



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
CAMPUS DE POMBAL - PB

JOSÉ LUDEMARIO DA SILVA MEDEIROS

**DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE (APP) NO TRECHO URBANO DO RIO PIANCÓ EM POMBAL - PB**

POMBAL - PB

2019

JOSÉ LUDEMARIO DA SILVA MEDEIROS

**DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE (APP) NO TRECHO URBANO DO RIO PIANCÓ EM POMBAL - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Pombal - PB, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite

Área de concentração: Avaliação de Impactos Ambientais - AIA

POMBAL - PB

2019

M488d Medeiros, José Ludemario da Silva.
Diagnóstico de impactos ambientais na área de preservação permanente (APP) no trecho urbano do rio Piancó em Pombal - PB / José Ludemario da Silva Medeiros. – Pombal, 2019.
119 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2019.

"Orientação: Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite".
Referências.

1. Avaliação de Impacto Ambiental - AIA. 2. Degradação ambiental.
3. Mata ciliar. 4. Meio ambiente. I. Leite, José Cleidimário Araújo. II. Título.

CDU 504.61(043)

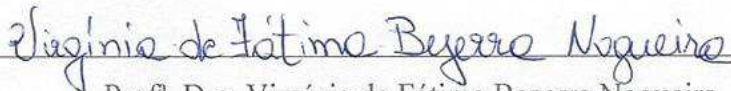
JOSÉ LUDEMARIO DA SILVA MEDEIROS


DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE
PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) NO TRECHO URBANO DO RIO
PIANCÓ EM POMBAL-PB

Aprovado em 28/06/19

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite
Orientador - UFCG/Campus de Pombal - PB


Prof. Dra. Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira
Examinadora Interna - UFCG/Campus de Pombal - PB


Ma. Eng. Katherine da Silva Sousa
Examinadora Externa -
Project Engenharia, Arquitetura, Construções e Consultoria LTDA

Pombal - PB

Junho 2019

A Deus, primeiramente, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia; ao meu pai, Lourival, à minha mãe, Irimar, e à minha irmã, Lucimar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre esteve presente em minha vida, manifestando-se pelo amor que recebo de todos ao meu redor.

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim.

Aos meus pais, Lourival Lauro de Medeiros e Irimar Pereira da Silva Medeiros, pessoas humildes e honestas, pelos conselhos e ensinamentos que me inspiram a seguir em frente, dando-me segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

À minha querida e amada irmã, Maria Lucimar da Silva Medeiros, pela amizade, pelo convívio e pelo companheirismo.

À minha namorada, Rayssa Meira de Sousa, pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

Aos meus amigos de graduação, Maíla Falcão, Tássio Jordan, Luan de Andrade, Yargo Gentil, Íris Rebeca, Yasmin Brasil, Iure de Jesus, Olávio Rocha e Gabriella Moreira, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas.

Aos meus amigos e colegas de república universitária, Gerbson Andrade, Luan de Andrade, Edmilson Júnior, Thiago Pacheco, Lucas Amorin, Fabrício Dias, Alexandre Fernandes, Mateus Jonas, Wellington Marx, Vinícius Ruan, Rosivaldo Júnior e Albertine Felipe, pela amizade, pelo convívio e pelo companheirismo.

Ao professor, José Cleidimário Araújo Leite, pela oportunidade concedida, pela orientação, pela credibilidade, pela compreensão e, principalmente, pela amizade e confiança, que muito contribuiu para meu aperfeiçoamento profissional e amadurecimento pessoal.

A todos os professores do curso de Engenharia Ambiental, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e pela contribuição na minha carreira profissional.

À servidora Técnica do CCTA-UFCG, Andréa Karla Gouveia Cavalcanti, pela ajuda na elaboração da minha monografia e pela sua amizade.

À banca examinadora, pela contribuição dada para o aperfeiçoamento do meu trabalho.

À Universidade Federal de Campina Grande e ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, pela oportunidade de realizar o curso de graduação.

Aos funcionários terceirizados, pessoas humildes e honestas, que contribuíram com organização, preservação e limpeza das instalações da universidade.

Por fim, agradeço a todos àqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

“Confia no senhor e ele satisfará o desejo do teu coração. Entrega teu caminho ao senhor, confia nele e o mais ele fará”.

Salmos 37: 3-7

MEDEIROS, José Ludemario da Silva. **Diagnóstico de Impactos Ambientais na Área de Preservação Permanente (APP) no trecho urbano do rio Piancó em Pombal - PB.** 2019. 119 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2019.

RESUMO

Área de Preservação Permanente (APP) é de grande relevância para a preservação dos recursos hídricos, pois a vegetação presente nessas áreas desempenha importante papel ecológico, como proteger e manter a qualidade dos corpos d'água, conservar a fauna e flora ripária, controlar processos erosivos e consequente o assoreamento e a poluição dos cursos d'água. Neste trabalho objetivou-se realizar um diagnóstico ambiental dos impactos ambientais na APP no trecho do Rio Piancó, situado na área urbana de Pombal - PB, além de propor medidas de controle ambiental. A metodologia utilizada teve por base pesquisas bibliográficas em fontes científicas e técnicas, visitas de campo, fotodocumentação e consultas a órgãos públicos. Para tanto, fez-se o georreferenciamento da área a partir de ferramentas de geoprocessamento; em seguida, foi realizado um diagnóstico ambiental simplificado da área de influência do estudo, a partir do qual foram identificadas as atividades antrópicas com potencial impactante das águas do rio e a identificação dos impactos, medidas de controle e os planos e programas ambientais. De acordo com os resultados, foram identificados 251 impactos na APP, sendo que 38% “não significativos”, 39% “significativos” e 23% foram “muito significativo”. Verificou-se que as atividades antrópicas que acarretaram a maior parte dos impactos ambientais, foram respectivamente, urbanização, pecuária bovina extensiva e desmatamento. As principais medidas de controle ambiental sugeridas foram: realizar o zoneamento detalhado de acordo com os critérios e recomendações técnicas dos locais da APP; realizar capacitação dos pecuaristas, agricultores e irrigantes, sobre o manejo e práticas agrícolas ambientalmente adequadas. Os principais planos e programas propostos foram: programa de zoneamento do uso do solo na APP; programa de recuperação ambiental; programa de reflorestamento da mata ciliar e programa de fiscalização e monitoramento da APP. Por fim, espera-se que os resultados obtidos deste estudo sirvam como base para estudos futuros na APP do rio Piancó, principalmente no trecho urbano de Pombal - PB.

Palavras-Chave: Avaliação de Impacto ambiental. Degradação ambiental. Mata ciliar. Meio ambiente.

MEDEIROS, José Ludemario da Silva. **Diagnosis of environmental Impacts in the Permanent Preservation Area (APP) in the urban area of the *Piancó* river in *Pombal - PB***. 2019. 119 fls. Graduation in Environmental Engineering - Federal University of *Campina Grande, Pombal-PB*. 2019.

ABSTRACT

Permanent Preservation Area (APP) is of great relevance for the preservation of water resources, since the vegetation present in these areas plays an important ecological role, such as protecting and maintaining the quality of water bodies, conserving riparian fauna and flora, controlling processes erosion and consequent sedimentation and pollution of watercourses. The objective of this work was to carry out an environmental assessment of the environmental impacts of PPA in the *Piancó* River stretch, located in the urban area of *Pombal - PB*, besides proposing environmental control measures. The methodology used was based on bibliographical research in scientific and technical sources, field visits, photodocumentation and consultations with public agencies. To do so, the geo-referencing of the area was done using geoprocessing tools; a simplified environmental diagnosis of the area of influence of the study was carried out, from which the anthropogenic activities with impact potential of the river waters and the identification of impacts, control measures and environmental plans and programs were identified. According to the results, 251 impacts were identified in the APP, with 38% "not significant", 39% "significant" and 23% "very significant". It was verified that the anthropic activities that carried most of the environmental impacts were, respectively, urbanization, extensive cattle raising and deforestation. The main environmental control measures suggested were: to carry out the detailed zoning according to the criteria and technical recommendations of the APP sites; training farmers, farmers and irrigators on management and environmentally sound agricultural practices. The main plans and programs proposed were: zoning program for land use in the APP; environmental recovery program; reforestation program for the riparian forest and a program for monitoring and monitoring the APP. Finally, it is expected that the results obtained from this study serve as a basis for future studies in the *Piancó* River APP, mainly in the urban area of *Pombal - PB*.

Keywords: Environmental Impact Assessment. Ambiental degradation. Ciliary forest. Environment

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo	32
Figura 2 - Fluxograma das etapas metodológicas	33
Figura 3 - Mapa de localização da área de influência do estudo.....	41
Figura 4 - Mapa das vias de acesso à área de influência do estudo.....	42
Figura 5 - Mapa do relevo no município de Pombal - PB	44
Figura 6 - Mapa do tipo de solo no município de Pombal - PB	45
Figura 7 - Áreas com solo exposto na AID do estudo	46
Figura 8 - Percentual da mata ciliar em relação ao solo exposto na AID	47
Figura 9 - Erosão hídrica laminar (a); Erosão hídrica em sulcos (b); Solo exposto e compactado (c); Revolvimento da camada superficial do solo (d)	48
Figura 10 - Mapa dos corpos d'água no município de Pombal - PB	49
Figura 11 - despejo de esgoto no rio Piancó (a); Pecuária bovina extensiva (b); Área de lazer (c); urbanização (d).....	50
Figura 12 - Mapa de uso e ocupação do solo do município de Pombal - PB.....	51
Figura 13 - Paisagem natural (a); Paisagem antropizada na área de influência do estudo (b)	52
Figura 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo	67
Figura 15 - Percentual do grau de significância dos impactos na área de influência do estudo	91
Figura 16 - Impactos ambientais “muito significativos” relacionados às principais atividades causadoras	92
Figura 17 - Distribuição percentual da classificação dos impactos ambientais “significativos” e “muito significativos”.....	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala para definição quanto à magnitude e importância.....	37
Tabela 2 - Escala para o grau de significância dos impactos ambientais.....	37
Tabela 3 - Dados do uso e ocupação do solo do município de Pombal - PB.....	52
Tabela 4 - Dados populacionais do município de Pombal - PB.....	58
Tabela 5 - Aspectos sociais na área de influência do estudo.....	59
Tabela 6 - Informações sobre a economia local da área de estudo, referente ao ano de 2017.....	59
Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição da Classificação de impactos ambientais.....	27
Quadro 2 - Critérios adotados para a definição da área de influência do estudo	34
Quadro 3 - Componentes ambientais analisados no diagnóstico ambiental	35
Quadro 4 - Descrição da classificação quanto à magnitude e importância.....	36
Quadro 5 - Metodologia de classificação dos impactos ambientais.....	38
Quadro 6 - Indicação de medidas de controle ambiental.....	39
Quadro 7 - Critérios adotados para a definição da área de influência do estudo	40
Quadro 8 - Características climáticas da área de estudo.....	43
Quadro 9 - Espécies florestais “nativas” identificadas na área de influência do estudo.....	53
Quadro 10 - Espécies florestais “nativas” identificadas na área de influência do estudo	54
Quadro 11 - Espécies animais “silvestres” identificadas na área de influência do estudo.....	56
Quadro 12 - Espécies de animais “domesticados” identificadas na área de influência do estudo	57
Quadro 13 - Aspectos culturais da área de estudo.....	61
Quadro 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo	63
Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo.	68
Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo.....	93
Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo	99
Quadro 18 - Indicação de medidas de controle ambiental na APP	110

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

APA - Área de Preservação Ambiental

APP - Área de Preservação Permanente

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba

AIA - Avaliação de Impactos Ambientais

ANA - Agência Nacional das águas

CCTA - Centro de Ciência e tecnologia Agroalimentar

CBHPPA - Comitê da bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu

CPRM - Companhia de Pesquisa de recursos Minerais

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DNOSCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

EA - Educação Ambiental

GPS - Sistema de posição Global

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

IFDM - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

ISO - *International Organization for Standardization*

MMA - Ministério do Meio Ambiente

NEPA - *National Environmental Policy Act*

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente

UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
2.1	GERAL	18
2.2	ESPECÍFICOS	18
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1	MATA CILIAR E SUA IMPORTÂNCIA	19
3.1.1	Legislação Federal	20
3.2	A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU	21
3.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	21
3.4	ASPECTO AMBIENTAL	22
3.5	IMPACTO AMBIENTAL	22
3.5.1	Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)	22
3.5.2	Métodos de avaliação de impactos ambientais	23
3.5.2.1	Método <i>Ad Hoc</i> (Método Espontâneo)	23
3.5.2.2	Método <i>Check List</i> (Método Listagem de Controle)	24
3.5.2.3	Método de matriz de interação	25
3.5.2.4	Método <i>Networks</i> (Método Rede de Interação)	25
3.6	CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	26
3.7	MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	29
3.8	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	29
3.9	ESTADO DA ARTE	30
4	METODOLOGIA	32
4.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	32
4.2	DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO	33

4.2.1 Definição da área de influência do estudo	33
4.2.2 Georreferenciamento da área de influência	34
4.3 CATALOGAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	34
4.4 CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	35
4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA APP DO RIO.....	35
4.5.1 Seleção dos impactos ambientais significativos	36
4.5.2 Classificação dos impactos ambientais significativos	37
4.6 INDICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	38
4.7 PROPOSIÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	39
5 RESULTADOS E DISCURSSÃO	40
5.1 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO	40
5.1.1 Definição da área de influência	40
5.1.2 Georreferenciamento da área de influência	41
5.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	43
5.2.1 Meio Físico	43
5.2.1.1 Clima	43
5.2.1.2 Relevo.....	44
5.2.1.3 Geologia.....	44
5.2.1.4 Solos	45
5.2.1.5 Recursos hídricos	49
5.2.1.6 Uso e ocupação do solo	51
5.2.1.7 Paisagem.....	52
5.2.2 Meio Biótico	53

5.2.2.1	Ecosistema.....	53
5.2.2.2	Flora.....	53
5.2.2.3	Fauna	56
5.2.3	Meio Antrópico	58
5.2.3.1	População.....	58
5.2.3.2	Aspectos sociais	58
5.2.3.3	Economia	59
5.2.3.4	Cultura	60
5.2.3.5	Relação entre o meio antrópico e os demais fatores ambientais.....	63
5.3	CATALOGAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	63
5.4	IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO.....	67
5.5	SELEÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS	78
5.6	CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS “SIGNIFICATIVOS” E “MUITO SIGNIFICATIVOS”	98
5.7	INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	110
5.8	PROPOSTA DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	111
5.8.1	Programa de zoneamento do uso do solo na APP	111
5.8.2	Programa de educação ambiental	112
5.8.3	Programa de fiscalização e monitoramento da APP.....	112
5.8.4	Programa de recuperação ambiental	113
5.8.5	Programa de reflorestamento da mata ciliar	113
5.8.6	Programa de capacitação dos pecuaristas, agricultores e irrigantes	114
6	CONCLUSÕES.....	115
	REFERÊNCIAS.....	116

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, devido ao crescimento dos grandes centros urbanos e pelo desenvolvimento das atividades de extração de recursos naturais, agricultura e pecuária, as florestas e demais formas de vegetações naturais foram perdendo espaço no meio (RUDEL; HOROWITZ, 1993; GEIST; LAMBIN, 2002; ARAÚJO et al., 2005). Nesse processo, também ocorreu o desmatamento das matas ciliares, as quais são vegetações que se estendem às margens dos corpos d'água (FILHO, 1994).

Segundo o novo Código Florestal Federal, Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, as matas ciliares são Áreas de Preservação Permanente (APPs). Essas áreas são de extrema relevância em relação à conservação da água e são consideradas espaços nos quais a vegetação deve encontrar-se intacta para garantir a preservação dos recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade ser mantida e preservada.

De maneira geral, a importância da AAP se dá pelo fato de ser uma proteção efetiva dos corpos d'água, uma vez que a vegetação nativa nas margens destes atua como obstáculo para o escoamento superficial, favorecendo a infiltração e minimizando os riscos com erosão acelerada e conseqüentemente, diminui-se também o assoreamento desses corpos d'água, mantendo os níveis de qualidade dos ecossistemas aquáticos. Além de favorecer a proteção e qualidade dos corpos hídricos, servem para o equilíbrio da biodiversidade da área (GUIMARÃES, 2015).

Segundo Cunha (2008), a expansão da agropecuária no território nacional está acontecendo de maneira muito agressiva ao meio ambiente, mediante a destruição da vegetação nativa, incluindo as APPs dos corpos d'água, juntamente com o uso inadequado de agroquímicos (agrotóxicos, fertilizantes, corretivos etc.), contribuindo assim, para o processo de degradação ambiental.

A destruição da vegetação nativa, principalmente a mata ciliar dos corpos d'água, vem contribuindo para a poluição e contaminação das águas, pois as matas ciliares são fundamentais para a proteção dos recursos hídricos. Além disso, esse processo pode comprometer a quantidade de água disponível e a qualidade de água potável (FERREIRA, 2016).

Neste contexto, tal realidade de degradação da mata ciliar está presente em diversas regiões do Brasil, sobretudo na região semiárida brasileira. Na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, situada na região semiárida brasileira, que abrange parte dos estados da Paraíba-PB e do Rio Grande do Norte-RN (AESAs, 2019), há diversos problemas relacionados à ação antrópica, sendo os principais, segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-

Piranhas-Açu - CBHPPA (2019): “contaminação das águas, assoreamento pelo uso inadequado do solo, degradação da mata ciliar, erosão generalizada e escassez hídrica”.

Com base no exposto, é preciso urgentemente buscar medidas e técnicas para controlar esse problema, como por exemplo, a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). A AIA surgiu como um importante instrumento de proteção e manutenção das APPs, uma vez que, por meio de sua utilização, é possível se conhecer os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica sobre os recursos naturais, assim como, propor medidas de controle ambiental, para prevenir ou reduzir o potencial dos impactos.

Diante deste contexto, neste trabalho, propôs-se um diagnóstico dos impactos ambientais das atividades antrópicas com potencial impactante na APP, no trecho perenizado do Rio Piancó, situado na área urbana de Pombal - PB.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Elaborar um diagnóstico ambiental dos impactos ambientais ocorrentes e potenciais na APP do Rio Piancó, no trecho da área urbana da cidade de Pombal - PB, e propor medidas, planos e programas de controle ambiental.

2.2 ESPECÍFICOS

- Definir e georreferenciar a área de influência do estudo;
- Catalogar as atividades antrópicas na APP;
- Elaborar um diagnóstico ambiental simplificado da área;
- Identificar e analisar os aspectos e impactos ambientais na APP;
- Selecionar e classificar os impactos ambientais significativos
- Indicar medidas de controle ambiental;
- Propor planos e programas ambientais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 MATA CILIAR E SUA IMPORTÂNCIA

Ao longo dos tempos, a maioria dos grandes centros urbanos desenvolveu-se às margens de rios, o que ocasionou a destruição das matas ciliares (vegetação natural que margeia os cursos d'água), e hoje como consequência desses atos, associados a outros fatores, ocorrem as enchentes que atinge às pessoas que moram próximo a esses corpos d'água (CASTRO et al., 2013).

Segundo Castro (2012), a mata ciliar tem a capacidade de reduzir a entrada de fertilizantes utilizados pela agricultura em rios ou lagos, podendo atuar como filtro retendo as moléculas de agrotóxicos. As matas ciliares são de suma importância para a manutenção e qualidade dos recursos hídricos e servem de abrigo e fonte de alimentação para a fauna terrestre e aquática. A presença da vegetação ciliar influencia diretamente uma bacia hidrográfica, pois as suas funções e efeitos positivos refletem na boa qualidade de vida das populações e no equilíbrio do meio ambiente, no entanto, a sua preservação é um dos fatores primordiais (CASTRO et al., 2017).

De acordo com Alemu et al. (2017), a vegetação ripária constitui uma zona de transição entre os ecossistemas aquáticos e terrestres e fornece muitas funções, incluindo a redução do carregamento de sedimentos, o controle de processos erosivos, além de fornecer sombra e habitat para organismos, sendo também essencial para diminuir os impactos negativos sobre o solo.

Segundo Holanda et al. (2010), a vegetação ciliar conserva taludes, evita desmoronamento e o desenvolvimento de erosão, a qual pode ser considerada uma das formas mais comuns de degradação do solo e que acarreta a poluição dos corpos hídrico. Além disso, segundo Araújo et al. (2005), essa vegetação é de grande relevância para prevenir processos de assoreamento dos corpos d'água, principalmente dos rios, por meio da fixação do solo realizada pela inserção das raízes das árvores em grande profundidade. Além disso, de acordo com Castro et al. (2013) o impacto da gota de chuva sobre o solo diminui pela ação das folhas e pela formação de uma maior camada de serapilheira, o que também pode diminuir o escoamento superficial de grandes volumes de água.

3.1.1 Legislação Federal

No Brasil, a legislação relacionada à preservação da mata ciliar, surgiu em 1934, com o primeiro código florestal, pelo Decreto Federal n. 23.793, no governo de Getúlio Vargas (PRAES, 2012). Segundo Ahrens (2003), a preocupação do governo em criar normas para proteger e preservar a fauna surgiu pelo fato das degradações dos componentes ambientais, devido ao desmatamento para o cultivo de café e pecuária, que vinha promovendo a destruição das florestas e escassez dos recursos naturais.

A partir disto, com a influência de movimentos ambientalistas e o crescimento do desmatamento no Brasil, em 1962 iniciaram os movimentos com a finalidade de revisar o código florestal de 1934, a fim de adequá-lo à situação atual. Em 15 de setembro de 1965, foi editada a Lei Federal n. 4.771, a qual revogou o Decreto Federal n. 23.793/1934 e passou a legislar as normas relativas à preservação do meio ambiente em propriedades privadas.

Atualmente, a legislação brasileira para a preservação da mata ciliar é assegurada pela Lei Federal n.12.651, de maio de 2012 (BRASIL, 2012). Esta lei é conhecida como o "Novo Código Florestal Brasileiro" estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, APPs e áreas de Reserva Legal, a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

De acordo com o Novo Código Florestal, em seu Art. 4º, considera-se APP, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

- I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
 - a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros (BRASIL, 2012).

3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU

A bacia hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu, encontra-se inserida no semiárido nordestino brasileiro, possui uma área total de drenagem de 43.681,50 km², sendo que 60% correspondem à porção inserida no estado da Paraíba e 40% à parte inserida no Rio Grande do Norte. Essa bacia hidrográfica fornece água para 147 municípios, sendo 45 municípios contemplados no Estado do Rio Grande do Norte e 102 no estado da Paraíba, totalizando uma população pouco mais que 1,3 milhões de habitantes (AESAs, 2019).

O principal rio da bacia é o rio Piranhas-açu, de domínio federal (AESAs, 2019), sendo também o rio Piancó de domínio da união. Segundo o CBHPP (2019), o Rio Piranhas nasce no município de Bonito de Santa Fé, no Estado da Paraíba, e deságua no litoral do Estado do Rio Grande do Norte. Como a maioria dos rios inseridos no Nordeste Brasileiro, exceto o Rio São Francisco e o Parnaíba, o Rio Piranhas-Açu em condições naturais tem seu fluxo de escoamento temporário (CBHPP, 2019). Diante disso, a sua vazão é regularizada ao longo da calha do rio, pelo sistema denominado Sistema Curema-Açu. Sendo essa perenidade assegurada por dois reservatórios de regulação construídos pelo DNOCS: o Curema - Mãe d'Água na Paraíba, vazão regularizada (Q 95%) de 9,5 m³/s, e a barragem Armando Ribeiro no Rio Grande do Norte, com vazão regularizada (Q 90%) de 9,0 m³/s, (CBHPP, 2019).

3.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De acordo com a legislação ambiental brasileira, na Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986, Art. 6º, define-se diagnóstico ambiental da seguinte forma:

I - Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

- a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
- c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos (BRASIL, 1986).

3.4 ASPECTO AMBIENTAL

Aspecto ambiental pode ser entendido como mecanismo por meio do qual uma ação humana causa um impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2008). Segundo a norma ISO 14.001, aspecto ambiental é um “elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente”. De acordo com Sánchez (2008), são elementos indissociáveis resultantes de atividades humanas e que podem interagir com o ambiente.

3.5 IMPACTO AMBIENTAL

Segundo a Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, em seu Art. 1º, impacto ambiental, é:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - As atividades sociais e econômicas;
- III - A biota;
- IV - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - A qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Segundo Sánchez (2008), impacto ambiental pode ainda ser definido como qualquer alteração da qualidade ambiental, adversa ou benéfica, que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada pela ação humana.

3.5.1 Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)

Os estudos ambientais para prevê os possíveis impactos ambientais da instalação de empreendimentos ou atividades humanas foram inseridos pela primeira vez na legislação internacional na lei norte americana de 1969, a *National Environmental Policy Act* (NEPA). Os Estados Unidos da América foi o primeiro país a exigir a obrigatoriedade dos estudos preliminares dos efeitos de um empreendimento sobre o meio ambiente.

No Brasil, na esfera federal, o primeiro dispositivo legal visando minimizar os impactos negativos causados por atividade potencialmente, deu-se por meio da Lei Federal n. 6.938, de 31 agostos de 1982. Esta lei instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), estabelecendo a AIA como um de seus

instrumentos (BRASIL, 1982). A Resolução do CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, estabeleceu e definiu os procedimentos para a implantação da AIA (BRASIL, 1986).

A AIA consiste em avaliar os efeitos decorrentes dos resultados de uma política, de um programa e/ou de um projeto. O impacto, portanto, é reflexo do resultado. A avaliação de impactos permite que se observe o alcance dos trabalhos para além do local de sua idealização e de suas primeiras aplicações e implicações. Diante disso, a AIA constitui um importante instrumento de política proposto para se proceder um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas, em que os resultados obtidos sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por estes considerados no processo em questão (BONACELLI, 2012).

3.5.2 Métodos de avaliação de impactos ambientais

Segundo Sánchez (2008), métodos de AIA são ferramentas utilizadas para auxiliar na identificação dos impactos ambientais. Para o uso eficiente de tais ferramentas, necessita-se da participação de uma equipe multidisciplinar composta por profissionais que detenham conhecimento do projeto analisado e da dinâmica socioambiental do local potencialmente envolvido com o projeto com o projeto.

Os métodos de AIA são mecanismos estruturados para coletar, comparar e organizar informações qualitativas e quantitativas sobre os impactos ambientais de um empreendimento. Os principais métodos são: Método espontâneo (*Ad Hoc*), Listagem de controle (*CheckList*), Matriz de interação, Modelos de simulação, Redes de interações (*Networks*) e Mapas de superposição (*Overlays*) (OLIVEIRA, MOURA, 2009).

3.5.2.1 Método *Ad Hoc* (Método Espontâneo)

Este método consiste em reuniões de grupos de profissionais multidisciplinares, que apresentam suas impressões a respeito dos impactos ambientais baseadas na sua experiência, para elaboração do relatório que irá relacionar o empreendimento a ser implantado com os seus prováveis impactos ambientais (STAMM, 2003).

Esta metodologia, quando utilizada isoladamente, deve desenvolver a AIA de forma simples, de fácil interpretação e de maneira dissertativa. A referida metodologia é adequada às situações com escassez de dados e quando a avaliação deve ser disponibilizada em um curto espaço de tempo (CARVALHO e LIMA, 2010).

A vantagem desse método é a rapidez na identificação dos impactos prováveis, sendo viável quando não há muitos dados disponíveis. Por outro lado, existe um alto grau de subjetividade, que é uma análise qualitativa, baseada no conhecimento dos especialistas (LOHANI et al., 1997; MEDEIROS, 2010).

3.5.2.2 Método *Check List* (Método Listagem de Controle)

Surgiu pela necessidade da tomada de decisões no que diz respeito à implantação de projetos, considerando o parecer de especialistas em cada espécie de impacto resultante do projeto, além dos pontos econômicos e técnicos (STAMM, 2003). A listagem de controle é um dos métodos mais utilizados em estudos preliminares à implementação de um projeto, na identificação dos prováveis impactos relevantes. O referido método é prático e de fácil utilização, e relaciona diversos fatores e parâmetros ambientais, sendo abordados os elementos mais importantes (MEDEIROS, 2010; SÁNCHEZ, 2013).

O método consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir de um diagnóstico ambiental, que deverá contemplar os meios físico, biológico e socioeconômico. Após o diagnóstico, os especialistas irão relacionar os impactos acarretados nas fases de implantação e operação, e classificá-los em positivo e negativo (COSTA et al., 2005; MEDEIROS, 2010).

Essa metodologia pode ser dividida em quatro grupos:

- a) *Check list* simples, onde uma lista de parâmetros ambientais é identificada baseado em literatura e experiência dos profissionais envolvidos;
- b) *Check list* descritivo, o qual inclui uma identificação dos parâmetros e diretrizes ambientais sobre a forma como medir os dados dos parâmetros identificados;
- c) *Check list* escalar, semelhante a uma lista descritiva, mas com informações adicionais sobre dimensionamento subjetivo dos parâmetros;
- d) *Check list* escalar ponderado, semelhante a uma lista de verificação escalar, com informações adicionais para a avaliação subjetiva de cada parâmetro em relação a todos os outros parâmetros (FEDRA et al., 1991; LOHANI et al., 1997).

Conforme Braga et al. (2005), esse método apresenta as seguintes vantagens: simplicidade de aplicação pequena exigência em relação aos dados e informação. Entretanto, o referido método apresenta as seguintes desvantagens: não permite projeções e previsões (avaliação qualitativa e não quantitativa), além de não permitir identificar impactos de segunda ordem, e não considera relações de causa e efeito.

3.5.2.3 Método de matriz de interação

Este método consiste em uma lista de controle bidimensional que relaciona os fatores ambientais com as ações para cada fase do projeto. Tal método é muito eficiente na identificação de impactos diretos (FINUCCI, 2010).

A metodologia de matriz de interação surgiu da necessidade de suprir as falhas observadas no método *Check List*. Existem vários tipos de matrizes de interação, uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente é a Matriz de *Leopold*, elaborada em 1971. Essa matriz foi elaborada com o intuito de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de implementação de projetos (BECHELLI, 2010).

A matriz de *Leopold* é fundamentada em uma lista de 100 ações com possível potencial impactante relacionadas a 88 características ambientais (FINUCCI, 2010). Para que se possa identificar e analisar os impactos ambientais, faz-se necessário, inicialmente, relacionar todas as possíveis interações entre as ações de projeto com os componentes ambientais, para que posteriormente se estabeleça a magnitude e importância dos possíveis impactos ambientais, em uma escala que varia de 1 a 10 (OLIVEIRA e MOURA, 2009).

3.5.2.4 Método *Networks* (Método Rede de Interação)

Segundo Oliveira e Moura (2009), essa metodologia consiste na sequência sistemática dos aspectos e impactos ambientais decorrentes de uma ou mais ações de projeto, geralmente esquematizado utilizando gráficos. As Redes de Interação podem ainda ser utilizadas para orientar as medidas a serem propostas para a minimização dos impactos observados.

As vantagens deste método são a fácil identificação dos impactos secundário e indiretos e a possibilidade de prevê possíveis modificações futuras. Além disso, o referido método tem por finalidade orientar as medidas de controle ambiental para os impactos identificados, recomendando medidas mitigadoras que possam ser aplicadas desde o momento de efetivação das ações provocadas pelo empreendimento e propor plano de monitoramento, manejo e controle ambiental. A única desvantagem na utilização do referido método consiste no fato de que as redes não detectam aspectos temporais, dinâmica do sistema e importância relativa dos impactos (ACHON et al., 2005; CARVALHO e LIMA, 2010).

3.6 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Há diversas classificações utilizadas para caracterizar os impactos ambientais na literatura. No Quadro 1 apresenta-se uma classificação formada a partir daquelas adotadas por Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004), Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), Leite (2014), Fogliatti, Filippo e Goudard (2004) e PETROBRAS (2009).

Quadro 1- Descrição da Classificação de impactos ambientais (Continua).

Critério	Classificação	Descrição	Fonte bibliográficas
Quanto ao valor	- Benéfico - Adverso	- Benéfico: quando produz um resultado positivo a um fator ambiental ou mais fatores ambientais; - Adverso: quando ocorre um efeito danoso para um ou mais fatores ambientais.	Adaptado de Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004)
Quanto ao espaço de ocorrência	- Local - Regional - Estratégico	- Local: quando o impacto afeta apenas a área onde as atividades do empreendimento são realizadas; - Regional: Quando os efeitos do projeto ultrapassam o entorno do empreendimento; - estratégico: quando os impactos gerados ultrapassam a área de influência do projeto	
Quanto ao tempo de ocorrência	- Imediato, de médio a longo prazo - Permanente - Cíclico - Temporário	- Imediato: quando surge no momento da realização de uma ação/atividade do projeto; - Médio a longo prazo: quando os efeitos são sentidos após um certo período da realização de uma ação/atividade do projeto; - Permanente: quando o impacto continua mesmo após a retirada da atividade ou ação que o gerou; - Cíclico: quando os seus efeitos se manifestaram em intervalos alternados de tempo; - temporário: quando os seus efeitos são cessados após determinado período de tempo	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
Quanto à reversibilidade	- Reversível - Irreversível	- Reversível: quando, ao se realizar alguma ação (ou natural, com o tempo, seu efeito é cessado. Irreversível: Seus efeitos permanecem com o decorrer do tempo após a ação que o originou ser cessada	Leite (2014)
Quanto à chance de ocorrência	- Determinístico - Probabilística	- Determinístico: aquele em que sua ocorrência é certa; - Probabilístico: Há incertezas quanto à sua ocorrência	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)

Quadro 1 - Descrição da Classificação de impactos ambientais (conclusão).

Critério	Classificação	Descrição	Fonte bibliográficas
Quanto à incidência	- Direto indireto - Indireto	- Direto: quanto o impacto é decorrente de alguma ação da atividade ou empreendimento; - Indireto: quando o impacto é desencadeado por outro(s) impacto(s)	PETROBRAS (2009)
Quanto ao potencial de mitigação	- Mitigável - Não mitigável	- Mitigável: quando o efeito no fator ambiental, ou no ambiente, pode ser reduzido parcial ou totalmente; - Não mitigável: o efetivo no fator ambiente, ou no ambiente, não pode ser reduzido parcial ou totalmente.	LEITE (2014)
Quanto ao efeito	- Cumulativo - Simples	- Cumulativo: quando o impacto se acumula no tempo ou no espaço, resultado de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações; - Simples: quando não há acumulação dos efeitos do impacto com o decorrer do tempo ou no espaço.	Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004); Sánchez (2008)

Fonte: Ismael (2016).

3.7 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Uma vez identificados, descritos e analisados os impactos ambientais nas fases do empreendimento, para os meios físicos, biótico e socioeconômico, tem-se a base para a proposição das medidas de controle ambiental a serem adotadas e implementadas para prevenir, mitigar, corrigir, compensar ou maximizar os impactos significativos.

Segundo Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), as medidas mitigadoras são ações previstas para mitigar os efeitos dos impactos negativos. Entretanto, as medidas compensatórias são utilizadas quando o impacto ambiental não pode ser evitado, por meio da compensação de danos ambientais que vierem a ser causados e que não poderão ser mitigados de modo aceitável (SÁNCHEZ, 2008).

As medidas potencializadoras podem ser entendidas como ações previstas para otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo ocasionado, direta ou indiretamente, pela implementação do empreendimento (PETROBRAS, 2004).

3.8 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Segundo a Resolução do CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, os art. 6º e 9º, deverão constar programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos, no EIA/RIMA. Estes programas, assim como os planos, visam o gerenciamento ambiental das atividades que fazem parte das fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

Para Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), os programas para acompanhamento e para o monitoramento das medidas propostas devem ser implementados para verificar a sua eficácia. Dentre os impactos previstos, alguns podem não ocorrer, ou ocorrer com maior ou menor intensidade esperada, assim como, podem ocorrer impactos que não foram previstos para determinado projeto, os quais devem ser identificados para se propor as medidas de controle ambiental para mitigar seu efeito negativo.

Segundo Sánchez (2008), os planos de monitoramento devem ser elaborados a partir dos impactos ambientais identificados e tem como função principal controlar o potencial impactante do empreendimento ou atividade.

3.9 ESTADO DA ARTE

A AIA é um importante instrumento para a proteção e preservação do meio ambiente, pois, a partir de sua utilização, é possível identificar os prováveis impactos ambientais decorrentes da implementação de um determinado projeto, podendo propor medidas de controle ambiental, para mitigar o efeito dos impactos negativos ou potencializar os efeitos dos impactos positivos.

Neste contexto, Fernandes et al. (2015) realizaram um diagnóstico ambiental da faixa ciliar e da qualidade das águas de duas microbacias utilizadas para abastecimento humano. A área de estudo situa-se na Serra do Mar na Área de Proteção Ambiental - APA do Sana, localizando-se no Município de Macaé - RJ. A metodologia adotada se deu pela manipulação de imagens de satélites por meio de ferramentas de geoprocessamento, para obtenção de mapas temáticos dos componentes ambientais e as análises d'água foram adotados parâmetros presentes na legislação vigente. A microbacia Palmital apresentou-se mais adequada à legislação com maior percentual de Mata Atlântica na faixa ciliar e a microbacia Glória foi a menos adequada com maior percentual de pastagem. A qualidade da água da microbacia Palmital está dentro dos padrões para consumo humano de acordo com a Resolução n. 357/2005 do CONAMA, sendo que a água da microbacia Glória não atende aos padrões exigidos.

Em um estudo de Latorraca et al. (2017), realizaram a identificação dos impactos ambientais negativos decorrentes da construção da Rodovia 471, denominada Rodovia do Peixe, e do povoamento às margens do rio Vermelho, no município de Rondonópolis, no estado de Mato Grosso. A metodologia utilizada foi a pesquisa do tipo qualitativo, descrita pelo método exploratório e descritivo, tratados pelo estudo de caso, tendo em vista a coleta de dados, a partir de visita técnica in loco e entrevistas, com registros fotográficos, realizados em maio de 2015. Os resultados apresentados pelos autores mostraram que os componentes ambientais da APP se encontravam degradados em função das atividades antrópicas. Os impactos significativos identificados na APP foram: poluição das águas do rio; assoreamento do rio; destruição do solo e a contaminação das águas. Acerca disso, foram indicadas políticas públicas de planejamento, fiscalização e recuperação, das áreas degradadas seguindo as normas legais.

Em um estudo realizado por Lima et al. (2017), objetivou realizar um diagnóstico ambiental na APP do Córrego Sussuapara, em Palmas - TO, e sugerir um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Para isso, foi realizada uma visita a campo na área de estudo, coletando informações sobre a área de interesse por meio de apontamento e registro fotográfico, por meio de aplicação de *Check-list*, rede de interação e matriz de interação. Por meio do diagnóstico ambiental verificou-se que o Córrego Sussuapara apresenta áreas onde houve a supressão da mata de galeria, que teve como efeito o encadeamento de diversos impactos ambientais. Os componentes ambientais mais afetados foram dos meios biótico, fauna e flora, e físico, fator água. As medidas mitigadoras propostas foram: isolar a área dos fatores de degradação; eliminar a emissão de efluentes e deposição de resíduos sólidos; retirar as espécies invasoras; e conduzir a regeneração natural e/ou enriquecimento da área.

Silva et al. (2018) também realizaram um estudo no estado do Tocantins, onde realizou-se diagnóstico ambiental de uma APP, da Fazenda Bom Sossego, município de Formoso do Araguaia - TO. Para isso, inicialmente foi realizada visitas a campo, onde realizou-se uma caracterização do diagnóstico da APP de forma visual, por meio de uma matriz de aspectos e impactos ambientais na área analisada Utilizou-se uma trena métrica para efetuar a medida da APP e máquina fotográfica para registrar os impactos presentes na área de estudo. Os principais impactos ambientais identificados na área de estudo foram o desmatamento irregular, afugentamento da fauna local, compactação da camada superficial do solo ocasionado pelo pisoteamento do gado bovino, processos erosivos e assoreamento dos corpos hídricos. Os impactos ambientais identificados foram decorrentes da pecuária bovina de forma extensiva. Constatou-se um déficit de vegetação analisada na área, evidenciando assim a necessidade de medidas de controle ambiental.

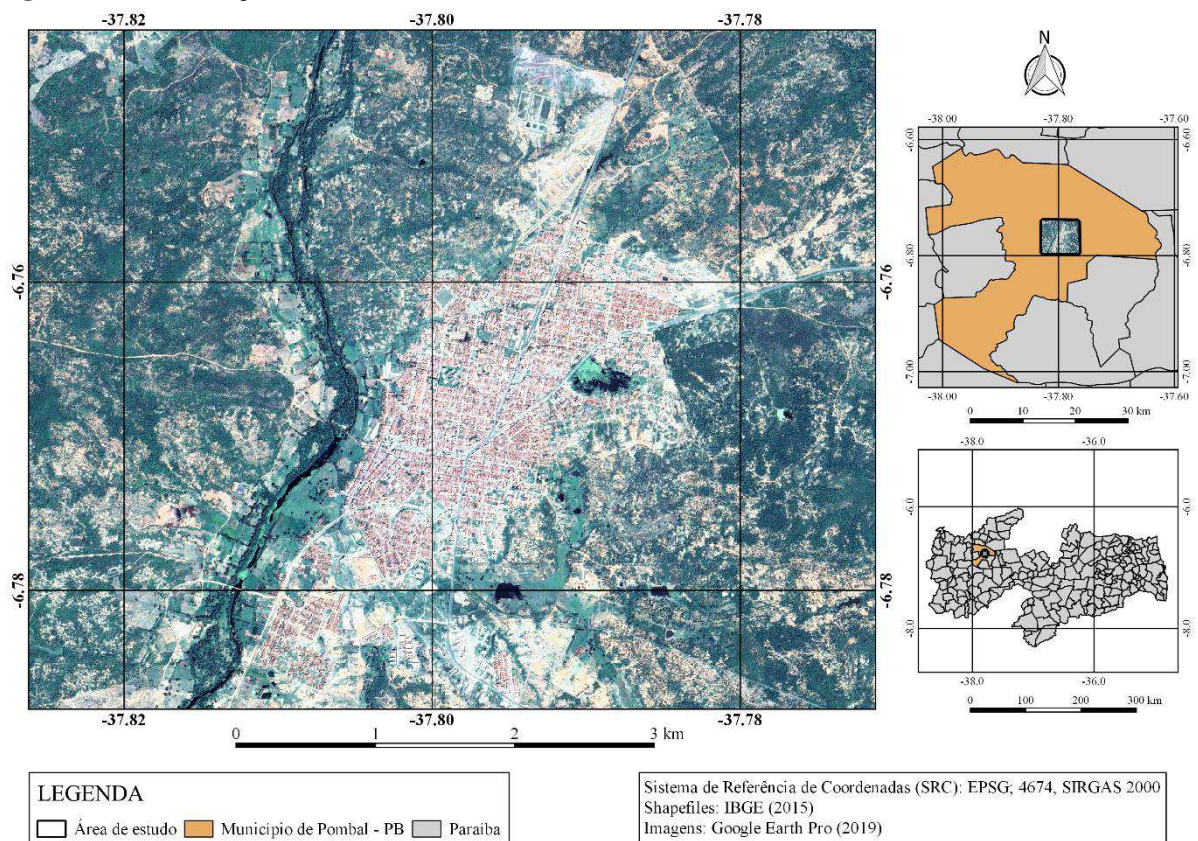
Costa e Pires (2018) realizaram um levantamento dos impactos ambientais nas APPs das áreas urbanas em Porangatu - GO. O período para levantamento de dados ocorreu nos meses de dezembro de 2015, janeiro e fevereiro de 2016. A metodologia principal centrou-se na pesquisa quantitativa com cálculos matemáticos para levantamento e mensuração de dados, imagens fotográficas e confecção de mapas apoiada em ferramentas de geoprocessamento. Entre os resultados obtidos, os autores destacaram, que o diagnóstico dos locais investigados identificou impactos negativos impulsionados pela expansão urbana, como, crescimento populacional, expansão territorial com proporcional aumento da área impactada no recorte histórico-temporal estipulado.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

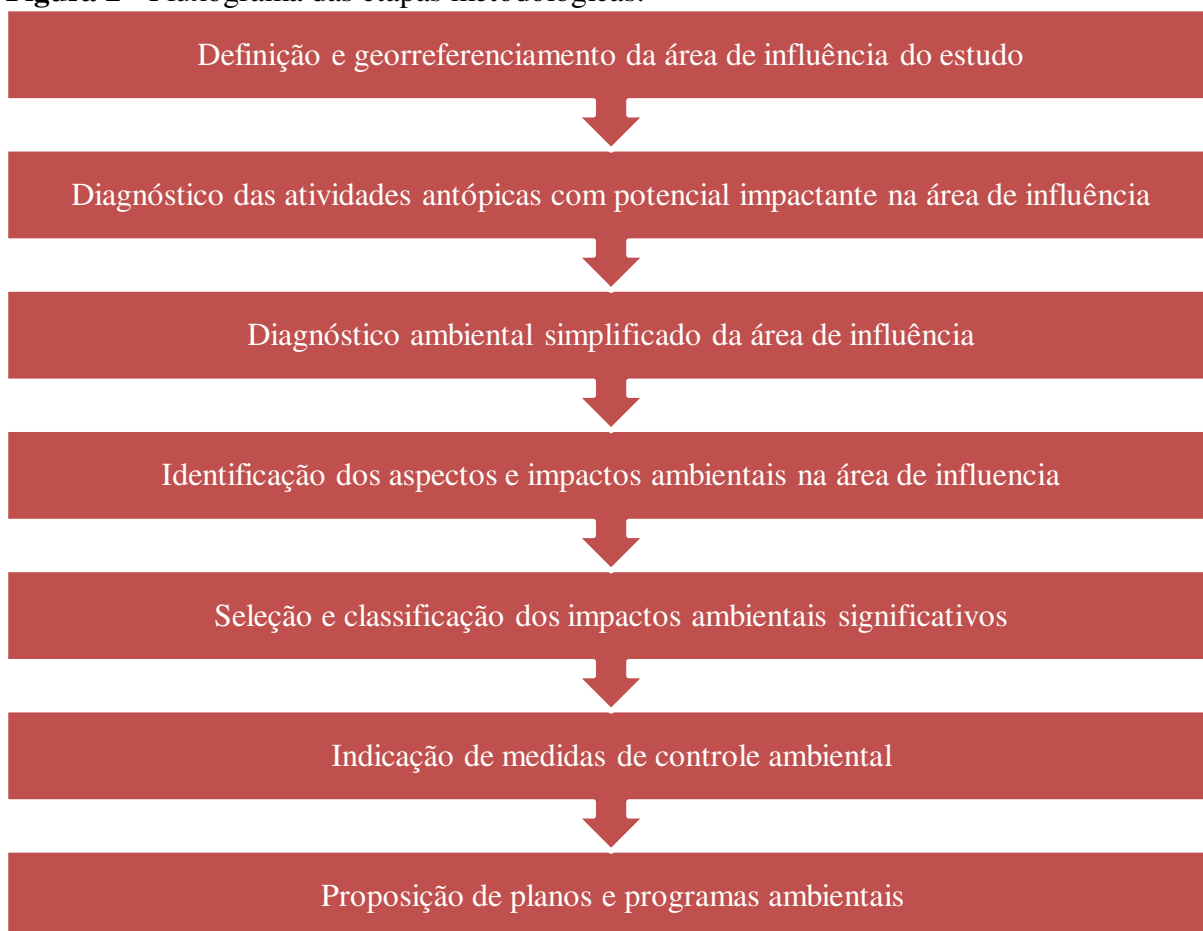
A área de estudo situa-se na região oeste do estado da Paraíba, na Mesorregião do Sertão Paraibano e na Microrregião de Sousa - PB, no trecho perenizado do rio Piancó, na área urbana de Pombal - PB (IBGE, 2010). O referido município limita-se ao norte com os municípios de Lagoa e Paulista; ao leste, com Condado; ao sul, com São Bentinho, Cajazeirinhas, Coremas e São José de Lagoa Tapada; e a oeste, com Aparecida e São Francisco, todos no território paraibano (CPRM, 2005), conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Localização da área de estudo.



Fonte: Autoria própria (2019).

As etapas metodológicas que foram empregadas no desenvolvimento deste estudo encontram-se apresentadas, em síntese, na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma das etapas metodológicas.

Fonte: Autoria própria (2019).

4.2 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

4.2.1 Definição da área de influência do estudo

A área de influência desse estudo foi definida com base na área de mata ciliar no trecho do rio em questão, no que preconiza a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, que instituiu o “Novo Código Florestal” Brasileiro (BRASIL, 2012). Para tal, a área de estudo foi dividida em Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). As referidas áreas foram definidas com base em critérios teóricos (conceituais/didáticos) e técnicos, conforme exposto no Quadro 2.

Quadro 2 - Critérios adotados para a definição da área de influência do estudo.

Área de influência ¹	Critérios para definição da área
ADA	Consiste na área que sofrerá intervenções efetivas e o ambiente será modificado ocasionado pelas atividades antrópicas.
AID	Área onde ocorrem os impactos ambientais diretos, e parte dos indiretos, sobre as águas do rio, resultantes de atividades antrópicas na área de influência e até próximas a esta área.
AII	Área onde estão situadas as atividades antrópicas que ocasionam impactos ambientais diretos e indiretos nas águas do rio.

¹somente serão avaliados os impactos ambientais para a ADA e AID, tendo em vista que o foco principal do trabalho foi o trecho perenizado do rio Piancó situado na área urbana de Pombal - PB.

Fonte: Adaptado de Ismael (2016).

4.2.2 Georreferenciamento da área de influência

O georreferenciamento da área de influência foi realizado por meio da utilização de imagens do *Google Earth Pro* e de *shapefiles*, fornecidos pelo IBGE (2015), e do *software* Qgis (versão 2.14), a partir do qual foram construídos mapas da área de influência.

A partir dos dados e informações obtidas em campo e das ferramentas utilizadas no estudo, foram construídos mapas georreferenciados da área de influência do trecho do rio, de uso e ocupação do solo e com indicação dos pontos ao longo desse trecho mais impactados do rio.

4.3 CATALOGAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

As atividades antrópicas com potencial impactante presentes na área de estudo foram obtidas a partir de visitas de campo, fotodocumentação e complementadas por consultas a órgãos e setores públicos, a exemplo da secretaria da prefeitura do município em questão, da Agência Executiva de Gestão das Águas no Estado da Paraíba (AESAs), da Agência Nacional das Águas (ANA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4.4 CONSTRUÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

O diagnóstico ambiental simplificado foi elaborado por meio de visitas técnicas à área de estudo, fotodocumentação e de pesquisas bibliográficas para a fundamentação metodológica. Nesta etapa, buscou-se descrever o máximo possível dos componentes ou fatores ambientais e suas relações e inter-relações na área de influência da pesquisa, para os Meios Biótico, Abiótico (Físico) e antrópico, conforme apresenta-se no Quadro 3.

Quadro 3 - Componentes ambientais analisados no diagnóstico ambiental.

Meio	Componente ou fator ambiental
Físico	<ul style="list-style-type: none"> - Clima - Relevo - Geologia - Geomorfologia - Solos - Recursos hídricos - Uso e ocupação do solo - Paisagem
Biótico	<ul style="list-style-type: none"> - Flora - Fauna
Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> - População - Aspectos sociais - Economia - Cultura - Relações entre o meio antrópico e os demais fatores ambientais

Fonte: Adaptado de Ismael (2016).

4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA APP DO RIO

A identificação dos aspectos e impactos ambientais na APP do rio foi realizada por meio dos dados e informações encontradas no levantamento sobre as atividades humanas e na elaboração do diagnóstico ambiental simplificado e da utilização dos métodos de avaliação de impactos ambientais. Para isso, foram utilizados os seguintes métodos de AIA: *Ad Hoc* (Método Espontâneo), *Check Lists* (Listagem de Controle), Matriz de Interação e *Networks* (Redes de Interação), de acordo com Fogliatti; Filippo; Goudard (2004); Sánchez (2008); Cunha; Guerra (2010).

4.5.1 Seleção dos impactos ambientais significativos

A seleção dos impactos ambientais significativos foi realizada a partir do grau de sua significância, em “não significativo”, “significativo” e “muito significativo”, definindo-se a magnitude e importância do impacto.

A magnitude de um impacto corresponde a sua intensidade. Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte - DNIT (2009), a magnitude refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre um determinado fator ambiental. Ela pode ser classificada como “grande, média ou pequena”.

A importância do impacto diz respeito à necessidade de mitigar o efeito negativo do impacto ambiental, propondo medidas de controle ambiental. De acordo com DNIT (2009), a importância refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes componentes ambientais e está associada com a importância da perda, e pode ser também classificado como “grande, média ou pequena”.

No Quadro 4, apresentam-se as definições para a classificação da “magnitude” e “importância”.

Quadro 4 - Descrição da classificação quanto à magnitude e importância.

Critério	Classificação	Descrição
Magnitude	Baixa/pequena	Quando a intensidade da alteração é baixa para o elemento ambiental
	Média	Quando a intensidade da alteração é média para o elemento ambiental
	Alta/grande	Quando a intensidade da alteração é alta para o fator ambiental
Importância	Baixa/pequena	Quando o efeito negativo sobre o conjunto de elementos ambientais local é baixo
	Média	Quando o efeito negativo sobre o conjunto de elementos ambientais local é médio
	Alta/grande	Quando o efeito negativo sobre o conjunto de elementos ambientais local é alto

Fonte: Sá (2016).

Para a determinação da magnitude e importância dos impactos ambientais, a metodologia adotada foi a de Sá (2016), onde foi estabelecido uma escala de valores inteiros variando de 01 (um) a 10 (dez), em que estes valores correspondem a pesos atribuídos para cada impacto, de acordo com os critérios de referência e com base no entendimento dos conceitos de magnitude e importância, conforme apresenta-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Escala para definição quanto à magnitude e importância.

Magnitude e importância	Escala individual
Grande/alta]7 - 10]
Média]4 - 7]
Pequena/baixa	[1 - 4]

Fonte: Sá (2016).

Após o estabelecimento dos valores para magnitude, como para importância, foi realizada a multiplicação de ambos os valores, e o produto dessa operação foi enquadrado na classificação definida para o grau de significância dos impactos a partir de uma escala de significância variando de 1 (um) a 100 (cem), conforme exposto na Tabela 2.

Tabela 2 - Escala para o grau de significância dos impactos ambientais.

Significância	Escala
Muito significativo - MS]70 - 100]
Significativo - S]40 - 70]
Não significativo - NS	[1 - 40]

Fonte: Sá (2016).

4.5.2 Classificação dos impactos ambientais significativos

Após a seleção dos impactos quanto ao grau de significância, realizou-se a classificação dos impactos com base em procedimentos metodológicos encontrados na literatura técnica, em estudos de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIAs/RIMAs), e científica apresentada por Fogliatti, Filippo e Goudard (2004), Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004) e Sánchez (2008), conforme apresenta-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Metodologia de classificação dos impactos ambientais.

Critério	Classificação/Sigla	Fonte bibliográfica
Quanto ao valor	- Benéfico (B) - Adverso (A)	Philippi Jr., Bruna e Roméro (2004)
Quanto ao espaço de ocorrência	- Local (L) - Regional (R) - Estratégico (E)	Fogliatti, Filippo e Goudard (2004)
Quanto ao tempo de ocorrência	- Imediato (I) - Médio ou longo prazo (ML) - Permanente (P) - Cíclico (C) - Temporário (T)	
Quanto à reversibilidade	- Reversível (RE) - Irreversível (IR)	Leite (2014)
Quanto à chance de ocorrência	- Determinístico (D) - Probabilístico (PR)	Fogliatti, Filippo e Goudard
Quanto à incidência	- Direto (DI) - Indireto (IN)	Petrobras (2009)
Quanto ao potencial de mitigação	- Mitigável (M) - Não Mitigável (NM)	Leite (2014)
Quanto ao efeito	- Cumulativo (CM) - Simples (SI)	Philippi Jr.; Bruna e Romério (2004), Sánchez (2008)

Fonte: Ismael (2016).

4.6 INDICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

As medidas de controle ambiental foram propostas para os impactos ambientais significativos e muito significativo identificados, com a finalidade de prevenir, reduzir/mitigar ou compensar os impactos adversos.

As medidas propostas foram classificadas conforme o seu potencial de controle dos impactos, de acordo com o disposto no Quadro 6.

Quadro 6 - Indicação de medidas de controle ambiental.

Medidas	Tipo de impacto significativo	Potencial de controle da medida
Preventiva	Adverso	Evitar que o impacto ambiental ocorra ou se repita
Mitigadora	Adverso	Reduzir parcial ou totalmente o efeito do impacto ambiental
Compensatória	Adverso	Compensar os (s) efeitos (s) adversos (s) de impactos ambientais inevitáveis e não mitigáveis
Potencializadora	Benéfico	Aumentar o(s) efeito(s) positivo(s) de um impacto ambiental

Fonte: Ismael (2016).

4.7 PROPOSIÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

A partir dos impactos ambientais selecionadas quanto ao grau de significância, em muito significativo e significativo, e com base nas medidas de controle ambiental adotadas, foram propostos planos e programas de monitoramento ambiental com o objetivo de avaliar a eficácia das medidas proposta, e acompanhar o desempenho das atividades, visando sempre evitar, mitigar e compensar os impactos ambientais negativos.

5 RESULTADOS E DISCURSSÃO

5.1 DEFINIÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

5.1.1 Definição da área de influência

A área de influência do estudo encontra-se no trecho urbano do município de Pombal - PB, entre as coordenadas geográficas (S 6°47'12,88" e W 37°48'54,74") e (S 6°45'45,97" e W 37°48'24,67"), possuindo aproximadamente 3km de extensão. As informações sobre a definição da área de influência do estudo encontram-se expostas no Quadro 7.

Quadro 7 - Critérios adotados para a definição da área de influência do estudo.

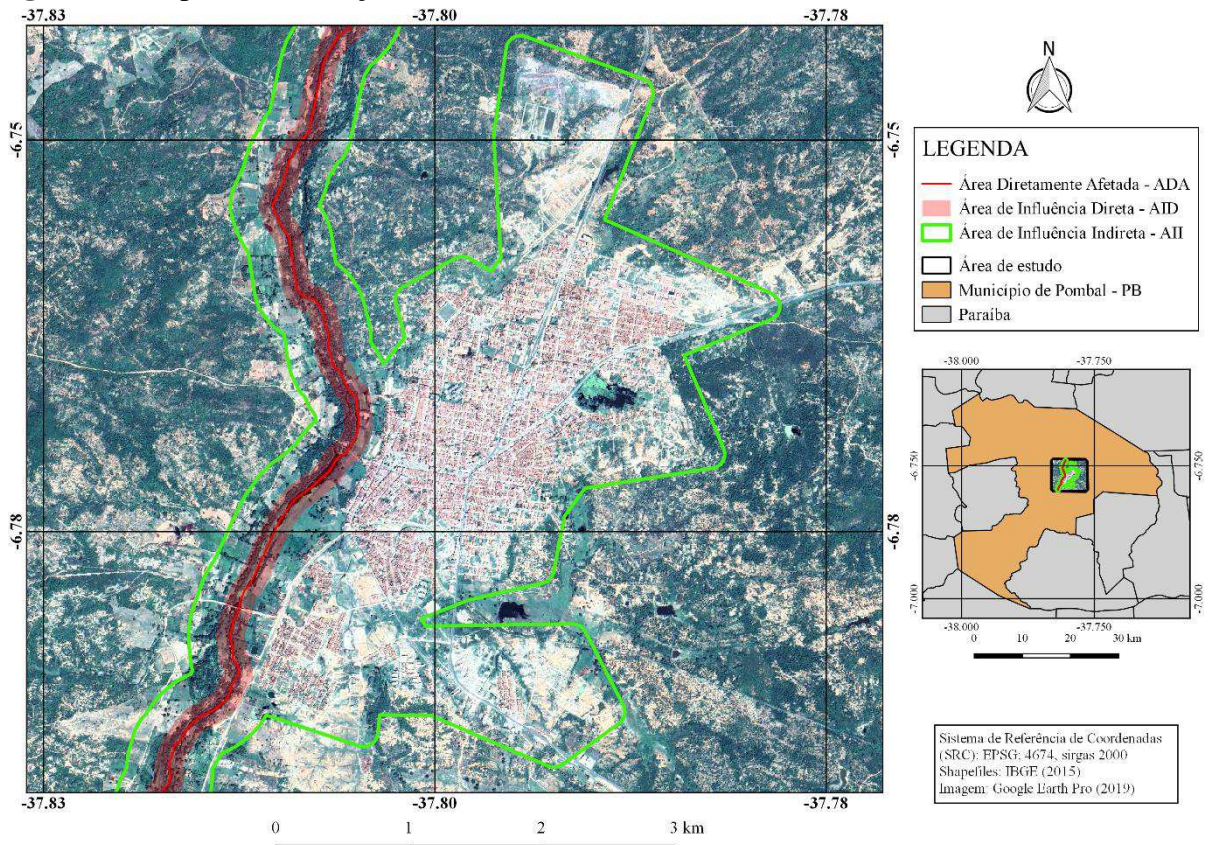
Área de influência	Critérios para definição da área
ADA	Área que abrange a calha do trecho perenizado do rio Piancó (de borda a borda).
AID	Área de entorno do leito do rio Piancó (100 m a partir de cada margem/borda do rio).
AII	Área de entorno do leito do rio Piancó (300 m a partir de cada borda da calha do leito regular, ao longo do trecho perenizado), incluindo a área urbana de Pombal - PB.

Fonte: Adaptado Ismael (2016).

5.1.2 Georreferenciamento da área de influência

As áreas de influências do estudo, ADA, AID e AII, encontram-se na área urbana do município de Pombal - PB, conforme pode ser observado na Figura 3.

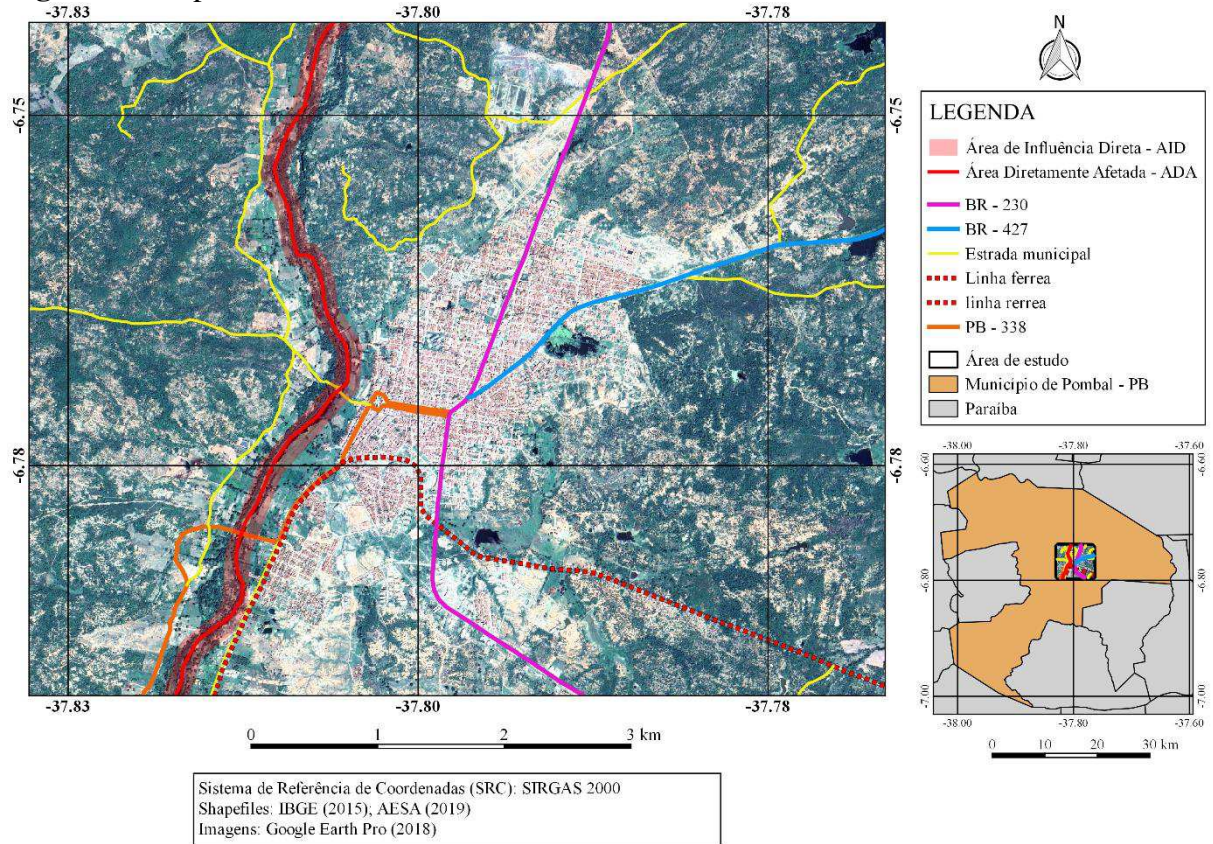
Figura 3 - Mapa de localização da área de influência do estudo.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 4, apresentam-se as principais vias de acesso à área de influência do estudo.

Figura 4 - Mapa das vias de acesso à área de influência do estudo.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 4, observam-se várias vias de acesso à área de influência do estudo, entre elas, destacam-se, a BR 230, que liga o município de Pombal - PB ao município de Sousa - PB, e a BR 427, que une a área de estudo ao município de Paulista - PB.

5.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

5.2.1 Meio Físico

5.2.1.1 Clima

As informações sobre algumas características climáticas do município de Pombal - PB, estão expostas no Quadro 8.

Quadro 8 - Características climáticas da área de estudo.

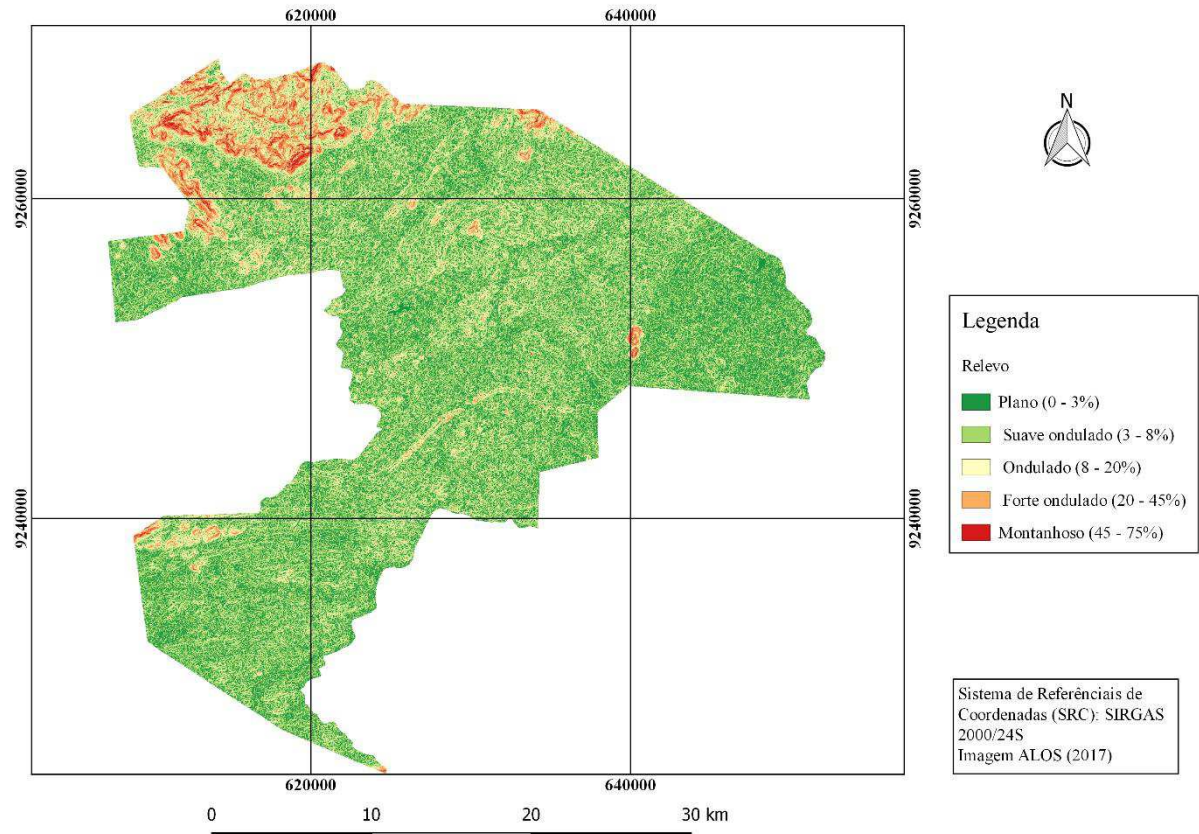
Características	Pombal - PB
Tipo de clima da região- Classificação de Köppen	- BSh (Semiárido, quente e seco)
Precipitação - Período: (2000 - 2016)	- Média anual: 837,5 mm - Mediana: 826,3 mm - Máxima: 1500,1 mm - Mínima: 278,9 mm - Desvio padrão: 287,4

Fonte: Adaptado de Sousa et al. (2018); AESA (2019).

5.2.1.2 Relevo

Na Figura 7, apresenta-se a classificação do relevo do município de Pombal - PB.

Figura 5 - Mapa do relevo no município de Pombal - PB.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 7, observa-se que o relevo predominantemente na área de influência do estudo, classifica-se como suave-ondulado, e nos extremos verificam-se faixas de relevo forte ondulado e montanhoso.

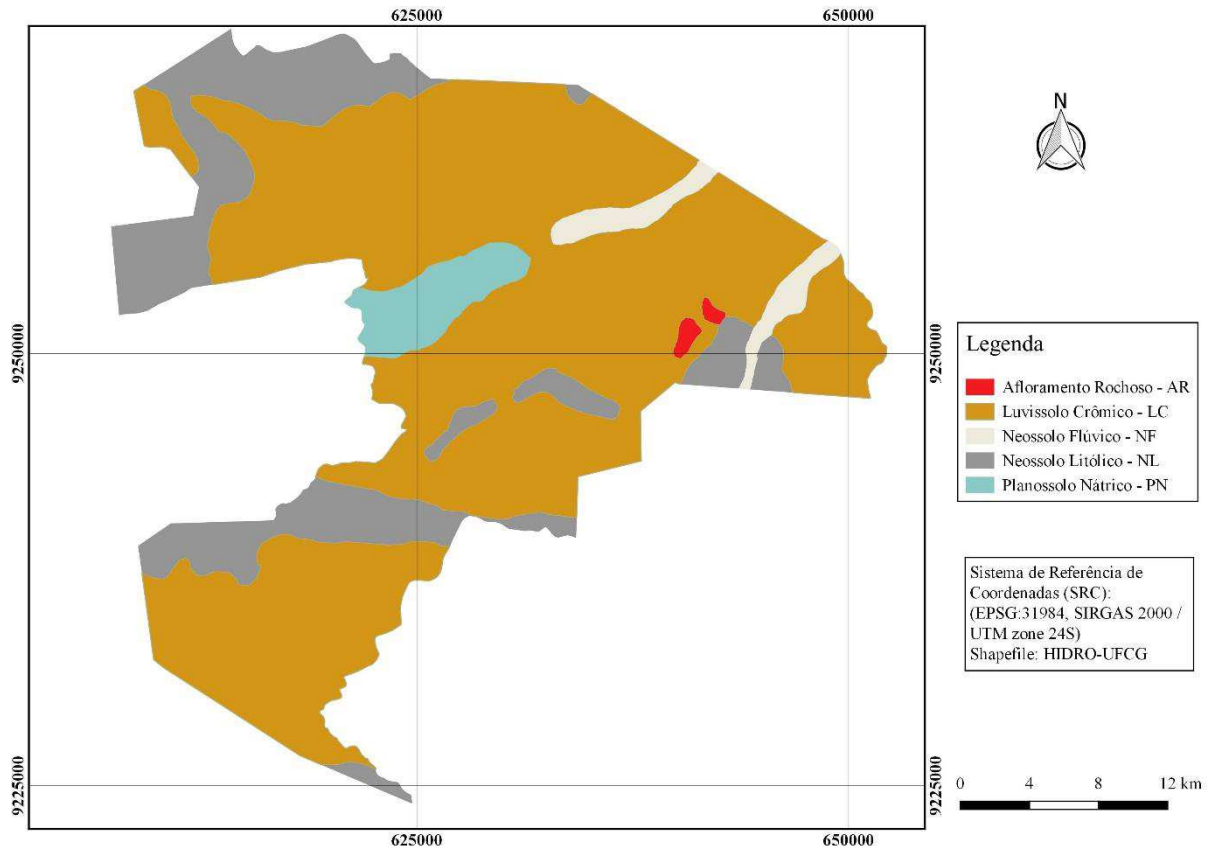
5.2.1.3 Geologia

No tocante às características geológicas, o município de Pombal - PB, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, caracterizada por uma superfície de pediplanação monótona (CPRM, 2005).

5.2.1.4 Solos

Conforme ilustrado na Figura 8, apresentam-se algumas características pedológicas, no que tange ao tipo de solos predominantes no município de Pombal - PB.

Figura 6 - Mapa do tipo de solo no município de Pombal - PB.

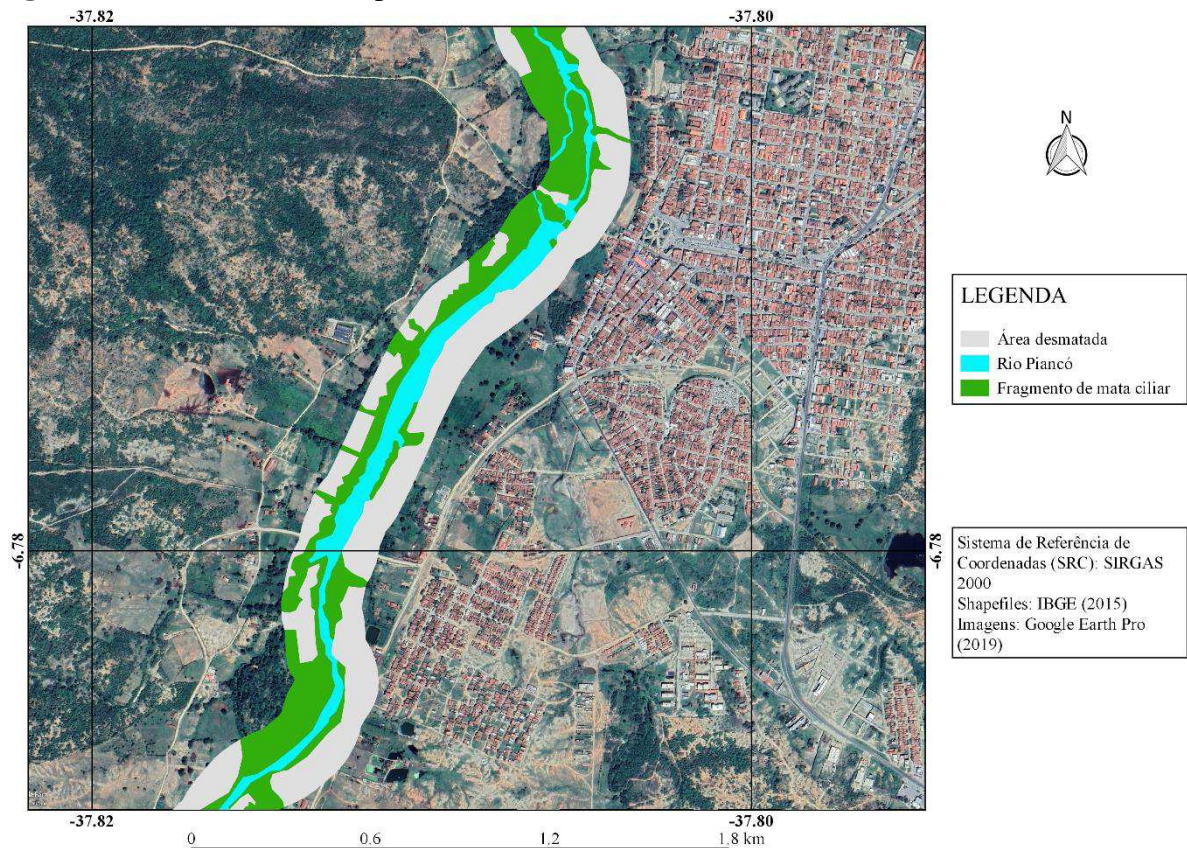


Fonte: Autoria própria (2019).

No que se refere aos aspectos pedológicos do município de Pombal - PB, conforme ilustrado na Figura 8, observa-se que o tipo de solo predominante é do tipo Luvissole Crômico - LC. Além disso, apresentam-se delimitações de solo do tipo Neossolo Litólico - NL, Neossolo Flúvico - NF e Planossolo Nátrico - PN, respectivamente.

Vale ressaltar, que as atividades agropecuárias juntamente com a crescente urbanização na AID, tem contribuído para a degradação da APP, principalmente no trecho urbano, onde apresenta-se uma intensa redução da flora riparia, deixando o solo praticamente desnudo (sem cobertura vegetal), conforme ilustrado na Figura 7.

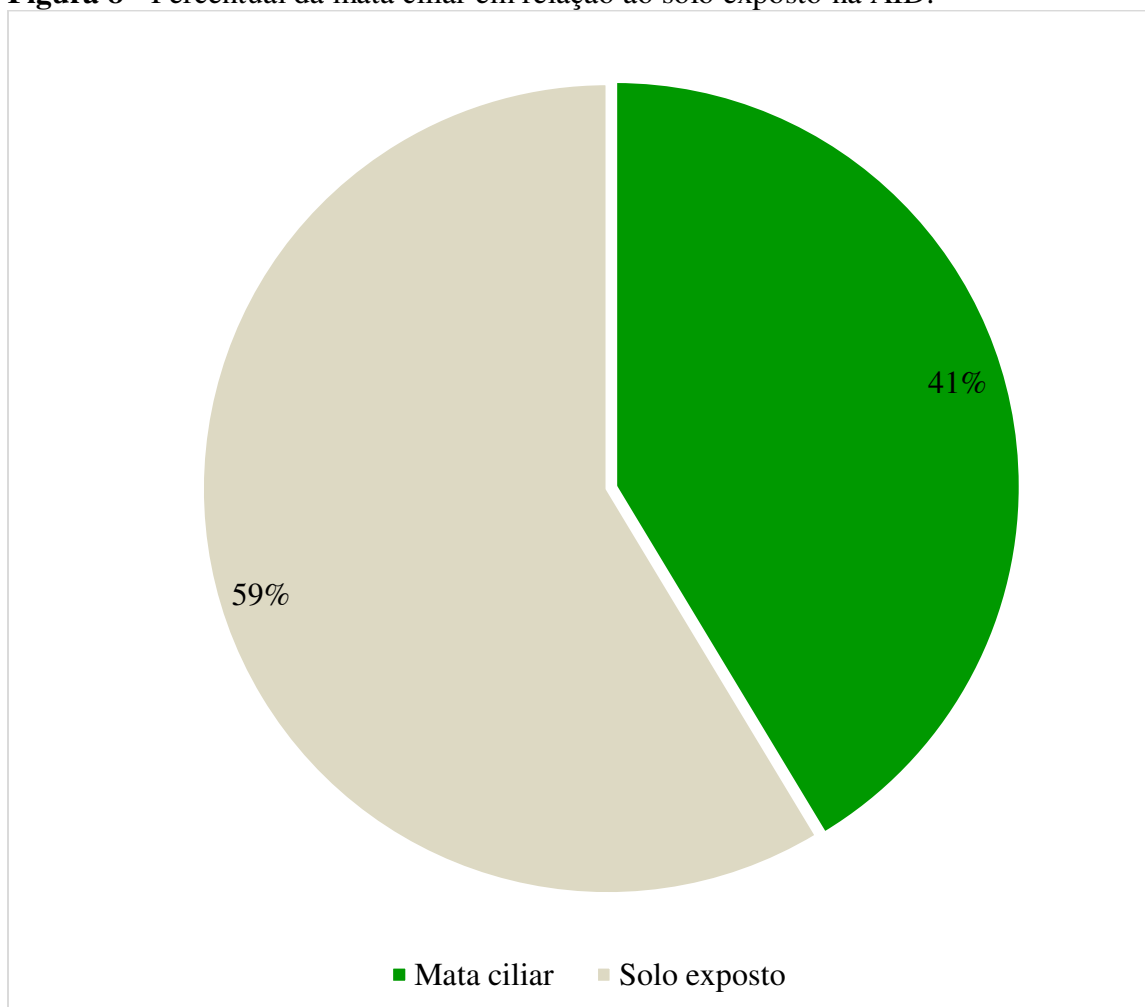
Figura 7 - Áreas com solo exposto na AID do estudo.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 8, apresenta-se em percentagem a relação entre a mata ciliar com o solo exposto da AID do estudo, com dados extraídos da Figura 7.

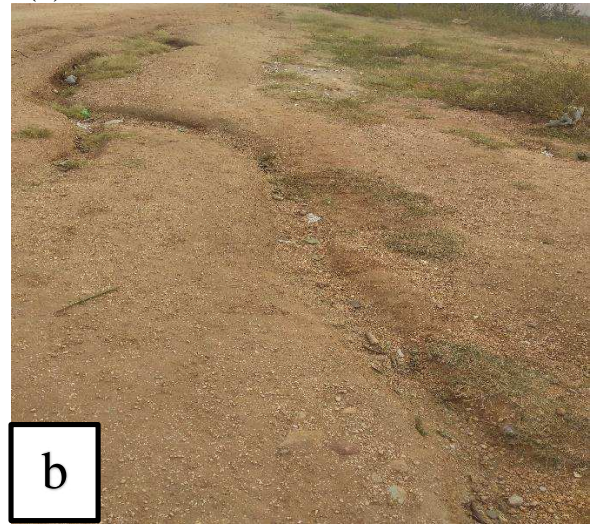
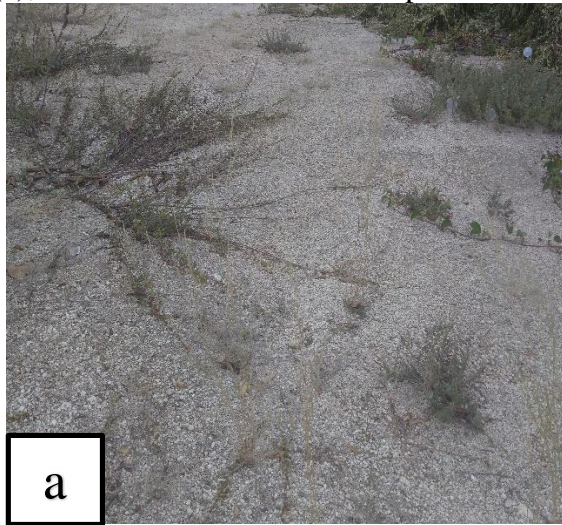
Figura 8 - Percentual da mata ciliar em relação ao solo exposto na AID.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 8, verifica-se que 59% da APP do rio Piancó do trecho urbano de Pombal - PB possui solo exposto, sendo que, 41%, é fragmento de mata ciliar da cobertura original da referida área. Desta forma, o solo torna-se vulnerável aos efeitos dos agentes naturais (chuvas, raios solares, ventos, entre outros) e às ações antrópicas, provavelmente a causa principal desse processo de degradação ambiental da APP, tornando-o mais susceptível à processos erosivos, além disso, o solo apresenta sinais de revolvimento e compactação, conforme ilustrado nas Figuras 9a, 9b, 9c e 9d.

Figura 9 - Erosão hídrica laminar (a); Erosão hídrica em sulcos (b); Solo exposto e compactado (c); Revolvimento da camada superficial do solo (d).

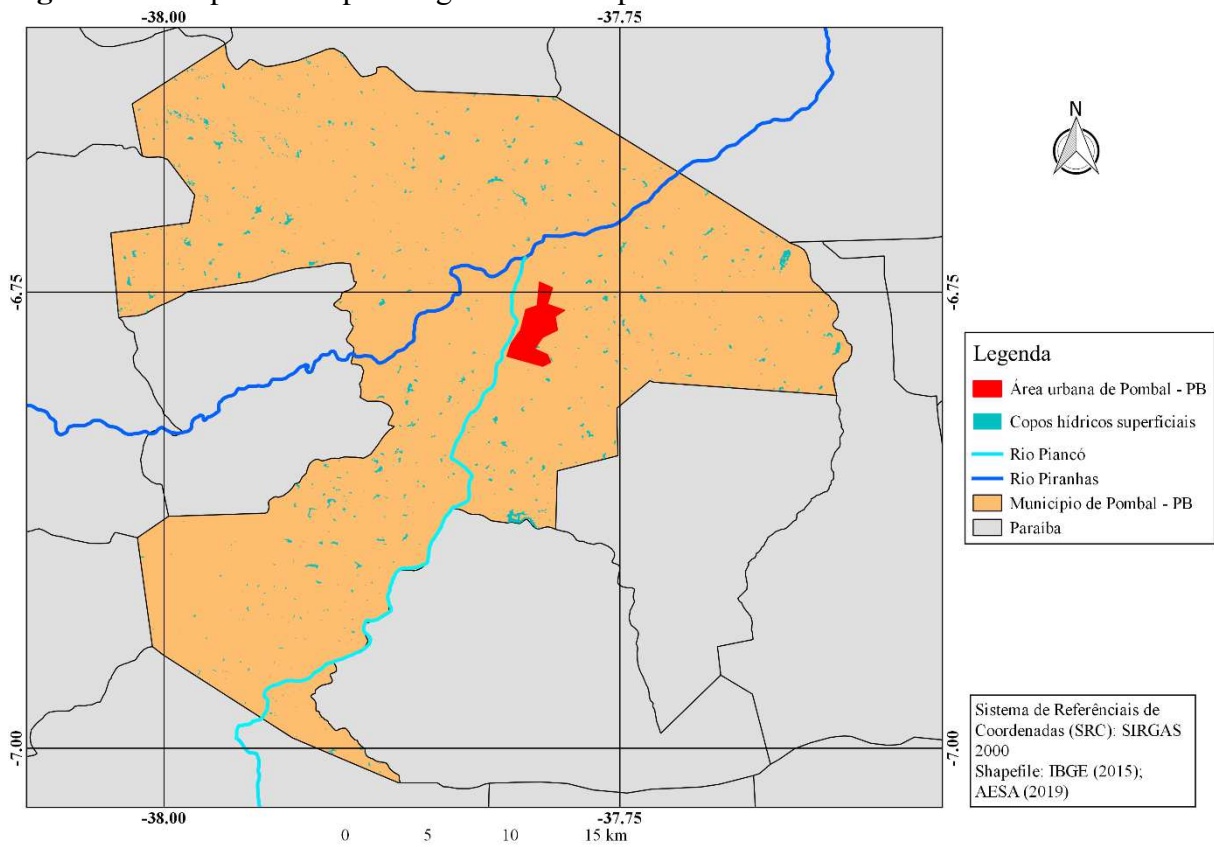


Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.1.5 Recursos hídricos

No que se refere aos corpos d'água superficiais da área de estudo, na Figura 10, apresentam-se os principais corpos d'água do município de Pombal - PB.

Figura 10 - Mapa dos corpos d'água no município de Pombal - PB.



Fonte: Autoria própria (2019).

Conforme observado na Figura 10, destacam-se o rio Piranhas e o Piancó, que cortam a área urbana de Pombal - PB, sendo perenizado pelo Sistema Hídrico Curema-Mãe D'água. Segundo o CPRM (2005), o supracitado município encontra-se no domínio da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu, entre a sub-bacia do rio Piancó e a região do Alto piranhas.

No que se refere às águas subterrâneas do município, de acordo com o levantamento realizado pela CPRM (2005), foram constatados a existência de 100 pontos de água, sendo 01 indefinido, 03 fontes naturais, 08 poços amazonas, 35 poços escavados e 53 poços tubulares.

Ao longo de toda extensão do rio Piancó são realizadas atividades antrópicas com potencial impactante para os componentes ambientais (água, solo, ar atmosférico, mata ciliar, entre outros), principalmente no trecho que corta a área urbana de Pombal - PB. Diante do exposto, as principais atividades poluidoras dos corpos hídricos, são: Despejo de esgoto,

pecuária bovina no modelo extensivo, Área de lazer e urbanização, conforme ilustrado nas Figuras 11a, 11b, 11c e 11d, respectivamente.

Figura 11 - Despejo de esgoto no rio Piancó (a); Pecuária bovina extensiva (b); Área de lazer (c); urbanização (d).



Fonte: Autoria própria (2019).

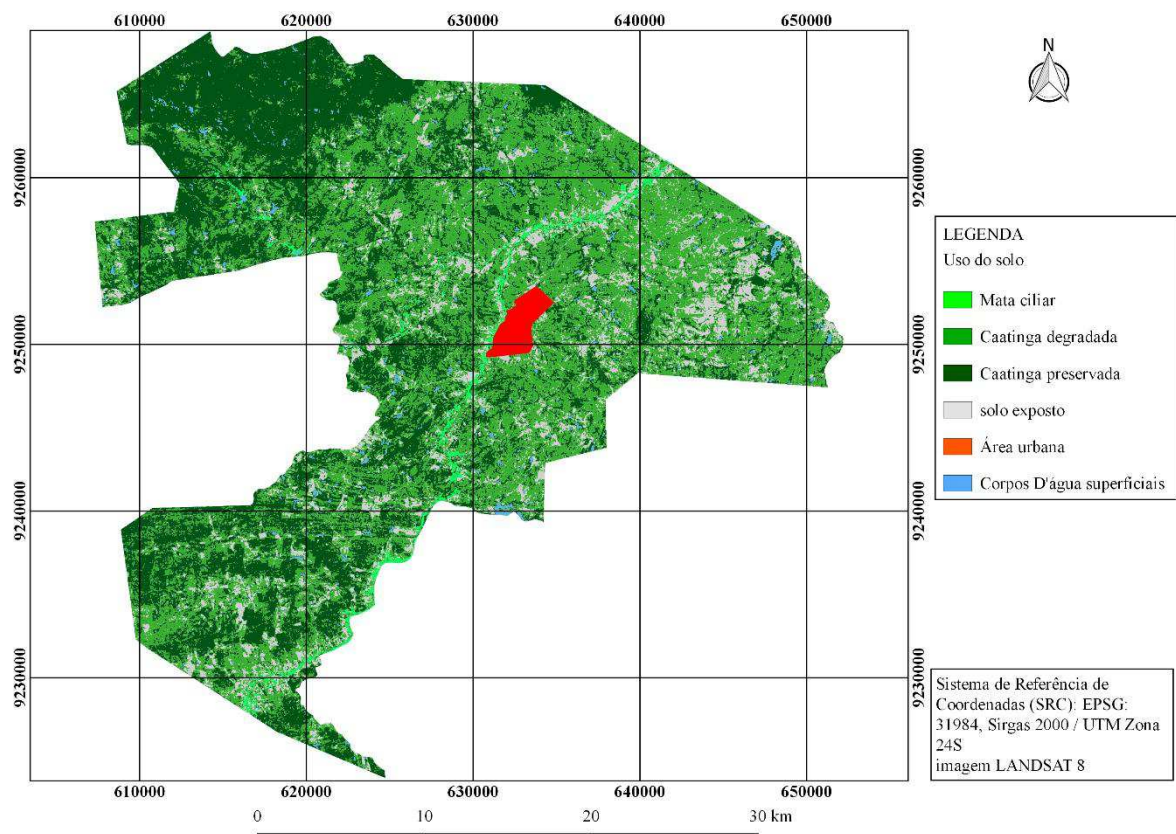
Na Figura 11a, observa-se o lançamento de efluentes não tratados sobre o solo, sendo escoado e introduzido nas águas do rio Piancó, alterando a qualidade da água, assim, acarretando diversos impactos negativos para o meio aquático do rio. Além disso, na Figura 11b, observa-se a atividade de pecuária bovina no modelo extensivo, a qual possui grande potencial impactante para o meio ambiente, principalmente para os recursos hídricos, devido ao manejo inadequado dos resíduos gerados e a destruição da vegetação nativa, assim como, a mata ciliar, para a utilização agropecuária.

Nas Figuras 11c e 11d, verifica-se as atividades de área de recreação e urbanização, sendo a mesma a mais impactante para os componentes/elementos ambientais, como, por exemplo, a destruição da vegetação natural devido à expansão urbana, ocasionando diversos impactos ambientais negativos, entre eles, destacam-se, a modificação da paisagem natural da área.

5.2.1.6 Uso e ocupação do solo

Na Figura 12, citam-se as informações sobre o uso e ocupação do solo no município de Pombal - PB, a partir de imagens obtidas do satélite *Landsat 8* referente ao mês de outubro de 2018.

Figura 12 - Mapa de uso e ocupação do solo do município de Pombal - PB.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Tabela 3, apresentam-se dados extraídos da Figura 12, a respeito das áreas de uso e ocupação do solo do município de Pombal - PB.

Tabela 3 - Dados do uso e ocupação do solo do município de Pombal - PB.

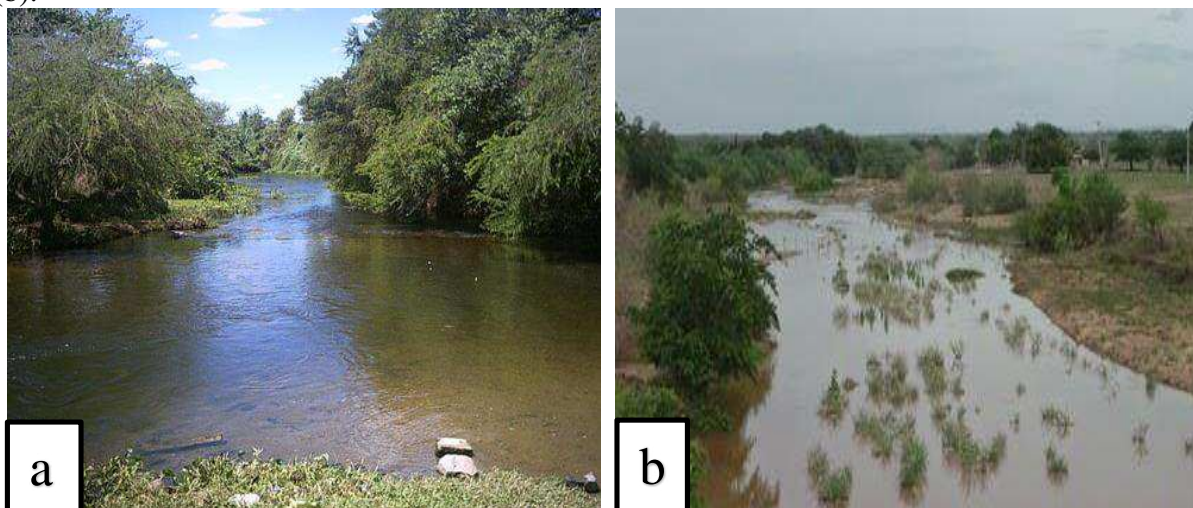
Uso e ocupação	Mata ciliar	Vegetação degradada	Vegetação preservada	Solo exposto	Área urbana	Corpos d'água
Área (km ²)	12,8524	392,411	384,625	79,4806	7,59	10,8085
Área (%)	1,44	44,2	43,3	8,95	0,85	1,22

Fonte: Autoria própria (2019).

Com base nos dados extraídos da Figura 12 e por meio da Tabela 3, verifica-se que o uso e ocupação mais dominante na área total é a caatinga degradada, ocupando aproximadamente uma faixa de 44% do seu território total. O segundo maior uso, em termos percentuais, verificado na área em estudo, é a caatinga preservada, totalizando cerca de 43% da área do município.

5.2.1.7 Paisagem

Na área de influência do estudo foram observadas paisagens “naturais” e “antropizadas”, conforme ilustrado nas Figuras 13a e 13b.

Figura 13 - Paisagem “natural” (a); Paisagem “antropizada” na área de influência do estudo (b).

Fonte: Autoria própria (2019).

Na área de influência do estudo, há uma diversidade de paisagens “naturais” e “antropizadas”. No que tange aos ambientes naturais encontrados, principalmente alguns fragmentos de mata ciliar encontradas em algumas partes do trecho perenizado do Rio Piancó, estão aparentemente em estado adequado de conservação, conforme ilustrado na Figura 13a.

No que se refere às paisagens antropizadas, destacam-se as áreas onde ocorreu a destruição da mata ciliar, realizada pelas atividades de agropecuária, para o plantio de culturas forrageiras para a alimentação dos rebanhos de gados, conforme apresentado na Figura 13b.

5.2.2 Meio Biótico




5.2.2.1 Ecossistema

No tocante aos ecossistemas naturais predominantes na área de estudo, destacam-se os típicos do bioma Caatinga. Segundo a CPRM (2005), no município de Pombal - PB há a predominância de vegetação a Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia.







5.2.2.2 Flora

No que se refere à flora na área de influência, observaram-se diferentes conjunções de flora, entre espécies “nativas” e “exóticas” do bioma caatinga, e a partir de um diagnóstico ambiental simplificado da flora local, identificaram-se as principais espécies florestais, conforme ilustrado nos Quadros 9 e 10.

Quadro 9 - Espécies florestais “nativas” identificadas na área de influência do estudo (continua).

		
Nome popular: Oiticica	Nome popular: Juazeiro	Nome popular: Craibeira
Nome científico: <i>Licania rígida</i>	Nome científico: <i>Ziziphus oazeiro Mart</i>	Nome científico: <i>Tabebuia aurea</i>

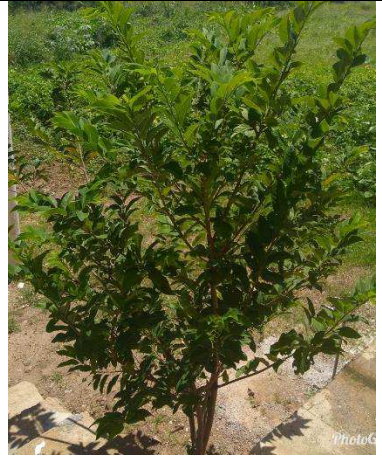
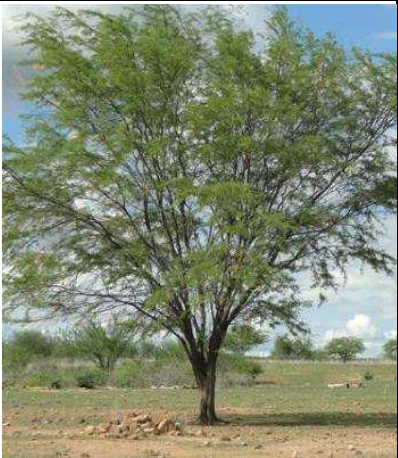






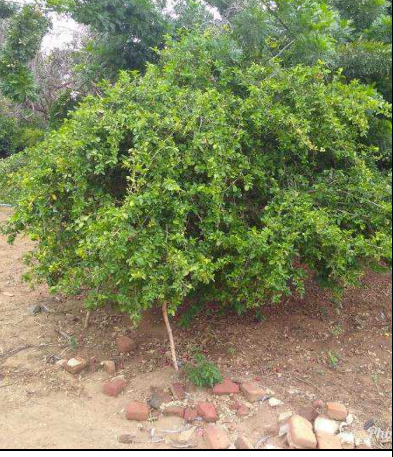
Quadro 10 - Espécies florestais “nativas” identificadas na área de influência do estudo (conclusão).

		
Nome popular: xique-xique	Nome popular: Angico	Nome popular: Mandacaru
Nome científico: <i>Pilosocereus gounellei</i>	Nome científico: <i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Nome científico: <i>Cereus jamacaru</i>
		
Nome popular: Jurema preta	Nome popular: Pinhão roxo	Nome popular: Rosa cera
Nome científico: <i>Mimosa tenuiflora</i>	Nome científicos: <i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Nome científico: <i>Calotropis procera</i>

Fonte: Autoria própria (2019).

No Quadro 10, apresentam-se as principais espécies vegetais exóticas identificadas na área de influência do estudo.

Quando 10 - Espécies florestais “exóticas” identificadas na área de influência do estudo.





		
Nome popular: Pinheira	Nome popular: Algaroba	Nome popular: Seriguela
Nome científico: <i>Annona squamosa</i>	Nome científico: <i>Prosopis juliflora</i>	Nome científico: <i>Spondias purpúrea</i>
		
Nome popular: Nim	Nome popular: Graviola	Nome popular: Castanhola
Nome científico: <i>Azadirachta indica</i>	Nome científico: <i>Annona muricata</i>	Nome científico: <i>Terminalia catappa</i>
		
Nome popular: Coqueiro	Nome popular: Moringa	Nome popular: Acerola
Nome científico: <i>Cocos nucifera L</i>	Nome científico: <i>Moringa oleifera</i>	Nome científico: <i>Malpighia emarginata</i>

Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.2.3 Fauna

No que tange à fauna na área de influência do estudo, observou-se uma diversidade da fauna local, entre espécies “silvestres” e “domesticadas”, e as principais espécies identificadas, apresentam-se nos Quadros 11 e 12.

Quadro 11 - Espécies animais “silvestres” identificadas na área de influência do estudo.

	
Nome popular: Carcará	Nome popular: Rolinha da caatinga
Nome científico: <i>Caracara plancus</i>	Nome científico: <i>Columbina picui strepitans</i>
	
Nome popular: anum preto	Nome popular: Coruja
Nome científico: <i>Crotophaga ani</i>	Nome científico: <i>Glaucidium brasilianum</i>

Fonte: Autoria própria (2019).

No Quadro 12, apresenta-se os principais animais domesticados identificados na área de influência do estudo.

Quadro 12 - Espécies de animais “domesticados” identificadas na área de influência do estudo.

	
Nome popular: Porco	Nome popular: galo/galinha
Nome científico: <i>Sus scrofa domesticus</i>	Nome científico: <i>Gallus gallus domesticus</i>
	
Nome popular: Galinha-d'angola ou Guiné ou capote	Nome popular: touro
Nome científico: <i>Numida meleagris</i>	Nome científico: <i>Bos taurus</i>

Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.3 Meio Antrópico

5.2.3.1 População

No tocante aos aspectos populacionais do município de Pombal - PB, a população estimada para o município no ano de 2018 foi aproximadamente 32.750 habitantes, de acordo com o censo demográfico do IBGE (2010). Na Tabela 4, apresentam-se dados demográficos do município de Pombal - PB, referentes ao ano de 2010, segundo informações do IBGE (2010).

Tabela 4 - Dados populacionais do município de Pombal - PB.

População referente ao ano 2010	Pombal - PB
Urbana (hab.)	25.753
Rural (hab.)	6.357
Total (hab.)	32.110
Homens (hab.)	15.381
Mulheres (hab.)	16.729
Densidade demográfica (hab./km ²)	36,13

Fonte: IBGE (2010).

De acordo com os dados apresentados por meio da Tabela 4, observa-se que o município de Pombal - PB possuía uma população na área urbana de 25.753 habitantes em 2010, sendo maior que a população da zona rural. A população total do município era de 32.110 habitantes, sendo 15.381 homens e 16.729 mulheres.

5.2.3.2 Aspectos sociais

No que se refere aos aspectos sociais da área de estudo, na Tabela 5, apresentam-se informações sobre emprego e renda, saúde, educação e o IFDM (Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal), com base na edição de 2018 referentes ao ano de 2016.

Tabela 5 - Aspectos sociais na área de influência do estudo.

Aspecto ¹	Pombal - PB
Emprego e renda	0,3121
Saúde	0,8144
Educação	0,8262
IFDM ²	0,6509

¹ Os aspectos variam nas escalas de desenvolvimento: Baixo (de 0 a 0,44), regular (0,4 a 0,6), moderado (de 0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1,0).

² O IFDM reflete o grau de desenvolvimento social do município e é calculado por meio da média aritmética dos valores dos índices emprego e renda, saúde e educação, com base na edição 2018, sendo ano de referência 2016. Fonte: FIRJAN (2019).

Na Tabela 5, observa-se que o município de Pombal - PB classifica-se como desenvolvimento moderado, nos aspectos de saúde e educação, com valores de 0,8144 e 0,8262, respectivamente. Entretanto, no aspecto de emprego e renda classifica-se como desenvolvimento baixo.

5.2.3.3 Economia

As informações sobre a economia local da área de estudo, apresentam-se na Tabela 6.

Tabela 6 - Informações sobre a economia local da área de estudo, referente ao ano de 2017.

Atividade Pecuária / Município	Pombal - PB	
Área ocupada por estabelecimentos agropecuários (%)	70,78	
Efetivo dos rebanhos	Bovino	25.018
	Caprino	4.682
	Equinos	437
	Ovino	19.902
	Galináceo	30.869
	Suínos	1.551
	Vaca ordenhada	6.791



Fonte: Adaptado de IBGE (2019).

Na Tabela 6, verifica-se que a atividade econômica predominante na maior parte do território do município de Pombal - PB é a agropecuária. Sendo que as atividades pecuárias que são mais desenvolvidas no município são, respectivamente: bovina, ovina e galinácea. Vale ressaltar que o maior rebanho efetivo é de gado galináceo, com 30.869 cabeças, seguida de pecuária bovina, com 25.018 cabeças de gado.

5.2.3.4 Cultura

Os aspectos culturais da área de estudo são bastante diversificados, destacando-se: festas, manifestações religiosas, costumes locais, folclore e monumentos históricos, conforme exposto no Quadro 13.

Quadro 13 - Aspectos culturais da área de estudo (continua).

Município	Aspecto	Descrição	Registro fotográfico	Referências bibliográficas
Pombal - PB	Igreja do Rosário	A Igreja do Rosário foi construída em 1721, hoje sendo um patrimônio histórico, tombado pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. A igreja é local de realização de rituais religiosos (missas, batizados etc.) e festejos.		Silva (2017)
	Festa do Rosário	A “Festa do Rosário” surgiu a partir do desejo dos remanescentes de escravos de conquistar um espaço dentro de uma sociedade que priorizava a elite branca. A festa é realizada anualmente, no mês de setembro, geralmente tendo início nove dias antes do primeiro domingo do mês.		Silva (2017)

Quadro 13 - Aspectos culturais da área de estudo (conclusão).

Município	Aspecto	Descrição	Registro fotográfico	Referências bibliográficas
Pombal - PB	Folclórico	Os grupos folclóricos, Negros dos Pontões, os Congos, Irmandade do Rosário e o Reisado, é presença constante na Festa do Rosário, em vários momentos das celebrações. Estes são grupos formados por cidadãos afrodescendentes reforçando a questão da forte identidade negra na cultura de Pombal - PB, remetendo a sua entrada e escravização no interior do estado da Paraíba.		Silva (2017)

Fonte: Autoria própria (2019).

5.2.3.5 Relação entre o meio antrópico e os demais fatores ambientais

No que se refere à relação do meio antrópico e os demais fatores ambientais na área de influência do estudo, observa-se a destruição da vegetação nativa, principalmente na área de influência direta, destacando-se a APP do Rio Piancó, causada pelas crescentes pressões antrópicas, por meio da supressão e exploração por recursos naturais.

5.3 CATALOGAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

No Quadro 14, apresentam-se as principais atividades com potencial impactante identificadas na área de influência do estudo. Vale ressaltar que não foi possível adentrar em todas as propriedades, devido as mesmas encontrarem fechadas, porém, as visitadas foram suficientes para obtenção dos resultados esperados.

Quadro 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo (continua).

Município	Localidade	Atividade/empreendimento	Uso de agroquímicos	Coordenadas geográficas da sede da propriedade
Pombal - PB	Área Urbana	Suinocultura		S 6°46'6,39" W37°48'11,65"
		Equinocultura		
		Pecuária bovina extensiva		
		Irrigação de capim por aspersão		
		Agricultura irrigada de subsistência: cultivo de milho e feijão.		S 6°45'59,41" W37°48'14,66"
		Parque de vaquejada		S 6°45'56,29" W 37°48'10,29"
		Equinocultura		
		Irrigação de capim por aspersão		S 6°45'52,78" W 7°48'18,93"
		Agricultura de sequeiro de subsistência: cultivo de milho e feijão		
		Urbanização		S06°46'25,34" W37°48'23,37"
Urbanização		S06°46'13,37" W37°48'16,34"		

Quadro 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo (continua).

Município	Localidade	Atividade/empreendimento	Uso de agroquímicos	Coordenadas geográficas da sede da propriedade
Pombal - PB	Área Urbana	Pecuária bovina extensiva	Inseticida	S 06°46'47,82" W 37°48'38,15"
		Irrigação de capim por aspersão	Fertilizante (ureia)	S 06°46'46,10" W 37°48'42,11"
		Estabelecimento comercio		S 06°46'48,54" W 37°48'35,90"
		Urbanização		S 06°46'56,74" W 37°48'34,99"
		Captação de água para consumo humano/CAGEPA		S 06°46'35,59" W37°48'37,67"
		Desmatamento da mata ciliar e outras áreas		S 06°46'25,81" W 37°48'33,26"
		Despejo de esgoto no rio		S 06°46'17,76" W37°48'24,67"
		Pecuária bovina extensiva		S 06°46'13,51"
		Irrigação de capim por aspersão		W37°48'19,77"
		Pecuária bovina extensiva	Inseticida e pesticida	S 06°46'11,67" W37 °48'18,22"
		Suinocultura		
		Irrigação de capim por aspersão		
		Agricultura de árvores frutíferas: limão, laranja, manga, acerola, seriguela e romã		
		Parque de vaquejada		S 06°46'11,14" W37°48'13,49"
		Desatamento da mata ciliar e outras áreas		S 06°46'8,22" W 37°48'17,20"
		Desatamento da mata ciliar e outras áreas		S 06°46'15,05" W 37°48'21,68"
		Desatamento da mata ciliar e outras áreas		S 06°45'58,53" W 37°48'17,52"
		Desatamento da mata ciliar e outras áreas		S 06°46'32,07" W 37°48'35,71"
	Desatamento da mata ciliar e outras áreas		S 06°46'44,73" W 37°48'42,28"	
	Sítio Xique-Xique	Suinocultura	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia).	S 06°46'55,9" W 037°48'54,3"
		Avicultura em pequena escala: criação de galinhas		
		Irrigação de capim por aspersão		
Área de recreação				

Quadro 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo (continua).

Município	Localidade	Atividade/empreendimento	Uso de agroquímicos	Coordenadas geográficas da sede da propriedade
Pombal - PB	Sítio Xique-Xique	Pecuária bovina extensiva	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia).	S 06°46'49,5" W 037°48'55,2"
		Avicultura em pequena escala: criação de galinhas		
		Irrigação de capim por aspersão		
		Pecuária bovina extensiva	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia).	S 06°46'43,5" W 037°48'53,0"
		Pecuária ovina extensiva		
		Suinocultura		
		Avicultura em pequena escala: criação de galinhas		
		Irrigação de capim por aspersão		S 06°46'37,9" W 037°48'52,3"
		Fábrica de reciclagem de Polipropeno - PP		S06°46'25,09" W37°48'43,71"
		Fábrica de reciclagem de Polipropeno - PP		
	Sítio Pombalzinho	Pecuária bovina extensiva	Fertilizante (Ureia)	S 06°46'02,6" W 037°48'29,4"
		Equinocultura		
		Irrigação de capim por aspersão		
		Avicultura em pequena escala: criação de galinhas		S 06°46'16,6" W 037°48'36,3"
		Pecuária ovina extensiva	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia)	S 06°45'51,2" W 037°48'31,7"
		Pecuária bovina extensiva		
		Equinocultura		
		Irrigação de capim por aspersão	Fertilizante (Ureia)	S 06°46'02,6" W 037°48'29,4"
		Pecuária bovina extensiva		
		Equinocultura		
		Irrigação de capim por aspersão		S 06°46'16,6" W 037°48'36,3"
		Avicultura em pequena escala: criação de galinhas	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia)	S 06°45'51,2" W 037°48'31,7"
		Pecuária ovina extensiva		
		Pecuária bovina extensiva		
		Equinocultura		
		Irrigação de capim por aspersão	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia)	S 06°45'45,7" W 037°48'37,5"
		Agricultura de árvores frutíferas: manga, acerola e seriguela.		
		Pecuária equina		
Pecuária bovina extensiva				
Avicultura em pequena escala: criação de galinhas				
Irrigação de capim por aspersão				

Quadro 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo (conclusão).

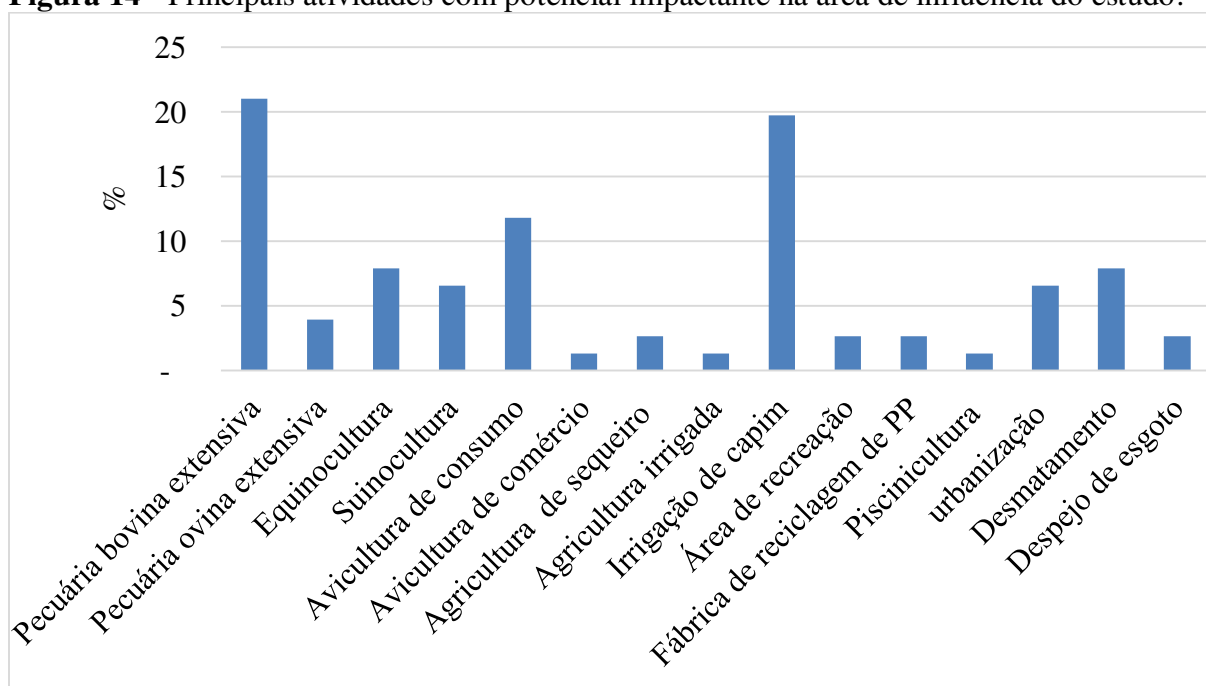
Município	Localidade	Atividade/empreendimento	Uso de agroquímicos	Coordenadas geográficas da sede da propriedade		
Pombal - PB	Sítio Outra Banda	Pecuária bovina extensiva	Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia)	S 06°45'31,4" W 037°48'44,7"		
		Avicultura em pequena escala: criação de galinhas				
		Irrigação de capim por aspersão				
		Agricultura de árvores frutíferas: Pinha, acerola, manga, seriguela, Graviola.				
		Pecuária bovina extensiva			Inseticida de gado bovino; Fertilizante (Ureia)	S 06°45'23,3" W 037°48'44,5"
		Irrigação de capim por aspersão				
	Área urbana/Sítio Gram Forte	Pecuária bovina extensiva		S 06°47'19,4" W 037°48'49,4"		
		Irrigação de capim por aspersão				
		Comunidade católica	S 06°47'16,6" W 037°48'48,2"			
		Pecuária bovina extensiva				
		Avicultura em pequena escala: Criação de Galinha.				
		Equinocultura				
		Suinocultura	S 06°47'09,6" W 037°48'45,2"			
		Área de recreação				
		Pecuária bovina extensiva				
		Avicultura em pequena escala: Criação de Galinha.	Inseticida	S 06°47'06,6" W 037°48'44,0"		
	Pecuária ovina extensiva					
	Área urbana/Sítio Acarapi	Pecuária bovina extensiva	Fertilizante (ureia) e inseticida	S 06°46'59,8" W 037°48'40,8"		
		Irrigação de capim por aspersão				
		Pecuária bovina extensiva	Inseticida de gado bovino; Pesticida; Fertilizante (Ureia)	S 06°46'58,8" W 037°48'40,4"		
Irrigação de capim por aspersão						
Agricultura de sequeiro de subsistência: cultivo de milho e feijão						
Avicultura em grande escala para comercialização: Criação de Frangos						
Piscicultura		S 06°46'57,30" W 037°48'41,54"				
Sítio Verde Vida	Avicultura de pequena escala: Criação de galinhas	S 06° 46' 54,3" W 037°48'39,2"				

Fonte: Autoria própria (2019).

Com base nas informações apresentadas no Quadro 14, verifica-se que foram constatados 23 tipos de atividades antrópicas com potencial impactante na área de influência direta do estudo.

Na Figura 14, apresenta-se uma síntese das principais atividades com potencial impactante em termos percentuais da área de influência do estudo, destacando-se 15 atividades a partir de dados extraídos do Quadro 14.

Figura 14 - Principais atividades com potencial impactante na área de influência do estudo.



Fonte: Autoria própria (2019).

Por meio da Figura 14, observa-se que a atividade predominante é a pecuária bovina extensiva, com cerca de 21% das atividades verificadas, seguida pela irrigação de capim por aspersão e avicultura em pequena escala para o consumo de subsistência, com cerca de 20% e 12%, respectivamente.

5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO

No Quadro 15, apresentam-se os principais aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo.

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Pecuária bovina extensiva	Pisoteio de animais/exposição do solo	Compactação do solo
		Redução da infiltração de água no solo
		Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
		Perda de solo
	Retirada da vegetação	Redução dos nutrientes do solo
		Redução dos microrganismos do solo
		Risco da perda da fertilidade do solo
		Assoreamento do leito do rio
	Lançamento inadequado de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio
		Contaminação hídrica
		Poluição hídrica
		Eutroficação do rio
		Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio
		Alteração na qualidade das águas do rio
		Aumento na turbidez da água do Rio
		Redução da concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio
		Contaminação do solo
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada	Risco de odores desagradáveis
		Mortandade de organismos aquáticos
Retirada da vegetação	Redução da fauna aquática	
Retirada da vegetação	Alteração da paisagem natural	

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Pecuária ovina extensiva	Pisoteio de animais/exposição do solo	Compactação do solo
		Redução da infiltração de água no solo
		Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
		Perda de solo
	Retirada da vegetação	Redução dos nutrientes do solo
		Redução dos microrganismos do solo
		Risco da perda da fertilidade do solo
		Assoreamento do leito do rio
	Lançamento inadequado de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio
		Contaminação hídrica
		Poluição hídrica
		Eutroficação do rio
		Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio
		Alteração na qualidade das águas do rio
		Aumento na turbidez da água do Rio
		Redução da concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio
		Contaminação do solo
Risco de odores desagradáveis		
Utilização de agroquímicos de maneira inadequada	Mortandade de organismos aquáticos	
	Redução da fauna aquática	
Retirada da vegetação	Alteração da paisagem natural	

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Equinocultura	Pisoteio de animais/exposição do solo	Compactação do solo
		Redução da infiltração de água no solo
		Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
		Perda de solo
	Retirada da vegetação	Redução dos nutrientes do solo
		Redução dos microrganismos do solo
		Risco da perda da fertilidade do solo
		Assoreamento do leito do rio
	Lançamento inadequado de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio
		Contaminação hídrica
		Poluição hídrica
		Eutroficação do rio
		Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio
		Alteração na qualidade das águas do rio
		Aumento na turbidez da água do rio
		Contaminação do solo
		Redução da concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio
	Risco de odores desagradáveis	
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada	Mortandade de organismos aquáticos
Redução da fauna aquática		
Retirada da vegetação	Alteração da paisagem natural	

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividades/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Suinocultura	Lançamento de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Alteração na qualidade das águas do rio
		Aumento da turbidez da água do rio
		Aumento da concentração de nutrientes na água do rio
		Eutroficação do rio
		Risco de odores desagradáveis
		Aumento de microrganismos patogênicos na água/solo
		Alteração e degradação dos ambientes aquáticos
		Mortandade de organismos aquáticos
		Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do Rio
		Afloramento de plantas aquáticas
		Avicultura em grande escala (Comércio)
Redução dos microrganismos do solo		
Compactação do solo		
Redução da Infiltração do solo		
Poluição hídrica		
Contaminação hídrica		
Alteração na qualidade da água do Rio		
Aumento de nutrientes nos corpos d'água		
Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do Rio		
Eutroficação do rio		
Risco de odores desagradáveis		
Alteração e degradação dos ambientes aquáticos		
Aumento na turbidez da água do rio		
Utilização de agroquímicos de maneira inadequada	Mortandade de organismos aquáticos	

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Avicultura em pequena escala (consumo de subsistência)	Lançamento inadequado de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Alteração da qualidade das águas do rio
		Eutroficação do rio
Agricultura de sequeiro de subsistência	Uso de máquinas pesadas/solo exposto	Compactação do solo
		Redução da infiltração de água no solo
	solo exposto	Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
		Perda de solo
	Retirada da vegetação	Redução dos nutrientes do solo
		Risco da perda da fertilidade do solo
		Redução dos microrganismos do solo
		Assoreamento de corpos de água
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada /Lançamento inadequado de resíduos sólido	Contaminação do solo
		Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Eutroficação do rio
		Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio
		Alteração e degradação dos ambientes aquáticos
		Mortandade de organismos aquáticos
Risco de poluição atmosférica		
Retirada da vegetação	Alteração da paisagem natural	

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Agricultura irrigada de subsistência	Uso de máquinas pesadas/solo exposto	Compactação do solo
		Redução da infiltração de água no solo
	Solo exposto	Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
	Retirada da vegetação	Perda de solo
		Redução dos nutrientes do solo
		Risco da perda da fertilidade do solo
	Utilização/consumo de água	Aumento no volume demandado por água
		Redução na disponibilidade dos recursos hídricos
		Risco de escassez hídrica
		Levantamento do nível do lençol freático
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada/Lançamento inadequado de resíduos sólidos	Contaminação do solo
	Utilização de água de baixa qualidade	Salinização do solo
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada	Acidificação do solo
		Risco de poluição atmosférica
		Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Alteração na qualidade das águas do rio
Assoreamento de corpos de água		
Alteração e degradação dos ambientes aquáticos		
Eutroficação do rio		
Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio		
Mortandade de organismos aquáticos		
Redução da fauna aquática		

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Irrigação de capim	Uso de máquinas pesadas/solo exposto	Compactação do solo
		Redução da infiltração de água no solo
	Solo exposto	Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
	Retirada da vegetação	Perda de solo
		Redução dos nutrientes do solo
		Risco da perda da fertilidade do solo
	Utilização/consumo de água	Aumento no volume demandado por água
		Redução na disponibilidade dos recursos hídricos
		Risco de escassez hídrica
		Levantamento do nível do lençol freático
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada/Lançamento inadequado de resíduos sólidos	Contaminação do solo
	Utilização de água de baixa qualidade	Salinização do solo
	Utilização de agroquímicos de maneira inadequada	Acidificação do solo
		Risco de poluição atmosférica
		Poluição hídrica
		Eutroficação do rio
		Contaminação hídrica
Alteração na qualidade das águas do rio		
Assoreamento de corpos de água		
Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio		
Alteração e degradação dos ambientes aquáticos		
Mortandade de organismos aquáticos		
Redução da fauna aquática		

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Fábrica de reciclagem de Polipropileno - PP	Reutilização de resíduos	Redução no acúmulo de resíduos sólidos
		Melhoria da qualidade ambiental
		Aumento na disponibilidades dos recursos naturais
Área de recreação	Lançamento inadequados de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Aumento na geração de resíduos
		Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Alteração na qualidade da água do Rio
		Alteração e degradação dos ambientes aquáticos
		Aumento de nutrientes na água do rio
	Eutroficação do rio	
	Retirada da vegetação	Intrusão visual
Alteração da paisagem natural		
Piscicultura	Utilização/consumo de água	Aumento do volume demandado de água
		Redução na disponibilidade dos recursos hídricos
	Geração/lançamentos de resíduos sólidos e/ou líquidos de maneira inadequada (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Eutroficação das águas do rio
		Alteração na qualidade das águas do Rio
		Aumento da turbidez da água
		Aumento de nutrientes na água
		Risco de odores desagradáveis
	Utilização de espécies exóticas	Redução da fauna local
		Risco de extinção de espécies faunísticas
		Risco de contaminação do meio aquático por espécies exóticas

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividades/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Urbanização	Utilização/consumo de água	Aumento do volume demandado de água
		Redução na disponibilidade dos recursos hídricos
		Aumento no desperdício de água
		Risco de escassez hídrica
	Retirada da vegetação	Destruição da vegetação
		Redução de espécies florísticas
		Perda e degradação de habitats
		Redução da fauna local
		Alteração da paisagem natural
		Risco de alteração no microclima local
		Compactação do solo
		Redução dos microrganismos do solo
		Redução da infiltração da água no solo
		Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
		Intrusão visual
		Assoreamento do leito do rio
	Alteração do microclima local	
	Geração de resíduos sólidos/Líquidos	Aumento na disposição inadequada dos resíduos sólidos/líquidos
		Aumento no volumes de resíduos gerados
	Lançamento inadequados de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Aumento de nutrientes nas águas do rio
		Eutroficação das águas do rio
		Redução do oxigênio dissolvido nas águas do rio
Risco de odores desagradáveis		
Afloramento de plantas aquáticas		
Contaminação do solo		
Poluição hídrica		
Contaminação hídrica		
Alteração da qualidade das águas do rio		

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividades/empreendimentos	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Desmatamento	Retirada da vegetação	Destruição da vegetação
		Redução de espécies florísticas
		Aumento das áreas sem cobertura vegetal
		Perda e degradação de habitats
		Redução da fauna local
		Risco de extinção da fauna
		Alteração da paisagem natural
	Retirada da vegetação/exposição do solo	Redução dos microrganismos do solo
		Compactação do solo
		Redução da aeração
		Redução na infiltração de água no solo
		Aumento do escoamento superficial
		Erosão acelerada
		Perda de solo
		Redução de nutrientes do solo
		Perda de fertilidade do solo
		Assoreamento do leito do rio
		Eutroficação do rio
		Aumento da turbidez da água do rio
Alteração do microclima local		
Despejo de esgoto	Lançamento inadequado de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Poluição hídrica
		Contaminação hídrica
		Aumento nos microrganismos patogênicos na água do Rio
		Alteração da qualidade das águas do Rio
		Aumento de matéria orgânica não decomposta
		Aumento de nutrientes nas águas do Rio
Aumento na turbidez da água do Rio		

Quadro 15 - Aspectos e impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (conclusão).

Atividades/empreendimento	Aspectos ambientais	Impactos ambientais
Despejo de esgoto	Lançamento inadequado de resíduos sólidos e/ou líquidos (ricos em matéria orgânica e/ou nutrientes)	Eutroficação das águas do Rio
		Alteração e degradação dos ambientes aquáticos
		Redução no oxigênio dissolvido nas águas do Rio
		Mortandade da fauna aquática
		Alteração da paisagem natural do rio
		Afloramento de plantas aquáticas
		Aumento na concentração de microrganismo patogênicos
		Contaminação do solo

Fonte: Autoria própria (2019).

Com base nas informações do Quadro 15, verificaram-se 11 tipos de aspectos ambientais, ocasionando 50 tipos de impactos, que se traduzem em 251 impactos ambientais na APP do rio Piancó, considerando que alguns tipos de impactos ocorrem de forma repetida na área de estudo.

5.5 SELEÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SIGNIFICATIVOS

Na Tabela 7, apresentam-se os graus de significância para as interações que relacionam as atividades ou empreendimentos com os impactos ambientais identificados na área de influência do estudo, na qual se fez a identificação e seleção dos impactos significativos e muito significativos e conseqüentemente dos não significativos, ocorrentes ou potenciais, na APP do rio.

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Pecuária bovina extensiva	Compactação do solo	8	9	72	MS
	Redução da infiltração de água no solo	7	8	56	S
	Aumento do escoamento superficial	7	7	49	S
	Erosão acelerada	8	9	72	MS
	Perda de solo	9	9	81	MS
	Redução dos nutrientes do solo	7	7	49	S
	Redução dos microrganismos do solo	5	7	35	NS
	Risco da perda da fertilidade do solo	7	7	49	S
	Assoreamento do leito do rio	9	10	90	MS
	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio	7	8	56	S
	Contaminação hídrica	8	9	72	MS
	Poluição hídrica	7	8	56	S
	Eutroficação do rio	8	9	72	MS
	Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio	6	7	42	S
	Alteração na qualidade das águas do rio	8	9	72	MS
	Aumento na turbidez da água do Rio	5	6	30	NS
	Redução da concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio	5	7	35	NS
	Contaminação do solo	5	7	35	NS
	Risco de odores desagradáveis	5	7	35	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	4	7	28	NS
Redução da fauna aquática	4	7	28	NS	
Alteração da paisagem natural	8	9	72	MS	

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Pecuária ovina extensiva	Compactação do solo	5	7	35	NS
	Redução da infiltração de água no solo	6	7	42	S
	Aumento do escoamento superficial	6	7	42	S
	Erosão acelerada	7	8	56	S
	Perda de solo	7	8	56	S
	Redução dos nutrientes do solo	5	7	35	NS
	Redução dos microrganismos do solo	4	6	24	NS
	Risco da perda da fertilidade do solo	5	7	35	NS
	Assoreamento do leito do rio	7	8	56	S
	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio	5	7	35	NS
	Contaminação hídrica	7	8	56	S
	Poluição hídrica	7	7	49	S
	Eutroficação do rio	7	8	56	S
	Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio	4	6	24	NS
	Alteração na qualidade das águas do rio	7	8	56	S
	Aumento na turbidez da água do Rio	4	6	24	NS
	Redução da concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio	4	6	24	NS
	Contaminação do solo	5	7	35	NS
	Risco de odores desagradáveis	4	5	20	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	4	7	28	NS
Redução da fauna aquática	4	7	28	NS	
Alteração da paisagem natural	8	9	72	MS	

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Equinocultura	Compactação do solo	4	7	28	NS
	Redução da infiltração de água no solo	4	7	28	NS
	Aumento do escoamento superficial	4	7	28	NS
	Erosão acelerada	5	6	35	NS
	Perda de solo	5	6	35	NS
	Redução dos nutrientes do solo	4	7	28	NS
	Redução dos microrganismos do solo	4	6	24	NS
	Risco da perda da fertilidade do solo	4	6	24	NS
	Assoreamento do leito do rio	6	7	42	S
	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio	6	6	36	NS
	Contaminação hídrica	6	7	42	S
	Poluição hídrica	6	7	42	S
	Eutroficação do rio	6	7	42	S
	Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio	6	6	36	NS
	Alteração na qualidade das águas do rio	7	8	56	S
	Aumento na turbidez da água do Rio	4	7	28	NS
	Redução da concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio	3	5	15	NS
	Contaminação do solo	4	7	28	NS
	Risco de odores desagradáveis	4	5	20	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	4	6	24	NS
Redução da fauna aquática	4	6	24	NS	
Alteração da paisagem natural	7	8	56	NS	

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância MS / S / NS
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	
Suinocultura	Poluição hídrica	7	8	56	S
	Contaminação hídrica	8	9	72	MS
	Alteração na qualidade das águas do rio	8	9	72	MS
	Aumento da turbidez da água do rio	7	8	56	S
	Aumento da concentração de nutrientes na água do rio	7	8	56	S
	Eutroficação do rio	7	8	56	S
	Risco de odores desagradáveis	8	9	72	MS
	Aumento de microrganismos patogênicos na água/solo	7	8	56	S
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	7	8	56	S
	Mortandade de organismos aquáticos	7	7	49	S
	Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do Rio	6	7	42	S
	Afloramento de plantas aquáticas	5	7	35	NS
	Contaminação do solo	8	9	72	MS
	Redução dos microrganismos do solo	5	7	35	NS
	Compactação do solo	5	7	35	NS
Redução da Infiltração do solo	5	7	35	NS	
Avicultura em grande escala (comércio)	Poluição hídrica	7	7	49	S
	Contaminação hídrica	7	8	56	S
	Alteração na qualidade da água do Rio	7	7	49	S
	Aumento de nutrientes nos copos d'água	7	8	56	S

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Avicultura em grande escala (comércio)	Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do Rio	5	6	36	NS
	Eutroficação do rio	6	7	42	S
	Risco de odores desagradáveis	5	7	35	NS
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	6	7	42	S
	Aumento na turbidez da água do rio	5	7	35	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	4	7	28	NS
Avicultura em pequena escala (consumo)	Poluição hídrica	1	4	4	NS
	Contaminação hídrica	1	4	4	NS
	Alteração da qualidade das águas do rio	1	4	4	NS
	Eutroficação do rio	1	4	4	NS
Agricultura de sequeiro (subsistência)	Compactação do solo	6	7	42	S
	Redução da infiltração de água no solo	5	7	35	NS
	Aumento do escoamento superficial	5	7	35	NS
	Erosão acelerada	7	7	49	S
	Perda de solo	7	8	56	S
	Redução dos nutrientes do solo	7	8	56	S
	Risco da perda da fertilidade do solo	7	8	56	S
	Redução dos microrganismos do solo	5	7	35	NS
	Assoreamento de corpos de água	7	8	56	S
	Contaminação do solo	5	7	35	NS
	Poluição hídrica	7	8	56	S
	Contaminação hídrica	8	9	72	MS
	Eutroficação do rio	7	8	56	S

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Agricultura de sequeiro (subsistência)	Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio	4	7	28	NS
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	4	7	28	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	4	7	28	NS
	Risco de poluição atmosférica	4	7	28	NS
	Alteração da paisagem natural	6	7	42	S
Agricultura irrigada (subsistência)	Compactação do solo	6	7	42	S
	Redução da infiltração de água no solo	6	7	42	S
	Aumento do escoamento superficial	5	7	35	NS
	Erosão acelerada	7	7	49	S
	Perda de solo	7	7	49	S
	Redução dos nutrientes do solo	7	8	56	S
	Risco da perda da fertilidade do solo	7	8	56	S
	Aumento no volume demandado por água	8	9	72	MS
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	8	9	72	MS
	Risco de escassez hídrica	8	9	72	MS
	Levantamento do nível do lençol freático	4	7	28	NS
	Contaminação do solo	5	7	35	NS
	Salinização do solo	6	7	42	S
	Acidificação do solo	6	7	42	S
	Risco de poluição atmosférica	4	7	28	NS
	Poluição hídrica	7	8	56	S
	Contaminação hídrica	8	9	72	MS

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância MS / S / NS
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	
Agricultura Irrigada (subsistência)	Alteração na qualidade das águas do rio	8	9	72	MS
	Assoreamento de corpos de água	7	8	56	S
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	6	7	42	S
	Eutroficação do rio	7	8	56	S
	Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio	5	7	35	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	5	7	35	NS
	Redução da fauna aquática	5	7	35	NS
Irrigação de capim por aspersão	Compactação do solo	6	7	42	S
	Redução da infiltração de água no solo	6	7	42	S
	Aumento do escoamento superficial	5	7	35	NS
	Erosão acelerada	7	7	35	S
	Perda de solo	7	7	49	S
	Redução dos nutrientes do solo	7	8	56	S
	Risco da perda da fertilidade do solo	7	8	56	S
	Aumento no volume demandado por água	8	9	72	MS
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	8	9	72	MS
	Risco de escassez hídrica	8	9	72	MS
	Levantamento do nível do lençol freático	4	7	28	NS
	Contaminação do solo	5	7	35	NS
	Salinização do solo	6	7	42	S
	Acidificação do solo	6	7	42	S
	Risco de poluição atmosférica	4	7	28	NS

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância MS / S / NS
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	
Irrigação de capim por aspersão	Alteração na qualidade das águas do rio	8	9	72	MS
	Assoreamento de corpos de água	7	8	56	S
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	6	7	42	S
	Eutroficação do rio	7	8	56	S
	Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do rio	5	7	35	NS
	Mortandade de organismos aquáticos	5	7	35	NS
	Redução da fauna aquática	5	7	35	NS
Fábrica de reciclagem de polipropileno	Redução no acúmulo de resíduos sólidos	4	4	16	NS
	Melhoria da qualidade ambiental	4	4	16	NS
	Aumento na disponibilidades dos recursos naturais	4	4	16	NS
Área de recreação	Aumento na geração de resíduos	4	7	28	NS
	Poluição hídrica	5	7	35	NS
	Contaminação hídrica	5	7	35	NS
	Alteração na qualidade da água do Rio	4	7	28	NS
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	4	7	28	NS
	Aumento de nutrientes na água do rio	5	7	35	NS
	Aumento na turbidez da água	7	7	49	S
	Eutroficação do rio	5	7	35	NS
Intrusão visual	8	9	72	MS	

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Piscicultura	Aumento do volume demandado de água	4	5	20	NS
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	4	5	20	NS
	Poluição hídrica	4	7	28	NS
	Contaminação hídrica	5	7	35	NS
	Eutroficação das águas do rio	4	7	28	NS
	Alteração na qualidade das águas do Rio	4	7	28	NS
	Aumento da turbidez da água	5	7	35	NS
	Aumento de nutrientes na água	4	7	28	NS
	Risco de odores desagregáveis	4	5	20	NS
	Redução da fauna local	6	7	42	S
	Risco de extinção de espécies faunísticas	6	6	36	NS
	Risco de contaminação do meio aquático por espécies exóticas	8	9	72	MS
Urbanização	Aumento do volume demandado de água	9	10	90	MS
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	9	10	90	MS
	Aumento no desperdício de água	9	10	90	MS
	Risco de escassez hídrica	10	10	100	MS
	Destruição da vegetação	8	9	72	MS
	Redução de espécies florísticas	7	8	56	S
	Perda e degradação de habitats	8	9	72	MS
	Redução da fauna local	8	9	72	MS
Alteração da paisagem natural	7	8	56	S	

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância MS / S / NS
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	
Urbanização	Aumento do volume demandado de água	9	10	90	MS
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	9	10	90	MS
	Aumento no desperdício de água	9	10	90	MS
	Risco de escassez hídrica	10	10	100	MS
	Destruição da vegetação	8	9	72	MS
	Redução de espécies florísticas	7	8	56	S
	Perda e degradação de habitats	8	9	72	MS
	Redução da fauna local	8	9	72	MS
	Alteração da paisagem natural	8	8	64	S
	Risco de alteração no microclima local	7	8	56	S
	Compactação do solo	8	9	72	MS
	Redução dos microrganismo do solo	7	5	35	NS
	Redução da infiltração da água no solo	7	7	49	S
	Aumento do escoamento superficial	8	10	80	MS
	Erosão acelerada	7	8	56	S
	Intrusão visual	10	10	100	MS
	Assoreamento do leito do rio	8	9	72	MS
	Alteração do microclima local	7	8	56	S
	Aumento na disposição inadequada dos resíduos sólidos/líquidos	8	10	80	MS
	Aumento no volumes de resíduos gerados	8	10	80	MS
Aumento de nutrientes nas águas do rio	7	7	49	S	
Eutroficação das águas do rio	9	10	100	MS	

Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	MS / S / NS
Urbanização	Redução do oxigênio dissolvido nas águas do rio	6	7	42	S
	Risco de odores desagradáveis	5	7	35	NS
	Afloramento de plantas aquáticas	5	7	35	NS
	Contaminação do solo	7	8	56	S
	Poluição hídrica	8	10	80	MS
	Contaminação hídrica	8	10	80	MS
	Alteração da qualidade das águas do rio	8	10	80	MS
Desmatamento	Destruição da vegetação	9	10	90	MS
	Redução de espécies florísticas	7	9	63	S
	Aumento das áreas sem cobertura vegetal	9	10	90	MS
	Perda e degradação de habitats	8	9	72	MS
	Redução da fauna local	7	9	63	S
	Risco de extinção da fauna	7	8	56	S
	Alteração da paisagem natural	10	10	100	MS
	Redução dos microrganismos do solo	6	7	42	S
	Compactação do solo	8	9	72	MS
	Redução da aeração	6	7	42	S
	Redução na infiltração de água no solo	6	7	42	S
	Aumento do escoamento superficial	8	8	64	S
	Erosão acelerada	8	10	80	MS
	Perda de solo	8	10	80	MS
	Redução de nutrientes do solo	7	8	56	S
	Perda de fertilidade do solo	7	8	56	S
	Assoreamento do leito do rio	9	10	90	MS

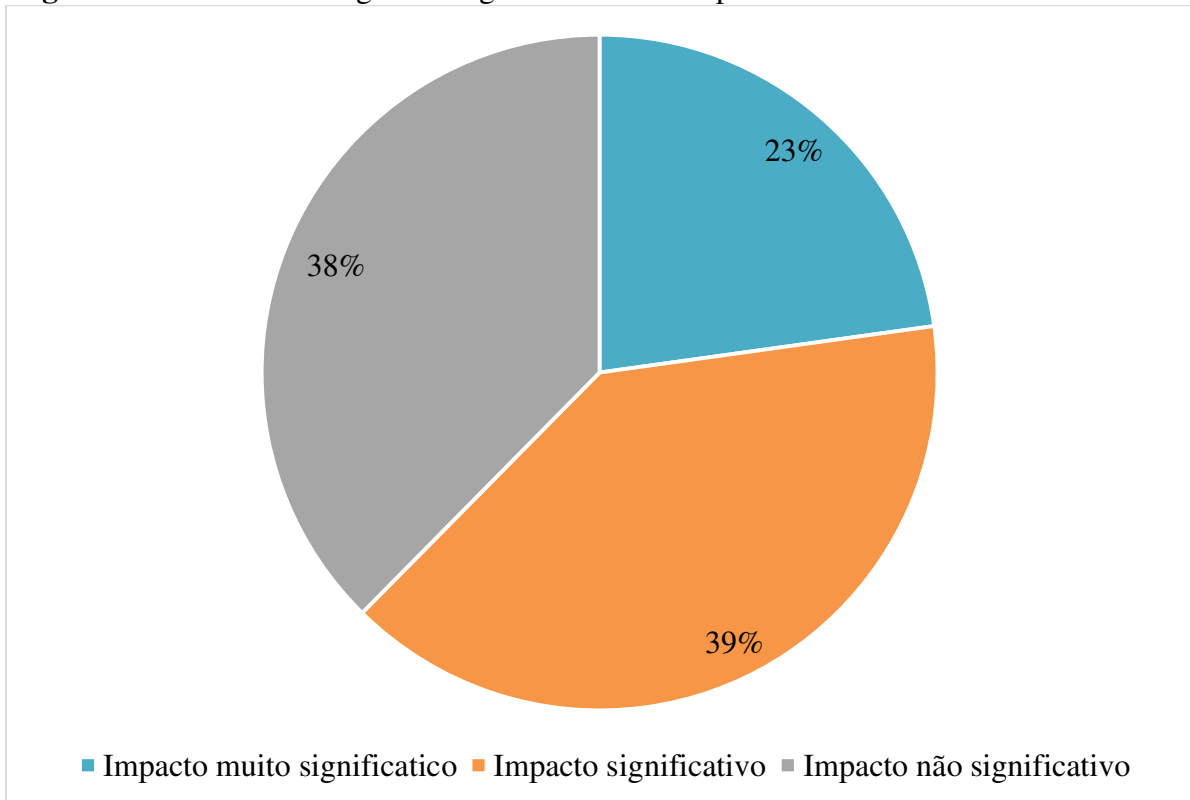
Tabela 7 - Determinação da significância dos impactos ambientais identificados na área de influência do estudo (conclusão).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Pesos		Cálculo do índice	Significância MS / S / NS
		Magnitude	Importância	Magnitude X Importância	
Desmatamento	Eutroficação do rio	7	8	56	S
	Aumento da turbidez da água do rio	8	8	64	S
	Alteração do microclima local	7	7	49	S
Despejo de esgoto	Poluição hídrica	7	8	56	S
	Contaminação hídrica	10	10	100	MS
	Aumento nos microrganismos patogênicos na água do Rio	8	10	80	MS
	Alteração da qualidade das águas do Rio	8	10	80	MS
	Aumento de matéria orgânica não decomposta	7	8	56	S
	Aumento de nutrientes nas águas do Rio	7	8	56	S
	Aumento na turbidez da água do Rio	8	8	64	S
	Eutróficação das águas do Rio	10	10	100	MS
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	8	9	72	MS
	Redução no oxigênio dissolvido nas águas do Rio	7	8	56	S
	Mortandade da fauna aquática	5	7	35	NS
	Alteração da paisagem natural do rio	7	8	56	S
	Afloramento de plantas aquáticas	7	8	56	S
	Contaminação do solo	6	8	48	S

Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 15, apresentam-se os resultados da identificação dos impactos ambientais de acordo com o grau de significância em termos percentuais, extraídos da Tabela 7.

Figura 15 - Percentual do grau de significância dos impactos na área de influência do estudo.

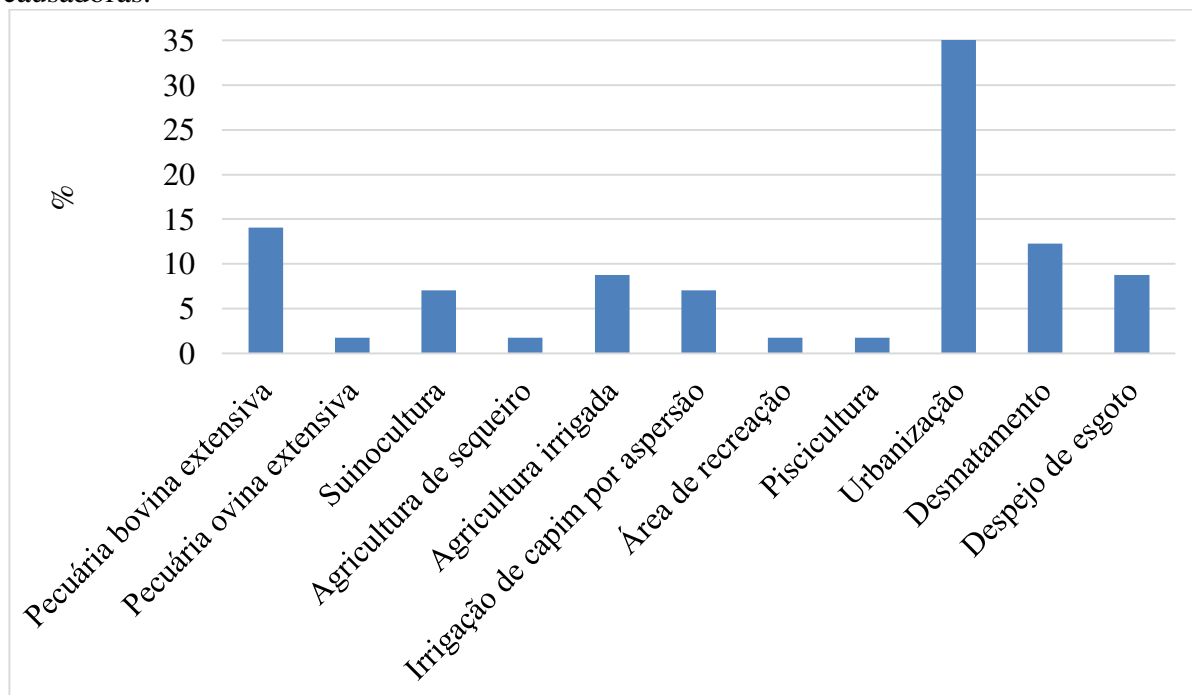


Fonte: Autoria própria (2019).

Por meio da Figura 15, observa-se que entre os impactos “muito significativos” e “significativos” temos que os impactos com significância são 62%.

Na Figura 16, estão expostos em termos percentuais os impactos ambientais “muito significativos” relacionados às principais atividades causadoras, com informações extraídas da Tabela 7.

Figura 16 - Impactos ambientais “muito significativos” relacionados às principais atividades causadoras.



Fonte: Autoria própria (2019).

Com base nas informações expostas na Tabela 7, por meio da Figura 16, observa-se que as atividades com o maior número de impactos ambientais “muito significativos” foram a urbanização, com 35% dos impactos identificados, seguida da pecuária bovina e desmatamento, com 14% e 12%, respectivamente. Entretanto, as atividades que possuem menos impactos ambientais “muito significativos”, foram: pecuária ovina extensiva, agricultura de sequeiro de subsistência, área de recreação e piscicultura, com 2% dos impactos, cada.

No Quadro 16, apresenta-se a descrição dos impactos “muito significativos” em relação às atividades ou empreendimentos.

Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo (continua).

Impactos ambientais	Atividade ou empreendimento	Descrição
Compactação	Pecuária bovina extensiva	A compactação do solo é ocasionada por diversas práticas associadas à pecuária bovina no modelo extensivo, entre elas, destaca-se, o pisoteio de animais pelo excesso de animais por unidade de área.
	Desmatamento	A atividade de desmatamento acarreta a degradação de diversos fatores ambientais, principalmente nos atributos do solo. A retirada da vegetação torna o solo exposto, deixando-o vulnerável aos agentes naturais, principalmente a chuva, pois, o impacto direto das gotas de chuva ocasiona a compactação das camadas superficiais do solo.
	Urbanização	Existe várias ações associadas à urbanização que acarretam a degradação dos componentes ambientais, entre elas, destacam-se, a ocupação de áreas inadequadas para a construção civil e o tráfego de veículos e máquinas pesadas que proporcionam o agravamento da degradação ambiental, em especial do solo, resultando na compactação do solo.
Erosão acelerada	Pecuária bovina extensiva	A atividade de desmatamento associada com a pecuária bovina extensiva ocasionam a compactação do solo, aumentando o volume do escoamento superficial, e conseqüentemente intensificando os processos erosivos.
	Desmatamento	
Perda de solo	Pecuária bovina extensiva	A exposição do solo decorrida do desmatamento, associada à pecuária bovina no modelo extensivo, tem grande relevância para o aumento na perda deste recurso, pois, intensificam os processos erosivos ocasionados pelo aumento do escoamento superficial.
	Desmatamento	
Assoreamento	Pecuária bovina extensiva	A principal atividade que contribui para o processo de assoreamento do leito do rio é o desmatamento das matas ciliares e outras áreas. Tal processo é intensificado quando associado a outras atividades, como, pecuária (bovina, ovina e suína) extensiva e agricultura (sequeiro e irrigada). Os impactos decorrentes do assoreamento de rios e lagos podem ser sentidos diretamente pela sociedade, como, por exemplo, a perda da capacidade de navegação, ocasionado pela formação de bancos de areias, atrapalhando a passagem das embarcações.
	Urbanização	
	Desmatamento	

Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo (continua).

Impactos ambientais	Atividade ou empreendimento	Descrição
Contaminação hídrica	Pecuária bovina extensiva	As atividades de agricultura e de pecuária no modelo extensivo têm grande potencial impactante, podendo gerar diversos impactos ao meio ambiente, entre eles, destacam-se a contaminação hídrica, na maioria das vezes ocasionada pelo uso inadequado de agrotóxicos.
	Agricultura de sequeiro	
	Agricultura irrigada	
	Irrigação de capim	
Poluição hídrica	Urbanização	A urbanização tem grande potencial impactante ao meio ambiente, principalmente nos recursos hídricos ocasionados por diversas ações, entre elas, o lançamento indiscriminado de dejetos não tratados em rios, lagos e no solo, podendo provocar contaminação hídrica.
Eutroficação	Pecuária bovina extensiva	A eutroficação é a intensificação do processo natural de eutrofização. Tal intensificação decorre de agentes naturais ou intervenções antrópicas, principalmente as ocasionadas pelas atividades de pecuária extensiva e agricultura (irrigada e sequeiro). Estas atividades geram um grande volume de resíduos ricos em nutrientes, e geralmente esses nutrientes são arrastados pelo escoamento superficial e são depositados nos corpos hídricos, resultando no aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio, proporcionando, assim, a intensificação do referido processo.

Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo (continua).

Impactos ambientais	Atividade ou empreendimento	Descrição
Eutroficação	Suinocultura	A eutroficação das águas, associada à suinocultura e urbanização, é resultante dos lançamentos de efluentes não tratados, geralmente ricos em nutrientes, proporcionando, assim, o aumento da concentração de nutrientes nos corpos hídricos.
	Urbano	
	Despejo de esgoto	
Alteração da qualidade das águas	Pecuária bovina extensiva	As alterações na qualidade das águas associadas às atividades de suinocultura e pecuária no modelo extensivo decorrem, principalmente, da introdução de nutrientes na água, proveniente dessa atividade.
	Suinocultura	
	Agricultura irrigada	A atividade agrícola tem potencial de causar alterações na qualidade da água, principalmente quando se faz uso de agrotóxicos, substâncias ricas em metais pesados, e fertilizantes sintéticos ricos em nutrientes.
	Irrigação de capim por aspersão	
	Urbanização	A urbanização pode acarretar alterações na qualidade das águas, advindas da geração e disposição inadequada de resíduos sólidos e/ou líquidos no meio ambiente, principalmente nos corpos d'água.
Despejo de esgoto		
Alteração da paisagem natural	Pecuária bovina extensiva	A alteração na paisagem natural decorrente da pecuária extensiva é resultante da retirada da vegetação nativa, onde degrada e destrói habitats, deixando o solo exposto para o plantio de lavouras para alimentação humana e/ou animal.
	Pecuária ovina extensiva	
	Urbanização	A alteração na paisagem natural decorrente é resultante da retirada da vegetação nativa, onde degrada e destrói habitats, deixando o solo exposto para a construção civil.
	Desmatamento	
Riscos de odores desagradáveis	Suinocultura	A suinocultura realizada da forma convencional pode acarretar a geração de odores desagradáveis ao entorno do empreendimento, advindo da falta de higiene e das precárias instalações onde são realizadas a atividade.
Contaminação do solo	Urbanização	O solo é contaminado pela disposição ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos e/ou líquidos gerados principalmente nas áreas urbanizadas.
	Despejo de esgoto	
	Suinocultura	

Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo (continua).

Impactos ambientais	Atividade ou empreendimento	Descrição
Intrusão visual	Área de recreação	A intrusão visual relaciona-se com a urbanização, devido a retirada da vegetação nativa de uma área para introdução de um objeto artificial, como, por exemplo, casa e prédios advindos da construção civil, modificam a paisagem natural para a paisagem antrópica.
	Urbanização	
Risco de contaminação do meio aquático por espécies exóticas	Piscicultura	A piscicultura pode ocasionar contaminação do rio pela introdução de espécies exóticas de peixes produzidas nos viveiros, e que podem se comportar como predadores para a fauna aquática do rio.
Aumento do volume demandado por água	Agricultura irrigada	A agricultura irrigada realizada na área de estudo demanda de um grande volume de água para os cultivos das lavouras, devido aos baixos níveis pluviométricos da região, especialmente nos últimos anos.
	Irrigação de capim por aspersão	
	Urbanização	À medida que os centros urbanos crescem, o consumo de água por parte da população aumenta, ocasionado, assim, a necessidade do aumento no volume demandado por água para suprir a necessidade da população.
Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	Agricultura irrigada	A irrigação realizada de manejo inadequado relaciona-se diretamente com a redução na disponibilidade dos recursos hídricos. Os métodos utilizados, a exemplo da aspersão, contribuem para o aumento no consumo e no desperdício desse recurso.
	Irrigação de capim por aspersão	
	Urbanização	A urbanização pode ocasionar a redução na disponibilidade dos recursos hídricos, decorrente do conjunto de ações existentes nessa atividade. Entre as principais ações que afetam diretamente a disponibilidade desses recursos, destacam-se, o consumo d'água pela população, o volume de água perdido pelos sistemas de abastecimentos públicos e pelo desperdício por parte da população, pela falta de educação ambiental.
Aumento no desperdício de água	Agricultura irrigada	O aumento no desperdício de água está ligado a várias atividades antrópicas, principalmente a urbanização, onde há um grande volume desperdiçado d'água devido à falta de educação ambiental por parte da população. Além da urbanização, a irrigação ocasiona uma grande perda de água devido aos métodos utilizados para irrigar, como, por exemplo, a aspersão.
	Irrigação de capim por aspersão	
	Urbanização	

Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo (continua).

Impactos ambientais	Atividade ou empreendimento	Descrição
Risco de escassez hídrica	Agricultura irrigada	A escassez hídrica pode ser intensificada por uma combinação de fatores relacionados com as atividades antrópicas, como por exemplo, o método utilizado para irrigação de aspersão. Além disso, a falta de políticas públicas voltadas ao uso racional da água proporciona o agravamento desse problema, principalmente na região semiárida brasileira.
	Irrigação de capim por aspersão	
	Urbanização	Diversas ações associadas à urbanização aumentam o risco de escassez hídrica, entre elas, destacam-se: o aumento do consumo d'água pela população, aumento no desperdício de água pelos sistemas de abastecimento e a falta de conscientização no uso da água por parte da população.
Destruição da vegetação	Urbanização	A destruição da vegetação nativa decorre de várias atividades antrópicas, entre elas, destacam-se na área de estudo o desmatamento e a urbanização. Estas atividades em conjunto ocasionam a retirada da vegetação local, principalmente, das matas ciliares, resultando na redução das matas ripárias e expondo os solos aos diversos agentes naturais.
	Desmatamento	
Perda e degradação de habitats	Urbanização	A perda e degradação de habitats decorre de várias atividades antrópicas, entre elas, o desmatamento e a urbanização proporcionam a retirada da vegetação, principalmente, das matas ciliares, causando, assim, a redução de espécies florísticas locais.
	Desmatamento	
Redução da fauna local	Urbanização	De forma semelhante ao impacto “destruição da vegetação”, a redução da fauna local também pode ser provocada por uma combinação de atividades antrópicas, como pelo desmatamento e urbanização. Estas referidas atividades resultam na redução de espécies florísticas locais, podendo levar à extinção de algumas espécies florestais.
	Desmatamento	
Aumento na disposição inadequada dos resíduos sólidos/líquidos	Urbanização	A urbanização está diretamente relacionada com o aumento na disposição inadequada dos resíduos sólidos/líquidos, ocasionado pelo aumento no consumo e a falta de locais adequados para a disposição ambientalmente adequada desses resíduos.

Quadro 16 - Descrição dos impactos “muito significativos” em relação à atividade ou empreendimento na área de influência do estudo (conclusão).

Impactos ambientais	Atividade ou empreendimento	Descrição
Aumento no volumes de resíduos gerados	Urbanização	O crescimento populacional está diretamente associado a urbanização, onde ocasiona diversos impactos ambientais, entre eles, destacam-se, o aumento do consumo de produtos e consequentemente o aumento na geração de resíduos.
Aumento das áreas sem cobertura vegetal	Desmatamento	O aumento das área sem cobertura vegetal, principalmente as área de APPs, relacionadas a atividade de desmatamento, expõe o solo, proporcionando a intensificação dos processos de erosivos do solo.

Fonte: Aatoria própria (2019).

5.6 CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS “SIGNIFICATIVOS” E “MUITO SIGNIFICATIVOS”

No Quadro 17, apresenta-se a classificação dos impactos ambientais “significativos” e “muito significativos” identificados na área de influência do estudo.

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Pecuária bovina extensiva	Compactação do solo	MS	A	L	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução da infiltração de água no solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento do escoamento superficial	S	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM
	Erosão acelerada	MS	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Perda de solo	MS	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução dos nutrientes do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Risco da perda da fertilidade do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Assoreamento do leito do rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento da concentração de nutrientes nas águas do rio	S	A	R	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Contaminação hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Afloramento de plantas aquáticas nas águas do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade das águas do rio	MS	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM
	Alteração da paisagem natural	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Pecuária ovina extensiva	Redução da infiltração de água no solo	S	A	L	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Aumento do escoamento superficial	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Erosão acelerada	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Perda de solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Assoreamento do leito do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade das águas do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração da paisagem natural	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Assoreamento do leito do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade das águas do rio	S	A	R	I/T	RE	PR	IN	M	CM
Equinocultura	Assoreamento do leito do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Suinocultura	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade das águas do rio	MS	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento da turbidez da água do rio	S	A	R	I/T	RE	D	DI	M	CM
	Aumento da concentração de nutrientes na água do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco de odores desagradáveis	MS	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento de microrganismos patogênicos na água/solo	S	A	L/R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Mortandade de organismos aquáticos	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução na concentração de oxigênio dissolvido nas águas do Rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação do solo	MS	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
Avicultura em grande escala	Poluição hídrica	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade da água do Rio	S	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Avicultura em grande escala	Aumento de nutrientes nos copos d'água	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
Agricultura de sequeiro (subsistência)	Compactação do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Erosão acelerada	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Perda de solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução dos nutrientes do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Risco da perda da fertilidade do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Assoreamento de corpos de água	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração da paisagem natural	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
Agricultura irrigada (subsistência)	Compactação do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Redução da infiltração de água no solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Perda de solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução dos nutrientes do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Erosão acelerada	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Agricultura irrigada (subsistência)	Risco da perda da fertilidade do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento no volume demandado por água	MS	A	R	I/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco de escassez hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Salinização do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Acidificação do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade das águas do rio	MS	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM
	Assoreamento de corpos de água	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM	
Irrigação de capim por aspersão	Compactação do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução da infiltração de água no solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Perda de solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução dos nutrientes do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco da perda da fertilidade do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Irrigação de capim por aspersão	Aumento no volume demandado por água	MS	A	R	I/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco de escassez hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Salinização do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Acidificação do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração na qualidade das águas do rio	MS	A	R	I/T	RE	PR	IN	M	CM
	Assoreamento de corpos de água	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Erosão acelerada	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
Área de recreação	Aumento na turbidez da água	S	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Intrusão visual	MS	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
Piscicultura	Redução da fauna local	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco de contaminação do meio aquático por espécies exóticas	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
Urbanização	Aumento do volume demandado de água	MS	A	R	I/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento no desperdício de água	MS	A	L	I/T	RE	D	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Urbanização	Destruição da vegetação	MS	A	R	I/P	IR	D	DI	NM	CM
	Risco de escassez hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução de espécies florísticas	S	A	L	I/P	IR	D	IN	M	CM
	Perda e degradação de habitats	MS	A	L	I/P	IR	D	IN	M	CM
	Redução da fauna local	MS	A	L	ML/T	IR	D	IN	M	CM
	Alteração da paisagem natural	S	A	L	ML/T	IR	D	DI	M	CM
	Aumento do volume demandado de água	MS	A	R	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução na disponibilidade dos recursos hídricos	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco de escassez hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Risco de alteração no microclima local	S	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Redução da infiltração da água no solo	S	A	L	ML/T	IR	D	IN	M	CM
	Aumento do escoamento superficial	MS	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	SI
	Erosão acelerada	S	A	L/R	ML/T	RE	PR	IN	M	SI

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Urbanização	Assoreamento do leito do rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento na disposição inadequada dos resíduos sólidos/líquidos	MS	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento no volumes de resíduos gerados	MS	A	L	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Aumento de nutrientes nas águas do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação das águas do rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução do oxigênio dissolvido nas águas do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação do solo	S	A	L/R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Poluição hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração da qualidade das águas do rio	MS	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM
	Compactação do solo	MS	A	L	ML/T	IR	D	DI	NM	CM
	Intrusão visual	MS	A	L	ML/P	IR	D	DI	M	CM
Desmatamento	Destruição da vegetação	MS	A	L	I/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução de espécies florísticas	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento das áreas sem cobertura vegetal	MS	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Perda e degradação de habitats	MS	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (continua).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Desmatamento	Redução da fauna local	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Risco de extinção da fauna	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	SI
	Alteração da paisagem natural	MS	A	L	I/T	RE	D	IN	M	CM
	Redução dos microrganismos do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	SI
	Compactação do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Redução da aeração	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução na infiltração de água no solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento do escoamento superficial	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	SI
	Erosão acelerada	MS	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Perda de solo	MS	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Redução de nutrientes do solo	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Perda de fertilidade do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Assoreamento do leito do rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração do microclima local	S	A	L	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Risco de extinção da fauna	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
Aumento da turbidez da água do rio	S	A	R	I/T	RE	D	IN	M	CM	

Quadro 17 - Classificação dos impactos “significativos” e “muito significativos” da área de influência do estudo (conclusão).

Atividade/empreendimento	Impactos ambientais	Significância MS / S	Valor	Espaço de ocorrência	Tempo de ocorrência	Reversibilidade	Chance de ocorrência	Incidência	Potencial de mitigação	Efeito
Despejo de esgoto	Poluição hídrica	S	A	R	ML/T	RE	D	DI	M	CM
	Contaminação hídrica	MS	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento nos microrganismos patogênicos na água do Rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração da qualidade das águas do Rio	MS	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Aumento de matéria orgânica não decomposta	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento de nutrientes nas águas do Rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Aumento na turbidez da água do Rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Eutroficação das águas do Rio	MS	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Alteração e degradação dos ambientes aquáticos	MS	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Redução no oxigênio dissolvido nas águas do Rio	S	A	R	ML/T	RE	D	IN	M	CM
	Alteração da paisagem natural do rio	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Afloramento de plantas aquáticas	S	A	R	ML/T	RE	PR	IN	M	CM
	Contaminação do solo	S	A	L	ML/T	RE	PR	IN	M	CM

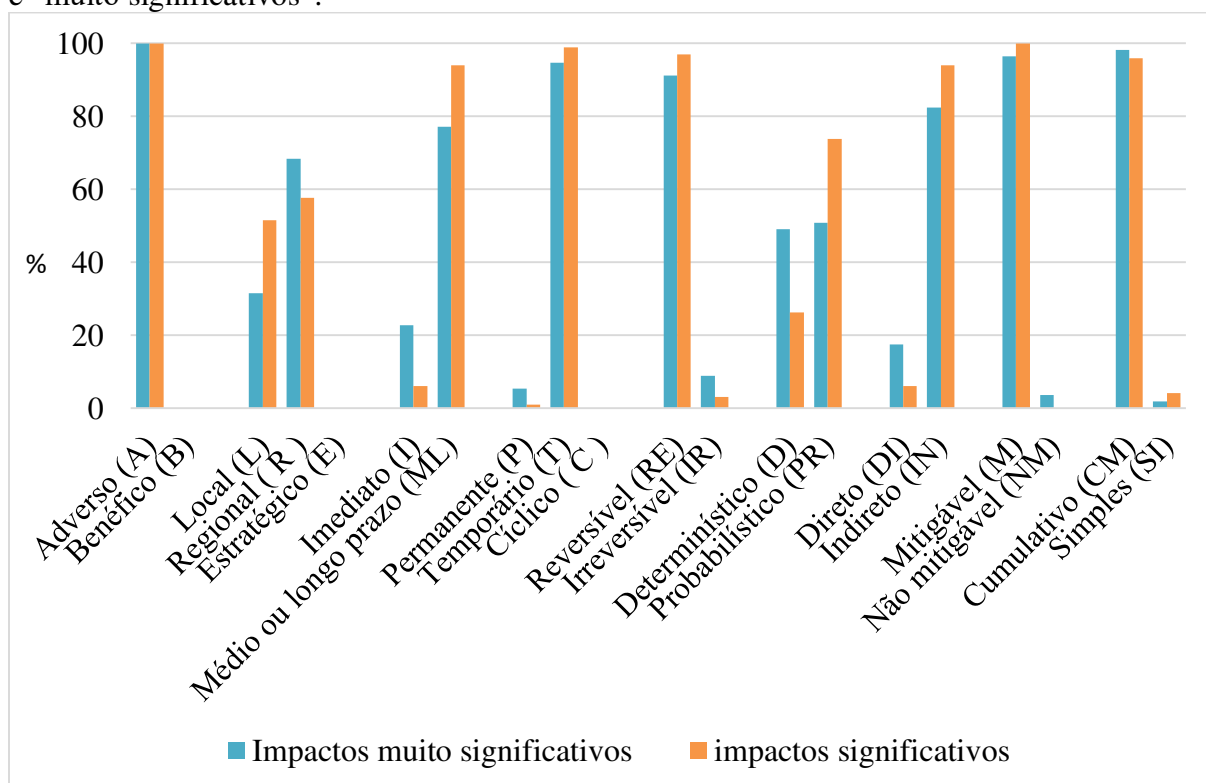
Legenda:

B - Benéfico; A - Adverso; L - Local; R - Regional; E - Estratégico; I - Imediato; ML - Médio a Longo Prazo; P - Permanente; C - Cíclico; T - Temporário; RE - Reversível; IR - Irreversível; D - Determinístico; PR - Probabilístico; DI - Direto; IN - Indireto; M - Mitigável; NM - Não-Mitigável; CM - Cumulativo; SI - Simples

Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 17, apresentam-se os resultados sintetizados do Quadro 17, no qual se expõem em termos percentuais a classificação dos impactos ambientais “significativos” e “muito significativos”.

Figura 17 - Distribuição percentual da classificação dos impactos ambientais “significativos” e “muito significativos”.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 17, verifica-se que 100% dos impactos ambientais “muito significativos” e “significativos” são adversos. Em relação aos impactos muito significativos, 91% são reversíveis e 96% mitigáveis. Já os impactos ambientais significativos, 97% são reversíveis e 100% mitigáveis, inclusive os 3% irreversíveis.

5.7 INDICAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

As medidas de controle ambiental propostas para os impactos ambientais “significativos” e “muito significativos” estão expostas no Quadro 18.

Quadro 18 - Indicação de medidas de controle ambiental na APP (continua).

Tipo de medida de controle ambiental	Medidas de controle ambiental
Preventivas	Realizar o zoneamento detalhado de acordo com os critérios e recomendações técnicas dos locais da APP, para a realização de atividades
	Promover a gestão efetiva da APP
	Realizar a fiscalização periodicamente e permanente na APP
	Realizar capacitação dos pecuaristas, agricultores e irrigantes, sobre o manejo e práticas agrícolas ambientalmente adequadas
	Conscientizar os moradores da APP sobre a importância do tratamento do resíduos orgânicos dos animais
	Realizar a educação ambiental para os pecuaristas, agricultores, irrigantes e moradores da APP
	Captação de lixos, resíduos e embalagens de agrotóxicos, que causam efeitos devastadores em todos os ambientes naturais
	Substituir o modelo extensivo
	Evitar atividades de desmatamento
	Implantar o modelo de rotação de piquetes
	Utilizar adubação orgânica controlada
	Utilizar pesticidas e fertilizantes orgânicos
	Substituir os métodos de irrigação convencionais por tipos mais eficientes
	Promover campanhas educativas voltadas para sensibilização ambiental
Mitigatórias/corretivas	Promover a recuperação de áreas degradada na APP
	Promover a recuperação da qualidade ambiental das águas do rio Piancó-Piranhas-Açu
	Realizar o reflorestamento da mata ciliar do rio Piancó-Piranhas-Açu

Quadro 18 - Indicação de medidas de controle ambiental na APP (conclusão).

Tipo de medida de controle ambiental	Medidas de controle ambiental
Compensatória	Promover a recuperação de áreas degradadas no entorno da APP
	Criação de área verdes na área urbana de Pombal - PB

Fonte: Autoria própria (2019).

5.8 PROPOSTA DE PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os planos e programas ambientais propostos são apresentados a seguir.

5.8.1 Programa de zoneamento do uso do solo na APP

- Objetivo

Adequar o uso e ocupação do solo da APP e regular a utilização dos recursos naturais.

- Justificativa

Este programa permitirá maior controle e regulação no uso e na ocupação do solo na APP, com base na legislação ambiental vigente, assim, contribuindo com a proteção e preservação dos recursos naturais na referida área.

- Responsável pela execução

- Prefeitura municipal de Pombal - PB

5.8.2 Programa de educação ambiental

- Objetivo

Conscientizar e sensibilizar a população da área de estudo no tocante às questões ambientais, sobre a importância da preservação das APPs, principalmente, a do rio Piancó.

- Justificativa

A Educação Ambiental (EA) é uma importante ferramenta transformadora da concepção dos indivíduos com relação as problemáticas ambientais, tornando-os pessoas mais críticas e mais preocupadas com o meio ambiente. Diante disso, a aplicação de um programa de educação ambiental será de suma importância para realizar a sensibilização e conscientização dos pecuaristas, agricultores e moradores, além das outras pessoas que residem ao entorno da APP.

- Responsável pela execução

- Prefeitura municipal de Pombal - PB.

5.8.3 Programa de fiscalização e monitoramento da APP

- Objetivo

- Averiguar se as atividades presentes na APP estão cumprindo com as medidas estabelecidas pelos planos e programas propostos e a legislação ambiental vigente.

- Justificativa

- Este programa servirá para auxiliar a fiscalização e monitoramento das atividades antrópicas na APP do rio Piancó, para assegurar e garantir a proteção e preservação dessa área.

- Responsável pela execução

- SUDEMA
- Prefeitura municipal de Pombal - PB
- ANA
- AESA
- IBAMA

5.8.4 Programa de recuperação ambiental

- Objetivo

- Recuperar os componentes ambientais degradados na APP do rio Piancó, no trecho da área urbana de Pombal - PB.

- Justificativa

- Programas de recuperação ambiental são de extrema importância para o meio ambiente, pois, a partir destes ocorre a melhoria da qualidade dos componentes ambientais, além de melhorar as condições ambientais ao entorno da APP.

- Responsável pela execução

- Prefeitura municipal de Pombal - PB

5.8.5 Programa de reflorestamento da mata ciliar

- Objetivo

- Realizar o reflorestamento da vegetação ripária do rio Piancó, no trecho da área urbana de Pombal - PB.

- Justificativa

- A mata ciliar realiza a proteção natural da qualidade ambiental de córregos, rios e lagos, retendo sedimentos e evitando o assoreamento dos corpos hídricos, e servem de abrigo e fonte de alimentação para a fauna terrestre e aquática. Diante deste contexto, fica evidente a grande importância dos programas de reflorestamento da mata ciliar e de outras áreas.

- Responsável pela execução

- SUDEMA

- Prefeitura municipal de Pombal - PB.

5.8.6 Programa de capacitação dos pecuaristas, agricultores e irrigantes

- Objetivo

- Realizar a capacitação técnica dos pecuaristas, agricultores e irrigantes, sobre o manejo adequado de agroquímicos e técnicas para a conservação e preservação dos elementos ambientais, principalmente, vegetação, solo e água.

- Justificativa

- As atividades agropecuárias realizadas no município de Pombal - PB, em especial na APP do rio Piancó, são realizadas no modelo convencional, e ocasionam diversos impactos ambientais negativos, resultando na degradação ambiental da área. Diante disso, o programa de capacitação dos pecuaristas, agricultores e irrigantes, surge como importante ferramenta para a proteção de preservação dos componentes ambientais, contribuindo, assim, para o desenvolvimento sustentável na APP do referido rio.

- Responsável pela execução

- Prefeitura municipal de Pombal - PB.

6 CONCLUSÕES

- O georreferenciamento da área de estudo permitiu especializar as informações e melhorar a qualidade e precisão da pesquisa.
- Foram constatados 23 tipos de atividades antrópicas com potencial impactante na área de estudo, sendo que as mais predominantes são: pecuária bovina extensiva, com cerca de 20,3% das atividades verificadas, seguida pela irrigação de capim por aspersão e avicultura em pequena escala para o consumo de subsistência, com cerca de 19% e 11,4 %, respectivamente.
- A partir do diagnóstico ambiental simplificado da área de estudo, foi possível identificar os componentes ambientais afetados, entre eles, os mais afetados foram a mata ciliar, o solo e água.
- Foram identificados 50 tipos de impactos ambientais, onde foi gerado 251 impactos na APP do rio.
- As atividades que ocasionaram o maior número de impactos ambientais muito significativos na APP foram: urbanização, com cerca de 35% do total dos impactos muito significativos, seguidas da pecuária bovina extensiva e desmatamento, com 14% e 12%, respectivamente.
- Do total de impactos ambientais, 23% foram “muito significativos”, 39% “significativos” e 38% “não significativos”.
- Constatou-se que, dos impactos ambientais “muito significativos”, 91% são reversíveis e 9% irreversível. Entretanto, 96% destes impactos são mitigáveis e 4% não são mitigáveis
- Entre as medidas de controle ambiental propostas, destacam-se: realizar o zoneamento detalhado de acordo com os critérios e recomendações técnicas dos locais da APP para a realização de atividades; realizar capacitação dos pecuaristas, agricultores e irrigantes, sobre manejo e práticas agrícolas ambientalmente adequadas; realizar a fiscalização periodicamente e permanente na APP e realizar o reflorestamento da mata ciliar do rio Piancó.
- Em relação aos planos e programas ambientais propostos, destacam-se: programa de zoneamento do uso do solo na APP; programa de recuperação ambiental; programa de reflorestamento da mata ciliar e programa de fiscalização e monitoramento da APP.
- Por fim, espera-se que os resultados obtidos deste estudo sirvam como base para trabalhos futuros na Área de Preservação Permanente do rio Piancó. Além disso, espera-se que os órgãos públicos do município, elaborem políticas públicas para pôr em práticas os planos e programas ambientais na APP em estudo.

REFERÊNCIAS

ACHON, Cali Laguna; LEONARDO Vieira Soares; AND Cláudia Regina Megda. Impactos ambientais provocados pelo lançamento in natura de lodos provenientes de estações de tratamento de água. **In: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Saneamento ambiental Brasileiro: Utopia ou realidade**, Rio de Janeiro, ABES, 2005. p.1-9.

AHRENS, Sergio. O novo código florestal brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais. In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). **In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 8., 2003, São Paulo. Benefícios, produtos e serviços da floresta: oportunidades e desafios do século XXI. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Panorama das águas no mundo**. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>>. Acesso: 20 de set. 2018.

AESA - Agência de Gestão das Águas no Estado da Paraíba. **Comitês de bacias**. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/comites/piranhasacu/>>. Acesso em: 21 de mar. 2019.

AESA - Agência de Gestão das Águas no Estado da Paraíba. **Geo portal**. Disponível em: <<http://geoserver.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>>. Acesso em: 21 de jun. 2019.

ALEMU, Tibebu et al. Effect of riparian land use on environmental conditions and riparian vegetation in the east African highland streams. **Limnologica**, v. 66, p. 1-11, 2017.

ARAÚJO, Gustavo Henrique de Sousa et al. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005.

BECHELLI, Carolina Buzzo. Utilização dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**. V. 17, n. 2, p. 299-310. 2010.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2º. Ed. São Paulo, 2005.

BRASIL. Leis e Decretos. Lei Federal n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o Novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da União**, 2012.

BRASIL. Leis e Decretos. Lei Federal n. 9.638, 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 **Diário Oficial da União**, 1982.

BONACELLI, Maria Beatriz Machado. Michael Bamberger (org.)-Institutionalizing impact evaluation within the framework of a monitoring and evaluation system. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 11, p. 239-244, 2012.

CASTRO, Dilton et al, G. Práticas para restauração da mata ciliar. Porto Alegre: Catarse - Coletivo de comunicação, 2012.

CARVALHO, D.L.; LIMA, A.V. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre. 2010.

CASTRO, Martha Nascimento et al. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **RENEFARA**, v. 4, n. 4, p. 230-241, 2013.

CASTRO, Jhon Linyk Silva et al. **Mata cilar: importancia e funcionamento**. IDEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Campo Grande. 2017.

CBHPPA. **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó - Piranhas - Açu**. Disponível em: <<http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/site/a-bacia/>>. Acesso em: 29 de mar. 2019.

COSTA, Marcos Vasconcelos et al. Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. **Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Uerj**. 5 a 9 de setembro. 2005.

COSTA, Márcia Inês Florin; PIRES, Matheus Godoy. Levantamento dos impactos ambientais em áreas de preservação permanentes (APPS) urbanas em Porangatu - GO. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 13, n. 6, 2018.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Pombal**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Recife - PE: CPRM/PRODEEM, 2005c, 23p.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, 1986.

CUNHA, Nina Rosa da Silveira et al. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008.

DNIT - **Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte**. 2009. Disponível em:<<http://dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-386-rs.pdf>>. Acesso em: 21 de maio de 2019.

FEDRA, Kurt; WINKELBAUER, Lothar; PANTULU, Vedurumudi R. **Expert systems for environmental screening. An application in the lower Mekong basin**. 1991.

FERREIRA, Cassio et al. Análise socioambiental em propriedades rurais com nascentes em processo de recuperação no município de Lauro Muller - SC. **Revista Ciência & Cidadania**, v. 2, n. 1, p. 92, 2016.

FERNANDES, Milton Marques. **Diagnóstico ambiental da faixa e qualidade de água de duas microbacias utilizadas para abastecimento humano**. Revista Irriga, v. 20, n.1, p. 128-138, janeiro-março, 2015.

FINUCCI, Marcelo.; **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos.** 2010. Dissertação (Mestrado), programa de Pós-graduação em saúde pública, faculdade de saúde pública de São Paulo. São Paulo - SP.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte. Rio de Janeiro: **Interciência**: 2004, 249 p.

FILHO, Ary Teixeira de Oliveira. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, vol. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

FIRJAN. **Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal.** Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN, 2015. Disponível em: < <http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/> >. Acesso em: 20 de fev. 2019.

GEIST, Helmut J.; LAMBIN, Eric F. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation Tropical forests are disappearing as the result of many pressures, both local and regional, acting in various combinations in different geographical locations. **BioScience**, v. 52, n. 2, p. 143-150, 2002.

GUIMARÃES, Bruno Bianchi; GUIMARÃES, Raul Borges; LEAL, Antonio Cezar. Código Florestal brasileiro: análise do conceito de Área de Preservação Permanente e sua aplicação na bacia hidrográfica do Córrego São Pedro-Anhumas, São Paulo. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 5, n. 1, p. 157-173, 2015.

HOLANDA, Francisco Sandro Rodrigues et al. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bases e referenciais: bases cartográficas.** Brasil, 2015. Disponível em: < <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html> >. Acesso em: 21 de jun. 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados: censo demográfico.** Brasil, 2010. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=25&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1> >. Acesso em: 20 de dez. 2018.

ISMAEL, Fernanda Carolina Monteiro. **Avaliação de impactos ambientais nas águas do trecho perenizado do Rio Piancó e seus possíveis efeitos na produção agroindustrial primária local.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pombal-PB, 2016, 92 p.

LEITE, José Cleidimário Araújo. **Impacto ambiental: conceitos, causas e classificação.** Material de aula da disciplina “Avaliação e Mitigação de Impactos Ambientais em Sistemas Agroindustriais”, ministrada pelo professor José Cleidimário Araújo Leite, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). abr. 2014.

LATORRACA, Juliana Maciel et al. Os impactos ambientais: um estudo na Área de Preservação Permanente da Rodovia do Peixe, Rondonópolis - MT. **Revista Estudos e Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 1, p. 121-136, 2017.

LIMA, Arlete Leite et al. Diagnóstico ambiental e proposta de plano de recuperação da APP do córrego Sussuapara, Palmas - TO. **Nucleus**, v. 14, n. 1, p. 197-212, 2017.

LOHANI, Bindu N. et al. Environmental impact assessment for developing countries in Asia: Volume 1-overview. **Nucleus**. Asian Development Bank, 1997.

MEDEIROS, Roselice Duarte de. **Proposta metodológica para Avaliação de Impacto Ambiental aplicada a projetos de usinas eólio-elétricas**. Dissertação de Mestrado - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: Acesso em: 25 de mar. 2019.

OLIVEIRA, Francisco Correia de et al. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**, v. 10, n. 4, 2009.

PETROBRAS. **Estudo de impacto ambiental: atividade de produção e escoamento de óleo e gás do campo de jubarte, bacia de campos**. CEPEMAR - Serviços de Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Vitória, ES, 2004, 984p.

PETROBRAS. **Estudo de impacto ambiental: sistemas de dutos e terminais do COMPERJ**. Bourscheid S.A. São Gonçalo, RJ, 2009, 120p.

PHILIPPI Júnior Arlindo; ROMERO, Marcelo de Andrade.; BRUNA, Glida Collet. **Curso de gestão ambiental**. São Paulo: Manole, 2004, 1045 p.

PRAES, Elaine Oliveira. Código florestal brasileiro: evolução histórica e discussões atuais sobre o novo código florestal. **VI Colóquio internacional “educação e contemporaneidade”, São Cristóvão**, Brasil, 2012.

RUDEL, Thomas K.; HOROWITZ, Bruce. **Tropical Deforestation: Small Farmers and Land Clearing in the Ecuadorian Amazon**. Columbia University Press, 1993.

SÁ, Gabriela Braga. **Avaliação dos impactos ambientais resultantes da gestão do saneamento básico na cidade de Pombal - PB**. 2016. 106 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal - PB. 2016.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 495p.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2º ed., 2013.

SILVA, Suelen de Andrade. O reconhecimento de referências culturais no município de Pombal-PB: políticas do campo do patrimônio com ênfase em ações de educação patrimonial. **Revista CPC**, n. 23, p. 65-92, 2017.

SILVA, Tayanne Graciete Nascimento et al. Diagnóstico ambiental de uma Área de Proteção Permanente (APP), Formoso do Araguaia - TO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 2, 2018.

SOUSA, de Oliveira et al. Percepção sobre qualidade da arborização urbana da cidade de Pombal, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 3, p. 343-347, 2018.

STAMM, Hugo Roger et al. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande (Campina Grande - PB). **Shapefile de solos**. 2019. Disponível em: <<http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/BeerUFCG0/DadosdaBacia/shape-solos.rar>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

USGS - Serviços Geológicos dos Estados Unidos. **Landsat 8**. 2018. EUA, Casa Branca. Disponível em: <<https://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

UFA - Alaska Satellite Facility. **Dados da Terra**. EUA. Disponível em: <<https://vertex.daac.asf.alaska.edu>>. Acesso em: 01 nov. 2018.