIL. 2016.

ROZADOS, B. F. **Indicadores como ferramenta para avaliação de serviços de informação**. Universidade Federal do rio Grande do Sul (UFRGS). Artigo. 14 p. Porto Alegre, 2005.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento**: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

\_\_\_\_\_. **Estratégias de Transição para o Século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel/Fundação do Desenvolvimento Administrativo, 1993.

SANTOS, R. D. S. **As dimensões da sustentabilidade**. Plataforma Autossustentável. Seção Meio Ambiente. Artigo. 2011. Disponível em: <<http://autossustentavel.com/2011/09/as-dimensoes-da-sustentabilidade.html>>. Acesso em 12 ago. 2019.

SANTOS, T. C. R. M. M. *et al.* **Triple BottomLine aplicado a uma indústria moveleira**: estudo de caso da EcohusBrazil. Artigo. XIX ENGEMA. ISSN: 2359-1048. dez. 2017.

SAVITZ, A. W.; WEBER, K. **A empresa sustentável**: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental. Rio de Janeiro: Campus; 2007.

SCHUTEL, S. **Ontopsicologia e formação de pessoas na gestão sustentável do Centro Internacional de Arte e Cultura Humanista Recanto Maestro/RS**. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

SCHWATS, J. **World Bank Retools Economic Yardstick to Find Hidden Value**. Report. Washington Post Journal. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1995/09/18/world-bank-retools-economic-yardstick-to-find-hidden-value/50610dc4-0a71-4fe6-bc2a-82fc02d1ef6c/>. Acesso em: 23 out. 2019.

SEN, A. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, B. C. O; SOARES, A. M. J; NÓBREGA, R. S. **Os paradigmas da seca no Semiárido brasileiro**: das políticas de combate à concepção de convivência com o fenômeno. Artigo. I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido (CONIDIS). V. 1, 2016.

SILVIUS G.A.J *et al.* **Sustainability in Project Management**. Gower, 2012.

SOARES, E. **Seca no Nordeste e a transposição do Rio São Francisco**. Artigo. UESP. Belo Horizonte. 01 de julho-31 de dezembro de 2013. Vol. 9, n.º 2, 2013.

SOUZA, J. G. de. **Desenvolvimento**: Como Compreender e Mensurar. 177 p. ed. Appris. 2018.

UNESCO. **Década da educação das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável, 2005-2014**: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília, DF, 2005.

UNITED NATIONS. **Indicators of Sustainable Development**: Guidelines and Methodologies. Economic & Social Affairs. Third Edition. 2007.

VALARELLI, L.L. **Indicadores de resultados de projetos sociais**. Artigo. FCM-UNICAMP. p. 1 -10. São Paulo, 2004.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. Prefácio de Reeve Harold R. 6. ed. Atual, Rio de Janeiro, Brasport, 2005.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de sustentabilidade**. Estudos Avançados, 24(68), 39-52. USP. São Paulo, 2010.

YIN, R. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

**ANEXO A – OFÍCIO DE SOLICITAÇÃO DA PESQUISA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – CCSA

Ofício Nº 01/2020/CCSA/UFCA.

Juazeiro do Norte-CE, 27 de abril de 2020

Ao  
Sr. Vagner Luis Sales  
Gerente Administrativo Obra  
Consórcio Ferreira Guedes e Toniolo Busnello

**Assunto:** Solicitação de participação em pesquisa

Dirigimo-me a V.S.ª para solicitar sua participação na pesquisa de mestrado no Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER) pela Universidade Federal do Cariri (UFCA) do aluno Raniere de Carvalho Almeida matrícula 2019100372 que está sendo orientado por mim.

O objetivo da pesquisa analisar a sustentabilidade do projeto de transposição do Rio São Francisco em Penaforte-CE, a partir de indicadores qualitativos. Todos os seus dados e informações serão mantidos em sigilo e anonimato. E nos comprometemos a apresentar os resultados obtidos na dissertação para os senhores.

Certos de que seremos atendidos em nossa solicitação, aguardamos pronunciamento.

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, reading "Jeniffer de Nadae". The signature is fluid and cursive.

Prof. Jeniffer de Nadae  
SIAPE nº 1315016  
Tel (88) 9 9999-2276

**APÊNDICE A – MODELO DE TAI****PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL****MODELO-TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL (TAI)**

Eu, VAGNER LUÍS SALES, gerente administrativo de obra, responsável local pela empresa/consórcio FERREIRA GUEDES TONIOLO BUSNELLO em Penaforte-CE, estou ciente e de acordo com realização da coleta de dados junto a funcionários dessa instituição para fins da pesquisa intitulada: INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: O CASO DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO EM PENAFORTE, CEARÁ, idealizada pelo pesquisador RANIERE DE CARVALHO ALMEIDA sob a orientação dos professores Dra. JENIFFER DE NADAE e Dr. MARCELO MARTINS DE MOURA FÉ, tendo sido previamente comunicado pelo Ofício n.º 01/2020/CCSA/UFCA de 27 de abril de 2020. Declaro conhecer e cumprir a Resolução 466/2012 do CNS, e reafirmo o compromisso institucional autorizando e apoiando o desenvolvimento deste estudo. Sinalizo que a instituição está ciente de suas responsabilidades, seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos envolvidos, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tais condições, caso seja necessário.

Penaforte-CE, 15 de junho de 2020.

**Vagner Luís Sales**

Gerente Administrativo de Obra

## APÊNDICE B – MODELO DE TCLE



### PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

#### MODELO-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

**Título da Pesquisa:** indicadores de sustentabilidade: o caso do projeto de transposição do rio São Francisco em Penaforte, Ceará.

**Nome do Pesquisador:** Raniere de Carvalho Almeida.

**1. Natureza da pesquisa:** o(a) senhor (a) está sendo convidado a participar dessa pesquisa proveniente do projeto supracitado, que faz parte do programa de mestrado multidisciplinar em Desenvolvimento Regional Sustentável (PRODER/UFCA), tendo como objetivo analisar a sustentabilidade do PISF no município de Penaforte, a partir de indicadores qualitativos.

**2. Participantes da pesquisa:** será adotada uma amostra por conveniência, composta por quatro funcionários da empresa/consórcio executante do projeto de transposição do rio São Francisco no território de Penaforte, referente ao Lote 1, Meta 1N. Trata-se de um estudo de caráter técnico, impessoal, em consonância com as Resoluções CNS/MS n.º 466/2012 e n.º 510/2016 em seu Art. 1º, parágrafo único.

**3. Envolvimento na pesquisa:** ao participar deste estudo o(a) senhor(a) responderá uma entrevista ou questionário tratando de aspectos inerentes à gestão de projetos e indicadores de sustentabilidade relacionados ao planejamento e execução local do PISF. O preenchimento do questionário terá duração de cerca de 30 minutos. Já a



realização da entrevista não terá tempo definido, visto a sua subjetividade. O (A) senhor(a) tem plena liberdade de se recusar a participar do estudo ou de retirar o seu consentimento a qualquer momento. Esta decisão não acarretará penalização por parte do pesquisador. Sempre que desejar, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa por meio do telefone, *Whatsapp* ou e-mail do pesquisador.

**4. Riscos e desconfortos:** Podem ocorrer riscos de caráter psicológico ou de ordem subjetiva, como desânimo, aborrecimento, incômodo e insatisfação em decorrência da participação na coleta de dados. As estratégias adotadas pelo pesquisador, visando minimizar possíveis desconfortos, incluirão a realização de testagem dos instrumentais, esclarecimentos antes da sua aplicação, tratando do objetivo da pesquisa, tipos de questões, formas, resolução, procedimentos éticos, além da elucidação de possíveis dúvidas durante sua realização a pedido do respondente. A entrevista e os questionários serão aplicados, preferencialmente, por meio digital: telefone, *Whatsapp* ou e-mail com o auxílio do *Google Forms*, gerando maior conforto, segurança e tranquilidade aos respondentes. Será respeitado o tempo de compreensão e resposta de cada participante, bem como a solicitação de autorização para efetuá-los, não havendo a sua exposição.

**5. Confidencialidade:** todos os dados e/ou informações coletados nesse estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e seus orientadores terão o conhecimento de sua identidade, comprometendo-se a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados da pesquisa.

**6. Benefícios:** ao participar da pesquisa, o(a) senhor(a) não terá benefício direto. Espera-se, porém, que esse estudo proporcione conhecimentos relevantes à respeito da sustentabilidade socioambiental e econômica do PISF no município de Penaforte, contribuindo assim para a ciência e pesquisa. O pesquisador se compromete a divulgar ao final os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo e anonimato, conforme previsto no item anterior.

**7. Pagamento:** o (a) senhor (a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação. Outrora, caso haja

algum tipo de despesa, devido e decorrente da sua participação, o(a) senhor(a) será ressarcido(a).

Após esses esclarecimentos, solicito como pesquisador responsável o seu consentimento de forma livre, a fim de participar dessa pesquisa, devendo preencher os itens que seguem com seus dados. Esse termo deverá ser confirmado eletronicamente pelo pesquisador e participante. Confirmando como participante, que li e aceito todos os itens deste TCLE, autorizando assim a execução do trabalho de pesquisa e posterior divulgação dos resultados, manifestando meu consentimento em participar.

Penaforte-CE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

---

Participante da pesquisa

---

Pesquisador responsável

**Pesquisador:** Raniere de Carvalho Almeida

**Orientadora e co-orientador:** Dra. Jeniffer de Nade e Dr. Marcelo Martins de Moura Fé

**Endereços e contatos:**

**Pessoal:** Rua Professora Francisca Ferreira Rocha, 503, Centro, Penaforte-CE, CEP: 63.280-000. Celular/WhatsApp: (88) 98841-0888, E-mail: profraniere85@gmail.com

**Institucional:** Universidade Federal do Cariri. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável. Rua Icaro de Sousa Moreira, 126 – Barro Branco, Crato-CE. Telefone (88) 3221-9503. E-mail: proder@ufca.edu.br

## APÊNDICE C – INSTRUMENTAIS PARA COLETA DE DADOS



### PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL

#### Roteiro de entrevista com perguntas semiestruturadas

#### Tema: Projeto de Transposição do Rio São Francisco

**ABERTURA:** este roteiro de entrevista é destinado à coleta de dados referentes à caracterização da empresa/consórcio executante do projeto de transposição do rio São Francisco em Penaforte, assim como aspectos inerentes a sua execução.

Antes de iniciar a entrevista, o entrevistado será instruído quanto ao objetivo da pesquisa e outras questões. Será lido e aceito, espontaneamente, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

#### IDENTIFICAÇÃO:

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_

Função que ocupa: \_\_\_\_\_

Nome da organização: \_\_\_\_\_

#### AS QUESTÕES A SEGUIR, REFEREM-SE À CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA/ORGANIZAÇÃO:

01. Origem da empresa:

Brasileira		Estrangeira	
------------	--	-------------	--

02. Ramo de atuação:

Indústria	Comércio	Serviços	Terceiro setor	Outro

03. Setor de atuação:

Construção civil	Projetos	Consultoria	Tecnologia	Outro

04. Quantos funcionários trabalham em sua unidade?

Menos de 20	De 20 a 100	De 101 a 500	Mais de 500

05. Quantos funcionários trabalham na área de Gestão de Projetos? \_\_\_\_\_

06. A empresa possui departamento de projetos?

Sim. Estruturado		Sim. Não estruturado		Não	
------------------	--	----------------------	--	-----	--

07. Em caso positivo, quantos funcionários trabalham nesse departamento? \_\_\_\_\_

08. A empresa possui departamento de gestão de sustentabilidade?

Sim. Estruturado		Sim. Não estruturado		Não	
------------------	--	----------------------	--	-----	--

09. Em caso positivo, quantos funcionários trabalham nesse departamento? \_\_\_\_\_

**AS PRÓXIMAS QUESTÕES REFEREM-SE À EXECUÇÃO DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO (PISF)**

01. Saberá informar quantas empresas já passaram pela sua execução desde o início?

02. Quantos funcionários trabalham diariamente na execução local desse projeto? \_

03. Qual a duração estimada da sua execução, assim como a previsão de conclusão?

Duração →		Prazo→	
-----------	--	--------	--

04. Saberá informar qual o orçamento destinado a sua execução pelo MIN/MDR?

Inicial →		Atual →	
-----------	--	------------	--

05. Desse montante, poderia informar quanto foi destinado à empresa atual? \_\_\_\_\_

06. Se comparado a outros projetos já executados, qual o seu nível de complexidade? Explique-o de forma sucinta.

Muito baixo →	1	2	3	4	5	Muito ←alto

07. Se comparado a outros projetos já executados, qual o seu nível de novidade/inação?

Muito baixo →	1	2	3	4	5	Muito ←alto

08. Se comparado a outros projetos já executados, qual o seu nível de criticidade?

Muito baixo →	1	2	3	4	5	Muito ←alto

09. Se comparado a outros projetos já executados, qual o nível de complexidade da tecnologia aplicada?

Muito baixa →	1	2	3	4	5	Muito ←alta

10. Como ocorre o gerenciamento de projetos e sustentabilidade no consórcio/empresa? Quais as etapas?

11. Na execução do PISF o consórcio/empresa busca articular responsabilidade socioeconômica e ambiental?

12. O consórcio/empresa adota algum sistema de indicadores de sustentabilidade nas etapas de execução do projeto? Qual? \_\_\_\_\_

13. Possui algum selo ou certificação que ateste o desenvolvimento de práticas sustentáveis?

14. A organização contempla na execução do PISF as dimensões ambiental, social e econômica?

15. Qual a sua opinião sobre sustentabilidade e suas dimensões: ambiental, econômica e social?

16. Você acredita que o sucesso de um projeto como o PISF está condicionado a sua sustentabilidade?



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO AUTOADMINISTRADO**

**Tema: Dimensão Ambiental da Sustentabilidade**

**ABERTURA:** este questionário é destinado à coleta de dados referentes à dimensão ambiental da sustentabilidade no planejamento e na execução do projeto de transposição do rio São Francisco em Penaforte-CE.

Antes de iniciar sua resolução, o respondente terá acesso ao objetivo da pesquisa e outras informações. Será apresentado e acatado, espontaneamente, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

**IDENTIFICAÇÃO:**

Respondente do questionário: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

Organização onde atua: \_\_\_\_\_

**1ª PARTE: PLANEJAMENTO DO PISF**

1) O projeto de transposição do rio São Francisco contempla em seu planejamento aspectos ambientais? Se sim, especifique.

2) Quais ações ou atividades descritas em seu planejamento evidenciam a dimensão ambiental?

3) O PISF pode ser considerado um projeto sustentável do ponto de vista ambiental? Por quê?

4) Esse projeto hídrico tem contribuído para o desenvolvimento sustentável da região? De que forma?

5) Na sua execução a questão ambiental está presente? Em quais situações pode ser evidenciada?

## 2ª PARTE: INDICADORES AMBIENTAIS

1.) As questões a seguir referem-se à dimensão ambiental da sustentabilidade. Analise cada indicador e seus exemplos (variáveis). Em seguida, marque com “x” seu nível de importância no planejamento do PISF, assim como o seu nível de utilização na execução do mesmo.

Escala Likert:

Discordo Totalmente⇒	1	2	3	4	5	⇐Concordo Totalmente
----------------------	---	---	---	---	---	----------------------

Indicador	Exemplos	- Escala 1 - Nível de importância no planejamento do PISF					- Escala 2 - Nível de utilização na execução do PISF				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.1. <b>Recursos naturais</b> são avaliados no PISF.	Redução do uso de recursos e produção de resíduos, reciclagem, redução dos impactos e contaminação do solo.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.2. Fatores relacionados com <b>água</b> são gerenciados no PISF.	Consumo e uso, qualidade, resíduos líquidos, riscos, reciclagem e biodiversidade.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.3. Fatores relacionados com <b>energia</b> são gerenciados no PISF.	Geração, uso, distribuição e transmissão, aquecimento global.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.4. Fatores relacionados com <b>ar</b> são gerenciados no PISF.	Qualidade, pegada ambiental, emissões, ruído, aquecimento global e biodiversidade.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.5. <b>Ecoeficiência</b> é considerada no PISF.	Oportunidades de negócios de serviços, processo de designer e inovação, pegada ambiental, reuso de materiais e eficiência em transporte.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



1.6. <b>Gestão de impactos ambientais</b> é aplicada no PISF.	Sobre o meio ambiente, sobre o ciclo de vida de serviços, análise de desmontagem, logística reversa, medidas de proteção ambiental e auditorias.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.7. <b>Gestão de políticas ambientais</b> é aplicada no PISF.	Obrigações ambientais, adequação ambiental, infrações, relatórios ambientais, projetos de grande risco, estratégia climática e governança.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.8. <b>Compromisso e responsabilidade ambiental</b> são considerados no PISF.	Melhoria da qualidade, justiça ambiental, equidade intergerações, educação e conscientização ambiental e relação com fornecedores.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO AUTOADMINISTRADO**

**Tema: Dimensão Econômica da Sustentabilidade**

**ABERTURA:** este questionário é destinado à coleta de dados referentes à dimensão econômica da sustentabilidade no planejamento e na execução do projeto de transposição do rio São Francisco em Penaforte-CE.

Antes de iniciar sua resolução, o respondente terá acesso ao objetivo da pesquisa e outras informações. Será apresentado e acatado, espontaneamente, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

**IDENTIFICAÇÃO:**

Respondente do questionário: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

Organização onde atua: \_\_\_\_\_

**1ª PARTE: PLANEJAMENTO DO PISF**

- 1) O projeto de transposição do rio São Francisco contempla em seu planejamento aspectos econômicos? Se sim, especifique.
- 2) Quais ações ou atividades descritas em seu planejamento evidenciam a dimensão econômica?
- 3) O PISF pode ser considerado um projeto sustentável do ponto de vista econômico? Por quê?

4) Esse projeto hídrico tem contribuído para o desenvolvimento sustentável da região? De que forma?

5) Na sua execução a questão econômica está presente? Em quais situações pode ser evidenciada?

## 2ª PARTE: INDICADORES ECONÔMICOS

1. As questões a seguir referem-se à dimensão econômica da sustentabilidade. Analise cada indicador e seus exemplos (variáveis). Em seguida, marque com “x” seu nível de importância no planejamento do PISF, assim como o seu nível de utilização na execução do mesmo.

Escala Likert:

Discordo Totalmente⇒	1	2	3	4	5	⇐Concordo Totalmente
-------------------------	---	---	---	---	---	-------------------------

Indicador	Exemplos	- Escala 1 - Nível de importância no planejamento do PISF					- Escala 2 - Nível de utilização na execução do PISF				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.1. O PISF é avaliado com relação ao <b>desempenho financeiro e econômico</b>	Retorno dos investimentos, solvência, lucratividade, liquidez, valor adicionado, participação nos lucros, participação de mercado e PIB-Produto Interno Bruto.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.2. O PISF obtém <b>benefícios financeiros de boas práticas sociais e ambientais.</b>	Saúde e segurança, criação de empregos, educação, treinamento e ganho com reciclagem.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.3. A <b>gestão de custos</b> é aplicada no PISF.	Matérias primas, mão de obra, produtos, resíduos, qualidade, pesquisa e desenvolvimento, transporte e produção.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.4. A <b>gestão de relacionamento com clientes</b> é aplicada no PISF.	Marketing e gestão de marcas, participação no mercado, gestão de oportunidades, gestão de riscos e preços, garantias e atendimento a reclamações.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

1.5. O PISF é realizado com <b>participação e envolvimento dos stakeholders.</b>	Governança corporativa, processos de internacionalização, investimentos e melhorias em serviços e instalações.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.6. A <b>ética empresarial</b> é observada no PISF.	Políticas anticrimes, códigos de conduta, suborno e corrupção, requisitos técnicos e legais, pagamento de impostos, comércio justo e relação com a concorrência.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.7. A <b>gestão da inovação</b> é aplicada no PISF.	Pesquisa e desenvolvimento, padrão de consumo, produção, produtividade e flexibilidade.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.8. A <b>gestão da cultura organizacional</b> é aplicada no PISF.	Gestão de intangíveis e herança.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

**QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO AUTOADMINISTRADO**

**Tema: Dimensão Social da Sustentabilidade**

**ABERTURA:** este questionário é destinado à coleta de dados referentes à dimensão social da sustentabilidade no planejamento e na execução do projeto de transposição do rio São Francisco em Penaforte-CE.

Antes de iniciar sua resolução, o respondente terá acesso ao objetivo da pesquisa e outras informações. Será apresentado e acatado, espontaneamente, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

**IDENTIFICAÇÃO:**

Respondente do questionário: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

Organização onde atua: \_\_\_\_\_

**1ª PARTE: PLANEJAMENTO DO PISF**

- 1) O projeto de transposição do rio São Francisco contempla em seu planejamento aspectos sociais? Se sim, especifique.
- 2) Quais ações ou atividades descritas em seu planejamento evidenciam a dimensão social?
- 3) O PISF pode ser considerado um projeto sustentável do ponto de vista social? Por quê?

4) Esse projeto hídrico tem contribuído para o desenvolvimento sustentável da região? De que forma?

5) Na sua execução a questão social está presente? Em quais situações pode ser evidenciada?

## 2ª PARTE: INDICADORES SOCIAIS

1. As questões a seguir referem-se à dimensão social da sustentabilidade. Analise cada indicador e seus exemplos (variáveis). Em seguida, marque com “x” seu nível de importância no planejamento do PISF, assim como o seu nível de utilização na execução do mesmo.

Escala Likert:

Discordo Totalmente ⇨	1	2	3	4	5	⇐ Concordo Totalmente
--------------------------	---	---	---	---	---	--------------------------

Indicador	Exemplos	- Escala 1 - Nível de importância no planejamento do PISF					- Escala 2 - Nível de utilização na execução do PISF				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.1. A <b>gestão de práticas trabalhistas</b> é aplicada no PISF.	Saúde e segurança, condições de trabalho, treinamento e educação, relações com funcionários, empregabilidade, diversidade e oportunidade, remuneração, benefícios e carreira.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.2. As <b>relações com a comunidade local</b> são observadas no PISF.	Impactos locais e relação com organizações locais, trabalho infantil, Direitos Humanos, não discriminação, direitos indígenas, trabalho forçado e compulsório, envolvimento com ações sociais, suporte a comunidade, desenvolvimento de competências da sociedade.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

1.3. A <b>gestão dos Direitos Humanos</b> é aplicada no PISF.	Estratégia e gestão dos Direitos Humanos, procedimentos disciplinares, liberdade de associação, negociação coletiva e relação com sindicatos, trabalho infantil, não discriminação, diversidade e igualdade, direitos indígenas, trabalho forçado e compulsório, habitação adequada, saúde pública.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.4. Há <b>engajamento de stakeholders</b> no PISF	Gestão participativa, relatórios sociais, conceitos de justiça social, ética empresarial.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.5. As <b>relações com a sociedade</b> são consideradas no PISF.	Práticas anticorrupção, contribuição para campanhas políticas, financiamento e construção da ação social, participação em projetos sociais governamentais, liderança e influência social e proteção do patrimônio cultural.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.6. A <b>responsabilidade com produtos e serviços</b> é aplicada no PISF.	Saúde e segurança dos <i>stakeholders</i> , marketing e propaganda, respeito e privacidade, gestão de risco, etc.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.7. As <b>relações com fornecedores e terceirizados</b> são aplicadas no PISF.	Seleção, avaliação, parceria e práticas de aquisição.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5