



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS SOCIAIS  
COORDENAÇÃO ACADÊMICA DE GEOGRAFIA

MACIO BENTO BEZERRA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NA REGIÃO  
DO POVOADO DE BOA VISTA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE  
PIRANHAS, PARAÍBA.**

CAJAZEIRAS  
2015

MACIO BENTO BEZERRA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NA REGIÃO  
DO POVOADO DE BOA VISTA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE  
PIRANHAS, PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Geografia, Unidade Acadêmica de Ciências  
Sociais, Centro de Formação de Professores,  
Universidade Federal de Campina Grande,  
como requisito parcial de obtenção do grau de  
Licenciado em Geografia.

Sob orientação do Professor Dr. Aloysio  
Rodrigues de Sousa.

CAJAZEIRAS  
2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
André Domingos da Silva - Bibliotecário CRB/15-730  
Cajazeiras - Paraíba

B574a Bezerra, Macio Bento

Análise dos impactos ambientais causados pelo projeto de integração do rio São Francisco na região do povoado de Boa Vista, município de São José de Piranhas, Paraíba. / Macio Bento Bezerra. Cajazeiras, 2015.

88f. : il.

Bibliografia.

Orientador (a): Aloysio Rodrigues de Sousa.

Monografia (Graduação) - UFCG/CFP

1. Impacto ambiental. 2. Projeto de integração. 3. Rio São Francisco. 4. São José de Piranhas. 5. Povoado de Boa Vista. I. Sousa, Aloysio Rodrigues de. II. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU –504(813.3)

MACIO BENTO BEZERRA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NA REGIÃO  
DO POVOADO DE BOA VISTA, MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE  
PIRANHAS, PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Geografia, Unidade Acadêmica de Ciências  
Sociais, Centro de Formação de Professores,  
Universidade Federal de Campina Grande,  
como requisito parcial de obtenção do grau de  
Licenciado em Geografia.

Aprovado em 16 de março de 2015.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>o</sup> Dr. Aloysio Rodrigues de Sousa  
Universidade Federal de Campina Grande

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Henaldo Moraes Gomes  
Universidade Federal de Campina Grande

---

Prof.<sup>o</sup> Dr. Marcelo Henrique de Melo Brandão  
Universidade Federal de Campina Grande

*Dedico este trabalho a todos aqueles que  
contribuíram para sua realização.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, serenidade e sabedoria a mim concedida, para enfrentar as dificuldades e atribuições enfrentadas durante este período de construção do conhecimento.

Aos meus pais, José Bezerra e Maria Martha, que deram-me a vida e ensinaram-me a enfrentá-la, independente dos obstáculos, que não foram poucos. Obrigado pelo apoio e confiança.

Ao meu irmão Bruno, pela colaboração e auxílio durante a realização desta pesquisa, sendo assim, uma das peças fundamentais para sua conclusão.

A minha amada esposa Ana Paula, e nossa princesa Ana Clara, pelo apoio, atenção e paciência durante todas as etapas vividas durante nossas vidas acadêmicas e pessoais. Obrigado por me darem forças, confiança e, acima de tudo, tolerância, pelos momentos em que não pude lhes dar a atenção necessária nos últimos tempos,

Ao meu professor e orientador, Dr. Aloysio Rodrigues de Sousa, por acreditar em meu projeto de pesquisa, e por auxiliar-me neste período considerado para muitos como o mais importante de um pesquisador. Obrigado pela confiança.

Aos demais professores, com carinho, pelos ensinamentos transmitidos durante esta fase, e por fazerem-me compreender que sempre podemos absorver o melhor de nós e, assim, dar o melhor de nós aqueles que de nós necessitarem. Obrigado a Aldo Gonçalves de Oliveira, Cícera Cecília Esmeraldo Alves, Francisco Augusto de Sousa (*in memoriam*), Henaldo Moraes Gomes, Ivanalda Dantas Nóbrega Di Lorenzo, Jacqueline Pires Gonçalves, Josias de Castro Galvão, Luciana Medeiros de Araújo, Luiz Carlos Timóteo Araruna, Manoel Dionizio Neto, Marcelo Henrique de Melo Brandão, Marcos Assis Pereira de Sousa, Maria Luiza Schwarz, Renata da Silva Barbosa, Rodrigo Bezerra Pessoa, Santiago Andrade de Vasconcelos, Edinaura Almeida de Araújo, Elinaldo Menezes Braga (Naldinho), Isaías de Oliveira Ehrich, José Romulo Feitosa Nogueira e Maria Janete de Lima. Minha eterna gratidão.

“O que acho mais bonito em nosso povo, é a unidade na diversidade. Tudo no meio ambiente interage, e o papel que se joga no chão hoje, pode ser a gota d'água para inundar as cidades amanhã”.

(Aziz Ab'Saber)

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo, identificar, analisar e avaliar os impactos positivos e negativos ocorridos na região do Povoado de Boa Vista, município de São José de Piranhas/PB, a partir da execução do Projeto de Integração do Rio São Francisco, em suas fases de planejamento e construção, questionando junto à comunidade local, sobre os principais problemas e prejuízos decorrentes da implantação deste projeto na região, enumerando as providências que objetivam a diminuição destes impactos. Para isso torna-se necessário o conhecimento prévio sobre o conceito de impacto ambiental, além de outros conceitos e definições importantes quando trata-se da prática em gestão ambiental, como: meio ambiente e cultura, degradação ambiental, etc. Deste modo, seguindo propostas metodológicas específicas, utilizou-se, para a execução desta pesquisa, o método de abordagem indutivo, a partir do procedimento de coleta de dados, mediante as técnicas de documentação indireta, direta e direta intensiva. A partir das metodologias utilizadas para coleta de dados, buscou-se identificar os fatores ambientais que poderiam ser afetados pela implantação dessa atividade em diferentes estágios de desenvolvimento, com destaque a técnicas específicas da avaliação de impacto ambiental, que são os métodos de listagem, a matriz de interação causa-efeito, e o método espontâneo. Tais técnicas proporcionaram resultados significativos acerca da importância, da magnitude, e da significância dos impactos ambientais decorrentes deste empreendimento na região objeto de análise. Este conjunto de métodos e técnicas forneceram dados quantitativos e qualitativos referentes a natureza dos impactos, sobre sua ordem, temporalidade, escala e reversibilidade, remetendo-nos a análise das possíveis ações, além de programas e medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias.

**Palavras-chave:** Impacto Ambiental. Projeto de Integração. Rio São Francisco. São José de Piranhas. Povoado de Boa Vista.

## ABSTRACT

This study aims to identify, analyze and evaluate the positive and negative impacts have occurred in the region of Village of Boa Vista, municipality of São José de Piranhas PB, as from execution of the integration Project of São Francisco River, in its stages of planning and construction, questioning with the local community, about the main problems and damages caused by implantation of this Project in the region, listing the providences that aimed to the decrease these impacts. For this, it is necessary a previous knowledge about the concept of environmental impact, as well as other important concepts and definitions, when it comes of environmental management practice, how environment and culture, environmental degradation etc. In this way, following methodological proposals, was use, for the realization of this research, the inductive method of approach, from the data collection procedure, through techniques of indirect documentation, direct and intensive direct. From the methodologies were used for the data collection, search to identify the environment factors that could be affected by implantation of this activity at different stages of development, with emphasis on specific techniques of environmental impact assessment that are methods of listing, the matrix of interaction cause-effect and the natural method. These techniques provide us significant results about the importance of magnitude and significance of environmental impacts resultant from this Project in the region object of analysis. This set of methods and techniques provide us quantitative and qualitative data relative the nature of impacts, about the order, temporality, measure and reversibility, referring the analysis of possible actions, in addition to programs and preventive measure, mitigating and compensatory.

**Keywords:** Environmental impact, Integration Project, São Francisco River, São José de Piranhas, Boa Vista Village.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 01 – Ponto de Captação do Eixo Norte. ....                                   | 18 |
| Figura 02 – Ponto de Captação do Eixo Leste. ....                                   | 19 |
| Figura 03 – Localização dos Eixos Norte e Leste do PIRSF .....                      | 20 |
| Figura 04 – Município de São José de Piranhas em relação ao Estado da Paraíba. .... | 29 |
| Figura 05 – Precipitação Média Anual Acumulada (mm) .....                           | 30 |
| Figura 06 – Mapa do Relevo do Município de São José de Piranhas/PB .....            | 31 |
| Figura 07 – Mapa Geológico do Município de São José de Piranhas/PB .....            | 32 |
| Figura 08 – Rede de Drenagem do Município de São José de Piranhas/PB .....          | 33 |
| Figura 09 – Área de Estudo. Lote 07, Meta 3N, Eixo Norte;.....                      | 38 |
| Figura 10 – Área delimitada para realização da Pesquisa .....                       | 39 |
| Figura 11 – Base Cartográfica Milagres-Brejo Santo/CE .....                         | 40 |
| Figura 12 – Províncias Hidrológicas do Nordeste Brasileiro .....                    | 55 |
| Figura 13 – Operários em Atividade – Construção da Barragem de Morros .....         | 66 |
| Figura 14 – Canteiro de Obras – Povoado de Boa Vista.....                           | 67 |
| Figura 15 – Operários em Atividade – Construção do Dique Pereiros. ....             | 68 |
| Figura 16 – Área Desmatada – Construção da Barragem de Boa Vista .....              | 69 |
| Figura 17 – Área Desapropriada – Construção da Barragem de Boa Vista .....          | 70 |
| Figura 18 – Alojamento construído nas proximidades do canteiro de obras .....       | 71 |
| Figura 19 – Unidade Escolar Desativada .....  | 72 |
| Figura 20 – Vila Produtiva Rural de Irapuá .....                                    | 77 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 01 – Possíveis Impactos Negativos provenientes do Projeto de Integração do Rio São Francisco .....  | 23 |
| Tabela 02 – Possíveis Impactos Positivos provenientes do Projeto de Integração do Rio São Francisco .....  | 24 |
| Tabela 03 – Censo Agropecuário 2006, São José de Piranhas/PB .....   | 37 |
| Tabela 04 – Abrangência do conceito de ambiente e termos correlatos usados em diferentes disciplinas ..... | 42 |
| Tabela 05 – Check-List 01 .....  | 58 |
| Tabela 06 – Check-List 02 .....  | 58 |
| Tabela 07 –Relação categoria/componente; atribuição de valores negativos e positivos .....                 | 60 |
| Tabela 08 – Matriz de classificação de significância .....   | 64 |
| Tabela 09 – Medidas necessárias para a execução dos programas ambientais .....                             | 75 |
| Tabela 10 – Programas ambientais .....   | 76 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 01 – Consumo de Água no Brasil (l./hab.) .....                  | 26 |
| Gráfico 02 – Águas subterrâneas.....                                    | 34 |
| Gráfico 03 – Natureza das propriedades.....                             | 34 |
| Gráfico 04 – Finalidade do Abastecimento.....                           | 34 |
| Gráfico 05 – Situação dos poços.....                                    | 34 |
| Gráfico 06 – Uso das águas subterrâneas .....                           | 35 |
| Gráfico 07 – Qualidade das águas subterrâneas .....                     | 35 |
| Gráfico 08 – Impactos Identificados; Possíveis Impactos Ambientais..... | 79 |
| Gráfico 09 – Impactos Identificados; Impactos de Maior Relevância ..... | 79 |
| Gráfico 10 – Impactos Analisados; Natureza dos Impactos .....           | 80 |
| Gráfico 11 – Impactos Analisados; Significância dos Impactos.....       | 80 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Agência Brasileira de Normas Técnicas  
AESPA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba  
AIA – Avaliação de Impacto Ambiental  
AL - Alagoas  
ANA – Agência Nacional das Águas  
Art. – Artigo  
Aw' – Clima semiárido quente semi-úmido  
BR – Rodovia Federal  
CAPS – Centro de Apoio Psicossocial  
CE – Ceará  
CF – Constituição Federal  
CNESNET – Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde  
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CPRM – Serviço Geológico do Brasil  
EIA – Estudo de Impactos Ambientais  
EJA – Educação de Jovens e Adultos  
EPIA – Estudo Prévio de Impacto Ambiental  
FAMUP – Federação das Associações de Municípios da Paraíba  
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde  
IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
MIN – Ministério da Integração Nacional  
NBR-ISO – Norma Brasileira-Organização Internacional para Padronização  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PAE-PB - Programa de Ação Estadual da Paraíba  
PB – Paraíba  
PE – Pernambuco

PIB – Produto Interno Bruto

PIRSF – Projeto de Integração do Rio São Francisco

RIMA – Relatório de Impactos Ambientais

RN – Rio Grande do Norte

SAMU – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SMA/SP – Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo

SE - Sergipe

SEMACE – Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará

STR – Sindicato dos Trabalhadores Rurais

SUEST/PB – Superintendência Estadual de Saúde do Estado da Paraíba

USF – Unidade de Saúde da Família

VPR – Vilas Produtivas Rurais

## LISTA DE SÍMBOLOS

% – por cento

(NI) – não informado

§ – parágrafo

°C – graus célsius

°O – graus Oeste

°S – graus Sul

hab./km<sup>2</sup> – habitante por quilometro quadrado

i – granitoides de quimismo indiscriminado

I – um

II – dois

III – três

IV – quatro

Km – quilometro

km<sup>2</sup> – quilometro quadrado

m – metros

m<sup>3</sup> - metros cúbicos

m<sup>3</sup>/s – metros cúbicos por segundo

mm – milímetros

N – norte

n<sup>o</sup> – número

O – Oeste

p. – página

p1 – complexo Píancó

R\$ – reais

s – grupo Seridó

S – Sul

st – formação Santana dos Garrotes

XVIII – dezoito

yg – complexo granjeiro

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 16 |
| <b>1. PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO</b> .....                           | 18 |
| 1.1. PROBLEMA .....  | 21 |
| <b>1.1.1. Possíveis Impactos Negativos</b> .....                                     | 23 |
| <b>1.1.2. Possíveis Impactos Positivos</b> .....                                     | 24 |
| 1.2. OBJETIVOS .....   | 25 |
| <b>1.2.1. Objetivo Geral</b> .....   | 25 |
| <b>1.2.2. Objetivos Específicos</b> .....  | 25 |
| 1.3. JUSTIFICATIVAS .....  | 25 |
| <b>2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS E ÁREA DE ESTUDO</b> ..... | 29 |
| 2.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS .....   | 29 |
| <b>2.1.1. Aspectos Fisiográficos</b> .....   | 30 |
| <b>2.1.2. Aspectos Geológicos</b> .....  | 31 |
| <b>2.1.3. Aspectos Hidrológicos</b> .....  | 33 |
| <b>2.1.4. Formação Administrativa</b> .....  | 35 |
| <b>2.1.5. Características Socioeconômicas</b> .....                                  | 36 |
| 2.2. ÁREA DE ESTUDO .....  | 37 |
| <b>2.2.1. Localização</b> .....  | 38 |
| <b>2.2.2. Base Cartográfica e Acesso</b> .....                                       | 39 |
| <b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....  | 41 |
| 3.1. MEIO AMBIENTE E CULTURA .....   | 41 |
| 3.2. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL .....  | 44 |
| 3.3. IMPACTO AMBIENTAL .....   | 45 |
| 3.4. ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....                                   | 46 |
| 3.5. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL .....  | 47 |
| <b>4. REFERÊNCIAL METODOLÓGICO</b> .....   | 49 |
| 4.1. MÉTODOS DE PESQUISA .....   | 49 |
| <b>4.1.1. Documentação Indireta</b> .....  | 49 |
| <b>4.1.2. Documentação Direta</b> .....  | 50 |
| <b>4.1.3. Documentação Direta Intensiva</b> .....                                    | 51 |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2. MÉTODOS DE ANÁLISE.....  | 52        |
| <b>5. CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS .....</b>   | <b>54</b> |
| 5.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....   | 54        |
| 5.2. IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....                             | 57        |
| .....   | 57        |
| <b>5.2.1. Identificação dos Impactos Ambientais.....</b>  | <b>57</b> |
| <b>5.2.2. Análise dos Impactos Ambientais.....</b>  | <b>59</b> |
| 5.2.2.1. Matriz de Interação (Matriz de Leopold) .....  | 60        |
| 5.2.2.2. Matriz de Classificação de Significância .....   | 61        |
| <b>5.2.3. Descrição dos Impactos Ambientais .....</b>   | <b>64</b> |
| 4.2.3.1. Dinamização da Economia Regional .....   | 65        |
| 4.2.3.2. Geração de Emprego e Renda Durante a Implantação .....                                   | 65        |
| 4.2.3.3. Introdução de Tensões e Riscos Sociais Durante a Construção .....                        | 66        |
| 4.2.3.4. Modificação do Regime Fluvial das Drenagens Receptoras .....                             | 68        |
| 4.2.3.5. Perda e Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa e Habitat<br>de Fauna Terrestre ..... | 69        |
| 4.2.3.6. Perda Temporária de Emprego e Renda por Efeito das<br>Desapropriações .....              | 70        |
| 4.2.3.7. Pressão Sobre a Infraestrutura Urbana .....  | 71        |
| 4.2.3.8. Risco de Interferência com o Patrimônio Cultural .....                                   | 72        |
| 4.2.3.9. Ruptura de Relações Sócio Comunitárias Durante as Fases de<br>Obra .....                 | 73        |
| 5.3. MEDIDAS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO .....  | 73        |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>79</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>83</b> |

## INTRODUÇÃO

O cenário e o diálogo sobre os recursos hídricos e seu devido acompanhamento a cada ano é um modo eficiente de monitorar sua situação do ponto de vista quantitativo e qualitativo, além de poder avaliar o desenvolvimento da gestão desses recursos. Estes conhecimentos podem colaborar estrategicamente na identificação das necessidades existentes e como também podem auxiliar na definição das ações futuras. Desse modo, esse diálogo vem se fortalecendo devido ao alto risco de escassez desses recursos em um futuro bem próximo, podendo assim, ocorrer conflitos/guerras entre as populações por causa da falta desse bem precioso.

Como forma de solucionar o problema da escassez, os governos estão se aperfeiçoando e investindo em processos de gestão dos recursos hídricos, buscando preservar sua oferta não só para consumo humano, mas para seus múltiplos usos. Desse modo, durante os últimos anos, observa-se, por parte do Governo Federal, o desenvolvimento de um projeto de extrema complexidade que tem gerado problemas, conflitos, equívocos, debates e contradições.

Trata-se do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PIRSF). Um empreendimento de infraestrutura hídrica que tem como objetivo a captação de água do Rio São Francisco, transpondo-as através de canais, túneis, aquedutos, adutoras e estações de bombeamento até os pequenos reservatórios, barragens e usinas hidrelétricas que estão sendo construídas, buscando suprir a necessidade de abastecimento d'água em diversos municípios do semiárido brasileiro.

A pesquisa em tela tem como propósito, identificar, a partir da execução desse empreendimento, quais os impactos ambientais decorrentes da execução desse projeto na área objeto de estudo, tendo como base os possíveis impactos socioambientais identificados a partir da elaboração do Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e do Relatório de Impactos Ambientais (RIMA). Para isso, esta pesquisa será dividida em cinco momentos distintos a fim de que a compreensão sobre a proposta levantada seja simples e objetiva.

Primeiramente, no capítulo I, será realizada uma descrição acerca do Projeto de Integração do Rio São Francisco, com ênfase ao problema proposto, os objetivos gerais e específicos e a justificativa plausível a proposta. No capítulo seguinte, realizar-se-á uma breve caracterização do município de São José de Piranhas, com

destaque a área objeto de estudo, a partir de sua localização e características. Posteriormente, no capítulo III, dar-se-á continuidade a pesquisa a partir do referencial teórico-metodológico, mediante levantamento bibliográfico e exposição dos métodos de pesquisa e análise.

Logo, no capítulo IV, realizar-se-á o momento de caracterização dos impactos, a partir do diagnóstico ambiental, da identificação, análise e descrição dos impactos, e exposição das medidas e programas de acompanhamento. Por fim, mediante as considerações finais, realizar-se-á a análise e exposição dos resultados obtidos na pesquisa, de modo a contemplar os objetivos a partir do problema abordado.

## 1. PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

O Projeto de Integração do Rio São Francisco é um empreendimento sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional (MIN) e com sua possível conclusão, o Rio São Francisco, que já percorre cinco estados desde sua nascente na Serra da Canastra em Minas Gerais até sua foz no oceano atlântico, entre os municípios de Brejo Grande (SE) e Piaçabuçu (AL), irá beneficiar cerca de 12 milhões de pessoas em 390 municípios brasileiros dos quatro estados nordestinos mais vulneráveis à seca, Ceará – CE, Rio Grande do Norte – RN, Pernambuco – PE e Paraíba – PB. São aproximadamente 720 km de canais, que cortarão o semiárido em dois eixos, Norte e Sul.

O Eixo Norte terá 402 km de extensão e a captação será próxima à cidade de Cabrobó (PE), percorrendo, além do sertão pernambucano, o sertão dos estados da Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte, com uma vazão contínua de 16,4 m<sup>3</sup>/s. Neste eixo, os canais conduzirão as águas até os Rios Salgado e Jaguaribe (CE), Rio Apodi (RN), e Rio Piranhas-Açu, nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, respectivamente, além de atender municípios que compreendem as sub-bacias do Rio São Francisco no estado de Pernambuco. (Fonte: MIN, 2004)

**Figura 01** – Ponto de Captação do Eixo Norte<sup>1</sup>.



Fonte: Google Earth, 2009.

<sup>1</sup>. Leito do Rio São Francisco, próximo ao município de Cabrobó/PE. Data da imagem: 06/12/2009; Coordenadas: 08°32'40.16"S e 39°27'26.06"O; Elevação: 329m; Altitude do ponto de visão 5.09 km.

O eixo Leste, com 220 km de extensão, captará água na barragem de Itaparica no município de Floresta (PE), e seguirá até o Rio Paraíba no estado da Paraíba, e sua vazão contínua será de 10 m<sup>3</sup>/s. Neste eixo, assim como no Eixo Norte, também será construído mais um ramal, desta vez, de aproximadamente 70 Km, com intuito de abastecer os municípios próximos à bacia do Rio Ipojuca, estado de Pernambuco.

Além desses ramais, canais e adutoras, existentes e em construção, irão transpor águas deste sistema, com objetivo de suprir a necessidade hídrica de outras regiões, tais como: Canal do Trabalhador e Canal da Integração (CE); Adutoras Mossoró, Sertão Central, Serra de Santana e Médio Oeste (RN); Adutora Coremas/Sabugi e Canal Coremas/Sousa (PB); Adutoras do Oeste, do Pajeú, Frei Damião e de Salgueiro (PE).

**Figura 02** – Ponto de Captação do Eixo Leste<sup>2</sup>.



Fonte: Google Earth, 2013.

As vazões são para o consumo humano, com excedentes hídricos transferidos para reservatórios existentes nas bacias receptoras. Segundo o MIN, dos 2.700 km de extensão do Rio São Francisco, apenas 3% da água que ele joga no mar será captada para garantir o consumo humano, animal e produção agrícola na região semiárida nordestina, percorrendo os quilômetros de canais em construção. Para tanto, centenas de máquinas e milhares de operários trabalham intermitentemente na

---

<sup>2</sup>. Leito do Rio São Francisco, próximo ao município de Floresta/PE. Data da imagem: 10/04/2013; Coordenadas: 08°48'21.29"S e 38°23'45.45"O; Elevação: 302m; Altitude do ponto de visão 5.14 km.

execução da obra. Um verdadeiro contingente operando dia e noite para à realização de uma das obras mais importantes para o povo nordestino que vive, ao longo dos anos, tempos de desafios à sobrevivência.

**Figura 03** – Localização dos Eixos Norte e Leste do PIRSF.



Fonte: RIMA, 2004, p. 05.

Desde o início das obras do PIRSF, em julho de 2007, centenas de homens e máquinas trabalham constantemente na abertura dos canais e na construção de reservatórios (barragens). De acordo com os Engenheiros do Grupo Queiroz Galvão, uma das empresas responsáveis pela execução e conclusão da obra, os canais são revestidos internamente por membrana plástica impermeável e cobertos por concreto. Apresentam-se em forma trapezoidal com 25 metros de largura por seis de profundidade. Com as margens, são 200 metros de um lado ao outro.

Ao todo, serão 30 barragens nos dois canais, com função de reservatórios de compensação para os períodos em que as estações de bombeamento estiverem desligadas, ocasionando à redução de gastos com energia elétrica. Em alguns dos trechos por onde passam os canais da transposição existem obstáculos, como à BR-428, que liga Cabrobó a Petrolina estado de Pernambuco. A solução encontrada foi à sua elevação, para que os dutos passem por baixo.

Esse é um dos muitos obstáculos a serem driblados durante todo o percurso dos canais. Túneis também estão sendo construídos em áreas com altitudes elevadas, e no caso das travessias de rios e riachos, aquedutos. Para adequar os desníveis do terreno nos pontos mais altos do relevo aos locais de captação no Rio São Francisco, nove estações de bombeamento estão sendo implantadas. Três no eixo Norte, com elevação total de 180 metros, e seis no eixo Leste, a uma altura total de 300 metros.

Tais estruturas de intervenção hidráulica, essenciais para o pleno funcionamento do sistema, terão como operadora federal, mediante Decreto Presidencial nº 8.207, de 13/03/2014, que institui o sistema de gestão do projeto de integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (Codevasf), tornando-se assim, à responsável por exercer as funções de gestão, operação e manutenção do sistema.

O processo de construção do empreendimento se iniciou após o Parecer Técnico 031/2005, apresentado pelos técnicos do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), proveniente do Estudo de Impactos Ambientais e do Relatório de Impactos Ambientais, Lei nº 6.803/1980, de acordo com as normas ambientais estabelecidas pela Lei nº 6.938/1981 (Art. 8º, I e II), que constituem o Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA), um instrumento de tutela constitucional do Meio Ambiente, a partir do Art. 225, § 1º inc. IV da CF/88 que determina e prevê a execução do EPIA para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. No caso do PIRSF, especificamente em seus canais e túneis, o limite permitido para execução das atividades é de 100 metros para cada lado as margens dos canais, em função dos animais e dos sítios arqueológicos existentes.

### 1.1. PROBLEMA

O Projeto de Integração do Rio São Francisco é complexo, e tem gerado problemas, de caráter social e ambiental. Dentre esses, destacam-se possíveis impactos, negativos e positivos. Assim, é cabível fazer uma análise de maneira

objetiva e responsável, já que, o objetivo maior desse projeto é buscar solucionar o problema hídrico da região.

Antes do início do PIRSF, o MIN, responsável pela realização do projeto, efetivou no ano de 2004, um levantamento sobre esses possíveis impactos, destacando aqueles que avaliavam como sendo os mais relevantes. Considerando as características físicas, biológicas e sociais, o projeto exercerá sua maior influência estrutural, principalmente na fase de operação, caracterizado pela ocorrência de impactos positivos, contudo, nas fases de planejamento e construção, torna-se notório uma maior ocorrência de impactos negativos, variando ao longo destas duas etapas. De acordo com o RIMA, estes “possíveis” impactos podem ser enumerados de acordo com a sequência a seguir:

## 1.1.1. Possíveis Impactos Negativos

Tabela 01 – Possíveis Impactos Negativos provenientes do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

| FATORES AMBIENTAIS |                        | POSSÍVEIS IMPACTOS NEGATIVOS  |
|--------------------|------------------------|---|
| MEIO               | COMPONENTES            |   |
| FÍSICO             | SOLO                   | 1. – Início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos;<br>2. – Interferências com áreas de processos minerários;<br>3. – Instabilização de encostas marginais dos corpos d'água;  |
|                    | AR                     | 4. – Aumento das emissões de poeira;  |
|                    | ÁGUA                   | 5. – Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras;<br>6. – Modificação no regime fluvial do rio São Francisco;<br>7. – Redução da geração de energia elétrica no rio São Francisco;<br>8. – Alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água;<br>9. – Risco de eutrofização dos novos reservatórios;  |
| BIÓTICO            | FLORA                  | 10. – Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre;  |
|                    | FAUNA TERRESTRE        | 11. – Diminuição da diversidade de fauna terrestre;<br>12. – Aumento das atividades de caça e diminuição das populações das espécies cinegéticas;<br>13. – Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre;   |
|                    | ICTIOFAUNA             | 14. – Modificação da composição das Comunidades Biológicas Aquáticas Nativas das bacias receptoras;<br>15. – Risco de redução da biodiversidade das Comunidades Biológicas Aquáticas Nativas nas bacias receptoras;<br>16. – Comprometimento do conhecimento da história biogeográfica dos grupos Biológicos Aquáticos Nativos;<br>17. – Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninha ao homem nas bacias receptoras;<br>18. – Interferência sobre a pesca nos açudes receptores; |
| SÓCIO ECONÔMICO    | USO E OCUPAÇÃO DO SOLO | 19. – Início ou aceleração dos processos de desertificação;<br>20. – Perda de terras potencialmente agricultáveis;<br>21. – Possibilidade de interferências com populações indígenas;<br>22. – Perda temporária de empregos/renda por efeito das desapropriações;<br>23. – Pressão sobre a infraestrutura urbana;<br>24. – Especulação imobiliária nas várzeas potencialmente irrigáveis no entorno dos canais;<br>25. – Risco de interferência com o Patrimônio Cultural;                            |
|                    | NÍVEL DE VIDA          | 26. – Aumento e/ou aparecimento de doenças;<br>27. – Aumento da demanda por infraestrutura de saúde;<br>28. – Risco de proliferação de vetores;<br>29. – Ocorrência de acidentes com animais peçonhentos;<br>30. – Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção;<br>31. – Risco de acidentes com a população;<br>32. – Ruptura de relações sócio comunitárias durante as fases de obra;<br>33. – Diminuição de receitas municipais   |

Fonte: RIMA, 2004, p. 75.

## 1.1.2. Possíveis Impactos Positivos

Tabela 02 – Possíveis Impactos Positivos provenientes do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

| FATORES AMBIENTAIS |                        | POSSÍVEIS IMPACTOS POSITIVOS  |
|--------------------|------------------------|---|
| MEIO               | COMPONENTES            |   |
| FÍSICO             | SOLO                   | –   |
|                    | AR                     | –   |
|                    | ÁGUA                   | 1. – Aumento da oferta e da garantia hídrica;<br>2. – Melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras;<br>3. – Aumento da recarga fluvial dos aquíferos;<br>4. – Aumento da oferta de água para abastecimento urbano;<br>5. – Abastecimento de água das populações rurais;  |
| BIÓTICO            | FLORA                  |   |
|                    | FAUNA                  |   |
|                    | ICTIOFAUNA             |   |
| SÓCIO ECONÓMICO    | USO E OCUPAÇÃO DO SOLO | 6. – Dinamização da atividade agrícola;<br>7. – Diminuição do êxodo rural e da emigração da região;   |
|                    | NÍVEL DE VIDA          | 8. – Redução da exposição da população a doenças e óbitos;<br>9. – Redução da pressão sobre a infraestrutura de saúde;<br>10. – Geração de empregos e renda durante a implantação do projeto;<br>11. – Dinamização da economia regional;<br>12. – Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca; |

Fonte: RIMA, 2004, p. 75.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

A partir dos possíveis impactos ambientais identificados no RIMA, esta pesquisa se propõe a identificar, analisar e avaliar os impactos positivos e negativos ocorridos na região do Povoado de Boa Vista, município de São José de Piranhas/PB a partir da execução do Projeto de Integração do Rio São Francisco, de acordo com suas ordens (direta ou indireta), suas temporalidades (temporário, permanente ou cíclico), suas escalas (local, regional ou estratégica), e suas reversibilidades (reversível ou irreversível).

### 1.2.2. Objetivos Específicos

Como objetivo complementar, propõem-se questionar junto à comunidade, quais os principais problemas e deficiências identificadas a partir da implantação deste projeto na região, de modo a enumerar as providências tomadas pelas autoridades competentes, e que objetivam a diminuição desses impactos, como também, avaliar como as autoridades locais veem à execução deste projeto e os possíveis benefícios que trará a comunidade Piranhense.

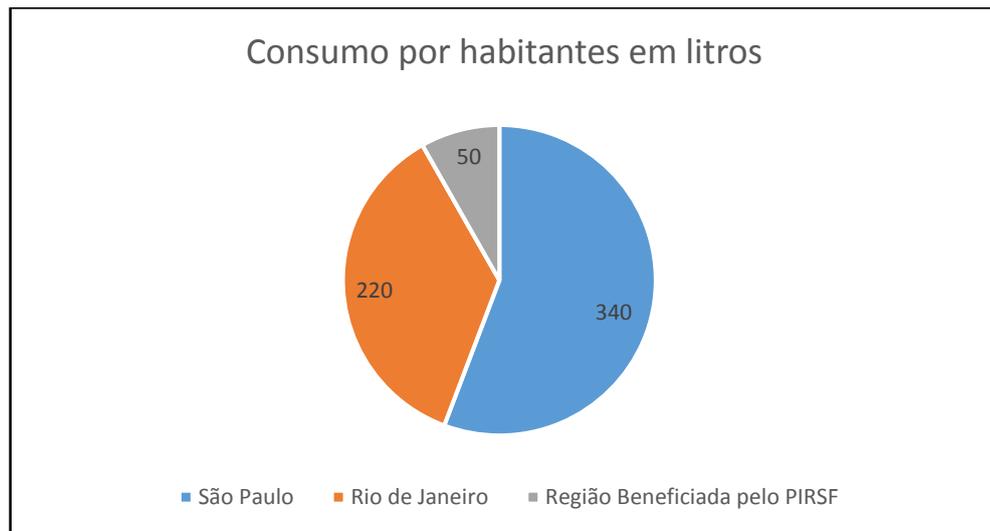
## 1.3. JUSTIFICATIVA

A gestão da água no Brasil sempre foi alvo de constantes questionamentos por parte da imprensa e da sociedade, seja pela qualidade do fornecimento deste bem natural, seja pela sua falta. Por isso, diversos órgãos federais, estaduais e municipais buscam, de uma forma ou de outra, suprir a deficiência existente, com objetivo de proporcionar um fornecimento de qualidade a toda à população. Porém, além da qualidade e/ou falta desse recurso, existe ainda, outro ponto significativo relacionado a esse procedimento, que é à desigualdade de consumo nas áreas correspondentes as 12 regiões hidrográficas brasileiras.

A Organização das Nações Unidas (ONU) realizou uma pesquisa a acerca da desigualdade na distribuição de água em todo o mundo. De acordo com a

organização, cada cidadão necessita de ao menos 110 litros de água por dia para viver dignamente, no entanto, mais de 1 bilhão de pessoas não tem acesso a este recurso. No Brasil, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) realizou, no ano de 1997, um levantamento que exemplifica como essa desigualdade é notória, podendo ser representada no gráfico a seguir:

**Gráficos 01 – Consumo de Água no Brasil (l./hab.)**



Fonte: IPT, 1997.

Nas regiões beneficiadas pelo PIRSF, esta desigualdade acontece por dois motivos: pela escassez, proveniente das condições climáticas, que conseqüentemente, proporcionam índices pluviométricos baixos, diferenciados das demais regiões geográficas; e, pela má gestão dos recursos hídricos, evidenciados pelos poucos reservatórios existentes, e pelos sistemas de distribuição ineficientes. Desse modo, o governo federal, através dos órgãos responsáveis pela execução do PIRSF, considera o projeto de transposição do Rio São Francisco como à melhor alternativa para, de modo definitivo, suprir tanto a escassez, como a desigualdade no fornecimento de água na região semiárida nordestina.

“O Projeto de Integração representará, portanto, uma segurança para as bacias do Nordeste Setentrional diante das irregularidades climáticas da região. A população, tanto urbana quanto rural, as indústrias, os pequenos e grandes agricultores e todos os demais setores produtivos poderão usar a água disponível nos grandes açudes da região para gerar empregos, renda e, conseqüentemente, melhoria da qualidade de vida”. (BRASIL, 2004).

A nível estadual, limitando-se a Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, a situação é semelhante a de toda região semiárida, ou seja, escassez hídrica, e má gestão dos recursos. Nessa bacia, que é de domínio federal, encontram-se dois dos maiores reservatórios do estado, o sistema de reservatórios Coremas-Mãe D'água, no município de Coremas, com capacidade para 1.159 bilhões de m<sup>3</sup>, e o Açude Engenheiro Ávidos, no município de Cajazeiras, com capacidade para 255 milhões de m<sup>3</sup>; (AESAs, 2015). No alto curso do Rio Piranhas, é possível identificar alguns outros reservatórios de menor porte, entre eles, está o São José I com capacidade para 3.051 milhões de m<sup>3</sup>, localizado no município de São José de Piranhas.

Os reservatórios monitorados pela AESA, encontram-se com níveis baixíssimos, pondo em risco a oferta hídrica a curto prazo. O sistema de reservatórios Coremas-Mãe D'água encontra-se atualmente com apenas 235.034 milhões de m<sup>3</sup>, cerca de 20,27% de sua capacidade total. No Açude Engenheiro Ávidos, a situação é ainda pior. Atualmente o reservatório encontra-se com apenas 24.562 milhões de m<sup>3</sup>, cerca de 9,63% de sua capacidade. Já no açude São José I a situação é pouco menos preocupante, pois o reservatório encontra-se com 1.076 milhões de m<sup>3</sup>, cerca de 35,3% de sua capacidade total; (AESAs, 2015).

Por fazerem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, esses reservatórios serão beneficiados com a transposição das águas do Rio São Francisco, inclusive, com a construção de novos reservatórios no município de São José de Piranhas, sendo que, com a conclusão do projeto, esses reservatórios serão interligados através dos canais da transposição, e de um sistema de adutoras que estão sendo estrategicamente construídos.

Esse empreendimento, assim como qualquer outro que tenham como objetivo alterar as condições naturais do meio ambiente, proporcionará não apenas situações estritamente positivas, mas também negativas, principalmente em suas fases de planejamento e construção, por isso a importância e necessidade da realização desta pesquisa, uma vez que o projeto de transposição do Rio São Francisco representa um renascer das águas ou uma luz de prosperidade não tão somente ao Município de São José de Piranhas e região delimitada, mas para todo o semiárido nordestino, que a cada ano sofre mais e mais devido ao déficit hídrico.

Além disso, faz-se necessário registrar e analisar quais os possíveis impactos negativos e positivos no ambiente objeto de estudo, para que se possa ter uma noção ampla e consistente da necessidade ou não da realização deste empreendimento, e,

consequentemente, as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias necessárias para continuidade e conclusão das obras.

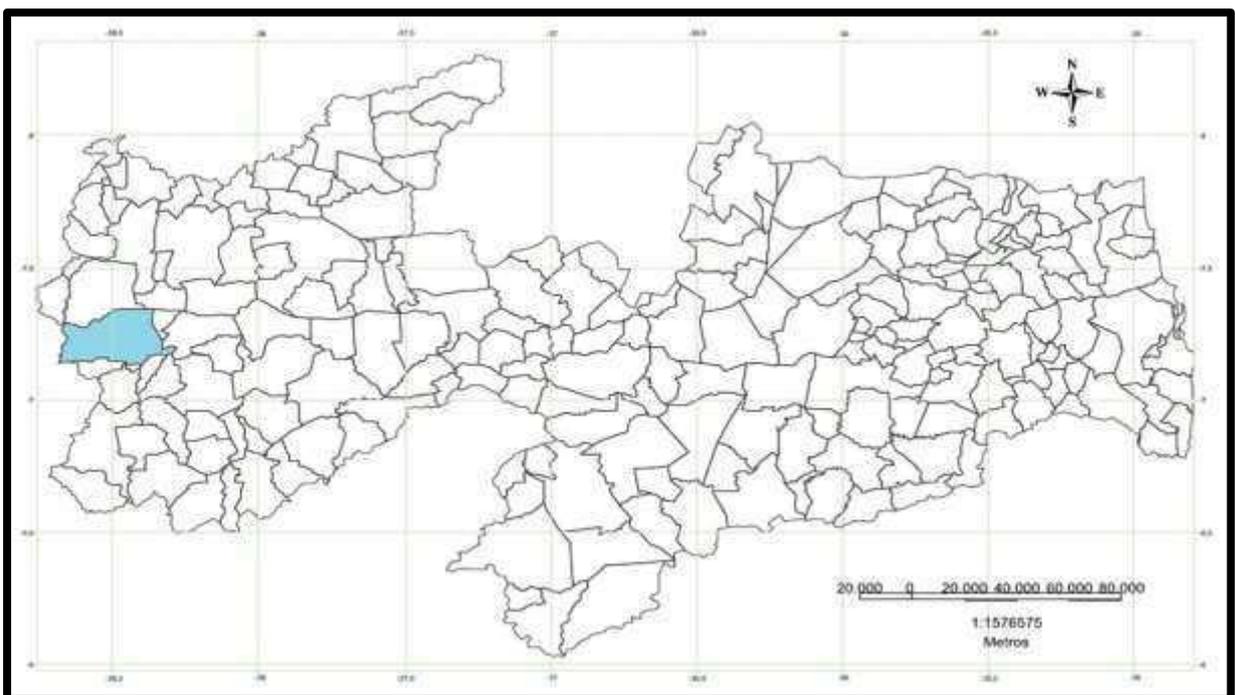
## 2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DE PIRANHAS E ÁREA DE ESTUDO

### 2.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Localizada no extremo oeste do estado da Paraíba, distante 492 Km da capital João Pessoa, sob coordenadas geográficas de 07°07'11.53" latitude sul e 38°29'56.29" longitude oeste. O município de São José de Piranhas encontra-se inserido na mesorregião do Sertão Paraibano, microrregião de Cajazeiras, com uma população estimada em 2014 de 19.846 habitantes, ocupando uma área de 677,305 km<sup>2</sup>, e densidade demográfica de 34,12 hab./km<sup>2</sup> (Fonte: IBGE, 2010).

O município de São José de Piranhas limita-se a Leste com os municípios de Carrapateira e Aguiar; a Oeste com o município Barro (CE); ao Norte com Cajazeiras, Nazarezinho e Cachoeira dos Índios; e ao Sul com Monte Horebe, Serra Grande, e São José de Caiana. Devido sua equidistância em relação aos demais Estados beneficiadas pelo projeto, o município torna-se um dos principais locais de execução do PIRSF, como pode-se observar na figura a seguir:

**Figura 04** – Município de São José de Piranhas em relação ao Estado da Paraíba

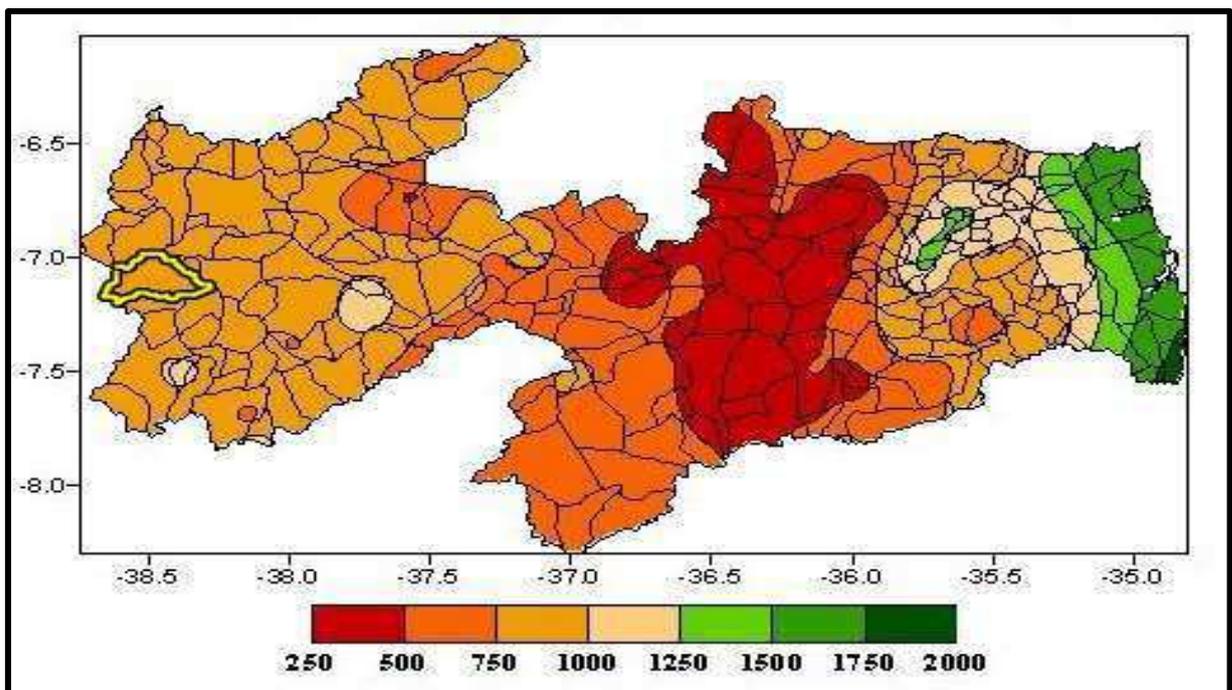


Fonte: Bezerra, 2015.

### 2.1.1. Aspectos Fisiográficos

Com temperaturas médias anuais oscilando em torno dos 27°C, vegetação xerofítica e caducifólia, típica de Caatinga, o município de São José de Piranhas encontra-se na região caracterizada, de acordo com o Programa de Ação Estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca (PAE-PB) (2011, p. 13), como uma área susceptível à desertificação e aos impactos da seca no Estado da Paraíba. O clima desta área, inserida na área denominada de polígono das secas, é considerado como sendo do tipo semiárido, quente semi-úmido (Aw'), com regime pluviométrico, de acordo com a AESA (2014), considerado baixo e irregular, com chuvas de verão-outono, tendo sua média calculada em torno de 800 mm/ano, como pode-se observar na figura a seguir:

**Figura 05** – Precipitação Média Anual Acumulada (mm).



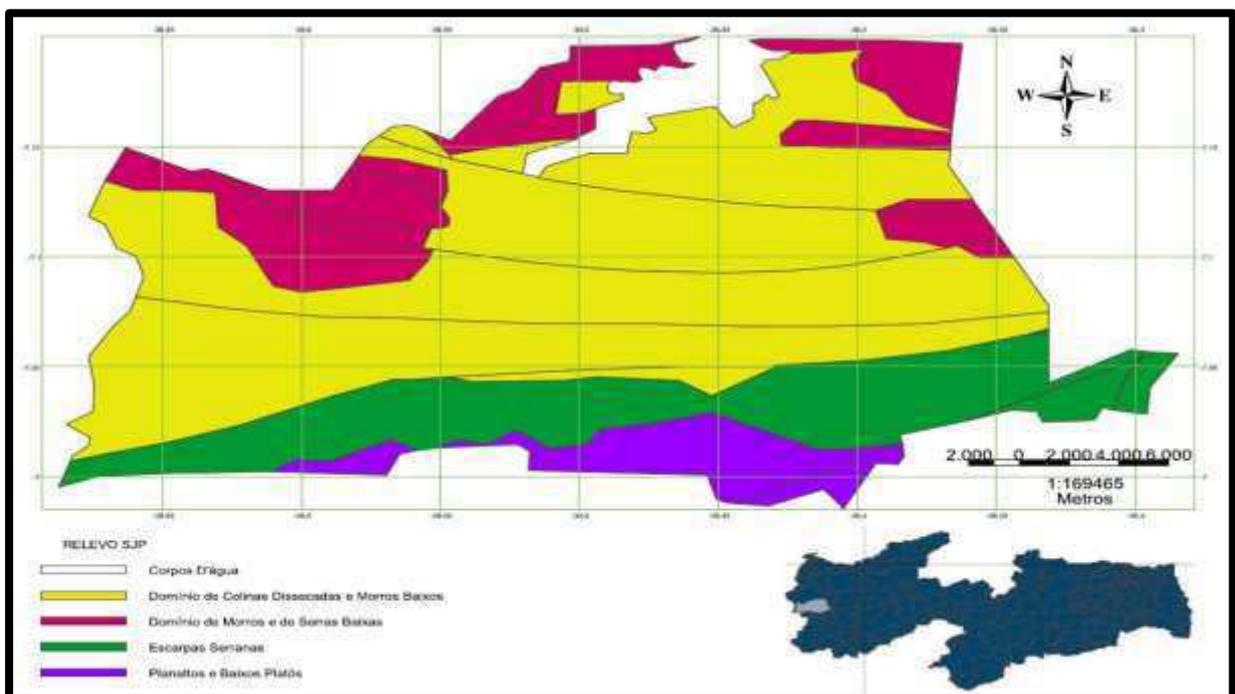
Fonte: AESA, 2014.

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (2005, p. 02), os solos são “resultantes da desagregação e decomposição das rochas cristalinas do embasamento, sendo em sua maioria do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo de composição areno-argilosa, observando-se localmente latossolos e porções restritas

de solos de aluvião”, já a rede de drenagem é do tipo intermitente e seu padrão predominantemente dentrítico, que devido à existência de fraturas geológicas, mostram variações para retangular e angular.

Considerando as características geomorfológicas, segundo Ab’Saber (1962), o município de São José de Piranhas está inserido em uma área classificada como depressão interplanáltica semiárida, por efeito da erosão diferencial. Esta área configura-se como a sucessão de várias áreas deprimidas entre as cristas das serras, e que estão distribuídas ao longo das bacias hidrográficas, neste caso, a do Piranhas. Os domínios morfoestruturais característicos desta área, como pode-se observar na figura a seguir, são: domínios de colinas dissecadas e morros baixos, domínios de morros e serras baixas, escarpas serranas e planaltos e baixos platôs.

**Figura 06** – Mapa do Relevo do Município de São José de Piranhas/PB



Fonte: Bezerra, 2015.

### 2.1.2. Aspectos Geológicos

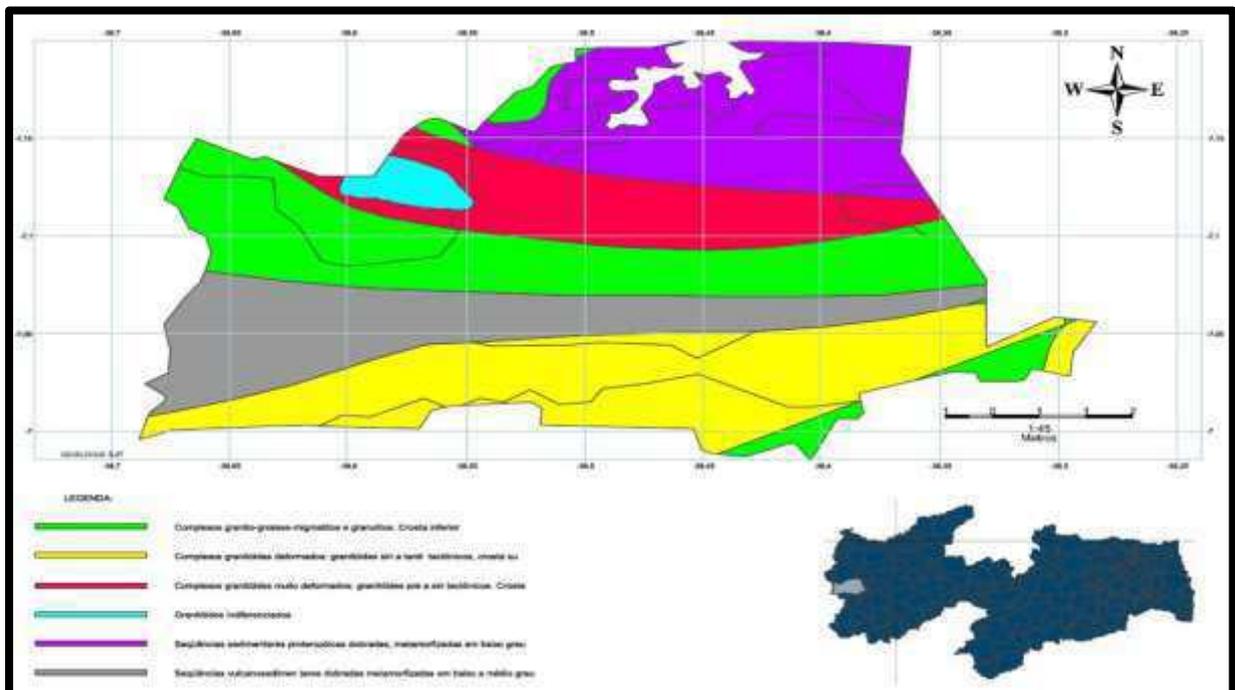
Dando continuidade ao levantamento físico-estrutural realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (2005, p. 04), identificou-se que as estruturas geológicas

do município de São José de Piranhas, são compostas por unidades originárias das Eras Neoproterozóica, Paleoproterozóica e Arqueano.

Destacam-se na Era Neoproterozóica as formações do Grupo Seridó (s), compostos por sequencias sedimentares proterozóicas dobradas, metamorfizadas em baixo grau; Grupo Cachoeirinha – Formação Santana dos Garrotes (st), compostos por sequencias vulcanosedimentares dobradas metamorfizadas em baixo a médio grau; Granitóides de quimismo indiscriminado (i) e Suíte máfica, compostos por granitóides deformados: granitóides sin a tardi tectônicos, e por granitóides indiferenciados.

Na Era Paleoproterozóica destacam-se as formações da Suíte Várzea Alegre e do Complexo Piancó (p1), composta por complexo granito-gnaiss-migmatitos e granulitos. Crosta Inferior. Já no Arqueano, destaca-se o Complexo Granjeiro (yg), composto por complexos granitóides muito deformados: granitóides pré a sin tectônicos.

**Figura 07** – Mapa Geológico do Município de São José de Piranhas/PB.



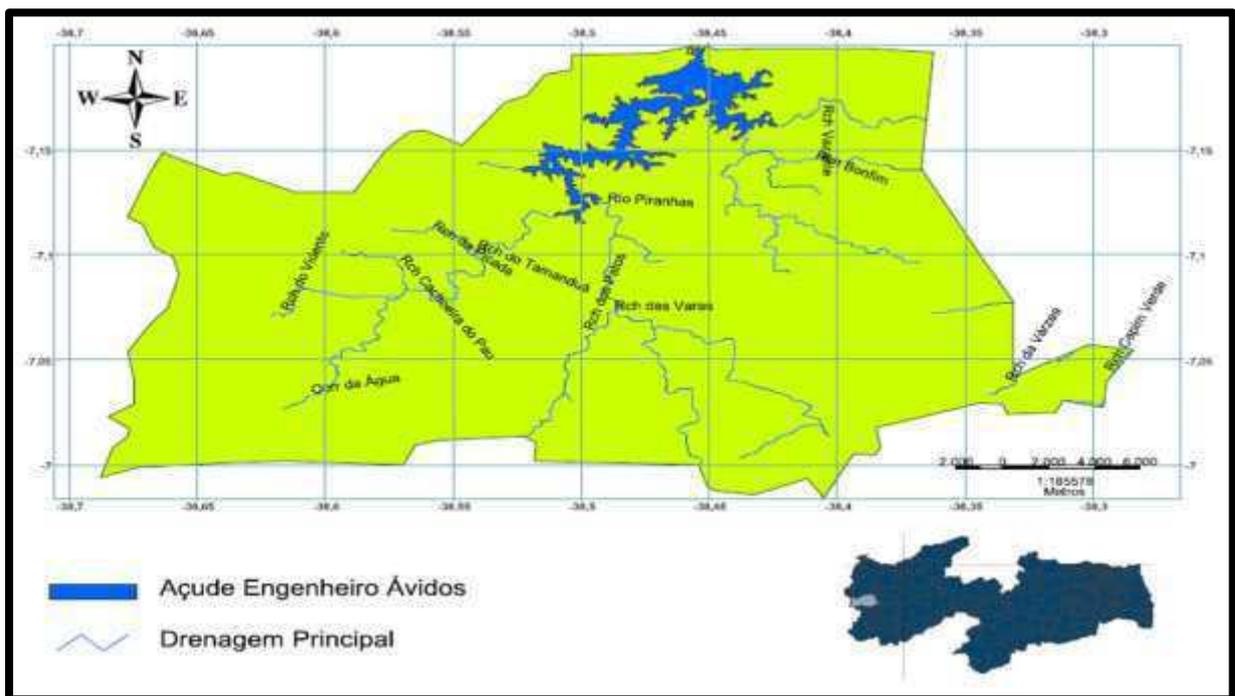
Fonte: Bezerra, 2015.

### 2.1.3. Aspectos Hidrológicos

A CPRM, em seu Projeto de Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea (2005, p. 04) expõe que:

“o município de São José de Piranhas encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, parte na região do Alto Piranhas e parte na sub-bacia do Rio Piancó. Seus principais tributários são: o Rio Piranhas e os riachos: Bonfim, do Caboclo, Croatá, das Antas, Catingueira, Cachoeira do Pau, do Meio, da Picada, Verde, das Varas, Papagaio, Irapuã, do Tamanduá, da Violeta, dos Patos e da Várzea, além dos córregos: dos Pereiros, Boa Vista, Junco, Jaburu, da Égua e dos Cachorros. O principal corpo de acumulação é o Açude Engenheiro Ávidos. Todos os cursos d’água têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico”.

**Figura 08** – Rede de Drenagem do Município de São José de Piranhas/PB.

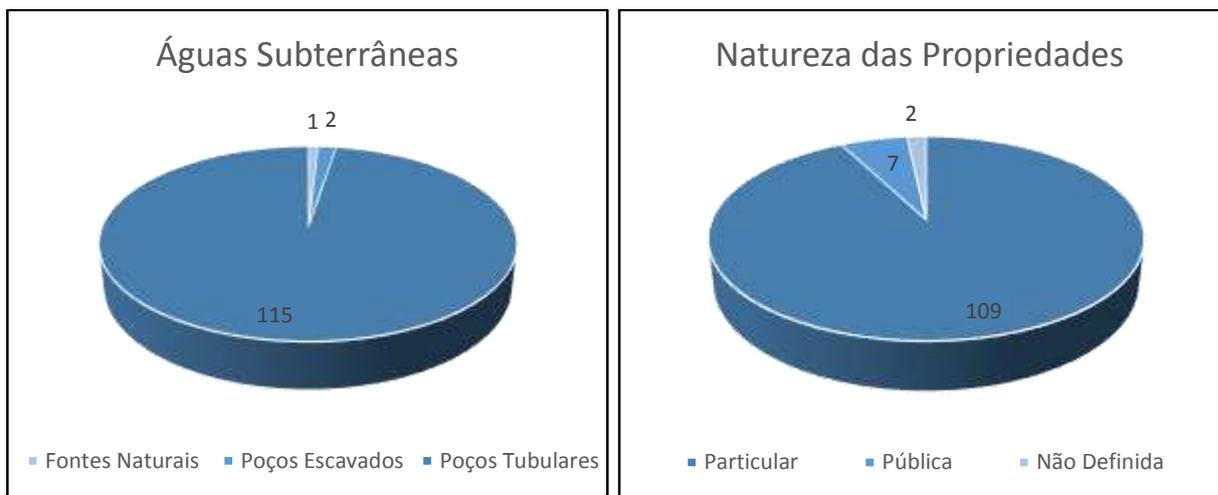


Fonte: Bezerra, 2015.

Neste projeto da CPRM, (2005, p. 04 e 05), foi realizado um levantamento no município de São José de Piranhas onde, na oportunidade, registrou a existência de 118 pontos de água, distribuídos em terrenos particulares e em terrenos públicos, classificados como comunitários, por servirem a diversas famílias, dentre os quais identificados nas situações de operação, paralisado, não instalado e abandonados.

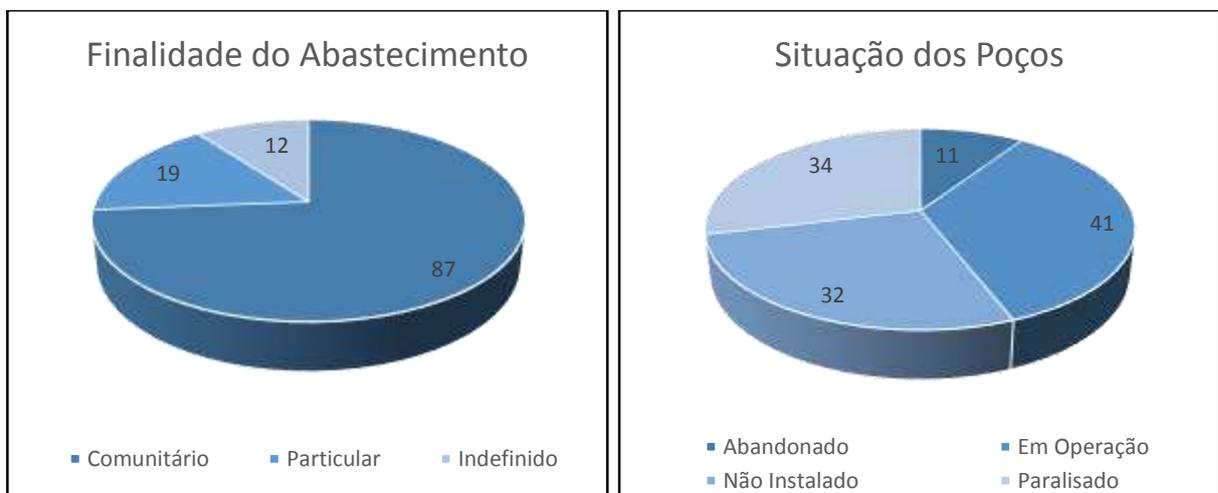
Com relação ao uso deste recurso, foram identificados que 55% são destinados ao uso doméstico primário (consumo humano), 32% destinados ao uso doméstico secundário (uso doméstico em geral), 02% para agricultura, 11% para dessedentação animal. Por fim, foi analisada a qualidade destas águas, onde 51% foram identificadas como salobras, 28% como doce e 1% como salina, como descrito nos diagramas a seguir:

### Gráficos 02 e 03 – Águas Subterrâneas e Natureza das Propriedades



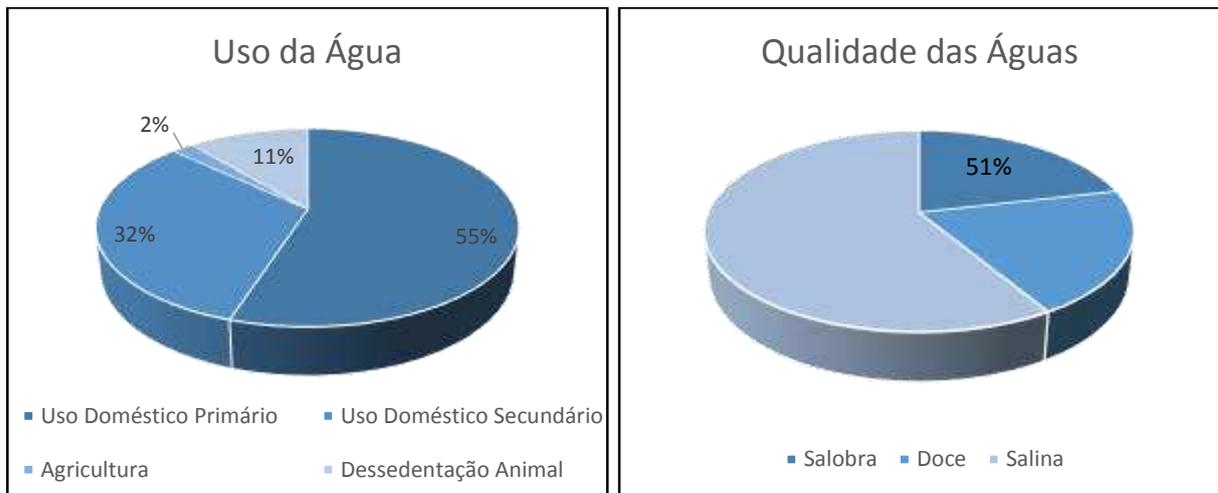
Fonte: CPRM, 2005, p. 05.

### Gráficos 04 e 05 – Finalidade do Abastecimento e Situação dos Poços



Fonte: CPRM, 2005, 05 e 06.

### Gráficos 06 e 07 – Uso das Águas Subterrâneas e sua Qualidade



Fonte: CPRM, 2005, p. 06 e 08.

#### 2.1.4. Formação Administrativa

De acordo com a Federação das Associações de Municípios da Paraíba (FAMUP), presume-se que o território onde se localiza o município de São José de Piranhas fora estabelecido pelas antigas sesmarias pertencentes à Casa da Torre e aos fazendeiros de Piancó que ali se instituíram no início do século XVIII. Tudo leva a crer que havia fazendas na região, pois em 1764 a sesmaria foi solicitada e supõe-se que tenha sido oferecida à igreja. Ali foram sendo edificadas as casas e se formou a povoação que recebeu o nome de São José de Piranhas, por seu padroeiro ser São José, e por localizar-se às margens do Rio Piranhas. A Emancipação Política do município ocorreu em 24 de setembro de 1885.

De acordo com dados do IBGE<sup>3</sup>, a formação administrativa do município de São José de Piranhas teve início a partir da Lei Provincial n.º 13, de 10 de novembro de 1840, sendo criado o Distrito denominado de São José de Piranhas, subordinado ao município de Cajazeiras. Em 24 de setembro de 1885, mediante a Lei Provincial de n.º 791, o Distrito de São José de Piranhas é elevado à categoria de vila, desmembrando-se assim, do município de Cajazeiras.

<sup>3</sup>. Consulta realizada em 18 de dezembro de 2014, na página do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas.

Em 28 de novembro de 1935, a partir da Lei Estadual n.º 12, a Sede da Vila de São José de Piranhas foi transferida para um lugar denominado de Jatobá, devido a construção do Açude de Engenheiro Ávidos. Posteriormente, o então território de Jatobá, volta a denominar-se Vila de São José de Piranhas, mediante Lei Estadual n.º 99, de 18 de dezembro de 1936. A partir do Decreto-lei Estadual, n.º 1164, de 15 de novembro de 1938, a Vila de São José de Piranhas passou a denominar-se Jatobá, sendo elevada à categoria de município. A partir da Lei Estadual n.º 800, de 14 de dezembro de 1952, o município de Jatobá voltou a denominar-se São José de Piranhas.

### **2.1.5. Características Socioeconômicas**

De acordo com o Censo 2010 do IBGE, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no município de São José de Piranhas era de 0,591; o Produto Interno Bruto (PIB) per capita a preços correntes do ano era de R\$5.517,14. Ainda de acordo com o Censo de 2010, a população residente é de 19.096, sendo 9.529 homens e 9.567 mulheres; a população residente alfabetizada é de 13.492 pessoas; população residente que frequenta creche ou escola é de 5.838 pessoas; a população residente de religião católica apostólica romana é de 16.883 pessoas; a população residente evangélica é de 1.950 pessoas; os valores do rendimento nominal mediano mensal per capita dos domicílios particulares permanentes Rurais são de R\$202,50 e os Urbanos são de R\$336,67; já os valores do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação do domicílio Rural é de R\$888,86 e o Urbano é de R\$1.338,84;

Referente ao sistema educacional, de acordo com dados do Censo Escolar de 2013, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no município de São José de Piranhas existem 64 estabelecimentos de ensino, com 4.833 alunos matriculados, sendo 39 na creche, 408 na Pré-escola, 2.663 no Ensino Fundamental, 590 no Ensino Médio e 1.133 no Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

Atinente à saúde pública, encontram-se instaladas e em funcionamento, de acordo com dados do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNESnet, 2015), 12 estabelecimentos de saúde, distribuídos da seguinte maneira: 01 Unidade

Hospitalar; 06 Unidades de Saúde da Família (USF); 01 Centro de Atendimento Psicossocial (CAPS); 01 Policlínica; 02 Postos de Saúde; e 01 Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

De acordo com o censo agropecuário de 2006 do IBGE, essa atividade é à principal fonte de renda do município, sendo constatado à existência do cultivo de diferentes produtos no município e da criação de diversas espécies de animais, distribuídas por todo o território, principalmente o rural, de acordo como descrito nas tabelas a seguir:

**Tabela 03** – Censo Agropecuário 2006, São José de Piranhas/PB

|     | <b>Produtos</b> | <b>Nº de Estabelecimentos</b> | <b>Produção</b>          | <b>Valor da Produção</b> |
|-----|-----------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.  | Banana          | 27                            | 160 toneladas            | R\$108.000,00            |
| 2.  | Cana-de-açúcar  | 30                            | 323 toneladas            | R\$125.000,00            |
| 3.  | Feijão de Cor   | 27                            | 29 toneladas             | R\$34.000,00             |
| 4.  | Feijão Fradinho | 989                           | 2.716 toneladas          | R\$2.508.000,00          |
| 5.  | Mandioca        | 05                            | 04 toneladas             | R\$6.000,00              |
| 6.  | Milho           | 1.114                         | 12.717 toneladas         | R\$4.579.000,00          |
| 7.  | Leite           | 708                           | 2.989.000 litros         | (NI)                     |
| 8.  | Ovos            | 704                           | 86.000 dúzias            | (NI)                     |
|     | <b>Espécies</b> | <b>Nº de Estabelecimentos</b> | <b>Número de Cabeças</b> |                          |
| 9.  | Asininos        | 398                           | 510                      |                          |
| 10. | Aves            | 1.087                         | 38.000                   |                          |
| 11. | Bovinos         | 1.034                         | 17.465                   |                          |
| 12. | Caprinos        | 100                           | 1.817                    |                          |
| 13. | Equinos         | 204                           | 333                      |                          |
| 14. | Muare           | 159                           | 224                      |                          |
| 15. | Outras Aves     | 72                            | 1.722                    |                          |
| 16. | Ovinos          | 95                            | 2.007                    |                          |
| 17. | Suínos          | 263                           | 998                      |                          |

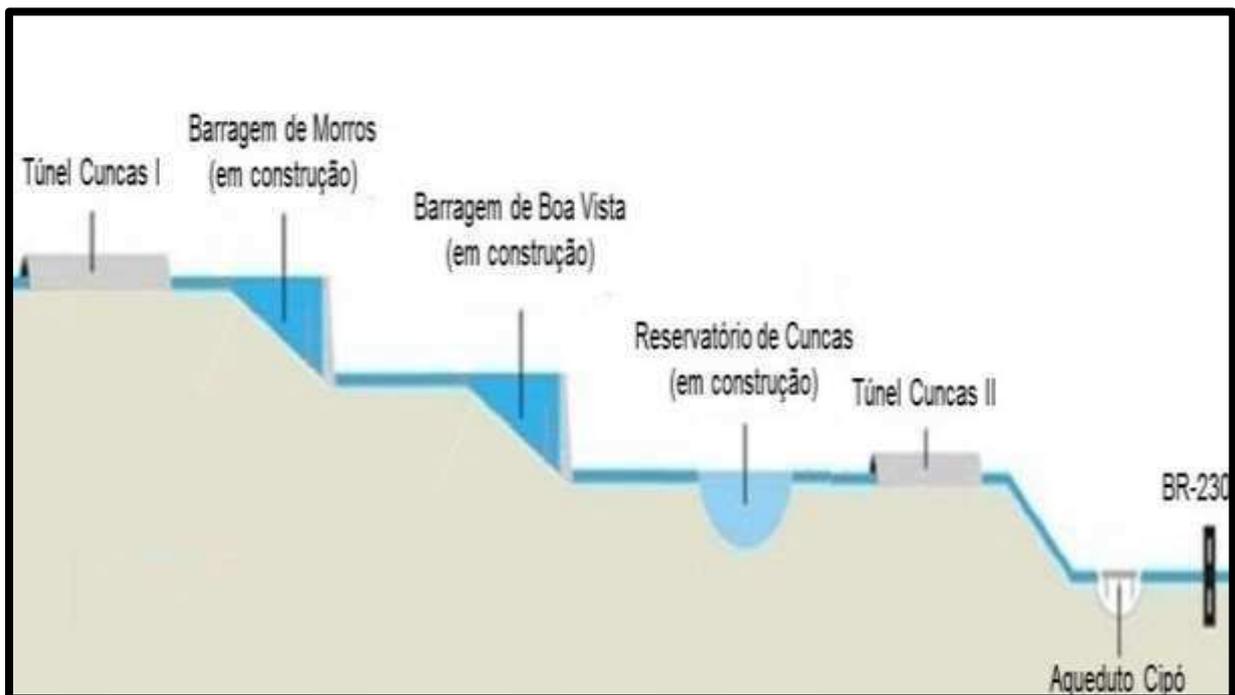
Fonte: IBGE, 2006.

## 2.2. ÁREA DE ESTUDO

Considerando a composição do empreendimento, cuja infraestrutura é composta por dois sistemas independentes, identificados como Eixos Norte e Leste, o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, em particular, no Estado da Paraíba, temos, a região de São José de

Piranhas e Cajazeiras (eixo norte) e Monteiro (eixo leste) como as áreas em que se desenvolvem as principais obras do projeto em nosso Estado. Deste modo, delimitou-se a pesquisa, a região do povoado de Boa Vista, onde localiza-se o antigo Lote 07 da Meta 3N, entre os túneis Cuncas I e II, no município de São José de Piranhas, Estado da Paraíba.

**Figura 09** – Área de Estudo. Lote 07, Meta 3N, Eixo Norte.



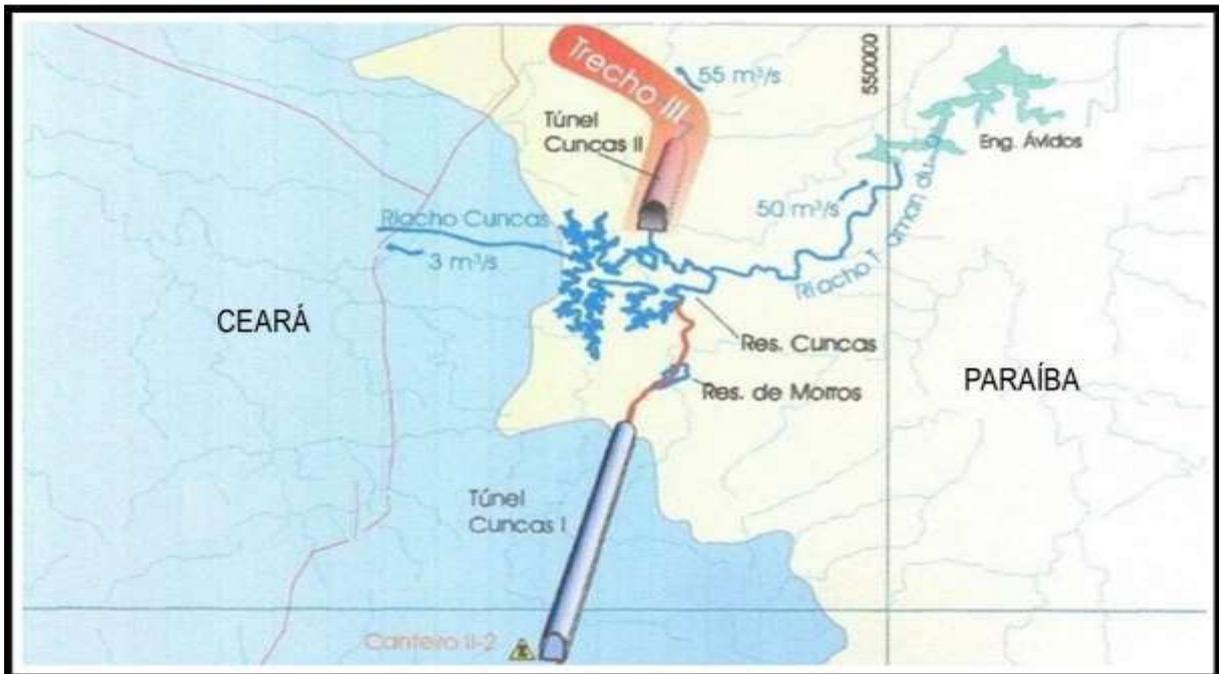
Fonte: RIMA, 2004, p. 42.

### 2.2.1. Localização

A área delimitada para realização da pesquisa, compreende o antigo Lote 07 da Meta 3N do Eixo Norte, entre as comunidades de Santa Luzia, Morros e o povoado de Boa Vista, desde o desemboque do Túnel Cuncas I, até o emboque do Túnel Cuncas II (ver figura 11). Entre estes túneis, segundo o PIRSF/MIN, serão construídos o Reservatório Cuncas, as Barragens de Morros, e de Cuncas, também chamada de “Barragem de Boa Vista”, sendo está última a maior de todas, pois terá capacidade para armazenar 200.000.000 m<sup>3</sup> de água, tornando-se, de acordo com a AESA, o 6º maior reservatório do estado da Paraíba, ficando atrás dos Açudes Coremas (591.646.222 m<sup>3</sup>) e Mãe D’água (567.999.136 m<sup>3</sup>), ambos no município de Coremas;

Açude Epitácio Pessoa (411.686.287 m<sup>3</sup>), município de Boqueirão; Açude Engenheiro Ávidos (255.000.000 m<sup>3</sup>), município de Cajazeiras; e Açude Acauã (253.000.000 m<sup>3</sup>), município de Itatuba.

**Figura 10** – Área delimitada para realização da pesquisa.



Fonte: ANA, 2012.

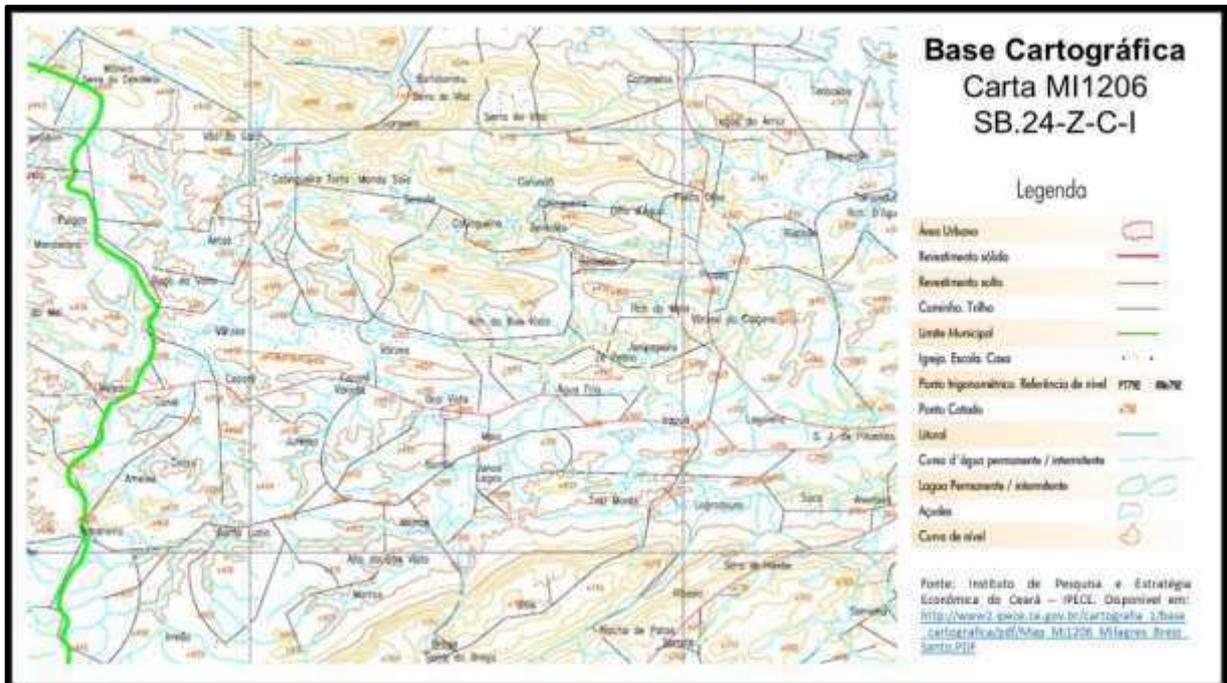
### 2.2.2. Base Cartográfica e Acesso

O povoado de Boa Vista encontra-se a 12 Km distante da sede, sob as coordenadas 07°07'09.11" latitude sul e 38°35'57.61" longitude oeste, limitando-se com as comunidades de Riacho de Boa Vista, Várzea, Cacaré, Varjota, Jurema, Morros, Sorrão, Maia, Água Fria e Zé Pedro. Todas essas comunidades, entre várias outras, serão beneficiadas com as águas transpostas e armazenadas nos reservatórios que se encontram em fase de construção. O acesso a partir de São José de Piranhas ao povoado de Boa Vista, através das rodovias PB-400 e PB-366, distanciando-se, ainda, cerca de 04 Km da divisão com o município do Barro, estado do Ceará.

A Base Cartográfica da área de estudo pode ser encontrada também, em dados elaborados a partir de estudos realizados sobre o espaço territorial cearense,

na folha Milagres-Brejo Santo (SB.24-Z-C-I), escala 1:100.000, como pode ser visto na imagem seguir:

**Figura 11 – Base Cartográfica Milagres-Brejo Santo/CE**



Fonte: IPECE.

A Folha Serra Talhada está inserida na porção central da Província Borborema (Almeida *et al.*, 1977, *apud*. GOMES, 2001), que compreende os terrenos do Nordeste do Brasil submetidos à Orogênese Brasileira. Gomes (2011, p. 05) afirma que, sob uma visão mais específica, esta folha situa-se, em sua maior parte, na denominada Zona Transversal de Ebert (1962) ou Faixa Transversal de Mello & Assunção (1984), e recentemente denominada de Domínio Tectônico Rio Pajeú por Campos Neto *et al.* (1994 a,b), limitada por extensos falhamentos denominados por Kegel (1965) de lineamentos Paraíba (Patos) e Pernambuco, direção Leste-Oeste.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. MEIO AMBIENTE E CULTURA

Considerando o planejamento e a gestão ambiental, o conceito de ambiente é considerado como amplo, pois inclui aspectos naturais e sociais, e, devido os diferentes interesses profissionais, proporciona discussões e controvérsias de caráter filosófico e epistemológico. Para Sánchez (2006, p. 19), “*o entendimento amplo ou restrito do conceito de ambiente determina o alcance de políticas públicas, de ações empresariais e de iniciativas da sociedade civil*”. Considerando os campos de avaliações sobre impactos ambientais, a compreensão do conceito de ambiente proporciona ainda, à possibilidade de implementação de medidas mitigadoras e/ou compensatória, a partir dos planos e programas de gestão ambiental.

A interpretação legal dos conceitos de ambiente/meio ambiente é regida por leis específicas de cada país, ocorrendo algumas semelhanças entre elas. No Brasil, especificamente, a partir da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, art. 3º, inciso I, “*entende-se por meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas*”. Tais legislações, às vezes, levantam diversos questionamentos de caráter acadêmico e jurídico, por serem consideradas incompletas, refletindo assim, a uma variedade de termos correspondentes aos diferentes momentos históricos.

Para que se possa compreender profundamente a natureza, é necessário ainda, a partir do trabalho de planejamento e gestão ambiental, utilizar-se de métodos e estudos multidisciplinares, capazes de interagir entre as diferentes ciências e suas práticas profissionais, que envolvem, segundo Sánchez (2006, p. 21), “*três grandes grupos*”, como se pode observar na tabela a seguir:

**Tabela 04** – Abrangência do conceito de ambiente e termos correlatos usados em diferentes disciplinas.

|   | Meio Físico                                       | Meio Biótico                  | Meio Antrópico  |
|---|---|-------------------------------|---|
| Esferas da Terra                                  | Litosfera<br>Atmosfera<br>Hidrosfera<br>Pedosfera | Biosfera                      | Antroposfera  |
| Componentes ou elementos do meio                  | Litologia<br>Solos<br>Relevo<br>Ar<br>Água        | Fauna<br>Flora<br>Ecossistema | Economia<br>Sociedade<br>Cultura                      |
| Diferentes acepções do binômio natureza-sociedade | Natureza  |                               | Sociedade   |
|   | Paisagem  |                               |   |
|   | Ambiente Natural                                  |                               | Ambiente Construído                                   |
|   | Espaços Naturais                                  | Espaços Rurais                | Espaços Urbano-Industriais                            |
|   | Recursos Naturais<br>Recursos Ambientais          |                               | Recursos Humanos<br>Recursos Culturais                |
|   | Patrimônio Natural                                |                               | Patrimônio Cultural                                   |
|   | Capital Natural                                   |                               | Capital Humano<br>Capital Social<br>Capital Econômico |

Fonte: SÁNCHEZ, 2006, p. 21.

Deste modo, conforme afirma Sánchez (2006, p. 21),

“ambiente é o meio de onde a sociedade extrai os recursos essenciais à sobrevivência e os recursos demandados pelo processo de desenvolvimento socioeconômico. Esses recursos são geralmente denominados naturais, por outro lado, o ambiente é também o meio de vida, de cuja integridade depende à manutenção de funções ecológicas essenciais à vida”.

Partindo desta concepção, percebe-se que o conceito de ambiente oscila entre dois polos bem definidos e que não se deve prender a apenas uma única vertente quando se utiliza do conceito de ambiente, por ser esse existente de múltiplas acepções nos diversos sistemas em que o mesmo interage. As alterações do meio ambiente, a partir da execução de determinadas atividades, podem gerar além de repercussões, conflitos, perdas e consequências irreparáveis.

Estas consequências podem romper as barreiras ecológicas, repercutindo diretamente sobre as pessoas que ali vivem, ou seja, afetando, além do seu modo de vida, a sua memória. Um projeto de grandes dimensões como as de Integração do São Francisco, repercute sobre as pessoas, tanto de maneira positiva, como negativa, em seus planos econômicos, sociais e culturais.

Pode-se considerar como sendo um plano cultural, um conjunto de manifestações, heranças e memórias que, a partir da execução de um grande empreendimento, desfaz-se de uma rede de relações ali existentes, modificando seu modo de vida, principalmente aqueles mais tradicionais. Bosi (1994, *apud*. SÁNCHEZ, 2006, p. 23) considera a cultura como sendo uma *“herança de valores e objetos compartilhada por um grupo humano relativamente coeso”*.

O conceito de cultura nos remete ao emprego do termo “patrimônio cultural”, muito utilizado na atualidade, principalmente mediante a execução de obras de revitalização e infraestrutura, que afetam além da natureza, pessoas ou comunidades. O conceito de patrimônio limitava-se apenas aos bens de natureza material reconhecidos de modo oficial, e recebiam a denominação de “patrimônio histórico”. Hoje, esse conceito encontra-se ampliado e denominado de “patrimônio cultural”, por inserir-se nesse contexto os bens de natureza imaterial.

A CF/88, Art. 216, define como sendo patrimônio cultural brasileiro:

“os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais incluem-se: I – as formas de expressão; II – os modos de criar, fazer e viver; III – as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV – as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; e V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico”.

Esses bens imateriais e materiais têm características distintas. Os bens imateriais podem ser considerados intangíveis, por incluírem uma ampla diversidade

de culturas coletivas como línguas, danças, lendas e etc., já os bens materiais, podem ser considerados como móveis e imóveis. Os móveis, mais facilmente protegidos dos impactos advindos das atividades externas, devido sua própria mobilidade, diferem dos imóveis, por estes constituírem sítios de interesse históricos, culturais, religiosos e naturais.

### 3.2. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Outro conceito importante dentro do processo de análise ambiental, pertinente ao projeto, é o de degradação ambiental, considerado pela moderna literatura ambiental científica, como negativa, “*sempre ligado às mudanças artificiais ou perturbações de causa humana, sendo geralmente uma redução percebida das condições naturais ou do estado de um ambiente*”. (JOHNSON, 1997, p. 583). Afirma ainda que: “*processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças*”. (Idem, p. 584). A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, Art. 3º, inciso II, caracteriza a Degradação Ambiental como sendo “*a alteração adversa das características do meio ambiente*”.

Desse modo, associa-se a Degradação Ambiental à ideia de perda de qualidade, por esta interferir e gerar prejuízos à saúde, à segurança e ao bem-estar social. Todavia, especialistas evidenciam a necessidade de compreensão sobre o conceito de Qualidade Ambiental, caracterizado controverso, e de difícil concepção. Johnson (1997, p. 584) considera Qualidade Ambiental como “*uma medida da condição de um ambiente relativa aos requisitos de uma ou mais espécies e/ou de qualquer necessidade ou objetivo humano*” (sic), ou seja, como deveria realmente ser as condições de sobrevivência humana anteriormente e/ou posteriormente a situações que possam proporcionar a ocorrência de uma Degradação Ambiental.

Nessa perspectiva, considera-se a degradação como um estado de alteração de um ambiente, sejam eles construídos, naturais ou culturais, descaracterizando-os e até mesmo destruindo-os, podendo ser percebida de diferentes concepções, assim como os Impactos Ambientais, além de serem abrangidas em diferentes graus de perturbação. O grau de perturbação segundo Sánchez (2006, p. 27) interfere no modo de recuperação do ambiente degradado. O ambiente se recuperará espontaneamente, de acordo com o nível de degradação sofrido, podendo também

tornar-se impossível, caso os níveis sejam elevados, ou até mesmo ser muito lento, dependendo da retirada ou da redução da fonte de perturbação, sendo que, em ambos os casos, torna-se necessário à utilização de ações corretivas.

A capacidade de recuperação de um ambiente mediante degradação, seja antrópica, seja natural, é conhecido como “*resiliência*”. Assim como os termos já abordados durante este estudo, existem diversos conceitos para esse termo, onde se destacam: para Westeman (1978, p. 705), “*resiliência é o grau, maneira e ritmo de restauração da estrutura e função iniciais de um ecossistema após perturbação*”; Para Holling (1973, p. 17 *apud* SÁNCHEZ, 2006, p.28), “*resiliência é a capacidade de um sistema de absorver mudanças (...) e ainda assim persistir*” (sic), ou seja, “*a capacidade de um sistema retornar a um estado de equilíbrio depois de uma perturbação temporária*”.

### 3.3. IMPACTO AMBIENTAL

Considera-se que o termo impacto ambiental evidencia diretamente a algum dano excedente, causado ao meio ambiente, assim, torna-se necessário, para que seja fundamentada objetivamente a linha de pesquisa, o levantamento de diferentes considerações acerca do assunto para se satisfazer a referente linha de pesquisa. De acordo com Moreira (1992, *apud* SÁNCHEZ, 2006, p. 28) impacto ambiental é “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes, provocada por uma ação humana”.

Para Westman (1985, *apud* SÁNCHEZ, 2006, p. 28) impacto ambiental é “o efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem”. Já para Wathern (1988, *apud* SÁNCHEZ, 2006, p. 28) impacto ambiental é “a mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada”.

Algumas instituições também propõem conceitos distintos sobre o que seriam impactos ambientais, dentre elas a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A primeira, a ABNT, em sua norma técnica NBR ISO 14.001 (2004, p. 02) diz que impacto ambiental é “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte,

das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. A Segunda, o CONAMA, em sua Resolução nº01/86, art 1º diz que impacto ambiental é:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; IV – a qualidade dos recursos naturais”.

Dentre tantos conceitos existentes sobre o que vem a ser Impacto Ambiental, fundamentarmos-nos nós no conceito proposto por Sánchez (1998a *apud* SÁNCHEZ, 2006, p. 32), onde “o conceito de Impacto Ambiental é a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocado por ação humana”. Deste modo, Impacto Ambiental é o resultado de uma ação humana, que é a sua causa, não a confundindo como consequência.

### 3.4. ESTUDO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA)

Para Silva (1989), de acordo com Guedes (2007, p. 02), Estudo de Impacto Ambiental (EIA) consiste em: “*processo de estudo utilizado para prever as consequências ambientais resultantes do desenvolvimento de um projeto*”. O objetivo do EIA (SMA/SP, 1992) é assegurar que: “*os problemas em potenciais possam ser previstos e atacados no estágio inicial da elaboração do projeto, isto é, no seu planejamento e design*”. Deste modo, a partir da elaboração do EIA, é preparado um novo documento constituído pelos possíveis impactos identificados, suas consequências e as ações mitigadoras a serem desenvolvidas, denominado de Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

De acordo com a SMA/SP (1992):

“o RIMA é o documento que apresenta resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental. Constitui um documento do processo de avaliação de impacto ambiental e deve esclarecer todos os elementos da proposta em estudo, de modo que possam ser divulgados e apreciados pelos grupos sociais interessados e por todas as instituições envolvidas na tomada de decisão”.

A resolução CONAMA Nº 01, de 23 de janeiro de 1986, Art. 9º, determina que o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental e conterá, no mínimo:

“I - Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais; II - A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnica operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados; III - A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto; IV - A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação; V - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização; VI - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado; VII - O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos; VIII - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

Deste modo, o RIMA deve ser apresentado de forma objetiva e adequada à sua compreensão, devendo as informações ser traduzidas em linguagem acessível e objetiva, facilitando a transmissão das informações sobre as vantagens e desvantagens do projeto, assim como os efeitos decorrentes da sua implementação.

### 3.5. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

Para que se possa realizar uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), torna-se necessário primeiramente à realização do EIA, por integrarem um conjunto de atividades técnicas e científicas, que segundo Guedes (2007, p. 3), “incluem o diagnóstico ambiental com a característica de identificar, prevenir, medir e interpretar, quando possível, os impactos ambientais que possam ocorrer com a execução de determinado empreendimento”. Pimentel (1992, *apud.* SANTOS, 2014, p. 15), contribui com essa questão ressaltando que “a AIA não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão. Seu propósito é de obter informações através do exame sistemático das atividades do projeto”.

Outras considerações referentes à Avaliação de Impacto Ambiental devem ser observadas pois, “*os impactos ambientais que acontecem em larga escala refletem a implantação de grandes empreendimentos e, em muitos casos, repercute distante dos locais em que foram implantados*” (SANTOS, 2014, p. 15). O autor considera ainda que os impactos generalizados se sobrepõem aos de natureza ecológica, modificando a paisagem, facilitando a avaliação de tais impactos, principalmente, sobre a qualidade de vida e sobre as estruturas sociais e econômicas das áreas ou regiões as quais encontram-se.

## 4. REFERENCIAL METODOLÓGICO

### 4.1. METODOS DE PESQUISA

Seguindo as propostas metodológicas específicas para as ciências sociais estabelecidas por Marconi e Lakatos (2009, p. 106), sobre a existência de métodos e métodos de realização do processo investigativo de um determinado objeto de estudo, utilizou-se, para a execução desta pesquisa, o método de abordagem indutivo, por ser este um argumento fundamentado em premissas, cuja aproximação dos fenômenos, de acordo com os autores, *“caminham geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias”*.

“o método é o conjunto de 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”. (MARCONI; LAKATOS, 2009, p.83)

De acordo com Ander-Egg (1978 *apud* MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 157), a pesquisa é *“um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”*, deste modo, utilizaremos como procedimento de coleta de dados as técnicas de documentação indireta, direta e direta intensiva.

#### 4.1.1. Documentação Indireta

A pesquisa a partir da documentação indireta tem como objetivo, recolher informações prévias sobre o campo de interesse, tendo como fonte arquivos públicos, também conhecidos como fontes primárias, sendo estes, documentos oficiais (Leis, Ofícios e Relatórios), publicações parlamentares (Atas, Documentos, Projetos de Lei e Relatórios), além de fontes estatísticas, como Base de Dados, Recenseamentos, Boletins Estatísticos e Relatórios Anuais, e a partir de pesquisas bibliográficas, também conhecidos como fontes secundárias, sendo estas, todas as bibliografias públicas relacionadas ao tema objeto de estudo, como por exemplo: livros, revistas, pesquisas, trabalhos acadêmicos, publicações diversas, e etc.

De acordo com Manzo (1971, p. 32), “a bibliografia pertinente oferece meios para refletir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente”. Deste modo, segundo Marconi e Lakatos (2009, p. 185), “a pesquisa bibliográfica não torna-se mera reprodução do que já foi dito ou escrito sobre determinado assunto, mas proporciona a possibilidade de propor um novo enfoque ou abordagem”, conseqüentemente, a possibilidade de novas conclusões”.

#### **4.1.2. Documentação Direta**

A pesquisa a partir da documentação direta, proposto por Marconi e Lakatos (2009, p. 188), constitui-se no levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos acontecem ou aconteceram, podendo ser realizado de duas maneiras, sendo que a utilizada neste trabalho foi a pesquisa de campo, com objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca da região e do problema objeto de estudo, a partir da observação dos fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados e no registro de variáveis, dos quais presume-se serem relevantes e necessários de avaliações.

As pesquisas de campo, segundo Tripodi et al. (1975, p. 42-71, *apud* MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 189) podem ser divididas em três grandes grupos: I – Quantitativo-Descritivo; II – Exploratório; e III – Experimentais. Cada um destes grandes grupos está subdividido em subgrupos, de acordo com suas especificidades, deste modo, a pesquisa de campo desenvolvida neste trabalho está inserida no segundo grande grupo, ou seja, no exploratório, este, por sua vez, dividido entre três subgrupos:

I – Caráter exploratório-descritivo combinado;

II – Estudos usando procedimentos específicos para a coleta de dados; e

III – Estudos de manipulação experimental. Nessas perspectivas, delimitou-se como o mais adequado para a realização do levantamento de dados a partir da pesquisa de campo o primeiro subgrupo, de caráter exploratório-descritivo combinado, pois são estudos que descrevem completamente determinado fenômeno, a exemplo, estudos de caso, para os quais se realizam análises empíricas e teóricas, quantitativas e/ou qualitativas.

A pesquisa de campo está voltada para o estudo de indivíduos, grupos, comunidades, instituições e outros grupos, exposto assim por Marconi e Lakatos (2009, p. 190), visando à compreensão de vários aspectos da sociedade, apresentando vantagens e desvantagens, entretanto, deve-se considerar ações que podem minimizar as desvantagens e maximizar as vantagens.

#### **4.1.3. Documentação Direta Intensiva**

A pesquisa a partir da documentação direta intensiva pode ser desenvolvida mediante as técnicas de observações e entrevistas. As técnicas de observações por sua vez, podem ser realizadas de modo assistemático, sistemático, não participante, participante, individual, em equipe, em vida real e em laboratório. As técnicas de entrevistas podem ser classificadas como padronizadas ou estruturadas, despadronizada ou não-estruturada e painel.

Assim, considerando as possibilidades listadas para a pesquisa a partir da documentação direta intensiva, desenvolveu-se técnicas de observações sistemáticas e participantes, sendo esta última de caráter artificial, e as entrevistas, com objetivo de obtenção de informações específicas, desenvolveu-se de maneira despadronizada e não-estruturada, contrariando a proposta inicial para esta atividade abordada no projeto de pesquisa, que era de uma entrevista padronizada ou estruturada.

A alteração deu-se por achar a maneira despadronizada e não-estruturada mais conveniente para a oportunidade, haja vista suas diferentes possibilidades de abordagem, definidas por Ander-Egg (1978, p. 110) como sendo entrevistas focalizadas, seguindo um roteiro de tópicos relativos ao problema que se vai estudar e o entrevistador tem liberdade de fazer as perguntas que quiser; entrevistas clínicas, que trata de estudar os motivos, os sentimentos, a conduta das pessoas; e não dirigidas, com liberdade total por parte do entrevistador, podendo expressar suas opiniões e sentimentos.

## 4.2. MÉTODOS DE ANÁLISE

Portanto, seguindo esta proposta, a partir das metodologias utilizadas para coleta de dados, buscou-se identificar os fatores ambientais que poderiam ser afetados pela implantação dessa atividade em diferentes estágios de desenvolvimento, assim, tendo sido identificados, de forma preliminar, pelo método de listas de verificação simples (método de listagem), também chamado de Check-List, considera-se as atividades que envolveram as fases de planejamento, construção, e operação do empreendimento, como forma de identificar e avaliar estes possíveis impactos identificados a partir da elaboração do EIA/RIMA. Segundo Rovere (1992, p. 32), *“os métodos check-lists são relações padronizadas de fatores ambientais a partir das quais identificam-se os impactos provocados por um projeto específico”*.

Durante as fases de planejamento e construção do PIRSF, alguns dos possíveis impactos positivos e negativos previstos no EIA/RIMA ocorreram na região objeto de estudo, portanto, a necessidade de se realizar um levantamento prévio a partir do Check-List, para em seguida realizar os procedimentos de análise e avaliação. Deve-se salientar que, devido a não conclusão da obra até o momento, alguns dos possíveis impactos previstos para a fase de operação do empreendimento, não poderão apresentar resultados, porém, de maneira empírica, poderão ser analisados, principalmente os de natureza negativa.

Como método de análise e avaliação dos impactos ambientais, resultantes das atividades desenvolvidas pelo PIRSF, utilizou-se de técnicas bidimensionais que relacionam as ações com os fatores ambientais, a partir da Matriz de Análise de causa-efeito (Matriz de Leopold), que permitirá identificar e avaliar os impactos da atividade gerada pelo projeto sobre o meio ambiente.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), a Matriz de Leopold consiste em, *“assinalar todas as possíveis interações entre as ações e os fatores, estabelecendo uma escala que varia de 1 a 10, a magnitude e a importância de cada impacto, identificando se o mesmo é positivo ou negativo”*. Carvalho e Lima (2010, p. 06) enfatizam que este método *“permite uma fácil compreensão dos resultados, aborda aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, comporta dados qualitativos e quantitativos”*, além de fornecer orientação para a continuidade dos estudos e favorecer a multidisciplinaridade.

Outro método de análise importante para o processo de avaliação dos impactos ambientais, que leva em conta as informações sobre o empreendimento, suas diferentes caracterizações, e o diagnóstico ambiental da área de influência, é o método espontâneo “Ad Hoc”. Este método, segundo Carvalho e Lima (2010, p. 8), baseia-se na análise a partir do conhecimento empírico de profissionais e pesquisadores do assunto em questão, e são adequadas para casos com escassez de dados e tempo curto para a avaliação. Enfatiza ainda que este método torna-se vantajoso por realizar a análise dos impactos de forma organizada e com facilidade de compreensão pelo público em geral, além de seu baixo custo.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

A caracterização dos impactos ambientais, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 001/86, desenvolve-se mediante o cumprimento de alguns requisitos de ordem técnica, fundamentais para a obtenção dos resultados esperados. O Art. 6º da resolução mencionada determina que para que ocorra o estudo de impacto ambiental deve-se desenvolver, no mínimo:

I – o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações (meio físico, biológico e socioeconômico);

II – a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longos prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais

III – a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas

IV – a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

### 5.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Antes da implantação do PIRSF, a região objeto de estudo encontra-se situada na região delimitada como susceptível à desertificação e aos impactos da seca no Estado da Paraíba, devido aos seus aspectos fisiográficos. Resumindo, esta região caracteriza-se pelo seu clima semiárido quente semi-úmido (Aw'), com regime pluviométrico considerado baixo e irregular.

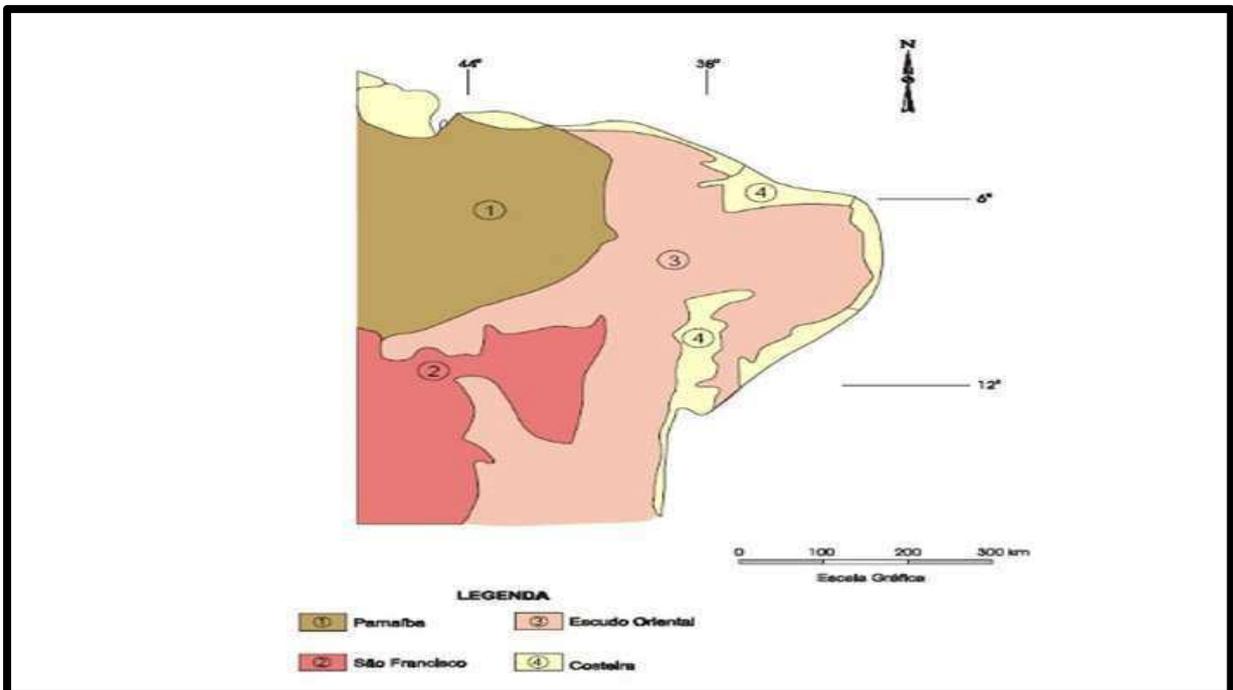
Os solos são resultantes da desagregação e decomposição de rochas cristalinas, a partir de processos físicos e químicos, até sua conformação final. Segundo Santos (2006, *apud*. ARAÚJO, 2010, p. 27) os solos são compostos por camadas. A primeira, é composta por uma parte superficial com alto teor de matéria orgânica, em seguida, encontra-se outras camadas, de origem mineral derivada da rocha e com diferentes graus de intemperização, por fim, a própria rocha. O autor

ênfatiza que estes materiais são fatores limitantes para o armazenamento subterrâneo das águas pluviais.

Geologicamente, a região é composta de vários tipos de rochas, originárias das Eras Neoproterozóica, Paleoproterozóica e Arqueano, caracterizados por unidades litoestratigráficas dos complexos granito-gnaiss-migmatitos e granulitos, granitóides deformados, granitóides muito deformados, granitóides indiferenciados, e de sequências sedimentares proterozóicas dobradas e sequências vulcanosedimentares dobradas metamorizadas em baixo e médio grau.

De acordo com estudo realizado pela CPRM (2002), no Nordeste do Brasil podem ser encontradas quatro províncias hidrogeológicas, em função das características geológicas e similaridades na ocorrência de água subterrânea, sendo, a da área em questão, denominada de “Província do Escudo Oriental do Nordeste”, como pode ser visto na imagem a seguir.

**Figura 12** – Províncias Hidrogeológicas do Nordeste Brasileiro



Fonte: CPRM, 2002.

A rede de drenagem é do tipo intermitente, sazonal, de padrão predominantemente dentrítico, devido a existência de fraturas geológicas, demonstrando variações regulares e angulares (CPRM, 2005, p. 03). Prado (2008,

*apud*. ARAÚJO, 2010, p. 23) ressalta que os rios no Semiárido recebem água diretamente das chuvas, portanto fluem na estação chuvosa e desaparecem, ao seu término, de forma gradual. Seu relevo está classificado, segundo os critérios morfoestrutural, morfoclimático e morfoescultural, como depressão interplanáltica semiárida, por efeito da erosão diferencial. (AB'SABER, 1962).

A vegetação é do tipo xerofítica-caducifólia, típica da Caatinga, composta pela presença de cactáceas, arbustos e árvores de pequeno a médio porte. A fauna, também típica das regiões semiáridas, é constituída por diversas espécies de lagartos, inclusive anfíbios, serpentes, quelônios e anuros. A fauna aquática é bem diversificada, devido alguns fatores, como as grandes variações de recursos hídricos, os baixos índices pluviométricos e a elevada taxa de evaporação, exercendo um papel importante na organização dos ecossistemas aquáticos. (ARAÚJO *et. al.*, 2009, p. 18). Deste modo, as espécies de peixes que ocorrem na região, representam o resultado de processos evolutivos condicionados por fatores climáticos e pelo seu regime hidrológico, além das interferências humanas.

De acordo com Araújo (*et. al.* 2010, p. 19), num contexto geral, as aves são os vertebrados mais bem conhecidos, devido a facilidade de observação em qualquer ambiente, contudo, não só na área objeto de estudo, mas no semiárido nordestino como um todo, o conhecimento acerca da avifauna é limitado, com a existência de lacunas sobre a distribuição, composição e classificação das diferentes comunidades.

Considerando as características socioeconômicas da área de estudo, com base no recenseamento realizado em 2010, a mesma obtém um IDHM de 0,591, PIB per capita a preços correntes do ano era de R\$5.517,14, sendo sua população residente de 19.096 hab. (IBGE, 2010) Referente ao sistema educacional, existem 64 estabelecimentos de ensino, com 4.833 alunos matriculados, distribuídos nas diferentes modalidades de ensino. (INEP, 2014). Atinente à saúde pública, encontram-se instaladas e em funcionamento, 12 estabelecimentos de saúde, distribuídos entre Hospital Municipal (HM), Unidades de Saúde da Família (USF), Centro de Atendimento Psicossocial (CAPS), Policlínica; Postos de Saúde, e Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). (CNS, 2014).

A economia da região é voltada basicamente para a agropecuária, sendo esta sua principal fonte de renda, com ênfase na criação de aves, asininos, bovinos, ovinos, caprinos, suínos, equinos e muares, e na produção de leite, ovos, banana, mandioca, cana-de-açúcar, feijão e milho.

## 5.2. IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5.2.1. Identificação dos Impactos Ambientais

Antes de iniciar o Projeto de Integração do Rio São Francisco, o Ministério da Integração Nacional, responsável pela realização do projeto, realizou no ano de 2004, um estudo a partir do EIA/RIMA, um levantamento sobre os possíveis impactos que poderiam e/ou podem vir a ocorrer na região delimitada para execução das obras, destacando assim, posteriormente, aqueles que consideram como sendo os mais relevantes. Neste estudo, considerando as fases de planejamento, construção e operação, foram identificados a possibilidade de cinquenta e nove (59) possíveis impactos ambientais, sendo que, dentre estes possíveis impactos, trinta (30) possíveis impactos, foram considerados pelo MIN como sendo de maior relevância.

Na região do Povoado de Boa Vista, município de São José de Piranhas/PB, dos cinquenta e nove (59) possíveis impactos ambientais positivos e negativos identificados pelo EIA/RIMA, foi evidenciada a possibilidade de ocorrência de pelo menos quarenta e cinco (45) destes possíveis impactos ambientais.

Após realização de uma triagem entre os cinquenta e nove (59) possíveis impactos ambientais identificados no EIA/RIMA; os quarenta e cinco (45) impactos ambientais evidenciados com a possibilidade de ocorrência na região do Povoado de Boa Vista, e os trinta (30) impactos considerados como de maior relevância; observa-se uma delimitação na quantidade dos possíveis impactos, totalizando a ocorrência de vinte e sete (27), impactos ambientais, como pode ser observado no Check-List 01; Considerando que o PIRSF encontra-se em sua fase de construção, este número será ainda menor, totalizando onze (11) impactos ambientais, como podemos observar no Check-List 02.

**Tabela 05 – Check-List 01<sup>4</sup>**

| IMPACTOS CONSIDERADOS COMO DE MAIOR RELEVÂNCIA |   | FASES |     |     |
|--|---|-------|-----|-----|
|  |   | PLA   | CON | OPE |
| 1  | Abastecimento de água das populações rurais   |       |     | X   |
| 2  | Aumento da oferta de água para abastecimento urbano   |       |     | X   |
| 3  | Aumento da oferta e da garantia hídrica   |       |     | X   |
| 4  | Diminuição do êxodo rural e da emigração da região  |       |     | X   |
| 5  | Dinamização da atividade agrícola e incorporação de novas áreas ao processo produtivo                 |       |     | X   |
| 6  | Dinamização da economia regional  |       | X   | X   |
| 7  | Geração de empregos e renda durante a implantação   |       | X   |     |
| 8  | Interferência sobre a pesca nos açudes receptores   |       |     | X   |
| 9  | Introdução de tensões e riscos sociais durante a fase de obra   | X     | X   |     |
| 10   | Melhoria da qualidade da água nas bacias receptoras   |       |     | X   |
| 11   | Modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras          |       |     | X   |
| 12   | Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras  |       | X   | X   |
| 13   | Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitat de fauna terrestre                    |       | X   | X   |
| 14   | Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações                                    |       | X   |     |
| 15   | Pressão sobre a infraestrutura urbana   |       | X   | X   |
| 16   | Redução da exposição da população a situações emergenciais de seca                                    |       |     | X   |
| 17   | Risco de interferência com o Patrimônio Cultural  |       | X   | X   |
| 18   | Risco de introdução de espécies de peixes potencialmente daninhas ao homem nas bacias receptoras      |       |     | X   |
| 19   | Risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras |       |     | X   |
| 20   | Ruptura de relações sócio comunitárias durante a fase de obra   | X     | X   |     |

Fonte: RIMA, 2004, p.74.

**Tabela 06 – Check-List 2<sup>5</sup>**

| IMPACTOS CONSIDERADOS COMO DE MAIOR RELEVÂNCIA |  | FASES |     |
|--|--|-------|-----|
|  |  | PLA   | CON |
| 1  | Dinamização da economia regional   |       | X   |
| 2  | Geração de empregos e renda durante a implantação                                  |       | X   |
| 3  | Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção                        | X     | X   |
| 4  | Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras                             |       | X   |
| 5  | Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitat de fauna terrestre |       | X   |
| 6  | Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações                 |       | X   |
| 7  | Pressão sobre a infraestrutura urbana  |       | X   |
| 8  | Risco de interferência com o Patrimônio Cultural                                   |       | X   |
| 9  | Ruptura de relações sócio comunitárias durante a fase de obra                      | X     | X   |

Legenda:

|                    |                  |                |
|--------------------|------------------|----------------|
| PLA – Planejamento | CON – Construção | OPE – Operação |
|--------------------|------------------|----------------|

Fonte: RIMA, 2004, p.74.

<sup>4</sup>. Impactos considerados como sendo de maior relevância durante as fases de planejamento, construção e operação do empreendimento, de possível ocorrência na área de estudo.

<sup>5</sup>. Impactos considerados como sendo de maior relevância durante as fases de planejamento e construção do empreendimento, de possível ocorrência na área de estudo.

## 5.2.2. Análise dos Impactos Ambientais

Depois de identificados os possíveis impactos ambientais durante as fases de planejamento e construção do empreendimento por meio dos Check-Lists, realizou-se, então, a classificação de acordo com as diferentes caracterizações. Essa identificação baseia-se no diagnóstico ambiental apresentado no subcapítulo anterior, seguindo as determinações legais, sendo que, a análise dos impactos realizou-se a partir da elaboração de matrizes de classificações conhecidas como “Matrizes de Impactos”.

Como aponta o EIA/RIMA (BRASIL, 2004, p. 73) a principal função da Matriz de Impacto é: *“auxiliar a tomada de decisão quanto à viabilidade ou não do empreendimento, pois permite identificar os impactos que merecerão maior atenção quando se formulam as medidas ambientais Mitigadoras ou Potencializadoras”*. Desse modo, primeiramente, a partir da Matriz de Interação (Matriz de Leopold), identificam-se os impactos relacionados aos seus aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos; comportando dados qualitativos e quantitativos; coletando informações referentes a natureza dos impactos (positiva ou negativa); fornecendo ainda orientações para, em seguida, dar continuidade a análise por meio do Método Espontâneo “ad hoc”, onde observou-se as apresentações dos impactos no diagnóstico.

Esta matriz têm distribuídos em suas colunas, as caracterizações, agrupadas em torno dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, distribuindo, além das informações referentes a natureza dos impactos, as informações referentes a ordem (direta ou indireta), as temporalidades (temporária, permanente ou cíclica), as escalas (local, regional ou estratégica), e a reversibilidade (reversível ou irreversível) dos impactos, e, em suas linhas, os impactos identificados nas fases de planejamento e construção do empreendimento, expressos na Matriz de Interação.

## 5.2.2.1. Matriz de Interação (Matriz de Leopold)

Tabela 07 – Relação categoria/componente; atribuição de valores negativos e positivos<sup>6</sup>

| FATORES        | COMPONENTE AMBIENTAL | AÇÕES                                | PARÂMETROS | FASES DO EMPREENDIMENTO                                       |   |                                  |   |  |  |  |                                       |  | RESULTADOS |                   |                   |                   |   |
|----------------|----------------------|--------------------------------------|------------|---|---|----------------------------------|---|--|--|--|---------------------------------------|--|------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|
|                |                      |                                      |            | PLA / COM   |   | CONSTRUÇÃO                       |   |  |  |  |                                       |  | IMPACTOS   | VALORES POSITIVOS | VALORES NEGATIVOS | TOTAL DE IMPACTOS |   |
|                |                      |                                      |            | Introdução de tensões e riscos sociais durante a fase de obra | Ruptura de relações sócio comunitárias durante a fase de obra | Dinamização da economia regional | Geração de empregos e renda durante a implantação | Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras | Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitat de fauna terrestre | Perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações | Pressão sobre a infraestrutura urbana | Risco de interferência com o Patrimônio Cultural |            |                   |                   |                   |   |
| R              | 3                    | 9                                    | 1          | 2   | 4   | 5                                | 6   | 7  | 8  |  |                                       |  |            |                   |                   |                   |   |
| FÍSICO         | SL                   | Fisiografia/Geomorfologia            | A          |   |   |                                  |   | -1   | -1   |  | -1                                    | -1   | -4         | 0                 | -4                | 4                 |   |
|                |                      | Qualidade do solo                    | B          |   |   |                                  |   |  |  | -1   |                                       |  | -1         | 0                 | -1                | 1                 |   |
|                |                      | Capacidade de uso                    | C          |   |   | 1                                |   |  |  |  | -1                                    | -1   | -2         | 1                 | -3                | 4                 |   |
|                | AG                   | Qualidade das águas superficiais     | D          |   |   |                                  |   |  | -1   |  |                                       |  | -1         | 0                 | -1                | 1                 |   |
|                |                      | Qualidade das águas subterrâneas     | E          |   |   |                                  |   |  | -1   | -1   |                                       |  | -2         | 0                 | -2                | 2                 |   |
|                |                      | Aumento dos recursos hídricos        | F          |   |   |                                  |   |  | -1   |  |                                       |  | -1         | 0                 | -1                | 1                 |   |
| BIÓTICO        | FL                   | Diversidade e abundância de espécies | G          |   |   |                                  |   |  |  | -1   |                                       |  | -2         | 0                 | -2                | 2                 |   |
|                |                      | Alteração do habitat                 | H          |   |   |                                  |   | -1   | -1   |  |                                       | -1   | -3         | 0                 | -3                | 3                 |   |
|                | FA                   | Diversidade e abundância de espécies | J          |   |   |                                  |   |  | -1   | -1   |                                       |  | -2         | 0                 | -2                | 2                 |   |
|                |                      | Espécies protegidas e em perigo      | K          |   |   |                                  |   |  |  | -1   |                                       |  | -1         | 0                 | -1                | 1                 |   |
|                | IC                   | Diversidade e abundância de espécies | L          |   |   |                                  |   |  | -1   |  |                                       |  | -2         | 0                 | -2                | 2                 |   |
|                |                      | Espécies protegidas e em perigo      | M          |   |   |                                  |   |  | -1   |  |                                       |  | -1         | 0                 | -1                | 1                 |   |
| SOCIOECONOMICO | UO                   | Alteração do valor das propriedades  | N          | -1  | -1  | 1                                |   | -1   |  |  |                                       | -1   | -1         | -4                | 1                 | -5                | 6 |
|                |                      | Aumento do índice demográfico        | O          | -1  | -1  | 1                                | 1   |  |  |  | -1                                    | 1  | -1         | -1                | 3                 | -4                | 7 |
|                |                      | Aumento de impostos (IPTU/INCRA)     | P          |   |   | -1                               |   |  |  |  |                                       | -1   |            | -2                | 0                 | -2                | 2 |
|                | NV                   | Geração de emprego                   | Q          | -1  | -1  | 1                                | 1   |  |  |  | -1                                    | 1  | -1         | -1                | 3                 | -4                | 7 |
|                |                      | Modo de vida                         | R          | -1  | -1  | 1                                | 1   |  |  | -1   |                                       | -1   | -1         | -4                | 2                 | -6                | 8 |
|                |                      | Estético/Paisagístico                | S          |   |   |                                  |   |  | -1   | -1   |                                       | -1   | -1         | -4                | 0                 | -4                | 4 |
| RESULTADOS     | IMPACTOS             |                                      |            | -4  | -4  | 4                                | 3   | -11  | -9   | -3   | -4                                    | -10  | -38        |                   |                   |                   |   |
|                | VALORES POSITIVOS    |                                      |            | 0   | 0   | 5                                | 3   | 0  | 0  | 0  | 2                                     | 0  |            | 10                |                   |                   |   |
|                | VALORES NEGATIVOS    |                                      |            | -4  | -4  | -1                               | 0   | -11  | -9   | -3   | -6                                    | -10  |            |                   | -48               |                   |   |
|                | TOTAL DE IMPACTOS    |                                      |            | 4   | 4   | 6                                | 3   | 11   | 9  | 3  | 8                                     | 10   |            |                   |                   | 58                |   |

Legenda:

|    |            |     |                        |
|----|------------|-----|------------------------|
| SL | Solo       | UO  | Uso e ocupação do solo |
| AG | Água       | NV  | Nível de vida          |
| FL | Flora      | PLA | Planejamento           |
| FA | Fauna      | COM | Construção             |
| IC | Ictiofauna | R   | Relação                |

<sup>6</sup> Adaptada do Estudo de Impacto Ambiental realizado a partir da atividade mineradora (garimpo) na Bacia do Rio Abujão, região da Selva Baixa, no Peru.

Relacionando as categorias e seus componentes ambientais, com as fases do empreendimento, e os impactos decorrentes dessa atividade, pode-se observar uma amplitude em relação ao Check-List inicial, pois, em alguns momentos, um mesmo impacto ambiental identificado, ocorreu em mais de um dos componentes ambientais listados. Desse modo, observa-se uma diferença considerável entre os impactos ambientais de natureza positiva e os de natureza negativa. A partir deste levantamento, dar-se-á continuidade a análise por meio do Método Espontâneo (ad hoc), considerando as caracterizações mencionadas anteriormente.

#### 5.2.2.2. Matriz de Classificação de Significância

Para a realização da análise dos impactos ambientais, a construção da matriz de classificação é um procedimento indispensável para obtenção da significância de alguns fenômenos, a partir de sua caracterização. Para isso, é necessário o confronto entre os dados referentes a importância e a magnitude destes fenômenos, para assim, atribuir os devidos valores a estas características, são elas as seguintes:

1ª) Na matriz de interação identificou-se a **natureza dos impactos**, definidos como positivos e negativos. Os impactos de natureza positiva resultam no melhoramento de um fator ou parâmetro ambiental, diferentemente dos de natureza negativa, pois estes resultam de um dano à propriedade de um possível fator ou parâmetro ambiental;

2ª) Com relação à **ordem dos impactos**, eles podem ser diretos ou indiretos. Os de ordem direta derivam da relação causa-efeito, já os de ordem indireta, derivam de uma ação secundária, considerado também como um impacto secundário;

3ª) A **temporalidade** é dividida em três níveis: Temporário – quando o efeito de um impacto permanece em ascensão por um determinado período de tempo; Permanente – quando o efeito de um impacto permanece ativo, e seus efeitos não cessam sobre um determinado ambiente; e Cíclico – quando os efeitos se fazem de modo repetitivo e/ou periódico;

4ª) A **escala** está ligada a área de abrangência, podendo ser: Local – afetando apenas a área local do empreendimento; Regional – quando afeta não apenas a área local do empreendimento, mas extrapolando essa delimitação; e Estratégico – quando esses efeitos assumem um reflexo mais amplo, mais abrangente, chegando a níveis estaduais e/ou nacionais;

5ª) A **reversibilidade** está ligada a maneira como o fator ambiental se comporta mediante o impacto sofrido, sendo considerado como reversível e irreversível. Os impactos reversíveis referem-se ao fator ambiental que se recupera dos danos sofridos, retornando a sua condição natural em um determinado período sem sofrer nenhuma outra interferência antrópica, já os impactos irreversíveis são aqueles em que não há a possibilidade de reestabelecimento dos fatores ambientais a sua condição ambiental natural.

Desse modo, torna-se necessária a atribuição de valores a essas características, de modo a obter uma classificação quantitativa e qualitativa quanto à magnitude e a importância dos impactos, que, conseqüentemente, proporcionarão a obtenção de sua classificação quanto à significância dos impactos. A magnitude, segundo Fachini [201-], expressa a variação de um fenômeno em relação a sua situação prévia, e, sempre que possível, deve ser considerado como sendo um exercício objetivo, nem sempre fácil, principalmente quando envolvem a vida das pessoas. A importância, diferentemente da magnitude, quase sempre é um exercício subjetivo, por envolver juízo de valor, podendo envolver discussões com especialistas e organizações, além dos próprios envolvidos, neste caso, a população local.

Deste modo, utilizou-se uma escala de cores, comum nas AIA's, para demonstrar de forma didática e instrutiva, a magnitude e a importância de cada impacto, e, como mencionado anteriormente, obter a classificação dos impactos quanto a sua significância, tendo como base o Decreto 4.340/02, referente ao Valor da Compensação Ambiental proveniente do licenciamento ambiental federal, calculado a partir do grau de impacto e seu valor de referência.

### QUADRO I – Importância

| Importância |   | Descrição   |
|-------------|---|---|
| Desprezível | 1 | Sem danos, ou com danos mínimos ao meio ambiente.               |
| Marginal    | 2 | Danos considerados toleráveis entre o nível mínimo e médio.     |
| Moderada    | 3 | Danos considerados de valor tolerável entre o médio e o máximo. |
| Alta        | 4 | Danos considerados acima dos limites legais na região.          |
| Crítica     | 5 | Danos considerados acima dos níveis máximos.                    |

### QUADRO II – Magnitude

| Magnitude      |   | Descrição   |
|----------------|---|---|
| Insignificante | 1 | Ausência de impacto ambiental significativo, ou inexpressivo, sem possibilidade de descaracterização dos recursos ambientais. |
| Pequena        | 2 | Pequena magnitude do impacto ambiental, alterando de forma pouco expressiva os recursos ambientais.                           |
| Média          | 3 | Média magnitude do impacto ambiental, porém, com possibilidade de descaracterização dos recursos ambientais.                  |
| Moderada       | 4 | Magnitude moderada, produzindo algumas descaracterizações nos recursos ambientais.  |
| Grande         | 5 | Grande magnitude do impacto ambiental, de tal ordem que possa levar a total descaracterização dos recursos ambientais.        |

### QUADRO III – Significância

| IMPORTÂNCIA | MAGNITUDE      |         |       |          |        |
|-------------|----------------|---------|-------|----------|--------|
|             | Insignificante | Pequena | Média | Moderada | Grande |
| Desprezível | 2              | 3       | 4     | 5        | 6      |
| Marginal    | 3              | 4       | 5     | 6        | 7      |
| Moderada    | 4              | 5       | 6     | 7        | 8      |
| Alta        | 5              | 6       | 7     | 8        | 9      |
| Crítica     | 6              | 7       | 8     | 9        | 10     |

### QUADRO IV – Classificação da significância para impactos negativos

| CLASSIFICAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO |  |
|---|--|
| 02 – 03 – 04                              | Atividade com impacto residual insignificante  |
| 05  | Atividade com impacto residual aceitável no limite mínimo  |
| 06  | Atividade com impacto residual no limite médio – Demanda ações mitigadoras                           |
| 07  | Atividade com impacto residual no limite alto – Demanda ações mitigadoras e acompanhamento           |
| 08 – 09 – 10                              | Atividade com impacto residual alto – Demanda ações mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento. |

### QUADRO V – Classificação da significância para impactos positivos

| CLASSIFICAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA DO IMPACTO |   |
|---|---|
| 02 – 03 – 04                              | Atividade com impacto ambiental insignificante.                     |
| 05  | Atividade com impacto ambiental aceitável no limite mínimo.         |
| 06  | Atividade com impacto ambiental entre os limites mínimo e moderado. |
| 07  | Atividade com impacto ambiental moderado.                           |
| 08 – 09 – 10                              | Atividade com impacto ambiental alto.                               |

**Tabela 08** – Matriz de classificação da significância<sup>7</sup>.

| IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS |  | CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS |   |     |   |     |   |   |     |   |   |     | VALOR DO IMPACTO |     |     |     |
|----------------------------|--|-----------------------------|---|-----|---|-----|---|---|-----|---|---|-----|------------------|-----|-----|-----|
|                            |  | NAT                         |   | ORD |   | TEM |   |   | ESC |   |   | REV |                  | IMP | MAG | SIG |
|                            |  | P                           | N | D   | I | T   | P | C | L   | R | E | R   | I                |     |     |     |
| 1                          | Dinamização da economia regional.  | X                           |   | X   |   |     | X |   |     | X |   | X   |                  | 3   | 4   | 7   |
| 2                          | Geração de empregos e renda durante a implantação.                                   | X                           |   | X   |   | X   |   |   | X   |   |   | X   |                  | 4   | 4   | 8   |
| 3                          | Introdução de tensões e riscos sociais durante a construção.                         |                             | X | X   |   | X   |   |   |     | X |   | X   |                  | 3   | 2   | 5   |
| 4                          | Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras.                              |                             | X | X   |   |     | X |   | X   |   |   |     | X                | 4   | 5   | 9   |
| 5                          | Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre. |                             | X | X   |   |     | X |   |     |   | X |     | X                | 5   | 5   | 10  |
| 6                          | Perda temporária de empregos/renda por efeito das desapropriações.                   |                             | X | X   |   | X   |   |   | X   |   |   | X   |                  | 4   | 4   | 8   |
| 7                          | Pressão sobre a infraestrutura urbana.   |                             | X |     | X | X   |   |   | X   |   |   | X   |                  | 4   | 3   | 7   |
| 8                          | Risco de interferência com o Patrimônio Cultural.                                    |                             | X | X   |   |     | X |   |     | X |   |     | X                | 5   | 5   | 10  |
| 9                          | Ruptura de relações sócio comunitárias durante as fases de obra.                     |                             | X | X   |   |     |   | X |     | X |   | X   |                  | 3   | 2   | 5   |

Legenda:

|                        |                  |                      |                |                      |                  |
|------------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------|------------------|
| NAT<br>Natureza        | P - Positiva     | TEM<br>Temporalidade | T – Temporária | IMP<br>Importância   |                  |
|                        | N - Negativa     |                      | P – Permanente |                      |                  |
| ORD<br>Ordem           | D – Direta       |                      | ESC<br>Escala  | C – Cíclica          | MAG<br>Magnitude |
|                        | I – Indireta     |                      |                | L – Local            |                  |
| REV<br>Reversibilidade | R – Reversível   | R – Regional         |                | SIG<br>Significância |                  |
|                        | I – Irreversível | E – Estratégica      |                |                      |                  |

### 5.2.3. Descrição dos Impactos Ambientais

Mediante análise realizada a partir das matrizes de interação e de classificação de significância dos impactos, podemos identificar quais, dentre os destacados inicialmente através do Check-List, necessitam de medidas destinadas a correção e/ou redução por parte das autoridades responsáveis, com objetivo de amenizar ou compensar os efeitos causados ao meio ambiente e à sociedade proveniente desses impactos.

<sup>7</sup>. Adaptado da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), do Consórcio VLT, Cuiabá-Várzea Grande/MT.

### 5.2.3.1. Dinamização da Economia Regional

A dinamização da economia regional é um impacto de natureza positiva, de ordem direta, com temporalidade considerada como permanente, em uma escala regional, porém, reversível, dependente das condições adversas à realidade local. Esse impacto tem, de acordo com a escala proposta, uma importância moderada, de nível 3, e magnitude também moderada, de nível 4, classificada como uma atividade positiva de significância moderada – **nível 7**, necessitando assim de ações mitigadoras e acompanhamento.

O EIA/RIMA previu que esse impacto ocorreria durante as fases de construção e operação do empreendimento, no caso em questão, de fato é o que vem ocorrendo durante a fase de construção, podendo permanecer ativo durante a fase de operação, como descrito na característica de reversibilidade. Essa dinamização da economia regional está diretamente ligada a outras atividades (impactos) decorrentes da execução do PIRSF, sendo um dos poucos impactos de natureza positiva evidenciados nas duas primeiras fases do empreendimento (planejamento e construção).

As principais evidências da ocorrência da dinamização da economia regional são: o aumento de recursos por parte de diversos órgãos federais e estaduais, a exemplo da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), por intermédio da Superintendência Estadual na Paraíba (Suest/PB), em parceria com o Governo do Estado da Paraíba; a redução da exportação de mão-de-obra local para outros centros, a exemplo dos cortadores de cana-de-açúcar no interior paulista, mão-de-obra está efetivada nas obras do PIRSF na região de São José de Piranhas/PB e Mauriti/CE; e, dentre outros, o aumento da especulação imobiliária, que tem crescido consideravelmente nos últimos 7 anos.

### 5.2.3.2. Geração de Emprego e Renda Durante a Implantação

A geração de emprego e renda durante a implantação do empreendimento, assim como o anterior, também é um impacto de natureza positiva e de ordem direta, mas sua temporalidade foi identificada como temporária, devido à proximidade de conclusão da fase de construção. A escala de abrangência considerada é local, de

acordo com as características das atividades desenvolvidas, com sua reversibilidade avaliada também como reversível, pelo mesmo critério exposto como justificativa à temporalidade. A sua importância foi conferida o nível 4, assim como a sua magnitude, considerada alta e moderada respectivamente, sendo classificada como uma atividade positiva de significância alta – **nível 8**.

O ápice de ocorrência desse impacto foi previsto para a fase de construção do empreendimento, como pode-se observar na figura a seguir, mediante a necessidade de projeção, execução e controle de toda a infraestrutura necessária para operação do projeto, todavia, terá continuidade durante a fase de operação do projeto, mais especificamente, nas estações de bombeamento, e na manutenção dos canais e barragens.

**Figura 13** – Operários em Atividade – Construção da Barragem de Morros.



Fonte: Bezerra, 2014.

#### 5.2.3.3. Introdução de Tensões e Riscos Sociais durante a Construção

A possibilidade de introdução de tensões e riscos sociais durante a construção foi um impacto inevitável em praticamente todas as regiões onde estão sendo realizadas as obras necessárias para o desenvolvimento do PIRSF, tendo sido

classificado como um impacto de natureza negativa, de ordem direta, com sua temporalidade considerada como temporária, porém, dependente da eficácia durante a fase de operação. Sua escala é de nível regional, por ter ocorrido em todas as regiões com obras em execução, principalmente nas cidades próximas aos pontos de captação, estendendo-se as regiões consideradas receptoras, tendo também sua reversibilidade classificada como reversível dependente também do critério exposto como justificativa à temporalidade.

A importância dessa atividade foi identificada como sendo moderada, de nível 3, e de magnitude pequena, nível 2, sendo assim classificada como uma atividade com impacto residual aceitável no limite mínimo – **nível 5**. Os principais acontecimentos que caracterizam esta ocorrência foram a busca de emprego por pessoas residentes na região, sem capacitação adequada, e que conseqüentemente não conseguiram a colocação esperada, principalmente os moradores da zona rural, em função das desapropriações.

Outro fator que influencia a introdução de tensões e riscos sociais durante a construção é o fluxo constantes de pessoas e veículos, e a possibilidade de acidentes com a população nas proximidades dos canteiros de obras, como ocorre no Povoado de Boa Vista, podendo ser constatado na figura a seguir.

**Figura 14** – Canteiro de Obras – Povoado de Boa Vista.



Fonte: Bezerra, 2014.

#### 5.2.3.4. Modificação do Regime Fluvial das Drenagens Receptoras

A modificação do regime fluvial das drenagens receptoras, por mais que tenha sido identificada como uma atividade de natureza negativa é uma alteração necessária para o correto percurso hídrico previsto no projeto de execução do PIRSF, já que o objetivo do empreendimento é suprir a falta d'água nas comunidades beneficiadas pelo projeto. De ordem direta, temporalidade permanente, de escala local e irreversível, esse impacto foi considerado como uma atividade de alta importância, nível 4, e de grande magnitude, nível 5, classificado como uma atividade com impacto residual alto – **nível 9**, que demanda ações mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento.

Exemplos dessa modificação, além dos aquedutos, canais e barragens construídos ao longo de aproximadamente 720 km de canais, o Dique de Pereiros foi construído nas proximidades do Povoado de Boa Vista (ver figura 15), que tem como objetivo desviar o percurso do Canal de distribuição L-1136 para jusante do Riacho Tamanduá, e conseqüentemente, para o Reservatório de Cuncas, e o vertedouro da Barragem de Morros, construída em local estratégico, pois o mesmo encontra-se direcionado a jusante do Riacho dos Patos, principal afluente do Reservatório São José, açude que abastece o município de São José de Piranhas.

**Figura 15**– Operários em Atividade – Construção do Dique Pereiros.



Fonte: Bezerra, 2014.

### 5.2.3.5. Perda e Fragmentação de Áreas com Vegetação Nativa e de Habitat de Fauna Terrestre

A perda e a fragmentação de áreas com vegetação nativa são, sem dúvida, um dos principais impactos sofridos pelo meio ambiente, como pode ser observado na figura a seguir, devido à necessidade de sua retirada para a execução das obras ao longo dos canais, reservatórios, canteiros de obras e estradas. Conseqüentemente, essa atividade proporciona a escassez do habitat necessário à sobrevivência da fauna terrestre, interferindo e alterando sua biodiversidade. A perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitat de fauna terrestre foi identificada como sendo uma atividade de natureza negativa, de ordem direta, sendo sua temporalidade considerada como permanente, de escala estratégica e irreversível.

A importância dessa atividade foi identificada como crítica, de nível 5, e de grande magnitude, também de nível 5, sendo assim classificada como uma atividade com impacto residual alto –**nível 10**, necessitando desse modo de ações mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento.

**Figura 16**– Área Desmatada – Construção da Barragem de Boa Vista.



Fonte: Bezerra, 2014.

### 5.2.3.6. Perda Temporária de Emprego e Renda por Efeito das Desapropriações

Apesar da existência, como mencionado a pouco, da geração de emprego e renda durante a implantação do PIRSF, classificado como uma atividade positiva de significância moderada foi observada durante elaboração do EIA/RIMA, a ocorrência da perda temporária de emprego e renda por efeito das desapropriações. Está ocorrência foi identificada como sendo uma atividade de natureza negativa, de ordem direta, temporalidade considerada como temporária, de escala local, e reversível, além de ser considerada de alta importância, nível 4, e de grande magnitude, também de nível 4, classificada como uma atividade com impacto residual alto –**nível 8**, necessitando assim de ações mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento.

Essa ocorrência está ligada diretamente a atividade analisada anteriormente, já que as desapropriações são necessárias para realização do processo de desmatamento e execução das obras, como pode ser observado na figura a seguir, além disso, ambas têm estrita relação com as duas próximas atividades a serem analisadas.

**Figura 17** – Área Desapropriada – Construção da Barragem de Boa Vista.



Fonte: Bezerra, 2014.

### 5.2.3.7. Pressão Sobre a Infraestrutura Urbana

A execução do PIRSF no nordeste brasileiro proporcionou diversas modificações. A pressão sobre a infraestrutura urbana foi uma delas. De natureza considerada como negativa, porém, de ordem indireta, foi considerada como um impacto temporário, em escala local e reversível. Sua importância foi identificada como de alta importância, nível 4, e de magnitude média, nível 3, classificada como uma atividade com impacto residual no limite alto –**nível 7**, necessitando assim de ações mitigadoras e acompanhamento.

O principal evento que caracteriza essa pressão é o aumento do número de operários de outras regiões do país, fixando residência no município de São José de Piranhas e no povoado de Boa Vista, como pode-se observar na figura a seguir, no alojamento construído pela empreiteira responsável pela execução das obras nas proximidades de um dos canteiros, exercendo pressão sobre vários aspectos, como habitação, saneamento, educação, saúde e lazer. Além disso, como mencionado a pouco, existe ainda a questão do aumento da especulação imobiliária, que tem crescido consideravelmente nos últimos 7 anos, proporcionando aluguéis mais caros do que o padrão regional.

**Figura 18** – Alojamento construído nas proximidades do canteiro de obras.



Fonte: Bezerra, 2014.

#### 5.2.3.8. Risco de Interferência com o Patrimônio Cultural

O risco de interferência com o patrimônio cultural é também uma atividade de natureza negativa, de ordem direta, permanente, em escala regional de caráter irreversível, pois especificamente neste caso, afetou a vida e a cultura de centenas de famílias. A importância desta atividade foi identificada, assim como a perda e a fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitat de fauna terrestre, como crítica, de nível 5, e de grande magnitude, também de nível 5, sendo assim classificada como uma atividade com impacto residual alto – **nível 10**, necessitando também de ações mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento.

O EIA/RIMA relaciona essa atividade apenas com a existência de sítios arqueológicos nas margens e no leito dos rios, podendo as obras trazerem riscos e perdas a esses ambientes. No caso da área de estudo, ou seja, na região do povoado de Boa Vista e adjacências, essa interferência está ligada as alterações do meio ambiente que rompem as barreiras ecológicas, repercutindo diretamente sobre as pessoas que ali vivem, afetando o seu modo de vida, sua memória, suas relações sociais e culturais, um conjunto de manifestações e heranças, principalmente aquelas mais tradicionais, como ocorreu com a desativação da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental “Antônio Manoel de Sousa”, no sítio Morros.

**Figura 19** – Unidade Escolar Desativada



Fonte: Bezerra, 2014.

#### 5.2.3.9. Ruptura de Relações Sócio Comunitárias durante as Fases de Obra

Não obstante a maioria dos impactos analisados anteriormente, a ruptura de relações sócio comunitárias durante as fases de obra é, também, uma atividade de natureza negativa, de ordem direta, porém a única de temporalidade considerada como cíclica, por poder ocorrer em todas as fases da obra. Sua escala é local, e considerado como um episódio reversível. A importância dessa atividade foi identificada como sendo moderada, de nível 3, e de magnitude pequena, nível 2, sendo assim classificada como uma atividade com impacto residual aceitável no limite mínimo – **nível 5**. Esse acontecimento está diretamente ligado ao procedimento de desapropriações, a introdução de tensões e riscos sociais, e com o risco de interferência com o patrimônio cultural, dentre as quais destacam-se as relações de parentesco, compadrio e vizinhança estabelecida a várias gerações.

### 5.3. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Como mencionado anteriormente, de acordo com o Decreto Lei nº 4.340/02, após realização do EIA/RIMA, e da AIA, torna-se necessário à elaboração de medidas e, conseqüentemente, programas de acompanhamento, a partir do significativo ambiental, com objetivo de prevenir, mitigar e/ou compensar os efeitos causados pelos impactos ambientais identificados. Dentre as principais medidas propostas destacam-se:

- ✓ Medidas preventivas, destinadas a evitar a ocorrência de impactos negativos;
- ✓ Medidas mitigadoras, destinadas a corrigir os impactos negativos, ou a reduzir sua magnitude; e
- ✓ Medidas compensatórias, destinadas a compensar a sociedade ou um grupo social pelos impactos ambientais negativos inevitáveis, provenientes do uso de recursos ambientais não renováveis.

A partir da elaboração/execução dessas medidas, são desenvolvidos programas de acompanhamento que, como o próprio nome já diz, tem como objetivo monitorar e acompanhar as modificações sofridas pelo meio ambiente. Alguns outros

programas têm como propósito, possibilitar a prevenção, atenuação e correção destes impactos, promovendo uma melhoria na qualidade de vida das comunidades afetadas.

Realizada a classificação da significância para impactos ambientais, positivos e negativos, a partir da elaboração da Matriz de Referência, de acordo com a classificação da significância para impactos negativos (QUADRO IV), foi observado que, dentre os nove (9) impactos ambientais identificados como sendo de maior relevância, sete (7) impactos são considerados como de natureza negativa, desses, seis (6) impactos ambientais necessitam de alguma demanda específica, como podemos observar na tabela a seguir:

Tabela 09 – Medidas necessárias para à execução dos programas ambientais<sup>8</sup>.

| IMPACTO AMBIENTAL  | NÍVEL | CLASSIFICAÇÃO                                 | AÇÕES   | MEDIDA NECESSÁRIA  |
|--|-------|---|---|--|
| 1. Dinamização da economia regional  | 7     | Atividade com impacto residual no limite alto | Mitigadoras e de acompanhamento                 | <p><i>Priorizar a contratação de mão-de-obra local;</i></p> <p><i>Estimular a utilização da rede local de comércio e serviços por parte dos trabalhadores envolvidos na obra; e</i></p> <p><i>Implementar medidas de gestão junto aos governos estaduais beneficiados, procurando atender aos subprojetos integráveis previstos nas regiões receptoras.</i></p>  |
| 2. Modificação do regime fluvial das drenagens receptoras                              | 9     | Atividade com impacto residual alto           | Mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento | <p><i>Implementar monitoramento diário das vazões e acompanhamento das calhas dos rios em diversos pontos selecionados, para controle e otimização da operação do sistema adutor; e</i></p> <p><i>Realizar Programa de Educação Ambiental para que a população lindeira aos canais e rios receptores os preserve, de forma a evitar o surgimento de processos erosivos e degradadores que venham a comprometer o novo regime fluvial.</i></p>  |
| 3. Perda e fragmentação de áreas com vegetação nativa e de habitats de fauna terrestre | 10    | Atividade com impacto residual alto           | Mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento | <p><i>Restringir o desmatamento ao mínimo necessário para as obras, realizando programas de monitoramento da flora e fauna;</i></p> <p><i>Estabelecer pontos de interligação dos ecossistemas, através da cobertura dos canais, em trechos que cruzem áreas de Caatinga Bem-Conservadas, particularmente aquelas mapeadas como arbórea e Arbustiva Densa, de modo a permitir o fluxo genético entre as populações inicialmente isoladas pelos canais; e</i></p> <p><i>Realizar o Programa de Educação Ambiental, visando à valorização do ecossistema da Caatinga e de conscientização da população para a necessidade de sua preservação;</i></p> |
| 4. Perda temporária de empregos/renda por efeito das desapropriações                   | 8     | Atividade com impacto residual alto           | Mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento | <p><i>Desenvolver ações voltadas para as famílias desapropriadas; e</i></p> <p><i>Priorizar a contratação de mão-de-obra local no início das obras, para facilitar a reintegração social dos dispensados ao final delas.</i></p>   |
| 5. Pressão sobre a infraestrutura urbana   | 7     | Atividade com impacto residual no limite alto | Mitigadoras e de acompanhamento                 | <p><i>Estimular a contratação de mão-de-obra local (o que deverá reduzir a chegada de novos moradores aos municípios).</i></p>   |
| 6. Risco de interferência com o Patrimônio Cultural                                    | 10    | Atividade com impacto residual alto           | Mitigadoras, compensatórias e de acompanhamento | <p><i>Promover ações de educação patrimonial e cultural nas áreas diretamente afetados pelo empreendimento.</i></p>  |

<sup>8</sup>. Adaptado a partir de dados informados no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (2004, p. 94 à 101), sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional.

Seguido corretamente as medidas propostas pelo Ministério da Integração Nacional (RIMA, 2004), torna-se necessário planejamento e execução de programas ambientais, a partir de estruturas definidas e organizadas, tendo como possibilidades, prevenir, atenuar e corrigir esses impactos ocorridos, como também, monitorar e acompanhar as mudanças ocorridas no meio ambiente, para que assim, as ações realizadas possam promover uma melhoria na qualidade ambiental, e da população residente não só nas proximidades dos canais e reservatórios, mas de toda a região beneficiada com o empreendimento.

Os programas ambientais foram subdivididos em três categorias, são elas: programas de apoio às obras; programas compensatórios; e programas de controle e monitoramento, sendo que, apenas alguns se emolduram aos impactos ambientais ocorridos na região até a fase atual de desenvolvimento do projeto (planejamento e construção). De acordo com os impactos ambientais de natureza negativa analisados, podemos destacar como essenciais, os planos e programas ambientais descritos na tabela a seguir:

**Tabela 10 – Programas Ambientais**

| CATEGORIAS                            | *PROGRAMAS AMBIENTAIS   |
|---------------------------------------|---|
| PROGRAMAS DE APOIO AS OBRAS           | Plano ambiental de construção;<br>Programa de treinamento e capacitação de técnicos da obra em questões ambientais;<br>Programa de indenizações de terras e benfeitorias;<br>Programa de reassentamento de populações;<br>Programa de recuperação de áreas degradadas; e<br>Programa de limpeza e desmatamento dos reservatórios. |
| PROGRAMAS COMPENSATÓRIOS              | Programa de apoio técnico às prefeituras;<br>Programa de compensação ambiental;<br>Programa de apoio e fortalecimento dos projetos de assentamentos existentes ao longo dos canais;   |
| PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO | Programa de conservação da fauna e da flora<br>Programa de prevenção à desertificação   |

\*Fonte: RIMA, 2004.

Entre esses programas ambientais desenvolvidos durante as fases de planejamento e construção do empreendimento, um, em especial, vem causando

expectativas aos populares, e aos órgãos responsáveis pela coordenação de desenvolvimento e controle do empreendimento. Trata-se do programa de reassentamento de populações, programa este classificado como um dos programas de apoio às obras, que tem como objetivo principal, proporcionar aos moradores das áreas próximas aos canais a possibilidade de condições que lhes permitam sua reprodução social e econômica em situação, no mínimo, similar à que tinham antes de serem retirados de seus locais de origem.

De acordo com o MIN, além da possibilidade de proporcionar tais condições à população, esse programa tem como objetivos específicos:

“a) promover a participação das famílias afetadas no processo de remanejamento, visando privilegiar alternativas compatíveis com suas aspirações e expectativas; b) possibilitar a melhoria da qualidade de vida das famílias afetadas que se enquadram no Programa; c) identificar possíveis impactos que possam decorrer da execução do remanejamento e estabelecer as medidas/ações mitigadoras e/ou compensatórias pertinentes”. (RIMA, 2004)

Como método de execução desse programa, estão sendo construídas três Vilas Produtivas Rurais (VPR), populares “agrovilas”, nas comunidades de Quixeramobim, Jurema e Irapuá, todas no município de São José de Piranhas, beneficiando 233 famílias, sendo que, a maior delas será a VPR de Irapuá, com 85 residências.

**Figura 20** – Vila Produtiva Rural de Irapuá.



Fonte: Radar Sertanejo, 2014.

De acordo com o Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) do município de São José de Piranhas, além das casas, equipadas com rede de água, esgoto e energia elétrica, as agrovilas disporão de posto de saúde, escola, espaço de lazer e locais destinados ao comércio e à construção de templos religiosos, a partir de um plano de desenvolvimento sustentável que envolve o Ministério da Integração Nacional e a empresa responsável pela construção da VPR, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, e as famílias beneficiadas.

Para que esse, e os demais programas ambientais obtenham o êxito esperado, torna-se necessário a execução de um plano de gestão, supervisão e auditoria ambiental, todos interligados a programas complementares diretamente voltados a população local, como também, a sociedade em geral, são eles:

1 - Programa de Comunicação Social – Este programa tem como objetivos levar até o público todas as informações pertinentes aos objetivos, amplitude e andamento das obras, do âmbito local ao nacional; articular de forma ampla com os diversos segmentos da sociedade, com intuito de amenizar os atritos provenientes das desapropriações, como também, transmitir informações referentes a toda e qualquer possibilidade de risco que os moradores possam vir a sofrer durante as fases de planejamento, construção e operação do empreendimento; fortalecer e ampliar as ações de controle e mitigação dos impactos de natureza negativa sofridos pelo meio ambiente;

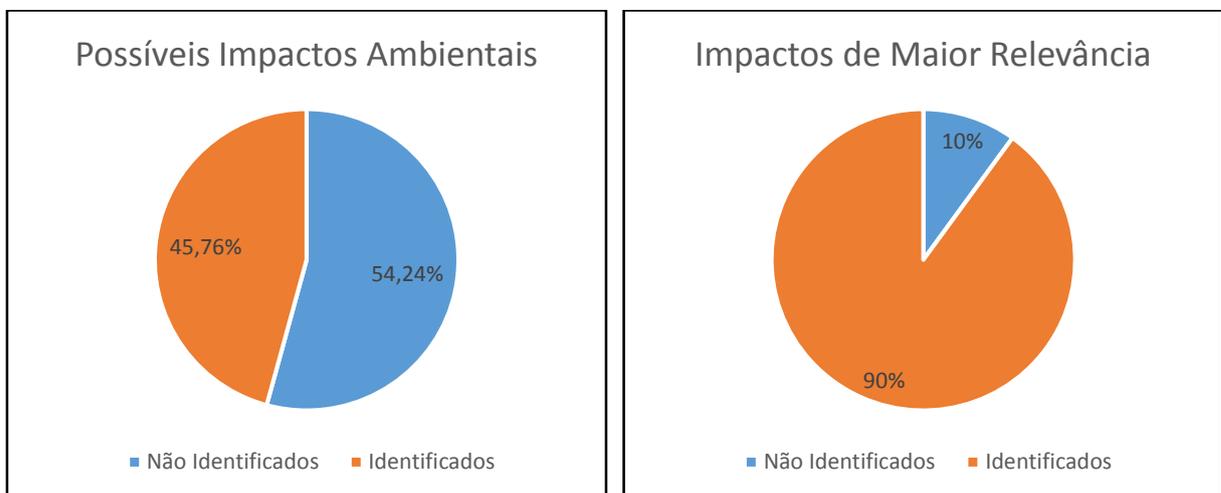
2 - Programa de Educação Ambiental – Este programa busca cumprir adequadamente o gerenciamento ambiental junto as comunidades afetadas pelo desenvolvimento do projeto, tendo como objetivo principal orientar a população como proceder em relação ao uso adequado da água disponibilizada através dos canais e reservatórios, e, conseqüentemente, auxilia-los na geração de emprego e renda através das atividades agrícolas, por meio da utilização desse recurso. O Programa de Educação Ambiental visa ainda, de modo complementar, colaborar para a inserção da educação ambiental no âmbito escolar, de preferência, nas comunidades rurais afetadas pela execução do PIRSF; proporcionar a população local à possibilidade de participação direta nos programas de controle e monitoramento na perspectiva da recuperação ambiental das áreas degradadas; e expandir aos envolvidos o significado do uso racional deste recurso, a água, tendo como base a responsabilidade socioambiental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a identificação e classificação de significância e magnitude dos impactos ambientais, empregou-se o método mais utilizado e conveniente para essa prática, a matriz de Leopold, pois essa consiste da união das listas de ações e/ou atividades, em paralelo a lista de componentes ambientais. A inserção dessas listas na elaboração de uma matriz auxilia na identificação dos impactos, uma vez que, os itens desta lista podem ser sistematicamente conexos a todos os outros itens de uma outra lista, com a finalidade de identificar os possíveis impactos.

Quantitativamente, os estudos apontaram que, em números, na região do povoado de Boa Vista, município de São José de Piranhas/PB, dentre os possíveis impactos ambientais (p. 21 e 22) decorrentes da execução do PIRSF, 45,76% desses ocorreram até a realização desta pesquisa. Se considerarmos apenas os impactos ambientais de maior relevância (p. 52 e 53), essa proporção sofre uma considerável ascensão, passando para 90%.

**Gráficos 08 e 09 – Impactos Identificados**

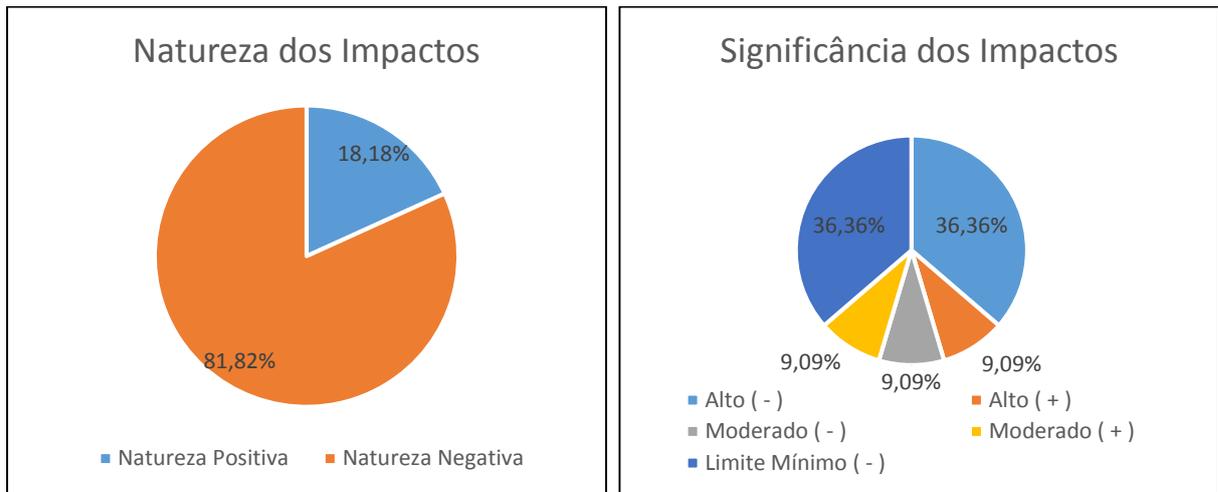


Fonte: Bezerra, 2015.

Qualitativamente (impactos positivos e negativos), sintetizando esses números apenas ao quantitativo de impactos de atual ocorrência (fases de planejamento e construção), obtêm-se valores bem distorcidos, ou seja, dos onze (11) impactos analisados, 18,18% são de natureza positiva, e 81,82% são de natureza negativa. Deve-se considerar ainda que, com relação à significância dos impactos

analisados, 36,36% foram classificados como atividades com impacto ambiental negativo alto; 9,09% foram classificados como atividades com impacto ambiental positivo alto; 9,09% foram classificados como atividades com impacto ambiental negativo moderado; 9,09% foram classificados como atividades com impacto ambiental positivo moderado; e 36,36% foram classificados como atividades com impacto ambiental negativo aceitável no limite mínimo.

**Gráficos 10 e 11 – Impactos Analisados**



Fonte: Bezerra, 2015.

Essa disparidade entre os valores de natureza positiva e negativa na região objeto de estudo são provenientes do estado de andamento das obras que, além de atrasadas, encontram-se ainda em fase de construção. De acordo com as análises realizadas com bases nas informações obtidas através de documentação indireta, observa-se que os principais “possíveis” impactos ambientais de natureza positiva, assim como os objetivos almejados a partir da execução do projeto, ocorreram apenas na última fase de desenvolvimento, ou seja, em sua fase de operação. Vale salientar que, a partir do início da fase de operação do empreendimento, poderão ocorrer também impactos ambientais de natureza negativa.

Os primeiros testes (fase de operação) já foram realizados, mais precisamente, no ponto de captação do Eixo Leste, na barragem de Itaparica, município de Floresta (PE), onde, nesta oportunidade, as águas foram bombeadas, enchendo o primeiro reservatório, a aproximadamente 25 km, (reservatório de areias), no município de Petrolândia (PE), porém, no eixo norte, o mesmo procedimento ainda

não foi realizado. Atualmente, de acordo com o MIN, o PIRSF encontra-se 70% concluído, com previsão de término apenas para o início de 2016.

O MIN estima que caso o Projeto de Integração não seja concluído, até o ano de 2025 os índices demográficos das áreas urbanas das regiões que compreendem as bacias receptoras do projeto alcançarão índices altíssimos, atingindo aproximadamente 9,02 milhões de habitantes, sendo que 27,38%, ou, 2,47 milhões de habitantes compreenderão a área correspondente à bacia hidrográfica do Paraíba, no Eixo Leste, com destaque as cidades de Campina Grande e João Pessoa. Não há valores precisos do aumento do índice demográfico das áreas urbanas na região da bacia do Piranhas-Açu, da qual a área de estudo está inserida, mas, num contexto geral, neste caso, do Eixo Norte (bacias do Jaguaribe, Apodi e Piranhas-Açu), há estimativa que ocorra um aumento de 20,18% da população atual, passando de 5,45 milhões de habitantes (Censo 2000), para 6,55 milhões de habitantes, ou seja, 72,62% da estimativa geral.

Em meio a esse aumento da população nas áreas urbanas, estima-se que o êxodo rural atinja níveis também elevados, com a perda de aproximadamente 1,13 milhões de habitantes, sendo 1,02 milhões de habitantes (cerca de 90%) residentes das áreas pertencente às bacias receptoras. Essa atividade proporcionará à pressão sobre as áreas urbanas, mais especificamente as pequenas e médias cidades, em aproximadamente 71,9%. Esse fenômeno fará com que alguns dos impactos ambientais listados e analisados nesta pesquisa sofram alterações com relação à sua importância, magnitude e significância, a exemplo da dinamização da economia regional, do risco de interferência com o patrimônio cultural, e da própria pressão sobre a atual infraestrutura urbana.

Por outro lado, com a conclusão desse empreendimento, e a consequente oferta de água para abastecimento e/ou produção, refletirá positivamente sobre a população alvo, compensando diretamente alguns dos impactos decorrentes das fases iniciais do projeto. Destacam-se entre os principais benefícios provenientes desta oferta hídrica, a possibilidade de inserção para produção agrícola dos hectares de terra as margens dos canais e reservatórios; a disponibilidade hídrica também destinada ao consumo dos rebanhos; a possibilidade de geração de emprego e renda em decorrência desses espaços de produção; a inversão dos papéis, a partir da possibilidade do êxodo urbano, e o consequente aumento no número de famílias fixadas nas zonas rurais próximas aos canais e reservatórios; e, por fim, a garantia de

abastecimento das comunidades em geral, modificando o triste cenário típico do nordeste brasileiro, seco.

Conclui-se aqui esta pesquisa, com o anseio de termos alcançado os objetivos propostos, tendo como base as expectativas geradas em torno desta temática, dos quais partiram, inicialmente, pela descrição do projeto alvo da análise, com ênfase aos possíveis problemas e impactos por ele gerados, que afetam tanto negativamente como positivamente as comunidades locais, além das regiões próximas, podendo ser estas caracterizadas como “áreas de influência direta” do empreendimento.

Consequentemente, a caracterização dos meios bióticos e abióticos, sociais, econômicos e culturais da região delimitada e diretamente afetada pela execução do empreendimento foi de extrema necessidade para que se pudesse refletir, com base nas avaliações, sobre a magnitude e significância de cada um dos impactos causados pela execução desse tão esperado projeto.

Esta pesquisa, assim como a Avaliação de Impacto Ambiental, não pode ser considerada como um instrumento de decisão, devido sua dinamicidade, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão. Decisões voltadas a partir das informações coletadas, e através de exames sistematizados a partir de cada fase de desenvolvimento do projeto, permitindo assim que se possa considerar, tanto positivamente, como negativamente, questões referentes ao meio ambiente, bem-estar humano, e demais elementos dinâmicos envolvidos nesta análise.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO14.001:** Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: < [http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/nbr-iso-14001-2004\\_70357.pdf](http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/nbr-iso-14001-2004_70357.pdf) > Acesso em: 18 abr. 2013.

ARAÚJO, I. P. **Uso e degradação dos recursos naturais no semiárido brasileiro:** Estudo na Microbacia Hidrográfica do Rio Farinha, Paraíba, Brasil. 2010, 162 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 2010.

ARAÚJO, K. R. O; PONTES, L. A; CHAVES, M. B; AVELINO, N. J. O. **Características do semiárido brasileiro.** 2009, 30 f. Webquest Dr. Roberto Caffaro. Centro de Tecnologia Ambiental. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, 2009.

BEZERRA, M. B. **Fotografias das áreas afetadas pelo Projeto de Integração do Rio São Francisco na região do Povoado de Boa Vista, município de São José de Piranhas/PB.** São José de Piranhas – PB, 2014.

BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

\_\_\_\_\_, Decreto-Lei nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. **Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.** Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4340.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm) > Acesso em: 20 ago. 2014.

\_\_\_\_\_, Decreto-Lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980. **Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.** Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6803.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6803.html) > Acesso em: 20 ago. 2014.

\_\_\_\_\_, Decreto-Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.html) > Acesso em: 23 ago. 2014.

\_\_\_\_\_, Decreto-Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83) > Acesso em 02 jan. 2015.

\_\_\_\_\_, Decreto Presidencial nº 8.207 de 13 de março de 2014. **Institui o Sistema de Gestão do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias**

**Hidrográficas do Nordeste Setentrional.** Disponível em: < <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/113986513/decreto-8207-14> > Acesso em: 23 ago. 2014.

\_\_\_\_\_, Instituto Brasileiro de do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Parecer Técnico nº 031/2005 – COLIC/CGLIC/DILIQ/IBAMA. **Análise do EIA/RIMA do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.** Disponível em: < [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e185f619-68a7-451a-b86d53c08c93997c&group\\_id=66920](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e185f619-68a7-451a-b86d53c08c93997c&group_id=66920) > Acesso em: 30 jul. 2011.

\_\_\_\_\_, Ministério da Integração Nacional. Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. **Relatório de Impacto Ambiental.** Brasília, DF. Junho/2004. Disponível em: < [http://www.integracao.gov.br/pt/c/document\\_library/get\\_file?uuid=ceeff01f-6440-45da-859b9acd1bfa87cf&group\\_id=66920](http://www.integracao.gov.br/pt/c/document_library/get_file?uuid=ceeff01f-6440-45da-859b9acd1bfa87cf&group_id=66920) >. Acesso em: 15 mai. 2011.

\_\_\_\_\_, Ministério da Integração Nacional. Consultoria Legislativa. **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional.** Brasília, DF. Janeiro/2005. Disponível em: < [http://www2.camara.leg.br/documentos-epesquisa/publicacoes/estnottec/tema14/2004\\_13734.pdf](http://www2.camara.leg.br/documentos-epesquisa/publicacoes/estnottec/tema14/2004_13734.pdf) > Acesso em: 15 mai. 2011.

\_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNESnet. **Dados da Mantenedora: São José de Piranhas.** Disponível em: < [http://cnes.datasus.gov.br/Listar\\_Mantidas.asp?VCnpj=11602227000123&VEstado=25&VNome=FUNDO%20MUNICIPAL%20DE%20SAUDE%20DE%20SAO%20JOSE%20DE%20PIRANHAS](http://cnes.datasus.gov.br/Listar_Mantidas.asp?VCnpj=11602227000123&VEstado=25&VNome=FUNDO%20MUNICIPAL%20DE%20SAUDE%20DE%20SAO%20JOSE%20DE%20PIRANHAS) > Acesso em: 24 set. 2014.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente. Câmara Federal de Compensação Ambiental. **Decreto Lei nº 6.848 de 14 de maio de 2009.** Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm) > Acesso em: 01 dez. de 2014.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 01 de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Judiciário, Brasília, DF. 17/02/1986, págs.2548-2549. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23> >. Acesso em: 29 jun. 2014.

\_\_\_\_\_, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> > Acesso em: 29 jun. 2014.

CAMPELLO, B. S. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais** / Bernadete Santos Campello, Beatriz Valadares Cendrán, Jeannette Marguerite Kremer, (Org.). – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. Disponível em: < <http://helenamo> >

[raes.com/fontes de Informacao/fontespesquisadores.pdf](http://raes.com/fontes_de_Informacao/fontespesquisadores.pdf) >. Acesso em: 02 ago. 2014.

CAMPOS NETO, M. C.; BITTAR, S. M. B.; BRITO NEVES, B. B. **Domínio tectônico Rio Pajeú – Província Borborema: orogêneses superpostas no ciclo Brasileiro/Panafricano.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., 1994, Balneário Camboriú - SC. *Resumos expandidos*. Balneário Camboriú - SC: SBG, 1994a. 3v. Il. v.1, p. 221-222. Disponível em: < [http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada\\_geologia.pdf](http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada_geologia.pdf) > Acesso em: 19 out. 2014.

CAMPOS NETO, M. C.; BRITO NEVES, B. B.; BITTAR, S.M.B. **Domínio tectônico Rio Pajeú: Orogêneses superpostas no ciclo Brasileiro/Pan-Africano.** São Paulo: 1994b. 62p. (Relatório Científico, FAPESP, Geociências 92/2079-5). Inédito. Disponível em: < [http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada\\_geologia.pdf](http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada_geologia.pdf) > Acesso em: 19 out. 2014.

CARVALHO, D. L.; LIMA, A. V., **Metodologias para avaliação de impactos ambientais de aproveitamento hidrelétrico.** XVI Encontro Nacional de Geógrafos – ENG. Porto Alegre, 2010. ISBN 978-85-99907-02-3. Disponível em: < [www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=2568](http://www.agb.org.br/evento/download.php?idTrabalho=2568) > Acesso em: 23 set. 2014.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Diagnóstico do município de São José de Piranhas, estado da Paraíba/ Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p. + anexos.

FACHINI, S. C. R. **Estudo de impacto ambiental da ampliação do aeroporto de Londrina/PR:** Estudo de caso. Florianópolis – Santa Catarina, [201-]. Disponível em: < <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes22/dcliv.pdf> > Acesso em: 20 dez. 2014.

FAMUP – FEDERAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE MUNICÍPIOS DA PARAÍBA. **Portal dos Municípios, São José de Piranhas.** Disponível em: < <http://www.famup.com.br/portal/index.php> > Acesso em: 24 set. 2014.

GUEDES, M. S. B. **Impactos ambientais do empreendimento turístico Aquiraz Riviera.** VII Encontro Nacional da ECOECO. Fortaleza (CE), 2007. Disponível em: < [http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii\\_en/mesa3/trabalhos/impacts\\_ambientais\\_do\\_empreedimento.pdf](http://www.ecoeco.org.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_en/mesa3/trabalhos/impacts_ambientais_do_empreedimento.pdf) > Acesso em: 29 jun. 2014.

GOOGLE HEART. **Imagens aéreas, pontos de captação dos eixos norte e leste do Projeto de Integração do Rio São Francisco e área de estudo delimitada.** Aplicativos Google. Image © 2014. DigitalGlobe. © 2014 Google. Image © 2014 CNES/Astrium.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006.** Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995\\_1996/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/1995_1996/default.shtm) > Acesso em: 27 jul. 2014.

\_\_\_\_ – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: < <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados> > Acesso em: 27 jul. 2014.

\_\_\_\_ – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Paraíba – São José de Piranhas**. Disponível em: < <http://www.cidades.ibge.gov.br/extras/perfil.php?lang=&codmun=251450&search=paraiba|sao-josedede-piranhas> >. Acesso em: 27 jul. 2014.

INAE – INSTITUTO NATURAE. Consórcio VLT, Cuiabá/Várzea Grande. **Avaliação dos impactos ambientais**. Disponível em: < <http://www.mtnacopa.com.br/download.php?id=217084> > Acesso em: 10 set. 2013.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar 2013**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/basica-censo> > Acesso em: 27 jul. 2014.

IPECE – INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO ESTADO DO CEARÁ. **Base Cartográfica – Carta MI1206 SB.24-Z-C-I**. Disponível em: < <http://www.ipece.ce.gov.br/categoria5/base-2/base-1> > Acesso em: 15 out. 2014.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Consumo de Água no Brasil (l./hab.)**. São Paulo, 2007. Disponível em: < <http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/03/19/dia-mundial-da-agua-incidentiva-cooperacao-entre-os-paises> >. Acesso em: 27 jan. 2015.

KEGEL, W. *A Estrutura Geológica do Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro: DGM, 1965. 47 p. Il. (Boletim, 227). Disponível em: < [http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada\\_geologia.pdf](http://www.cprm.gov.br/arquivos/pdf/stalhada/stalhada_geologia.pdf) > Acesso em: 19 out. 2014.

KOPPEN, W; GEIGER, R. **Classificação Climática de Koppen-Geiger**. Climas da Terra. Gotha: Justus Perthes Verlag. 1928. Wall-mapa 150cmx200cm. Disponível em: < <https://portais.ufg.br/up/68/o/ClassificacaoClimticaKoppen.pdf> > Acesso em: 10 mai. 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. / Marina de Andrade Marconi e Eva Maria Lakatos – 6 ed. – 7 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

PARAÍBA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA. **Recursos Hídricos**: Volumes dos Açudes/Açudes Monitorados/Relação dos Açudes. Disponível em: < <http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/volumesAcudes.do?metodo=listarAcudesUltimaCota> > Acesso em: 10 jun. 2014.

\_\_\_\_. Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia. **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca no estado da Paraíba**: PAE-PB. – João Pessoa: Superintendência de Administração do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: < [http://www.paraiba.pb.gov.br/wp-content/uploads/2013/09/Livro\\_PAE\\_PB.pdf](http://www.paraiba.pb.gov.br/wp-content/uploads/2013/09/Livro_PAE_PB.pdf) > Acesso em: 15 jun. 2014.

PIMENTEL, G.; PIRES, S.H. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites**. In: SANTOS, D. C. Atuação da Defesa Civil na Avaliação e Análise de Riscos Ambientais. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 Abr. 2014, p. 14 – 24.

RODRIGUEZ, J. L. **Atlas Escolar Paraibano**. (Coord.) SOUZA, D. M.; BARRETO, V. T.; BORGES, F. F.; FILHO, J. A. L. João Pessoa: GRAFSET, 1997. 96p.; il.  
ROSS, J. L. S. **Uma nova proposta de classificação do relevo brasileiro**. Revista do Departamento de Geografia (USP), São Paulo, v. 04, 1990.

\_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil**. - 4. ed. 1 reimpr. - São Paulo: EDUSP, 2003.

ROVERE, Emilio Lebre La. **Metodologia de avaliação de impacto ambiental**. Documento final, “Instrumentos de Planejamento e Gestão Ambiental para à Amazônia, Pantanal e Cerrado – Demandas e Propostas”. Brasília: Ibama, 1992.

SÁNCHEZ, L. E. **As etapas iniciais do processo de AIA**. In: GOLDENSTEIN, S. et. al. Avaliação de Impacto Ambiental. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. Série Documentos Ambientais, 1998b. p. 33-55.

\_\_\_\_\_. **Avaliação de impacto ambiental e seu papel na gestão de empreendimentos**. In: VILELA JR. A.; DEMAJOROVIC, J. (Orgs.), Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: Senac, 2006<sup>a</sup>.

\_\_\_\_\_. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos** / Luiz Enrique Sánchez. – São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, D. C. **Atuação da defesa civil na avaliação e análise de riscos ambientais**. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 Abr. 2014, p. 14 – 24. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5902/22361170.10015> > Acesso em: 11 ago. 2014

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Estudo de impacto ambiental - EIA**, Relatório de Impacto Ambiental - RIMA: manual de orientação. São Paulo, 1992.

SEMACE – SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ. **Relatório de impacto ambiental (RIMA)**: Aquiraz Golf & Beach Villas, VI. – II. Consultoria, Geologia & Meio Ambiente [s.d] In. Empreendimentos Turísticos no Litoral Cearense e Seus Impactos Ambientais: Caso Aquiraz Riviera. Embrapa, 2010. Disponível em: < [http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNP\\_AT-2010/11864/1/AT09107.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNP_AT-2010/11864/1/AT09107.pdf) > Acesso em: 29 jun. 2014.

SILVA, A.M. **Estudo de impacto ambiental: planejamento ecológico**. João Pessoa: SUDEMA, 1989. In. GUEDES, M. S. B. Impactos Ambientais do Empreendimento Turístico Aquiraz Riviera. VII Encontro Nacional da ECOECO. Fortaleza (CE), 2007.

SOUZA, E.B. **Desenvolvimento urbano na década de 90**. In: IPEA/IPLAN. Para a década de 90 prioridades e perspectivas de políticas públicas. Brasília: IPEA/IPLAN, 1999.

TRIPODI, T. et al. **Análise da pesquisa social**: Diretrizes para o uso de pesquisa em serviço social e em ciências sociais. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.