



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BALSAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

EZEQUIEL VIEIRA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO NEVES EM SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA**

BALSAS/MA
2021



EZEQUIEL VIEIRA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO NEVES EM SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Maranhão Campus Balsas, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Dra. Ana Paula de Melo e Silva Vaz

Vieira dos Santos, Ezequiel.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO NEVES EM SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA / Ezequiel Vieira dos Santos.
- 2021.
59 f.

Orientador(a): Ana Paula de Melo e Silva Vaz.

Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do
Maranhão, Balsas, 2021.

1. Agrícolas. 2. Bacia hidrográfica. 3. Uso e
ocupação do solo. I. de Melo e Silva Vaz, Ana Paula. II.
Título.

Ezequiel Vieira dos Santos

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA DO RIO NEVES EM SÃO
RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Engenharia Ambiental da Universidade
Federal do Maranhão Campus Balsas,
como requisito parcial para obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia
Ambiental.

Aprovado em 24 de setembro de 2021.

Banca Examinadora

Dra. Ana Paula de Melo e Silva Vaz-UFMA- Orientadora

Dra. Débora Batista Pinheiro Sousa-UFMA

Dra. Marilena de Melo Braga-UFMA

Dedico este trabalho a meu Pai, Ezequias
Ribeiro dos Santos. (*In Memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus por me acompanhar em todas as horas, por ter concedido saúde, força e disposição para realizar a faculdade e o trabalho final de curso, sem Deus, nada disso seria impossível.

Aos meus Pais Ezequias Ribeiro dos Santos (In Memoriam) e Maria da Conceição Nascimento Vieira por sempre me aconselhar, pelo exemplo, carinho, incentivo, não me deixar desistir pelo todo apoio na execução desse trabalho.

Minhas irmãs Eannes e Gabriely, minha tia Luzia Guilherme, pelo apoio na vida acadêmica.

A minha orientadora Professora Dr^a Ana Paula, de Melo e Silva Vaz, pela instrução, atenção, muita paciência, dedicação, incentivo durante a elaboração desse trabalho. Quero externar minha gratidão pelo impensável apoio acadêmico e na vida pessoal principalmente momento mais difícil da minha vida, foi na perda, meu querido Pai.

Agradeço a todos os professores, a Universidade Federal do Maranhão (UFMA) Campus Balsas, pela oportunidade de proporcionar ensino de qualidade.

O meu muito obrigado!

RESUMO

O mau uso da água gera impactos e poluição ao meio ambiente, as características do uso do solo, as condições de regeneração das matas e as condutas das atividades econômicas locais sobretudo as práticas agrícolas e pecuárias induzem diretamente na quantidade e qualidade das águas. A temática recursos hídricos é relevante, pois aflição com sua crescente escassez em incumbência pela alta demandada, a demarcação de indicadores ambientais é de suma importância, dispondo da compreensão das primordiais vulnerabilidades de uma área, como uma bacia hidrográfica. Objetivou-se apresentar um parecer da avaliação da evolução do uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN), que possui área de drenagem de 2.739,256 km² e perímetro total 494,468 km. Foram avaliados, mapas de alteração do uso e ocupação do solo dos anos de 1989, 1999, 2009 e 2019, obtidos por meio do projeto MapBiomass. Para conhecimento da percepção da população com relação à BHRN, foi aplicado questionário eletrônico que foi compartilhado por rede sociais e aplicativos de mensagens. Com base nos dados obtidos, desde a década de 90 a área da BHRN tornou-se uma fronteira agrícola para onde se direciona a expansão do agronegócio, as transformações e mudanças no processo decorrentes do uso e da ocupação do solo, ansiado pelas culturas agrícolas. Atividade de pastagem teve início desde a década de 80, sendo essa a atividade mais expressiva, alocando extensas áreas de pastagem supressão da cobertura vegetal. Com relação à percepção da população, as respostas ao questionário mostram que população Mangabeirense acha Rio Neves 100% importante, os impactos ambientais mais presentes na BHRN são as queimadas, os principais responsáveis pelos danos ambientais na bacia é os moradores/comunidade. E para possíveis melhoras da conservação e preservação da BHRN, não despeje lixo em locais inapropriados. Considerando o diagnóstico ambiental e avaliação dos impactos ambientais, ressalta-se a necessidade da execução das medidas ambientais de controle e mitigação, buscando minimizar os impactos ambientais causados pelas ações antrópicas.

Palavras-chaves: Bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo, agrícolas.

ABSTRACT

The misuse of water causes impacts and pollution to the environment, the characteristics of land use, the conditions for regeneration of forests and the conduct of local economic activities, especially agricultural and livestock practices, directly influence the quantity and quality of water. The theme of water resources is relevant, as afflicted with its growing scarcity in charge of the high demand, the demarcation of environmental indicators is of paramount importance, providing an understanding of the primary vulnerabilities of an area, such as a watershed. The objective was to present an opinion on the evaluation of the evolution of land use and occupation in the Neves River Basin (BHRN), which has a drainage area of 2,739,256 km² and a total perimeter of 494,468 km. Land use change maps from 1989, 1999, 2009 and 2019, obtained through the MapBiomass project, were evaluated. In order to understand the population's perception of BHRN, an electronic questionnaire was applied and shared through social networks and messaging applications. Based on the data obtained, since the 1990s, the BHRN area has become an agricultural frontier towards which the expansion of agribusiness is directed, as well as the transformations and changes in the process resulting from the use and occupation of the land, longed for by agricultural crops. Pasture activity began in the 89's, being this the most expressive activity, allocating extensive pasture areas to suppress vegetation cover. Regarding the population's perception, the answers to the questionnaire show that the Mangabeirenses population thinks Rio Neves is 100% important, the environmental impacts most present in BHRN are fires, the main responsible for environmental damage in the basin is the residents/community. And for possible improvements in the conservation and preservation of BHRN, do not dispose of waste in inappropriate places. Considering the environmental diagnosis and assessment of environmental impacts, the need to carry out environmental control and mitigation measures is highlighted, seeking to minimize the environmental impacts caused by human actions.

Keywords: Watershed, land use and occupation, agricultural.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Região hidrográfica do Rio Parnaíba.	17
Figura 2- Sub-bacias do Rio das Balsas.	19
Figura 3- Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio Neves.	24
Figura 4- Mudança do uso e da cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN) entre anos de 1989,199,2009 e 2019.	28
Figura 5- Usos dos solos na BHRN entre os anos 1889-2019.	30
Figura 6- Abertura de novas áreas para pastagens áreas da BHRN.	31
Figura 7- Perfil dos indivíduos entrevistados no questionário eletrônico.	34
Figura 8- Importância do Rio Neves para cidade de São Raimundo das Mangabeiras.....	35
Figura 9- Análise da conservação ambiental da BHRN.....	36
Figura 10- Problemas ambientais na BHRN.....	37
Figura 11- Impactos ambientais presente na BHRN.	38
Figura 12- Responsáveis pelos danos ambientais na BHRN.	40
Figura 13- Respostas dos entrevistados para uma possível melhora da conservação e preservação do Rio Neves.	42
Figura 14- Ação ambiental que os moradores tens feito para conservar e preservar o Rio Neves.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Justificativa	7
1.2	Objetivo Geral	8
1.3	Objetivos Específicos.....	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	Recursos Hídricos	10
2.2	Bacias Hidrográficas	11
2.3	Sub-Bacia	12
2.4	MicroBacia.....	13
2.5	Bacias Hidrográficas do Maranhão	14
2.6	Impactos das Mudanças do Uso do solo.....	15
2.7	Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba	16
2.8	Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas.....	17
2.9	Sub-bacia do Rio Neves	19
2.10	A Percepção e o Impacto Ambiental.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1	Caracterização da área de estudo	23
3.2	Metodologia da Pesquisa	25
3.3	Procedimentos Metodológicos.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1	Modificação de uso e ocupação do solo da BHRN	27
4.2	Perfil da População Analisada.....	33
4.3	Percepção da População sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN).....	34
4.4	Concepção da Responsabilidade e Consciência	40
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
6	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL – BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO NEVES	52

1 INTRODUÇÃO

Insumo fundamental a vida é a água, é um elemento insubstituível em diversas atividades humanas, de manter a estabilidade do meio ambiente, por isso sua flexibilidade para consumo humano deve ser assegurada em qualidade e quantidade, em que gera o debate quanto a sua gestão de preservação e conservação. Mais de um bilhão de pessoas tem condições de vida insuficientes de disponibilidade de água com qualidade para consumo. (SETTI, 2001).

A ligação a esse ajuste, em que o planejamento e ocupação do solo, requer cada vez mais uma ampla visão primordial da população para suprir as suas demanda e necessidades, cujo a ocupação de uma bacia vai agregar na geração de impactos, desordenando os sistemas, proporcionando alterações que levam a provocar efeitos diversos. Esses problemas se agravam próximos de áreas as quais a economia é mais desenvolvida, as matas se transformar-se em empecilhos para a abertura de estradas, desenvolvimento de culturas agrícolas e pastagens além de padecerem com a pressão antrópica (ANTONELI et al., 2007).

Os estudos e levantamentos de dados nas bacias hidrográficas tem se mostrado como primordial para a avaliação ambiental pois a bacia hidrográfica é um sistema geomorfológico aberto, na qual recebe agentes climáticos e perde através do deflúvio normalmente fazem parte de outra bacia de maior porte assim sucessivamente, até as grandes bacias como do Rio Parnaíba, Itapecuru, São Francisco e Amazonas. Sendo assim, a adoção do termo sub-bacia hidrográfica pode ser mais conceitual, haja vista que os critérios de definição quanto ao tamanho, são imprecisos. Assim, tem-se, por exemplo: o município de São Raimundo das Mangabeiras-MA, o qual é formado por diversas microbacias, incluindo os rios: Neves, Cachoeira, Faca, Bois, Laranjeira entre outros.

A expansão de chácaras e novos loteamentos nas margens do Rio Neves, ocupação desordenada, desmatamento discriminado e as queimadas têm causados impactos ao meio ambiente o que pode indicar problemas ambientais, atuais e futuros na Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN). Pois, o volume d'água está diminuindo. É possível perceber o assoreamento do leito do rio em decorrência das

construções de áreas de lazer e recreação, além disso, há uma carência de consciência não só pelos donos de chácaras, mas também pelos frequentadores do local, já que os impactos ocasionam modificações na paisagem, algumas irreversíveis.

Logo, a caracterização ambiental de bacias hidrográficas apresenta uma perspectiva na melhoria da qualidade ambiental e conseqüente melhoria na qualidade de vida da população. Cabe salientar que a região é extremamente escassa de estudos/dados de toda a natureza, portanto com levantamento desses dados possibilitará conhecer a condição ambiental atual, bem como na elaboração de novas pesquisas.

Portanto, as evidências nos colocam em alerta quanto à alta velocidade processo de ocupação, concentração e uso das terras no município de São Raimundo das Mangabeiras/MA, cujo ambiente vem sendo extremamente fragilizado e apresenta níveis elevados de degradação, em decorrência da substituição não planejada da cobertura vegetal inicial por extensas áreas de monocultura.

Preponderando a relevância do assunto, a preocupação quanto aos impactos ambiental negativos crescente, e a escassez de informações e dados na literatura, objetivou-se desta pesquisa surgiu na tentativa de disseminar a importância do conhecimento sobre os impactos ambientais ocorridos na sub-bacia do Rio Neves, identificar como ocorreu a evolução do uso e ocupação do solo na BHRN de modo que as informações coletadas sirvam de base para discussão e posterior elaboração de políticas públicas desenvolvimento sustentável, considerando a conservação e preservação ambiental do meio rural e urbano que visem a diminuição da degradação ambiental tida na maioria das vezes como conseqüência da ocupação desordenada deste espaço.

1.1 Justificativa

Tendo em vista, que a falta de estudos técnicos e a presença de sítios, chácaras, ranchos, empreendimentos, tem suas sedes, áreas de lazer e recreação

construídas, desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias bem próximas as margens e áreas da Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN), e que para a construção das mesmas os moradores desmatam áreas de floresta nativa, causando o assoreamento que traz como principal consequência a contaminação e diminuição do volume das suas águas.

Sendo assim, um trabalho que se propõem em realizar a caracterização ambiental por meio de um inventário, pois é o início de uma aproximação e compreensão da realidade local. Por ser uma área de poucos estudos desenvolvidos com o levantamento de dados detalhado do ambiente urbano e rural da BHRN, considerando a sua localização e o processo histórico de ocupação desse espaço e seus aspectos naturais e sociais, impactos ambientais, particularizados e inter-relacionados de forma a caracterizar as unidades físicas e unidades de uso e ocupação do solo.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo desse trabalho é levantar a situação atual das condições ambientais em contribuir por meios de estudos para caracterizar a percepção ambiental da população no município de São Raimundo das Mangabeiras-MA, em determinar as condições ambientais em que se encontra a bacia hidrográfica análise do uso e ocupação do solo BHRN.

1.3 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento de dados e informações sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN);
- Aplicar questionário para diagnosticar a percepção ambiental da população sobre BHRN compreender o que os moradores entendem

sobre a presença do rio e qual conhecimento possuem sobre a preservação do mesmo.

- Identificar a evolução do uso e ocupação do solo na BHRN através dos dados MapBiomas.
- Elaboração de mapas de caracterização ambiental, gerando como produtos finais, mapas temáticos de uso e ocupação do solo na BHRN.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Recursos Hídricos

Os recursos hídricos são as águas superficiais/subterrânea disponíveis para uso qualquer em bacias ou regiões. A conservação dos recursos hídricos, em relação ao regime de vazão dos cursos d'água e da qualidade de água, passa de mecanismos naturais de controle técnica evolutiva da paisagem. A água é um recurso natural essencial à vida humana e ao desenvolvimento econômico uma vez que todos os sistemas biológicos dependem da mesma. Cerca de 12% da água doce do planeta estão em solo brasileiro (BORDA; CASTELO BRANCO JR, 2013).

Segundo Xavier et al. (2009), o mecanismo é o vínculo que existe entre a cobertura vegetal e água, principalmente nas cabeceiras dos rios onde estão suas nascentes. As circunstâncias naturais de equilíbrio dinâmico vêm sendo incessantemente modificada pelas ações antrópicas, tem prejudicado a qualidade dos recursos hídricos, como: desenvolvimento urbano, abertura de estradas, expansão agrícola, migração de população rurais, desenvolvimento das atividades industriais outros processos de transformação da paisagem, assim alterando os ciclos biogeoquímicos e ciclo da água. Não há dúvidas de que os impactos ambientais destas modificações ameaçar a sustentabilidade dos recursos hídricos.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2015), os recursos hídricos de abastecimento público são fontes de água doce superficial ou subterrânea, utilizados para o abastecimento ou desenvolvimento de atividades econômicas. Essas áreas devem ser alvo de atenção específica, pois com o aumento da demanda por água, devido ao crescimento populacional, as degradações dessas áreas se intensificaram.

Um dos principais fatores que limitam o desenvolvimento das cidades é a disponibilidade da água. Para a manutenção sustentável desse recurso é necessário o desenvolvimento de instrumentos que protejam a sua utilização, principalmente nas bacias com mananciais de abastecimento. Ações que visam a minimização de impactos nos mananciais, promovidas em conjunto entre União, estados e municípios são necessárias (BRASIL, 2015).

Na formulação da Agenda 21 durante a conferência mundial ECO 92 afigurar um método decisivo para a gestão sustentável dos recursos hídricos. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) distingue que a água é um bem de domínio público, a disponibilidade de água deve ser assegurada a atual e as futuras gerações, estabelecendo padrões de qualidade adequados ao uso preeminente estabelecido pelo enquadramento. A diretrizes de ação, apresenta a gestão de recursos hídricos integralizada às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país, conforme previsto no art. 1º da Lei 9.433/97 (GOIS; SOUSA, 2020).

2.2 Bacias Hidrográficas

A bacia hidrográfica é o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes é uma área de captação natural da água que realizam o balanço de entrada proveniente da chuva, que faz convergir o escoamento. A Bacia hidrográfica compõe-se de uma superfície vertentes e de uma rede de drenagem formada por um curso de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório, permitindo que sejam delineadas bacias e sub-bacias os inumeros esquemas ou representações gráficas deixam também de apresentar, os limites internos do sistema de uma bacia hidrográfica, por onde circula e atua grande parte da água envolvida intervém no fluxo de matéria e de energia de um rio de uma rede de canais fluviais (RODRIGUES, 2013).

A expressão bacias e sub bacias hidrográficas também estão associado na literatura técnico científica, cujo, não expõem a mesma convergência conceitual apresentada para bacia hidrográfica onde podem ser tratadas como unidades geográfica, onde os recursos naturais se interagem. As bacias hidrográficas encadeiam-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub bacia, portanto, as definições de bacia e sub bacia hidrográfica são relativos. Tanto a bacia hidrográfica quanto a rede hidrográfica não possuem dimensões fixas (TEODORO et al., 2007).

É importante que a bacia hidrográfica seja inteiramente conhecida e estudada, por isso, é imprescindível a percepção ambiental associada os aspectos biofísicos e antrópicos, tais como o relevo, áreas permeáveis e impermeáveis, ocupação do solo, impactos antrópicos entre outros, e sondagem de dados técnicos

da região (geologia, solos, rede hídrica) proporcionando a bacia hidrográfica para balanço dos problemas ambientais e para ensino e a pesquisa em educação ambiental, compreendendo o diagnóstico da percepção dos indivíduos envolvidos, levando-se a dimensões afetivas e estéticas na consolidação para a tomada de decisões no gerenciamento hídrico (BERGMAN et al.,2008).

Todavia os conceitos que envolvem as subdivisões da bacia hidrográfica (sub-bacia e microbacia), apresentam abordagens diferentes tocando fatores que vão do físico ao ecológico. Os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica também estão agregados na literatura técnico-científica, logo não apresentam a mesma convergência conceitual apresentada para bacia hidrográfica conforme descrito.

2.3 Sub-Bacia

A definição de sub-bacia são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Vários autores definem sub-bacia em relação comparativa, de áreas varia consideravelmente que possuem maiores que 100 km² e menores que 700 km² (FAUSTINO,1996) ou sendo áreas entre 200 km² a 300 km² (ROCHA, 1997). As bacias podem ser divididas em um número qualquer de sub-bacias, conforme do ponto de saída considerando ao longo do seu eixo-tronco ou canal coletor, cada bacia hidrográfica conjuga-se com outra de ordem hierárquica eminente, fazendo, em relação à última, uma sub-bacia, por conseguinte os conceitos dos termos bacia e sub-bacias hidrográficas são peculiares. Cada região hidrográfica é formada por uma ou por um agrupamento de bacias ou sub-bacias com características ambientais, sociais e econômicas similares (TEODORO et al., 2007).

Nesse contexto , segundo Vilaça et al. (2009), subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes sub-bacias, as modificações de circunstâncias difusa de problemas ambientais para situações pontuais, possibilitam sua identificação, seu controle e a organização de prioridades para atenuação dos impactos ambientais as sub-bacias de menor grau se inserem, dentro dos territórios dos municípios, favorecendo na identificação e análise alvos de degradação dos recursos naturais oportunizando as medidas atenuadoras. Com estratificação da área municipal nas parcelas sócio-fisiográficos sub-bacias tem a unidade política município e as unidades celulares fisiográficas.

Expressão de alta relevância é as sub-bacias de menor ordem, na generalidade, são circunscritas a um município, isso é de transcendental importância para o sucesso de qualquer determinação, pois é no município que as coisas acontecem. Abordagem deve ser ambientada do regional com o local, de modo recíproco. Logo, a sub-bacia restrita a um município, torna-se a elemento ideal para planejamento. O emprego da sub-bacia municipal tem os problemas que se manifesta local, os moradores residentes são, vítimas e causadores de parte dos problemas (Santana, D. P, 2003). Dentro dessas subdivisões da bacia, aparece também na literatura o termo microbacia.

2.4 MicroBacia

O termo Microbacia surgiu no Brasil na década de 1980, levando a sua popularização em 1990 por meio do Programa Nacional de Microbacia Hidrográfica (PNMH), pelo decreto Lei nº 94.076, de 05 de março de 1987, na qual se deu o emprego desse conceito no meio acadêmico, considerando uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, e a montante de uma determinada seção transversal, fazendo a convergência as águas que drenam a área considerada logo o conceito de microbacia está ligado a definição de dimensão para área de trabalho, microbacia como uma unidade espacial mínima estabelecidas pela classificação de uma bacia de drenagem em seus diferentes níveis hierárquicos, a microbacia determina uma área drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma determinada seção transversal, convergindo as águas que drenam área considerada. (PINTO et al.,2017).

Embora exista encadeamento de conceitos aplicados a microbacias, pode ser capaz de adotar critérios como hidrológicos, ecológicos e unidades de medidas. A definição do termo microbacia, constitui uma designação empírica, recomendado a sua substituição por sub-bacia hidrográfica, microbacia detém de sua área com drenagem direta ao curso fundamental de uma sub-bacia, enumeras microbacias formam uma sub-bacia, sendo o local de uma microbacia inferior a 100 km² microbacia como a sub-bacia de área limitada/reduzida, não existindo consenso de qual seria a área máxima, varia entre 0,1 km² a 200km² pois é uma unidade básica de planejamento para compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária (TEODORO et al., 2007).

A microbacia é uma unidade de planejamento, onde é cabível análise detalhadamente as interações entre o uso da terra e qualidade da água para todas as atividades. Preservação ambiental do micro bacia que mantém ao longo do tempo suas funções, propiciando manejo mais sustentável dos recursos hídricos, portanto a microbacia manifesta-se como uma unidade de organização e apoio na unidade ecologia e geomorfológica natural, microbacia oferece vantagens em termo de gerenciamento simultâneo de seus aspectos econômicos, sociais e ambientais, tais como: a possibilidade de proceder ao planejamento e administração adequada e englobando os recursos naturais água de solo, a exigência de condições geográficas e sociais aptas a organizações comunitária (RYFF,1995).

2.5 Bacias Hidrográficas do Maranhão

As 12 regiões hidrográficas estão divididas no território brasileiro, nesse contexto o Maranhão ele está incluindo em três regiões: Região Hidrográfica do Parnaíba, Região Hidrográfica do Tocantins e Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental se subdividem em 13 bacias dois conjuntos hidrográficos, sendo que os dois conjuntos, e mais nove bacias, são de soberania do MA, e quatro bacias de domínio federal (BANDEIRA e NASCIMENTO, 2013).

Estado do MA é o oitavo maior do Brasil em área, com 217 municípios, é um dos estados mais ricos em bacia hidrográfica de grandes dimensões totalizando 3.863 km, 90% formados por rios de extensão e volume de água, a rede hidrográfica do MA, tem área total de 4.027 km² de águas interiores distinguem por serem permanentes e manterem expressivo volume de água durante todo o ano (AZEVEDO et al., 2013).

Segundo NUGEO (2009), o estado do Maranhão é possuidor de grande parte potencial hídrico no Brasil, em especial na região Nordeste, possuindo 12 bacias do Tocantins, a Sudoeste; a leste do Parnaíba, Gurupi, a noroeste confere às bacias hidrográfica de domínio federal, logo as bacias de domínio estadual permanecem representadas pelos Sistemas hidrográficos estaduais das ilhas Maranhenses e do Litoral Ocidental, como as bacias hidrográficas Itapecuru, Munin, Turiaçu, Mearim, Preguiça, Peria e Maracaçumé.

2.6 Impactos das Mudanças do Uso do solo

O solo está sujeito a diversos processos de degradação/mudanças. Alguns estão ligados à agricultura, como a erosão pela água, os ventos e a mobilização dos solos; a compactação; a perda de carbono orgânico e de biodiversidade dos solos; a salinização e a contaminação dos solos por metais pesados e pesticidas (Agricultura Sustentável).

Mudanças no uso do solo, é mais significativa, em função do desmatamento das florestas, remoção das matas ciliares. Com esses impactos acomete as mudanças no uso e cobertura do solo e nos ciclos hidrológicos água subterrânea e superficial, afligem a qualidade como a quantidade dos cursos d'água, alterar a intensidade e a frequência das precipitações das vazões dos rios devido ao importante papel das florestas que são as áreas naturais na hidrologia de grandes bacias. Existem três causas diretas que influenciam no processo de mudanças de uso e cobertura do solo: difusão de culturas agrícolas e agropecuárias (pastagens), retirada de madeira (desmatamento) e a expansão de infraestrutura econômica (RUHOFF, A. L. et al., 2014).

A degradação do solo é a diminuição da produtividade devido a mudanças desfavoráveis de propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, sendo uma consequência da ação nociva das atividades humanas e suas interações com os ambientes naturais (COMIN, 2014). A degradação desse recurso pode comprometer a qualidade de vida das atuais e futuras gerações, o que leva a sociedade a buscar formas alternativas que conciliem desenvolvimento econômico com a proteção ao meio ambiente (DIAS M, et al., 1999).

Segundo Parente (2001), práticas de pastejo inadequadas também podem causar alteração de propriedades do solo ocasionada por pisoteio animal pelo uso da pecuária semiextensiva ou extensiva, passando a ser fator de alteração ambiental devido à lotação excessiva de animais em limites superiores à capacidade de suporte do ecossistema, não respeitando o limite de desenvolvimento da planta forrageira. Em longo prazo, contribui para degradação dos solos e da vegetação gerando áreas susceptíveis ao processo de desertificação.

A substituição da vegetação densa, por pastagens, vegetação rasteiras, alteram significativamente a umidade relativa do ar a temperatura e os balanços de radiação e energia da superfície em escala local e regional, também influenciam

diversidade biológica, o clima, ocorrência de erosão, acomete o transporte de nutrientes, conseqüente material orgânico, de sedimentos para os rios. Para isso os processos e forma de controles ambientais nas planícies de inundações, florestas nativas e as áreas agrícolas como meio de identificar os fatores onde limitam o desenvolvimento de usos do solo (KRUSCHE et al., 2005).

Solo é um recurso natural essencial a vida, é um dos componentes fundamental dos ecossistemas e dos ciclos naturais, um excepcional reservatório de água e de nutrientes, um suporte básico do sistema agrícola, além de servir de habitat para inúmeras espécies. Por essas razões, e por também ser um recurso limitado e não renovável, a preocupação em torno da degradação do solo é cada vez maior. Essa destruição pode ser causada por fatores químicos ou biológicos.

2.7 Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba

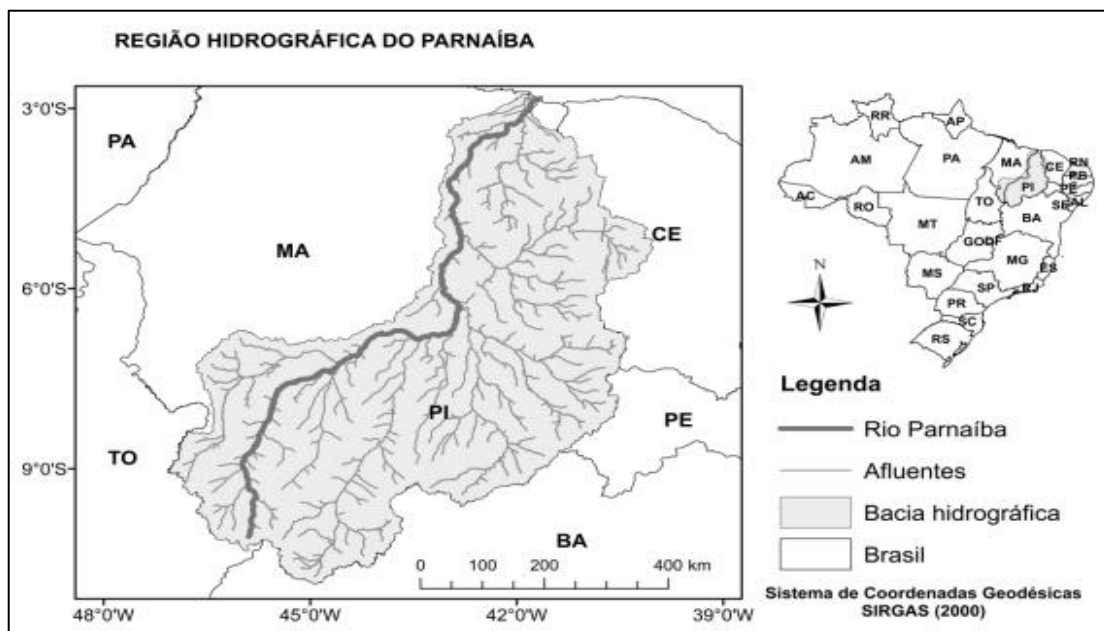
O rio Parnaíba, é o maior rio genuinamente do Nordeste brasileiro, pertence a ecorregião Maranhão/Piauí. A bacia hidrográfica do rio Parnaíba encontra-se entre as coordenadas 2°21'S e 11°06'S de latitude e 47°21'W e 39°44'W. Essa bacia apresenta uma heterogeneidade natural em função dos biomas existentes, com áreas de cerrado, caatinga, costeiro e transição entre Caatinga Cerrado e Caatinga–Amazônia (RAMOS et al., 2012).

Segundo a Agência Nacional de águas (ANA), a Região hidrográfica do rio Parnaíba é a segunda mais importante da região Nordeste, sendo a mais extensa dentre as 25 bacias da Vertente Nordeste, abrangendo o estado do Piauí e partes do estado do Maranhão e Ceará. No entanto, a região, devido à má distribuição da água, apresenta grandes diferenças, em termos de desenvolvimento econômico e social. O rio Parnaíba percorre 1.400 km, drenando 99% do estado do Piauí, 19% do Maranhão e 10% do Ceará, ocupando uma área de 333.056 km² de Bacia Hidrográfica, equivalente a 3,9% do território nacional.

O Rio Parnaíba possui regime perene, apesar de ter afluentes com regime intermitente. Os seus principais afluentes do Parnaíba são o rio das Balsas (do lado maranhense), e os rios Poti e Portinho (no lado do Piauí) onde as cabeceiras estão localizadas no Ceará, os rios Canindé, Piauí, Longá e Gurguéia exclusivamente em território piauiense. Os solos na região são os latossolos, que apresentam boa

fertilidade e são propícios para a agricultura. Os principais usos são para a pecuária, agricultura e urbanização, (RODRIGUES et al., 2016). A localização geográfica da região da bacia hidrográfica do rio Parnaíba pode ser observada na (FIGURA 1).

Figura 1- Região hidrográfica do Rio Parnaíba.



Fonte: MACEDO, 2017.

A Bacia do Paranaíba possui o importante papel no desenvolvimento da região do seu entorno, principalmente como fonte de água para abastecimento público, produção de alimentos e para produção de energia hidrelétrica. Pode se afirmar que os aspectos físicos, geomorfológicos da bacia hidrográfica, condições climáticas e o uso/ocupação do solo tem influência na dinâmica e as qualidades dos recursos hídricos, isso implica que todos os elementos que influenciam direta e indiretamente sobre bacia estão ligados compondo um geossistema (DA SILVA PESSOA et al., 2016).

2.8 Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas

A Bacia Hidrográfica do Rio das Balsas (BHRDB), é uma área em desenvolvimento, impulsionado principalmente pela produção agrícola no bioma Cerrado. A BHRDB possui poucos estudos desenvolvidos, sua nascente localizada no município de Balsas e foz no município de Benedito Leite/MA desemboca no

limite dos estados do Maranhão e Piauí no rio Parnaíba, possui área total de 25.481,42 km² e perímetro de 3.055,95 km, sua extensão é de 533,48 Km sendo o curso fundamental. Toda área da BHRDB, possui nove municípios no sul do estado Maranhense situados/inseridos (Balsas, Benedito Leite, Fortaleza dos Nogueiras, Loreto, Nova Colinas, Riachão, Sambaíba, São Felix de Balsas, e São Raimundo das Mangabeiras) área BHRDB, 25,24% foi classificada como de moderada suscetibilidade à erosão (VAZ, RAMOS & FROEHNER, 2021).

Segundo Sousa, (2019), a BHRDB tem como principais afluentes o Rio Balsinha, que se situa a margem direita e os Rios Neves, Cocal e Maravilha que se localizam a margem esquerda. Em relação a bacia e sub-bacia, o Rio das Balsas é uma bacia autônoma, já o Rio Maravilha é uma sub-bacia que está na bacia hidrográfica do rio cocal aBHRDB está incluso os corpos d'água conhecidos localmente, é o riacho São Caetano, riacho Lava Cara e o Riacho Bacaba, os mesmos situados dentro do perímetro urbano da cidade Balsas/MA.

A BHRDB tem a delimitação de 9 sub-bacias, (FIGURA 2) (Balsas I, Balsas II, Balsas III, Balsas IV, Cocal, Coité, Neves, Pequeno e Tem Medo). A sub-bacia, do Cocal é a que tem maior área de drenagem 4.870,879 km² perímetro total de 586,892 km corresponde a 40, 78% da área total da BHRDB. As sub-bacias mostra coeficiente de capacidade com valores congêneres, cujo o menor de 2,35 para a sub-bacia do Rio Cocal e o maior, de 3,44, para a sub-bacia Balsas I (VAZ, RAMOS & FROEHNER, 2021).

Figura 2- Sub-bacias do Rio das Balsas.



Fonte: VAZ, RAMOS e FROEHNER 2021.

Para Vaz, Ramos e Froehner (2021), as sub-bacias possuem formas alongadas, que propicia escoamento da área, em relação a características geométrica as sub-bacias são propensas a cheias. Identificação da declividade a maior parte das áreas determinadas com predominância suave ondulado, corresponde de 8-20% de declividade, ondulado e relevo plano e as de menor declividade são montanhosas 45-75% e escarpado >75%, que corresponde 13,4 e 30,8% de toda área da BHRDB. A Densidade de drenagem (Dd) as sub-bacias da BHRDB variam entre 0,54 e 0,80 km/km².

2.9 Sub-bacia do Rio Neves

O município de São Raimundo das Mangabeiras-MA é banhado pelo Rio Neves, está inserido nos domínios da bacia sedimentar do Parnaíba, na mesorregião Sul Maranhense, dentro da Microrregião Chapada das Mangabeiras.

O Rio Neves faz parte da sub-bacia do Rio das Balsas. Sua nascente está situada a uma altitude de 650 m nas proximidades da cidade de Fortaleza dos Nogueiras – MA, sua foz no rio das Balsas se situa a uma altitude de 230 m, e

ocorre no município de Sambaíba – MA, o rio percorre uma distância de aproximadamente 130 km de extensão (MONTES, 1997).

A sub-bacia do Rio Neves (SBRN) é uma área pouca estudada. Entre algumas pesquisas encontrada a respeito da região, cita-se Martins (2019), que realizou os efeitos da sazonalidade em trechos do Rio Neves, estado do MA 2018/2019. Os resultados obtidos dos parâmetros físico-químico da água do Rio Neves expuseram interferência quando a sazonalidade, de acordo com período de estiagem e chuvoso. Os dados obtidos dos parâmetros dentre os períodos destacados, os que obtiveram maior diferença foram: Turbidez, alcalinidade e fósforo.

A sub-bacia do Rio Neves possui área de drenagem de 2.739,256 km² e perímetro total 494,468 km, a sua declividade apresenta maior área classificadas como onduladas (8–20% de declividade), de 1.259,93 com percentual da área de variando de 31,99%. Enquanto sua densidade de drenagem (Dd) 0,66 km/km², já sua suscetibilidade a erosão a sub-bacia do Neves foi classificada como alta com 61,35 % com essa análise cabe a necessidade de propor medidas mitigadoras de conservação e políticas públicas de uso e ocupação do solo dessa sub-bacia minimizando a erosão e o transporte de sedimentos para o curso hídrico. A sub-bacia do Rio neves apresenta amplitude altimétrica de 475m (VAZ; RAMOS; FROEHNER 2021).

O Rio Neves possui grande relevância na região visto que dá suporte à população como patrimônio cultural da cidade de São Raimundo das Mangabeiras/MA recebe turista meses de julho/agosto. No entanto, no perímetro urbano, é notável irregularidades nas margens do rio. Encontra-se residências, resíduos sólidos, é nítido que sub-bacia Rio Neves vem sofrendo alterações, que está precisa ser reduzida pois apresenta diferentes impactos ambientais.

O estudo "Identificação de áreas antrópicas no município de São Raimundo das Mangabeiras-MA", apresentado no XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 729-732) revelou que: o Estado do Maranhão, e mais precisamente o município de São Raimundo das Mangabeiras, ao longo do tempo, vêm apresentando uma contínua expansão e diversificação nas formas de ocupação do seu espaço físico pela ação do homem (Andrade et al., 2005). A vegetação desempenha um importantíssimo papel para o

equilíbrio ambiental e sua retirada, feito de forma indiscriminada, causa danos irreversíveis.

Através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), foi elaborado em 2009 e CMMA - Código Municipal do Meio Ambiente aprovado em 2010. Seu art. 137 desta lei diz é proibido obstruir total/parcial o seu curso d'água. Deve ter consciência, quem mora às margens dos rios e riachos devem conservar as Áreas de Preservação Permanente (APP's), pois quem aprende a andar e pensar de forma correta faz isso automaticamente.

2.10 A Percepção e o Impacto Ambiental

Conforme Kling (2005), a degradação ambiental acomete os efeitos da poluição na natureza e na saúde humana, e seus impactos ambientais são exercidos pela exploração dos recursos naturais. O meio ambiente natural vem sendo alterado por espaços urbanos, sendo estes cenários das conexões entre a comunidade humana e seu meio físico, substituído pela ação antrópica. A elucidação da comunidade com a crescente exploração ambiental acelerada ao longo dos anos, com o diagnóstico ambiental obtiveram complexidade e as inovações tecnológicas que proporcionou o surgimento de produtos e serviços 'ecológicos'.

Cabe destacar que o nível de degradação ambiental nas bacias hidrográficas, que são bens elementares para as nossas vidas. Devido à falta de comprometimento ambiental e de questões políticas públicas, acaba gerando profundas suscetibilidade ambientais em termos de impactos ao meio ambiente. O crescimento demográfico a ocupação desordenada e escassez de terras férteis, cabe a necessidade de propiciar a fundamentações, métodos, procedimentos e instruções que assegure a aptidão dos ecossistemas com sistemas de ocupação, afins de certificar produção sustentáveis (DE ARAUJO et al., 2009).

Para Marin (2008), a percepção é um dos métodos mais antigos temas de argumentação e pesquisa. Estuda-se a percepção no experimento de explicar nossas observações do mundo que nos rodeia, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo, o estudo da percepção iniciou-se muito antes de existir a ciência da psicologia. Percepção ambiental pode ser descrita como uma tomada de consciência

do ambiente pelo homem na interação do indivíduo com seu meio os estudos da percepção ambiental são novos relativamente comparadas a outras áreas de conhecimento como a geografia etc.

Palma (2005), afirma que a percepção ambiental, é como um mecanismo de educação ambiental EA, poderá proteger meio natural, pois aproxima o Homem da natureza, motivando-o para o cuidado e o respeito com sua terra. Também percepção ambiental pode ser empregada como forma de analisar a degradação ambiental de uma região, e que por pesquisa pode classificar a degradação ambiental de uma área sujeita à especulação ambiental, com levantamento dos estudos perceptivos, interpreta a técnica de degradação apresentando a omissão dos órgãos públicos dirigentes do monitoramento da urbanização e licenciamento ambiental.

O questionário, é umas das técnicas de investigação que propõem apanhar informações baseando-se, geralmente, na interrogação de um grupo representativo da população em estudo, entretendo propõem número de perguntas que abrangem um argumento de utilidade e interesse dos pesquisadores, não havendo interação direta entre estes e os interpelados que o questionário é profícuo quando o pesquisador se quer obter informações sobre determinado tema. A magnitude dos questionários pela compreensibilidade com que se interroga um elevado número de indivíduos, em espaço de tempo parcialmente curto (AMARO, 2005).

Construir um bom questionário depende não só do conhecimento de técnicas, mas principalmente da experiência do pesquisador. O questionário aufere atingir várias pessoas ao mesmo tempo, logrando um grande número de dados, pode-se englobar uma área geográfica mais ampla se este for finalidade da pesquisa, também se dá uma maior liberdade das respostas em razão do anonimato evitando eventuais potenciais do entrevistador, a partir do questionário, que se obtém respostas rápidas e precisas (BONI et al.,2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de São Raimundo das Mangabeiras, sul do estado maranhão, dentro da microrregião Chapada das Mangabeiras, caracteriza-se por apresentar um relevo de topo plano, com cotas altimétricas em torno de 800 metros.

Na história do município, consta que nas terras situadas na beira do Rio Neves, em 1890, teve início o povoamento, com a chegada de novos moradores, São Raimundo do Rio Neves se desenvolveu, tornando-se um dos principais centros comerciais do alto sertão maranhense. Quando foi elevado à categoria de Vila, recebeu nome de São Raimundo das Mangabeiras, em razão do grande número de mangabeiras existente na região (IBGE,2021).

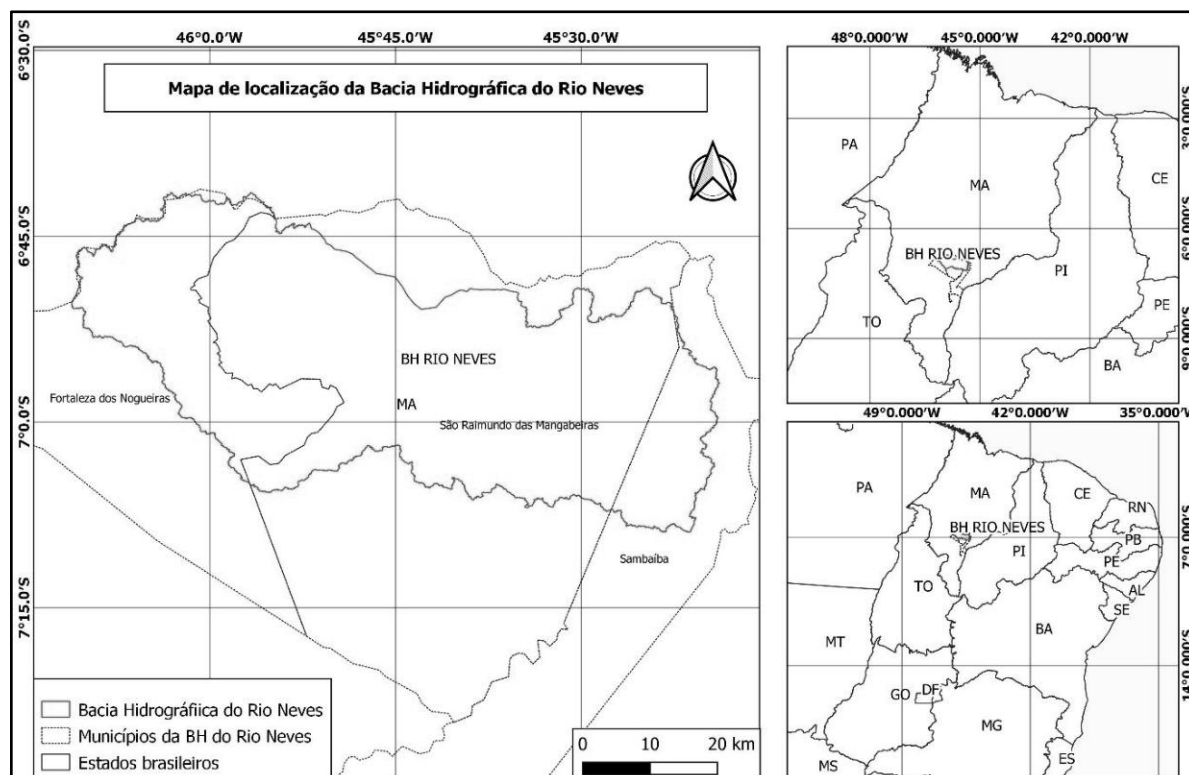
Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de São Raimundo das Mangabeiras, figurava no município de Loreto. Elevado a condições de cidade com denominação de São Raimundo das mangabeiras, pela Lei estadual nº 272, de 31/12/1994. Em divisão administrativa referente ao ano de 1960, o município é constituído do distrito sede. (IBGE, 2021).

O município de São Raimundo das Mangabeiras possui uma rede hídrica bastante rica, onde estão presentes os principais cursos hídricos: Rio Neves, Rio Cachoeira, Rio Itapecuru, Riacho Alegrete, Riachão, Rio das Balsas, Rio Santo Antônio, Rio Laranjeira, Riacho Bois. Mas, convém lembrar, que estas fontes estão fortemente ameaçadas pelos grandes desmatamentos, envenenamentos causados principalmente pelas monoculturas e destruição das matas ciliares. Uma ação de recuperação é importante para o Rio Neves (RODRIGUES, 2016).

Rio Neves sub-bacia do Rio das Balsas, formando assim, a bacia hidrográfica do Rio Parnaíba. Sua nascente está situada a uma altitude de 650 m nas proximidades da cidade de Fortaleza dos Nogueiras-MA, está inserido no

município de São Raimundo das Mangabeiras-MA, sua foz no rio das Balsas se situa a uma altitude de 230 m, e ocorre no município de Sambaíba, sul do maranhão, o rio percorre uma distância de aproximadamente 130 km de extensão (MONTES, 1997). A Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN) possui perímetro total de 494,468 km e área de drenagem de 2.739,256 km². A Figura 3 mostra área da BHRN.

Figura 3- Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio Neves.



Fonte: O AUTOR (2021).

A área do município de São Raimundo das Mangabeiras-MA abrange uma área de 3.521,5 km², com uma população de estimada de 18.980 habitantes e densidade demográfica de 4,96 habitantes/km² (IBGE, 2021). O clima do município é tropical, sub-úmido seco (AW¹) conforme classificação do clima da região de Köppen com dois períodos definidos: chuvoso, que vai de novembro a abril, com médias mensais superiores a 170mm e outro seco nos meses de maio a outubro (CORREIA FILHO, 2011).

3.2 Metodologia da Pesquisa

Para a realização do presente trabalho foi feito levantamento e o estudo exploratória, de material bibliográfica no qual permeia a análise de impactos ambientais nos recursos hídricos de bacias hidrográficas. Uma pesquisa aprofundada com base em materiais desenvolvidos é formada principalmente de artigos científicos e livros (DE OLIVEIRA et al., 2018). A qual auxiliou na comparação dos resultados esperados, através de leitura de estudos realizados acerca do assunto.

O estudo observacional que determinou a área total da BHRN em termos quantitativo e qualitativo da distância envolvendo a nascente (montante) e a foz (jusante), número de áreas alteradas pela ocupação do solo, desmatamento das margens do rio, construção de residências. Neste trabalho incluiu uma avaliação específica dos impactos ambientais relacionados aos fatores que vem contribuindo com a ocorrência do desmatamento e conseqüentemente a diminuição do volume de água.

O trabalho também conta com uma pesquisa descritiva, que objetiva analisar os resultados observados no processo de construção de mapa, possibilitando análise registro de informações referente à modificação, uso e ocupação do solo na BHRN.

3.3 Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do questionário que objetiva conhecer a percepção ambiental da população de São Raimundo das Mangabeiras-MA, buscou-se como base conceitual, a caracterização do Rio Neves, de maneira a entender os pontos positivos e negativos, bem como buscar a fundo sua situação ambiental real.

A obtenção dos dados foi feita por meio da realização do questionário, aplicado através da internet, por meio da criação do questionário no Google formulários, no período de 01 a 31 de julho de 2021. O questionário foi compartilhado via aplicativo de mensagens e redes sociais. O critério de escolha dos participantes foi essencialmente população que residem na cidade de São

Raimundo das Mangabeiras-MA. As principais perguntas foram em relação ao gênero, faixa etária, tempo de residência (anos), escolaridade da população entrevistada, importância, impactos ambientais e sobre a responsabilidade de conservação/preservação da BHRN. No apêndice mostra as perguntas do questionário de percepção ambiental da BHRN.

Foi delimitada a área da BHRN enquanto sua localização, para elaboração dos mapas de identificação e modificação uso e ocupação do solo da BHRN, o aplicativo computacional utilizado para manipulação, processamento e geração dos resultados foi o *software* QGIS, recorte para área de interesse utilização dos símbolos (cores) conforme descrito ao projeto MapBiomass, que teve início no ano de 2015 é uma determinação de várias universidades, empresas privadas e Organizações Não Governamentais (ONGs). O mesmo apresenta uma metodologia de baixo custo e rápido para produzir séries anuais de uso e ocupação do solo em todo o Brasil. O MapBiomass dispõe de uma série de mapas de uso do solo dos anos de 1985 até os dias atuais e posterior atualização anual. (MAPBIOMASS, 2019).

Os mapas de apresentação da evolução uso e ocupação do solo da BHRN foram referente dados-MapBiomass dos anos 2019,2009,1999 e 1989. Calculou-se área de cada uso, com utilização do algoritmo "*r.report*", posteriormente procede-se a análise das modificações uso e ocupação do solo dos respectivos anos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

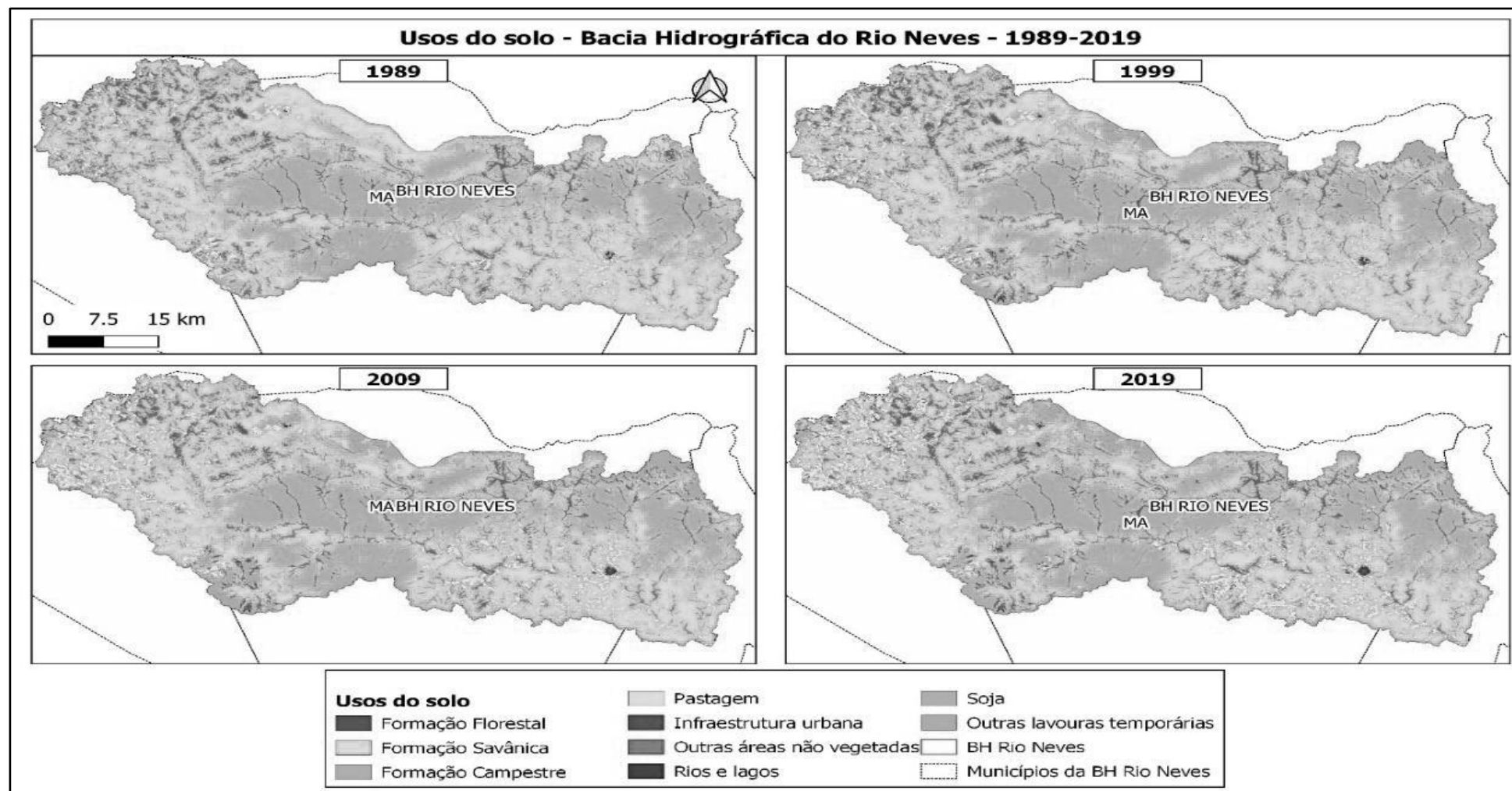
4.1 Modificação de uso e ocupação do solo da BHRN

No que diz a respeito aos níveis da evolução do uso e ocupação do solo na área da BHRN, pelas atividades humanas desenvolvida nas unidades de paisagem natural, apresenta uma análise espaço temporal detalhada pela dinâmica da evolução do uso e ocupação do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Neves, localizada região do Bioma Cerrado sul do estado do Maranhão, referentes aos anos de 1989, 1999, 2009 e 2019.

As presentes características do uso e ocupação do solo, pelo processo de regeneração das florestas e as práticas das ocupações econômicas locais principalmente as atividades agrícolas e pecuárias que tem influenciado diretamente na quantidade e qualidade de água nas bacias hidrográficas. Logo é de suma importância acompanhar a estimativa da evolução da modificação e uso do solo para um apropriado planejamento do uso dos recursos hídricos. As atividades humanas que mais impacta na quantidade e qualidade de água nas bacias hidrográficas, são o assoreamento a poluição das águas em decorrência efluentes agrícolas e urbano e a captação de água para usos consultivo, portanto os cursos d'água apresenta um dos ecossistemas, mas prejudicados e afetados pelas ações antrópicas (PREIS et al., 2021).

A comparação dos mapas da evolução uso do solo teve como enfoque na área total da BHRN a fim de avaliar as taxas de redução ou aumento do uso solo ao longo dos anos (1989 a 2019) a caracterização da cobertura do solo e análise de seus diferentes usos e manejos foram importantes ferramentas para compreensão da intensidade das mudanças e tipos das mudanças. Partindo da classificação de quatro imagens dos respectivos anos analisados, como atividades de pastagem, infraestrutura urbana, plantação de soja (*Glycine max* L.), cana (*Saccharum officinarum*) e a redução da vegetação natural para emprego dessas atividades. As distribuições espaciais dos mapas de uso do solo dos anos estudados podem ser visualizadas na Figura 4.

Figura 4- Mudança do uso e da cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN) entre anos de 1989,199,2009 e 2019.

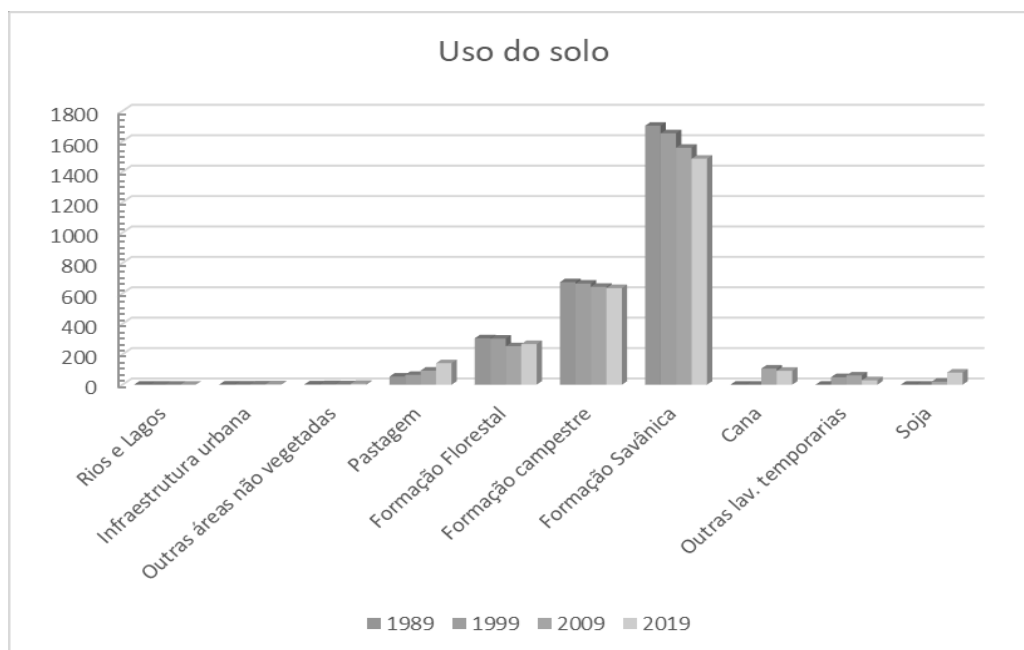


Fonte: O AUTOR, (2021).

No anos de (1989 a 2019) área da bacia vem se tornando uma fronteira agrícola para onde se direciona a expansão do agronegócio, as transformações e mudanças no processo da BHRN, são observadas atualmente, pelos processos decorrentes do uso e da ocupação do solo, ansiado pelas culturas agrícolas, com destaque para os cultivos de soja, cana, outras lavouras temporárias, como principal produto agrícola as empresas relacionadas ao agronegócio têm se cultivado extensas áreas com esses monocultivos, podendo acometer áreas suscetíveis aceleração de processos erosivos, e ocasionado o assoreamento dos recursos hídricos.

Área da BHRN encontra-se empresa de bioenergia, está localizado na região sul do estado Maranhão, no município de São Raimundo das Mangabeiras, que atua há 35 anos no sul do Maranhão. É uma das empresas agroindustriais mais moderna do Norte/Nordeste do País, aplicando em sua gestão exemplar políticas de ações social, ambiental de pesquisa e experimentação agrícola. A empresa já produziu 1,6 bilhões de litros de álcool carburante, 600.000 toneladas de soja em grãos. (AGRO SERRA- QUEM SOMOS, C. 2021). Também existe a Fazenda Serra Vermelha, que atua no segmento da Agricultura e Pecuária. Isso implica na evolução do uso e ocupação do solo na área da BHRN.

As ações antrópicas na expansão de áreas de pastagem para pecuária, o cultivo de grão e outras *commodities* agrícolas, infraestrutura, os desmatamento os incêndios as queimas irregulares e a prática das queimas para limpeza das áreas agrícolas/pastagem são outros principais vetores que favorecem o nível de degradação da bacia, cujo no questionário 50,5% responderam que as queimadas um dos principais impactos ambientais presente na BHRN resultando na perda de cobertura nativa e conseqüente mente na sua biodiversidade como um todo.

Figura 5- Usos dos solos na BHRN entre os anos 1889-2019.

Fonte: O AUTOR, (2021).

O resultado apresentado neste trabalho aponta uma forte tendência do aumento de atividades agrícolas na BHRN. A Figura 5 apresenta as classes temáticas da evolução do uso e cobertura do solo, dentre as classes a atividade de pastagem teve início desde a década de 1989 (53,747 quilômetros quadrado), correspondendo ano de 2019 obtendo o total de (141,616 quilômetros quadrado), sendo essa a atividade mais expressiva, alocando extensas áreas de pastagem criação de animais deixando solo exposto, devido a supressão da cobertura vegetal e pisoteio excessivo dos animais. Além da pastagem, também áreas de plantação de cana em 2019 correspondeu (91,191 quilômetros quadrados), áreas de cultivo de soja (79,757 quilômetros quadrados) e outras teve queda nos respectivos anos analisados, foi a lavouras temporárias iniciou ano de 1999 com (49,245 quilômetros quadrados) chegando ano de 2019 com área de (29,388 quilômetros quadrado).

Os estudos realizados na Bacia Hidrográfica do Rio Claro (BHRC), apontam que a principal classe com maior predominância em todas as séries, são as áreas mista de uso do solo foram a classe Agricultura e Pastagem, são as atividades causadoras das transições evolução do uso do solo da região estudada. Na presente área da BHRN as classes da agricultura (soja, cana, lavouras temporárias) e pastagem foram significativamente, atividades transgressoras da modificação de uso do solo da área estudo. Foi analisado que as áreas de vegetação tiveram

evolução na alteração na (BHRC) em perdas de florestas natural, que são as Formações Florestal, as classes de Formação Savânica e Formação Campestre apresentaram pouco percentual de alteração (SOUZA et al., 2020).

Os resultados do presente estudo apontam que nos anos 1989 a 2019 as classes de solo sucederam por uma transição, com a substituição da cobertura florestal para abertura áreas pastagem/agricultura, até os dias atuais devido ao crescimento no emprego desse segmento, a paisagem predominante de vegetação natural vem sendo substituída por uma paisagem cada vez mais devastadora, fragmentada e heterogênea, como mostra a comparação dos anos analisados. A Figura 6 mostra abertura de novas áreas para desenvolvimento de atividades de pastagem, áreas corresponde BHRN nos dias atuais.

Figura 6- Abertura de novas áreas para pastagens áreas da BHRN.



Fonte: O AUTOR, (2021).

Cabe ressaltar que, em alguns casos a expansão do cultivo de soja pode ser direcionada para áreas antes ocupada pela pecuária; porque em muito dos casos pode ser mais rentável para pecuarista desmatar, abrindo novas áreas para pastagem com proposito de aumentar sua produtividade, do que recuperar os pastos antigos, o processo de degradação causado pela falta de manejo adequado.

Da Silva Hinata et al. (2021), ressalta que a sub-bacia do Arroio Passo Fundo (SAPF), apresentou nove tipos de classes de uso e cobertura do solo que ocorreu evolução significativamente de 1985 a 2019. A BHRN apresenta dez perfis de classes de uso do solo nos anos de 1989 a 2019. Evolução de uso e ocupação do solo na (SAPF) observadas, evidencia que as áreas ocupadas pela classe de outras

lavouras temporárias (soja), cobrindo área de 26,47 km² em 1895 e 25,70 km² no ano de 2019. A classe Formação campestre sofreu redução de 6,98 km², essa redução no período, ofertando área para as classes de outras lavouras temporárias e soja. Classe Floresta Natural obteve avanço no período de ocupação 15,25 km² no ano de 1985, 18,10 km² em 2019, que corresponde a vegetação de espécies arbóreas. Realizando análise comparativa a BHRN área de estudo as áreas ocupadas pela classe de Lavouras Temporárias, Soja e Cana, teve início na década de 1999. O desenvolvimento atividade de plantação de Cana, cobrindo área de 91,191 km² em 2019, Soja corresponde a cobertura de 79,757 km² 2019 e as Lavouras temporárias obteve redução no período de ocupação 49,295 km² no ano 1999 e reduzindo em 2019 para 29,388 km². (SAPF) área de ocupação da classe Infraestrutura Urbana apontou que ocupava 0,64 km² 1985 da área total da sub-bacia, ocupando chegando uma área de 3,29 km² em 2019.

Na BHRN observa-se que o crescimento das áreas de infraestrutura urbana (2,962 km²) correspondem aos espaços identificados como residências, os prédios, e instalações onde se opõem desenvolvimento de atividades terciárias, correspondem também áreas onde se encontra, vilas e/ou povoados se dividi majoritariamente entre as áreas de formação savânica e atividades de agricultura/pecuária. Já a classe denominada outras áreas não vegetadas (6,032 quilômetros quadrados) abrange área de solo exposto em área natural com a degradação da remoção da vegetação para emprego das atividades econômicas, posteriormente essas áreas foram abandonas e não passaram pelo processo de recuperação das áreas degradadas com técnica de reflorestamento.

As áreas de Formação Florestal, Formação Campestre e Formação Savânica tiveram redução, quanto aos seus desmatamentos/remoção, analisando (1989 a 2019), isso determina devido às ações antrópicas no desenvolvimento de atividades econômicas. Para Dos Santos et al. (2020), essa cobertura vegetal da BHRN as áreas com padrão de cobertura nas fisionomias diferentes que integram o Bioma Cerrado, apresentando os níveis de alteração correlacionado a paisagem natural/original, devido a aparição de atividade produtivas pouco intensivas ou de subsistência, como as pastagens naturais. Os corpos d'água presente na pesquisa (0,281 quilometro quadrados), por sua vez, dizem respeito de lagos e próprio Rio Neves.

De acordo com Vaz, Ramos e Froehner (2021) BHRN possui sua declividade apresenta maior área classificadas como onduladas (8–20% de declividade), já sua suscetibilidade a erosão foi classificada como alta com 61,35 % com essa análise cabe a necessidade de propor medidas mitigadoras de conservação e políticas públicas de uso e ocupação do solo minimizando a erosão e o transporte de sedimentos para o curso hídrico.

O município de São Raimundo das Mangabeira-MA eminentemente agropecuário-extrativista, com potenciais extremamente abundantes de biodiversidades: ações humanas conservacionistas (tradicionalistas e agroextrativistas), a fauna (variedade de vidas silvestres), a flora (tipicamente do Cerrado) e os recursos hídricos, que vem sendo gradativamente recebendo agressões pela ação dos grandes projetos de monoculturas (soja, cana-de-açúcar, bovinos, eucalipto, carvão vegetal) e de agricultores familiares desavisados e convencidos pela agricultura moderna, todos na utilização de técnicas produtivas causadoras de grandes impactos negativos aos recursos naturais, como fogo (queima indiscriminada) correntões, os insumos químicos e os excessivos desmatamentos.

4.2 Perfil da População Analisada

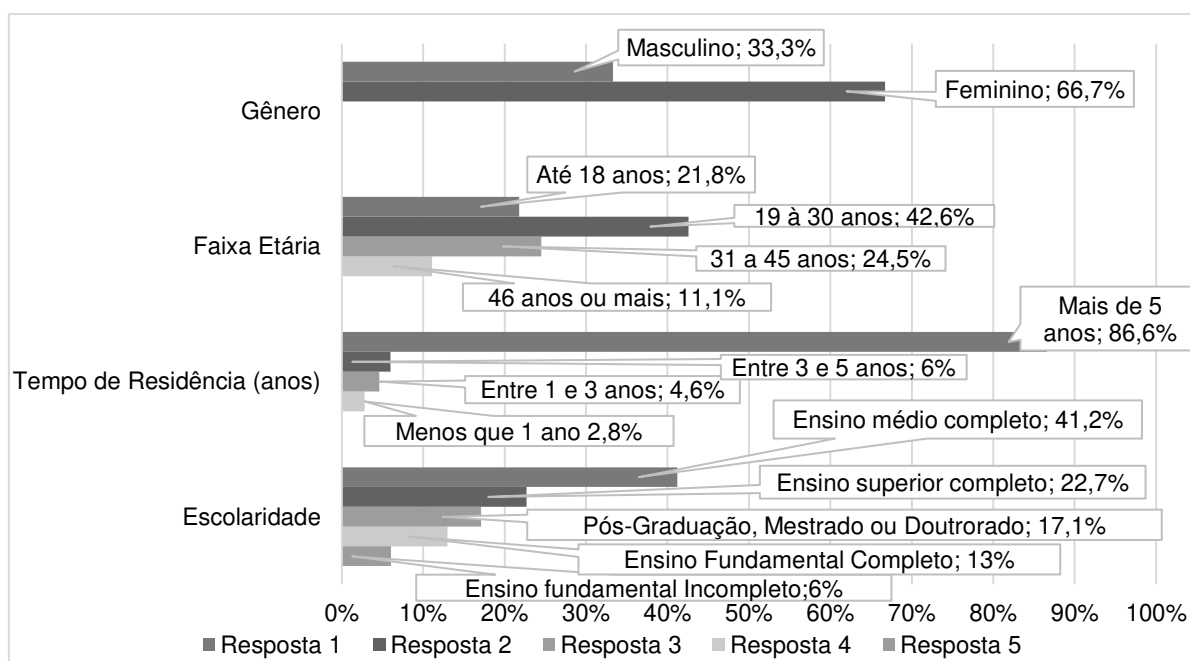
O questionário foi aplicado no período de 01 a 31 do mês de julho de 2021, sendo respondido de forma voluntária, onde diversos problemas, adepto a conservação/preservação, e importância da BHRN foram apontados pelos moradores. Os entrevistados foram pessoas de diferentes faixas etárias e graus de escolaridade, sendo apenas moradores da cidade de São Raimundo das Mangabeiras-MA.

Para se conhecer a percepção da população com relação diagnóstico ambiental da BHRN, foi essencial a aplicação do questionário eletrônico com diversas perguntas a respeito da BHRN.

De acordo com os dados do questionário, percebe-se que as generalidades dos entrevistados que prevaleceu entre os participantes foi do sexo Feminino 66,7% conta 33,3% do sexo Masculino. Os maiores percentuais de entrevistados dispõem

da faixa etária de 19 a 30 anos 42,6%. Sendo que, a maior parte da população investigada reside na cidade São Raimundo das Mangabeiras/MA, há mais de 5 anos, correspondendo 86,6% da população total. Por fim 22,7% dos interrogados possuem Ensino Superior Completo contra 41,2% possuem Ensino Médio Completo e 17,1% Pós-Graduação, especialização, mestrado ou doutorado, os 13% padecem Ensino Fundamental completo e por fim 6% não concluíram o Ensino Fundamental. Os resultados se assemelham ao de Amarante et al., (2014) ao pesquisarem a percepção ambiental da população urbana próxima ao Rio Buriti no município de São Bernardo/MA. Nesse levantamento 66,4% eram do sexo feminino e 33,6% do sexo masculino. A figura 7 representa o perfil dos indivíduos entrevistados no questionário sobre a percepção ambiental da BHRN.

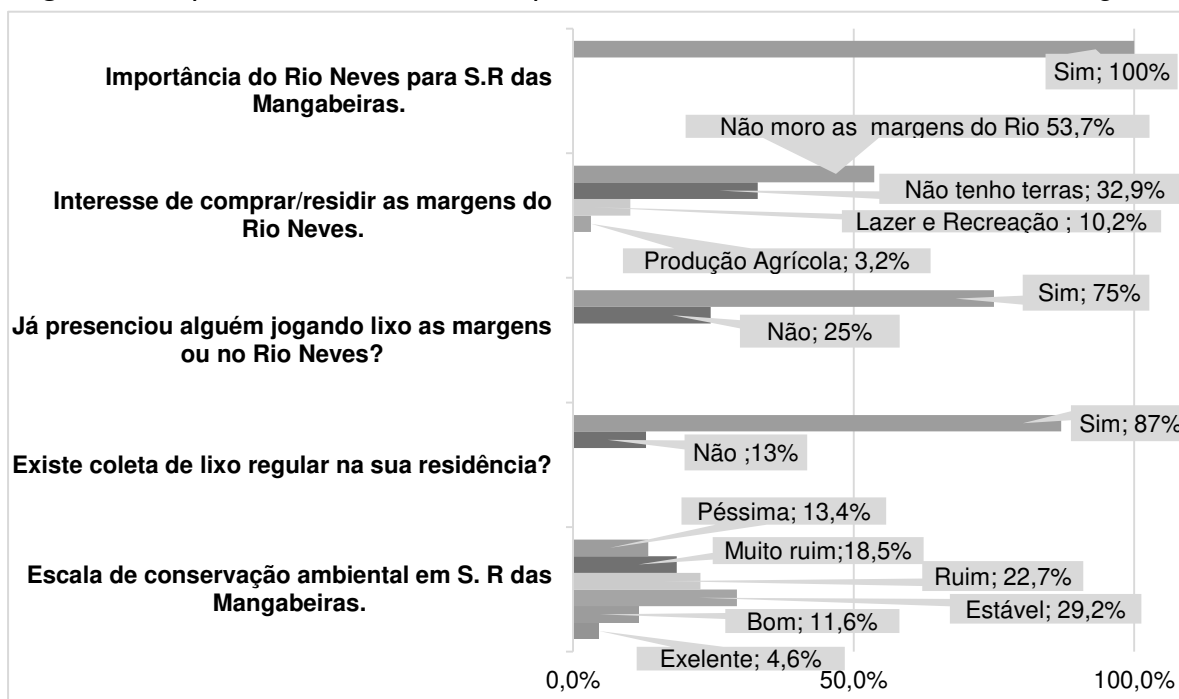
Figura 7- Perfil dos indivíduos entrevistados no questionário eletrônico.



Fonte: O AUTOR, 2021.

4.3 Percepção da População sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN).

Após a caracterização do perfil dos entrevistados procurou-se obter informações sobre a percepção ambiental destes em relação a BHRN importância, preservação e conservação do Rio Neves. A Figura 8 apresenta as respostas obtidas na pesquisa.

Figura 8- Importância do Rio Neves para cidade de São Raimundo das Mangabeiras

Fonte: O AUTOR, 2021.

Os dados mostram que 100% da população Mangabeirense acha o Rio Neves importante para cidade. As áreas nas margens de corpos hídricos são de importância ambiental e urbanísticas está ligada ao curso d'água, sendo disposta como espaço tridimensionais que compreendem vegetação, solo e rio áreas mais dinâmicas da paisagem, em termos hidrológicos ecológicos (REZENDE et al., 2016). Já sobre o interesse de comprar ou residir as Margens do Rio Neves, 53,7% dos entrevistados apontam que não mora as margens do rio, 32,9% não possui terras nas localidades próximo ou nas margens do rio; com relação a lazer e recreação 10,2% utilizam a disponibilidade dos recursos naturais como forma de diversão aos finais de semana, descanso em suas chácaras, sítios e pequenas fazendas e 3,2% manuseia as margens do rio para produção agrícola, agricultura familiar, criação de animais de pequeno, médio e grande porte Figura 8.

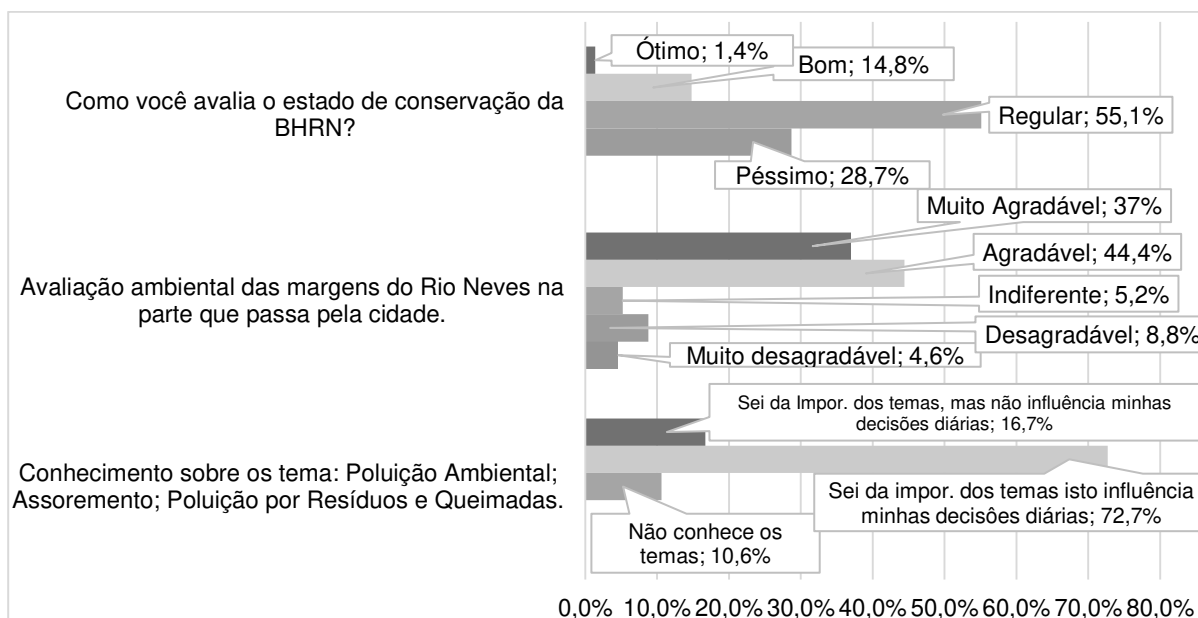
Desta maneira, os proprietários de terras na BHRN estão oferecendo lotes residenciais, área de lazer, de forma irregular e sem pouca ou nenhuma estrutura necessária a ocupação futura de empreendimento imobiliários, dispendo apenas de estradas vicinais, e na maioria com energia elétrica, ou seja, os lotes não dispõem de sistema de abastecimento de água, sistema de coleta de lixo. Por vários motivos a região da BHRN se tornou nos últimos anos um ponto turístico atrativo ao

investimento imobiliário em razão da oferta de recursos hídricos, motivando as pessoas a comprarem lotes de terra a qualquer custo sem a devida orientação e fiscalização pelos órgãos competentes o que impõem em risco a sustentabilidade da bacia hidrográfica em termos de preservação dos recursos naturais.

A Figura 8 aponta ainda que, a maioria dos entrevistados já presenciaram alguém jogando lixo as margens ou no Rio Neves correspondendo 75%, isso implica pela falta de boa vontade de recolher e destinar o seu lixo em locais apropriado e 25% apontaram que não presenciaram nenhum tipo descarte de lixo no rio. Sobre a existência da coleta de lixo regular em suas residências, 87% disseram sim que existe, no município, o sistema de coleta de lixo é através da prefeitura conta com técnica de coleta de lixo porta em porta, e 13% responderam não possui coleta de lixo regular.

Com relação a conservação ambiental na cidade de São Raimundo das Mangabeiras, os entrevistados apontaram com maior número classificou a conservação ambiental com “Estável” correspondendo a 29,2%, “Bom” 13,4%, “Excelente” 4,6%. E 22,7% determinou a conservação ambiental com “Ruim”, 13,4% “Péssima” e por fim 18,5% como “Muito Ruim”, como mostra a Figura 9.

Figura 9- Análise da conservação ambiental da BHRN.



Fonte: O AUTOR, 2021.

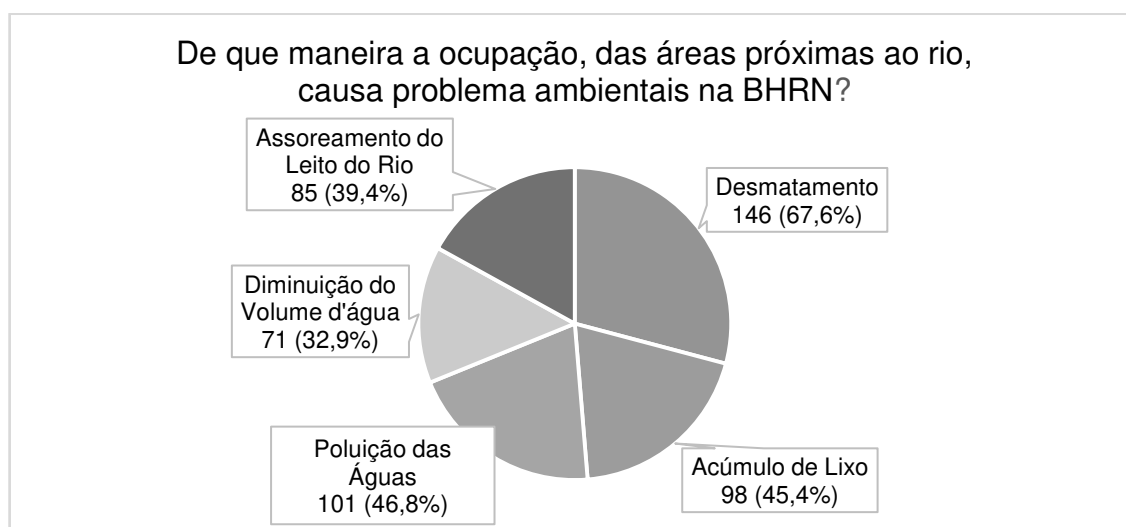
É possível perceber, de acordo com a Figura 9, quando perguntados sobre a conservação, avaliação ambiental do Rio Neves e conhecimentos de temas de cunho na área do meio ambiente. Dentre as respostas os entrevistados apontaram

que estado de conservação da BHRN é Regular (55,1%), pois as práticas de seu uso não atende plenamente a demanda de conservação ambiental e aos desafios da sustentabilidade, contra Péssimo (28,7%). Bom (14,8%) e Ótimo (1,4%). Avaliação de como se encontra estado conservação do Rio Neves no perímetro urbano que passa pela cidade os entrevistados afirmam que é agradável 44,4%, Muito Agradável 37%, Desagradável 8,8%, Muito Desagradável 8,8% e indiferente 5,2%, cabe ressaltar que na cidade possui balneário (Biroska Bar) situado na área urbana de São Raimundo das Mangabeiras concentrando grande parte da população nos finais de semana, mas apresenta sérios problemas de degradação ambiental da APP relaciona a má conservação do espaço.

Com relação ao conhecimento sobre tema Poluição Ambiental; Assoreamento; Poluição por resíduos e Queimadas, a maioria apontou que sabe da importância dos temas e que isto influencia nas suas decisões diárias (72,7%), já (16,7%) sabe da importância dos temas, mas não influencia nas suas decisões diárias, contra (10,6%) não conhece sobre os temas de cunho ambiental deste modo, sugere-se a realização de campanhas de Educação Ambiental EA, sobre o referido temas ambientais , bem como incentivo a utilização dos recursos naturais de forma sustentável.

No questionário, perguntou-se sobre os problemas e impactos ambientais que a BHRN vem sofrendo com as ações antrópicas, sendo possível marcar mais de uma resposta, a Figura 10 e 11 mostra as respostas obtidas.

Figura 10- Problemas ambientais na BHRN.

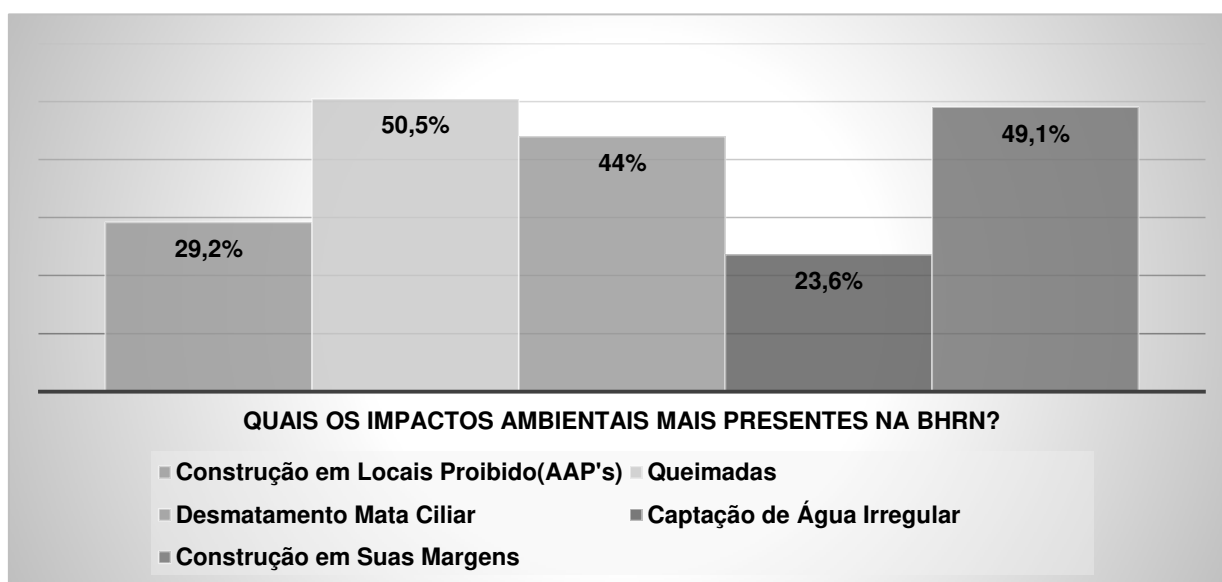


Fonte: O AUTOR, 2021.

De acordo com a Figura 10, quanto aos principais problemas e impactos ambientais mais presentes, quanto a ocupação nas áreas próximas ao rio na BHRN. A maioria dos entrevistados (67,6%) responderam que o maior problema ambiental está no desmatamento, de acordo com Bitencourt et al. (2020), o desmatamento provocado pela modificação do uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas, está interligado pelas atividades economicamente relevante, acometendo em impactos ambientais, sociais e econômicos. E (46,8%) Poluição das Águas, (45,4%) Acúmulo de Lixo, (39,4%) Assoreamento e (32,9%) Diminuição do volume d'água. Consta-se a eminente necessidade de uma maior fiscalização e posterior aplicação de ações que acabem ou minimizem a forma com que a BHRN tem sido explorada.

Os meios de ocupação das áreas naturais e a inserção de atividades antrópicas não se fazem sem provocar algum impacto sobre meio ambiente, de maior ou menor grau, os impactos podem ser negativos ou não, podem acarretar a degradação e poluição do meio ambiente. A Figura 11 expõem as respostas obtidas em questão dos impactos ambientais na BHRN.

Figura 11- Impactos ambientais presente na BHRN.



Fonte: O AUTOR, 2021.

Os impactos mais apontados pelos entrevistados foram, Queimadas (50,5%), essa prática de queimadas ocorre constante resultando na eliminação da cobertura vegetal existente e conseqüentemente na redução da diversidade de organismos. Construção as Margens do Rio (49,1%), Captação de Água Irregular (23,6%)

Desmatamento da Mata Ciliar (44%) e Construção em Locais proibidos área de APP's (29,2%).

Adentramento em áreas centrais e bairros da cidade, com o crescimento desordenado do perímetro urbano, para dentro do meio rural, nos últimos anos vem sendo centrado por meio da iniciativa do setor imobiliário, a concepção de chacreamentos, fazendas, sítios pelas leis e normas produzida para meio rural e urbano que os usos inúmeros, torna ameaçado pela expansão urbana sobre as áreas protegidas. Torna-se uma discursão econômica, social e política, que cabe ao Poder Público de revisões em planos diretor e alteração em leis de uso e ocupação do solo (DANTAS, 2017). Cabe ressaltar que os três municípios que incluem a área da BHRN, (Fortaleza dos Nogueiras, São R^o das Mangabeiras e Sambaíba), não possui plano diretor, onde mesmo serve como planejamento. Tem-se em vista que as chácaras, sítios, fazenda no entorno da BHRN relevam que essas ocupações imobiliárias são predominantemente irregulares de acordo com a legislação vigente.

Quanto à produção agrícola na BHRN, áreas próprias agricultura para os sistemas de produção são: desmatamento, queimadas, plantio e colheita, o que tem comprometido a preservação, já nas áreas de aluviões, os manejos adotados desmatamento da mata ciliar (em muitos casos), queimadas, o uso de trator e de insumos agroquímicos, considerando que são áreas de baixões, próximas ao rio, por ser mais férteis, as preferidas dos agricultores para garantir a colheita mais farta dos principais mantimentos da família. Mas, convêm lembrar, que a área da BHRN está fortemente ameaçada pelos grandes desmatamentos, envenenamentos causados principalmente pelas monoculturas e destruição das matas ciliares. Uma ação de recuperação é importante para o Rio Neves.

Santoro (2014), discute quanto os indícios de que as diferenças na estrutura agrícola, tem apoio para novos processos de urbanização, com impactos devido a abertura e alargamento de desenvolvimento dos aspectos de lazer/turismo junto com as perdas de terras férteis por serem próximas dos recursos hídricos, esses processos mostram que uso de exploração agrícola meio rural alteram meio ambiente com prática do desmatamento da mata ciliar. Os sistemas produtivos agrícolas tiveram mudanças na mecanização do campo, na utilização dos fertilizantes e defensivos químicos agrícolas para produção, os efeitos negativam

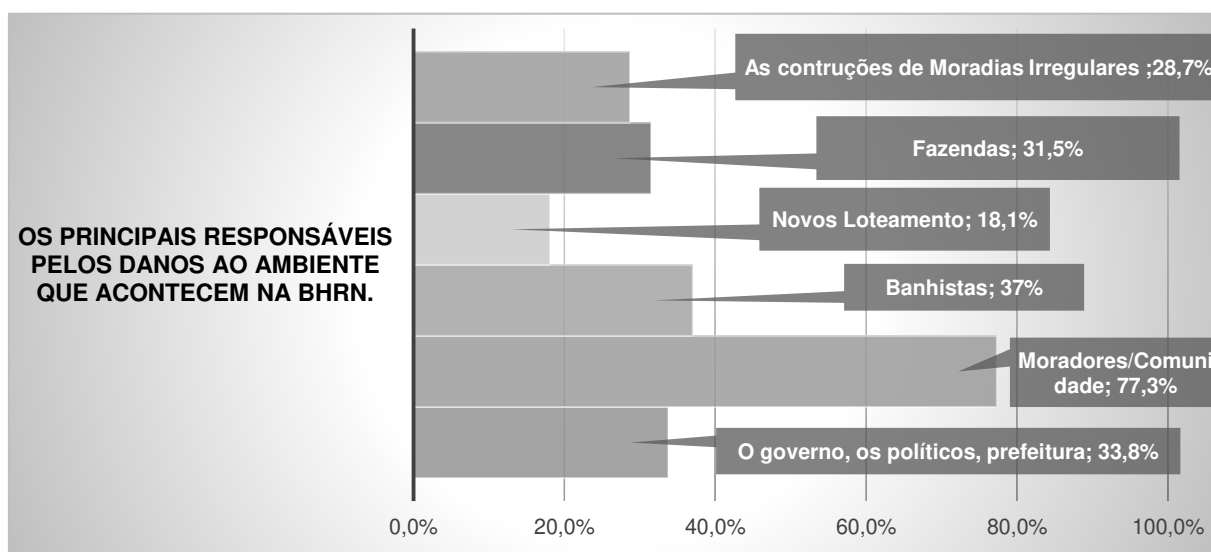
poluição das águas esses efeitos perversos, causa impacto principalmente ao recurso hídrico superficial e subterrâneo, ou seja, os parcelamentos do solo, tem se ignorado as restrições ambientais Federal, Estadual e Municipal, ainda que, se aproveite das mesmas para seu progresso. Com que vem ocorrendo na área da BHRN, desenvolvimento atividades agrícolas, uso de agroquímicos.

Portanto, as evidências nos colocam em alerta quanto à alta velocidade no processo de ocupação e desmatamento, concentração e uso das terras, cujo ambiente é extremamente fragilizado e apresenta níveis bastante elevados de degradação, decorrência da substituição não planejada da cobertura vegetal inicial por extensas áreas de monoculturas. Entre as atividades aqui citadas representa todas são passivas de gerar efeitos que modificam o meio ambiente, pois tudo depende do bom senso do homem em relação as suas necessidades para obtenção do máximo de satisfação.

4.4 Concepção da Responsabilidade e Consciência

A Figura 12 representa a opinião dos entrevistados sobre de quem é o principal responsável pelos danos ao meio ambiente na BHRN.

Figura 12- Responsáveis pelos danos ambientais na BHRN.



Fonte: O AUTOR, 2021.

É importante ressaltar que os entrevistados acreditam ser os Moradores/Comunidade com 77,3% os principais responsáveis pelos danos ambientais que ocorrem na BHNR, 37% destaca que são os Banhistas, 33,8% o governo, os políticos, prefeitura, 31,5% apontam que são as Fazendas, 38,5% construção de moradias irregulares em áreas de APP's, e por fim 18,1% os Novos Loteamento, cujo está em andamento projeto de Lei Nº 05, de 15 de fevereiro de 2021 dispõem sobre a Regularização Fundiária Urbana (Reurb) no município de São Raimundo das Mangabeiras-MA, onde governo municipal lança a criação novo bairro (Bairro Trizidela) no município, onde mesmo localiza-se áreas urbanas próximas ao Rio Neves.

A instalação dos empreendimentos (chácaras) não trouxe considerável benefícios socioeconômicos, como dinamização local e incremento na arrecadação de imposto, apenas houve o aumento da oferta habitacional no município de São Raimundo das Mangabeiras. Vale ressaltar que a fase de obras civis é feita a suspensão de parte da vegetação nativa APP para construir o local de banho, ou seja, as áreas de lazer das propriedades são feitas as margens do rio. Com a retirada da vegetação nativa, abre espaço (clareiras) na mata provocando de imediato erosão e carreamento de sedimentos e conseqüente mente o assoreamento do leito do rio grande parte das margens do Rio Neves não possui mata nativa exigida pelo novo Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

As áreas de Reserva Legal, APP's, e de manuseio restrito tem importância ambiental, dá-se suporte e ajudam na estruturação de organização do uso do solo, os mesmos são protegidos, onde toda a vegetação nativa não deve ser retirada, para se alterar mexer na mata nativa fora desses locais cabe ao proprietário a necessidade de pedir autorização Ambiental. As áreas de estudo as APP localizada nas margens do Rio Neves, estão ocupadas pelo setor imobiliários chácaras, ranchos e fazendas, muitas delas não possuem Cadastro Ambiental Rural CAR, é necessário plantar mata nativa na faixa mínima exigida pelo novo código florestal e executar técnicas de conservação do solo, pois essas áreas são importantes para proteção da água, mata nativa não irá afetar na produção agrícola e lazer e sim ajudará meio ambiente.

Já a Figura 13 corresponde a concepção dos entrevistados sobre o que deve ser adotado como medidas para melhorar o estado de conservação do Rio Neves.

Figura 13- Respostas dos entrevistados para uma possível melhora da conservação e preservação do Rio Neves.



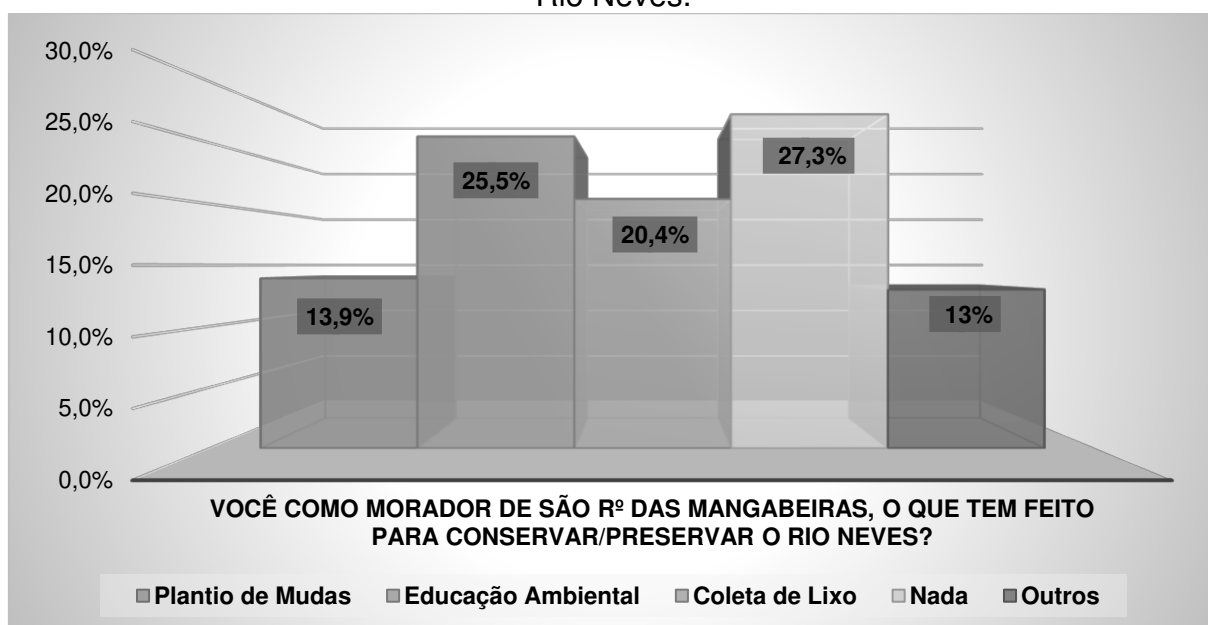
Fonte: O AUTOR, 2021.

Com relação a melhoria da conservação e preservação do Rio Neves os entrevistados poderiam selecionar mais de uma alternativa, entre as respostas, temos (70,4%) dos entrevistados responderam como ponto positivo de melhoria seria não despejar lixos em locais inapropriados, final dos encontros, festividades, recreação é de responsabilidade ser humano recolher todo lixo e depositar no local para coleta, (64,8%). Indicaram que a preservação da mata ciliar, constitui-se as matas ciliares é um importante pilar de segurança para equilíbrio do ecossistema e suas associações intrínsecas, estando associada ao manejo e conservação dos recursos naturais, portanto a vegetação ripária tem papel de elevada importância ambiental, de manutenção da qualidade da água, reduz as taxas assoreamento e manutenção da biodiversidade (CASTRO et al.,2013).

Já 61,6% dos entrevistados apontaram a Recuperação da Mata Ciliar em toda extensão da BHRN para sua conservação, pois a mesma apresenta desmatamento da mata ciliar, para construção de áreas de lazer, empreendimento etc. E 16,7% apontam a utilização da água do rio com Outorga, como instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos, muito dos empreendimentos, chácaras, ranchos e sítios no entorno da BHRN não possui outorga para captação de água.

No dia 16 de agosto de 2021, Câmara Municipal de São Raimundo das Mangabeiras/MA foi aprovado o projeto de Lei legislativo N 18, de 30 de Julho de 2021 fica criado o “ Dia do Rio Neves”, que será comemorado anualmente aos dias 22 de agosto, os objetivos desse dia será promover a conscientização de toda população Mangabeirense sobre a importância de preservar e conservar do Rio Neves em todo âmbito do municipal, e buscar soluções favoráveis para as degradações acometidas e sofridas nas margens do rio e entorno das nascentes (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS, 2021).

Figura 14- Ação ambiental que os moradores tems feito para conservar e preservar o Rio Neves.



Fonte: O AUTOR, 2021.

No questionário perguntou-se, como morador de São Raimundo das Mangabeiras o que tens feito para conservar e preservar o Rio Neves, Figura 14. A pesquisa mostrou que 25,5% dos entrevistados determinaram que já realizarão Educação Ambiental (EA), em contextualizar esse método de EA busca incentivar a mudança nas práticas cotidianas, sua importância de assegurar a qualidade de vida, com isso determina que os moradores Mangabeirense tenha mudanças de hábitos, atitudes e valores a Educação Ambiental, ela mediadora da conexão homem-natureza, sempre fundamental, as ações na área de EA, leva tomada de consciência desde as crianças como os adultos, especialmente, aqueles que lidam diretamente com essas matas, como os agricultores, produtor rural e donos de chácaras (BERNARDES et al.,2007).

Os entrevistados indicaram que 20,4% realizaram a (Coleta de Lixo), 13,9% procederam o (Plantio de Mudanças Nativas), 13% executaram (Outro) tipo de ação ou atividade em favor da conservação e preservação do Rio Neves, 27,3% dos entrevistados apontam que nunca fizeram (Nada) em prol da preservação e conservação do Rio Neves, esse fato se reflete no meio ambiente, desse modo é necessário campanhas de conscientização são necessárias a fim de melhorar a relação homem e meio ambiente, portanto o desenvolvimento de campanhas/atividades de Educação Ambiental EA a fim de sensibilizar a população quanto a necessidade de preservar e conservar os seus bens naturais e fundamentais, que são os recursos hídricos. Para se resolver os problemas ambientais eles são multifatoriais tem relação com conhecimento profissional/técnico, mas também, educação ambiental, individual e coletiva (LOPES et al.,2021)

Para combater o desmatamento, da BHRN é cabível de práticas em diferentes escalas, do individual ao governamental. Cada cidadão Mangabeirense deve fazer sua parte, preservando a mata ciliar e vegetação existente e procurando cultivar novas espécies nativas adaptadas ao ecossistema. Os governos também possuem sua função de adotar medidas de conservação das áreas naturais com vigilância, fiscalização, educação ambiental aos opressores de reservas legais. Portanto, este trabalho prevê outras medidas e ações realizar um amplo debate com a sociedade Mangabeirense para a proteção e conservação do solo manejo que integra a bacia.

Como complementação das atividades propõe-se também a parceria com entidades municipais e estaduais, para o desenvolvimento de ações voltadas para a Educação Ambiental com o objetivo de trabalhar a importância da conservação dos recursos naturais. O planejamento urbano e regional deve abarcar preocupações com a busca do funcionamento equilibrado dos processos ambientais de caráter ecológico, econômico e social, minimizando problemas atuais e evitando os do futuro. (CARNIATTO 2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo realizado no município de São Raimundo das Mangabeiras-MA, foi possível identificar alguns pontos positivos e negativos na interpretação dos moradores em relação a conservação/preservação da Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN), a percepção ambiental possibilita e estimula discussões em instâncias participativas entre os gestores e a população para escolha de medidas a serem adotadas e atua diretamente no estreitamento dos instrumentos de gestão.

Ao longo do seu curso, o Rio Neves apresenta uma beleza singular, águas tranquilas, exuberante mata ciliar. Diante dos resultados do questionário aplicado, 100% dos entrevistados classificaram o Rio Neves como recurso hídrico importante, tanto para bem de todos como para crescimento econômico, no entanto, algumas ações praticadas pelo homem tem alterado esse cenário, devido ao assoreamento que é causado pelo desmatamento.

Diante da discussão desses dados percebe-se que ocupação de áreas próximo ao Rio Neves percebe-se o crescimento desordenado as margens deste rio, o que pode apontar para alguns problemas relacionados a poluição. Apesar da BHRN está comprometida por ações desastrosas do homem, pode ser revigorado em prol da sociedade e do meio ambiente. O que cabe aos administradores federais, estaduais e municipais de conscientizar a importância da preservação da BHRN. Dentre algumas ações, destaca-se a Educação Ambiental EA pode ser utilizada como ferramenta estratégica de controle social, gestão pública ambiental.

O manuseio correto dos recursos naturais, tem potencial para aliar o menor impacto ambiental com o desenvolvimento agrícola. Os métodos de cultivo e conservação do solo são recomendáveis, principalmente para as áreas vulneráveis a erosão, essas técnicas de cultivo e conservação devem e podem ser aplicadas para conservação do solo nas áreas das bacias hidrográficas. Além disso é preciso incentivar a ocupação consciente por meio de cultivos de subsistência na bacia, evitando assim a intensificação do desmatamento de modo que as formações florestais, savana e campestre presentes na área possam ser preservadas.

No caso das áreas vulneráveis, seu uso deve ser limitado as atividades que protejam o solo, e que não impermeabilize, respeitando a declividade, para manusear e utilizar dessas áreas deve-se levar em consideração a manutenção das áreas de preservação APP's. Já nas áreas agrícolas, em destaque para lavoura de soja e cana, é recomendável aplicar o plantio direto, isso deve-se manter as orientações dos estudos, métodos e técnicas para que as atividades de subsistência na área da BHRN estejam de acordo com desenvolvimento sustentável com preservação e conservação do meio ambiente para presentes e futuras gerações. Os presentes dados obtidos por fim, são de suma importância para a gestão e planejamento adequados do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica.

6 REFERÊNCIAS

AGRO SERRA. "Quem somos". Disponível em: <<https://agroserra.com.br/quem-somos/>> Acesso em: 10 de agosto de 2021.

AMARO, Ana; PÓVOA, Andreia; MACEDO, Lúcia. A arte de fazer questionários. **Porto, Portugal: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto**, 2005.

ANTONELI, Valdemir; THOMAZ, Edivaldo Lopes. Caracterização do meio físico da bacia do arroio Boa Vista-Guaramiranga (PR). **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 21, 2007.

AZEVEDO, Kiara Mesquita de; MACIEL, Rafael Ferreira. O Comitê de Bacia Hidrográfica como instrumento para a gestão sustentável das águas no Maranhão. **XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2013.

BANDEIRA, Iris Celeste Nascimento Org. Geodiversidade do estado do Maranhão. 2013.

BERGMANN, Melissa; PEDROZO, Catarina da Silva. Explorando a bacia hidrográfica na escola: contribuições à educação ambiental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 3, p. 537-553, 2008.

BERNARDES, Maria Beatriz Junqueira et al. Bacia hidrográfica do Rio Uberabinha: a disponibilidade de água e uso do solo sob a perspectiva da educação ambiental. 2007.

BITENCOURT, Emanólen et al. ANÁLISE TEMPORAL DO DESMATAMENTO EM BACIA HIDROGRÁFICA NA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO DE CARAJÁS. **Revista Geoaraguaia**, v. 10, n. 1, p. 82-99, 2020

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.

BORDA, A.A.; CASTELO BRANCO, A. Perfil Físico-químico, Microbiológico e ecológico de Mananciais d'água na área urbana do Município de Ipaussu, São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, IV. 2013. Salvador/ BA.

BORGES, Luís Antônio Coimbra et al. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Mananciais. 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2015.

CARNIATTO, I. **Subsídios para um processo de gestão de recursos hídricos e educação ambiental nas sub-bacias Xaxim e Santa Rosa, bacia hidrográfica Paraná III**. 2007. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba - PR.

CASTRO, Martha Nascimento; CASTRO, Rodrigo Martinez; DE SOUZA, Caldeira. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **REVISTA UNIARAGUAIA**, v. 4, n. 4, p. 230-241, 2013.

COELHO, Victor HR et al. Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 64-72, 2014.

COMIN, Jucinei José; LOVATO, Paulo Emílio. **Manejo para Qualidade do Solo**. Florianópolis, 2014.

CORREIA FILHO, Francisco Lages. **Projeto Cadastro de Fonte de Abastecimento por água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico o município de São Raimundo das Mangabeiras/** Francisco Lages Correia Filho, Érico Rodrighues Gomes, Ossian Otávio Nunes, José Barbosa Lopes Filho. Teresina: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.

DA SILVA GOIS, Antonio Carlos; DE SOUSA, Inajá Francisco. 02Fundo Estadual de Recursos Hídricos–FUNERH: Uma análise da gestão e funcionamento. **CHARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E HIDROLÓGICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JACARECICA VOLUME 2**, p. 16

DA SILVA HINATA, Sumirê; BASSO, Luis Alberto; DOS SANTOS SANTOS, José Gomes. Mapeamento e avaliação dos serviços ecossistêmicos entre 1985 e 2019 na sub-bacia hidrográfica do Arroio Passo Fundo (Guaíba/RS). **Sociedade & Natureza**, v. 33, 2021.

DA SILVA PESSOA, Fabiana. A Bacia Hidrográfica como unidade geossistêmica e territorial: em questão a Bacia do Parnaíba. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 735-744, 2016

DANTAS, LAÍS DINIZ MARTINS. CHACREAMENTOS RURAIS: Contradições entre a legislação do parcelamento do solo rural e a propriedade. 2017.

DE AMARANTE JR, Ozelito Possidônio; DE SOUSA, Enio Oliveira Ferreira; BRITO, Natilene Mesquita. Percepção Ambiental da População Urbana Próxima ao Rio Buriti no Município de São Bernardo, MA. **Pesquisa em educação Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 37-50, 2014.

DE ANDRADE, Juliane Borralho et al. Identificação de áreas antropizadas no município de São Raimundo das Mangabeiras–MA utilizando imagens CBERS-2. **CEP**, v. 64, p. 550. 2005.

DE ARAÚJO, Lincoln Eloi et al. Impactos ambientais em bacias hidrográficas–Caso da Bacia do Rio Paraíba. **Tecno-lógica**, v. 13, n. 2, p. 109-115, 2009.

DE MELLO REZENDE, Greyce Bernardes; DE ARAÚJO, Sergio Murilo Santos. As Cidades e as Águas: ocupações urbanas nas margens de rios. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 33, n. 2, 2016

DE OLIVEIRA, Josiel Doriguette; DE SOUSA, Juberto Babilônia; DE SOUZA, Célia Alves. **CHARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO**

BRANCO, CONTRIBUINTE DO PANTANAL MATO-GROSSENSE. **REVISTA EQUADOR**, v. 7, n. 1, p. 53-71, 2018.

BRASIL. Lei 4771/1965. Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L4771.htm>. Acesso em 16 de setembro de 2021.

DIAS, M. do C. O.; PEREIRA, M. C. B.; DIAS, P. L. F.; VIRGÍLIO, J. F **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Banco do Nordeste, 1999.

DOS SANTOS, Luiz Carlos Araujo; SOARES, Idevan Gusmão. Caracterização da Vulnerabilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Preto, Maranhão–Brasil. **Geografia (Londrina)**, v. 29, n. 1, p. 85-105, 2020.

FREITAS, M.I.C.; SILVA, R.N.M. da; RODRIGUES, E.E.; CARDOSO FILHO, O.; PEREIRA, J.M.; GEDEON, A.D.; MENDES, J.L.P.; FERNANDES, J.R.R. **Caracterização das águas do Rio Balsas no Maranhão.in: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, XXVII, 2000, Porto Alegre (RS).

IBGE, - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Disponível na internet via www URL:<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-raimundo-das-mangabeiras/historico>. Acesso em 06 julho 2021.

KLING, Ana Silva Mendes et al. **Aplicação do método Battelle na avaliação do impacto ambiental da bacia hidrográfica do Rio Piabanha**. 2005. Tese de Doutorado.

KRUSCHE, Alex Vladimir et al. Efeitos das mudanças do uso da terra na biogeoquímica dos corpos d'água da bacia do rio Ji-Paraná, Rondônia. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p. 197-205, 2005.

Lei nº N 18, de 30 de julho de 2021 fica criado o Dia do Rio Neves. PMSRM – Prefeitura Municipal de São Raimundo das Mangabeiras, 27 de Agost. De 2021. Disponível em: <<http://www.diariooficial.famem.org.br/dom/dom/publicacoesDetalhes/468796>>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.

LOPES, Francisca Lusimara Sousa; SALES, Vanda Claudino. Educação ambiental na área de proteção ambiental da Bica do Ipu, Ceará: desafios para a busca de sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 72089-72093, 2021.

MARIN, Andreia Aparecida. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em educação ambiental**, v. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.

MARTINS, Adriana Carvalho. **Efeitos da sazonalidade sobre parâmetros físico-químico da água em trecho do rio neves, estado do Maranhão 2018/2019.2019**.TCC Licenciatura em Ciências Biológicas-IFMA-São Raimundo das Mangabeiras, Maranhão,2019.

MONTES, Manuel Lamartin. **Zoneamento Geoambiental do Estado do Maranhão: diretrizes gerais para o ordenamento territorial**. Salvador: IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – DIVISÃO DE GEOCIÊNCIAS DA BAHIA, 1997.

NUGEO - Núcleo Geoambiental. Bacias Hidrográfica Maranhenses. UEMA/NUGEO, 2009. Disponível em <https://www.nugeo.uema.br/?page_id=255>. Acesso em 17 de fevereiro de 2021.

PALMA, Ivone Rodrigues. **Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental**. 2005

PARENTE, Henrique Nunes; MAIA, Michelle de Oliveira. **Impacto do pastejo sobre a compactação dos solos com ênfase no Semiárido**. 2011.

PINTO, Kelton Klinger Queiroz et al. **Análise socioambiental da microbacia hidrografia do Zé Açú, Parintins-Amazonas**. 2017.

PREIS, Christian Milanez; FRANCO, Davide; VARELA, Sophia Cavalcante. AVALIAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ E SIMULAÇÃO PARA 2027. **Geosciences= Geociências**, v. 40, n. 02, p. 407-414, 2021.

PROJETO MAPBIOMAS – **Coleção v.5.0 da Série de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>> Acesso em: 06/06/2021.

RAMOS, Telton Pedro Anselmo et al. **Ictiofauna de água doce da bacia do rio Parnaíba**. 2012.

RODRIGUES, Cássio Araujo de Oliveira. **O desafio de garantir acesso à água para todos e as estratégias para dirimir conflitos de usos dos recursos hídricos: um estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. 2016.

RODRIGUES, Flávia Mazzer. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Rico, Jaboticabal-SP. 2013.

RODRIGUES, Jose Carlos da Costa. **Relatório de Avaliação dos Impactos ambientais da Microbacia do Rio Cachoeira**. São Raimundo das Mangabeiras/ MA:, 2016. 144 p.

RUHOFF, A. L. et al. Cenários de uso do solo. **Efeitos das mudanças climáticas na geração de energia elétrica**. São Paulo: AES Sul, p. 6085-6098, 2014.

RYFF, Tito. Microbacias hidrográficas um novo conceito de desenvolvimento rural. **AgroANALYSIS**, v. 15, n. 5, p. 8-11, 1995.

SANTANA, Derli Prudente. **Manejo integrado de Bacias Higrográficas**. Embrapa Milho e Sorgo, 2003.

SANTORO, Paula Freire. Entre o rural e o urbano: zonas de chácaras, sítios de recreio ou ranchos e a preservação do meio ambiente. **Trabalho apresentado no APPURBANA**, p. 11, 2014.

SETTI, A.A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL; Agência Nacional de Águas – ANA, 2001.

SOUSA, Layson Carneiro de. Mapeamento das microbacias de drenagem da zona urbana de Balsas-MA. 2019.

SOUZA, Natália da Costa. Dinâmica do uso e ocupação da terra associada ao crescimento de processos erosivos lineares e aos aspectos sócio-demográficos e físico-estruturais. 2020.

TEODORO, Valter Luiz Iost et al. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 11, n. 1, p. 137-156, 2007

TUCCI, Carlos EM; CLARKE, Robin T. Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 2, n. 1, p. 135-152, 1997.

VAZ, Ana Paula de Melo et al. Bacia hidrográfica do rio Balsas: diagnóstico físico e avaliação qualitativa de áreas suscetíveis à erosão. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 1, p. 77-87, 2021

VILAÇA, Marina Freitas et al. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: O estudo de caso do ribeirão Conquista no município de Itaguara/MG. **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, v. 13, 2009.

XAVIER, Fernanda Vieira; SILVEIRA, Alexandre; DA SILVA, Valmir José. **CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MANSO, MT, EM CONTRIBUIÇÃO AOS PROJETOS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL**, 2009.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL –
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO NEVES**

Questionário diagnóstico e percepção ambiental dos moradores sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN), município de São Raimundo das Mangabeiras-MA.

- 1- Gênero
 - a) Masculino
 - b) Feminino
- 2- Idade?
 - a) Até 18 anos
 - b) De 19 à 30 anos
 - c) De 31 à 45 anos
 - d) 46 anos ou mais
- 3- Há quanto tempo reside em São Raimundo das Mangabeiras/MA?
 - a) Menos que 1 ano
 - b) Entre 1 e 3 anos
 - c) Entre 3 e 5 anos
 - d) Mais que 5 anos
- 4- Qual sua escolaridade?
 - a) Ensino fundamental incompleto
 - b) Ensino fundamental completo
 - c) Ensino médio completo
 - d) Ensino Superior completo
 - e) Pós-graduação: especialização, mestrado ou doutorado
- 5- Você acha o Rio Neves importante para a cidade?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Parcialmente
- 6- Qual foi seu interesse em comprar ou residir nas margens do Rio Neves?
 - a) Produção Agrícola
 - b) Lazer e recreação
 - c) Não tenho terras
 - d) Não moro as margens do rio
- 7- Você já viu alguém jogando lixo nas margens ou no Rio Neves?
 - a) Sim
 - b) Não
- 8- Existe coleta de lixo regular na sua residência?
 - a) Sim
 - b) Não
- 9- Para você, de que maneira a ocupação, das áreas próximas ao rio, causa os maiores problemas ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Neves (BHRN)?
 - a) Desmatamento
 - b) Acúmulo de lixo
 - c) Poluição das águas
 - d) Diminuição do volume d'água
 - e) Assoreamento do leito do rio
- 10- De 0-5, que nota você daria para a conservação do meio ambiente na cidade de São Raimundo das Mangabeiras? Escala- quanto menor o número pior a situação, quanto maior melhor: 0 péssima; 1 muito ruim; 2 ruim; 3 estável; 4 bom; 5 excelente.
 - a) 0
 - b) 1
 - c) 2
 - d) 3
 - e) 4
 - f) 5

- 11- O que você entende sobre os temas: Poluição ambiental, assoreamento dos rios, poluição por resíduos, queimadas.
- a) Sei da importância dos temas, mais isto não influencia minhas decisões diárias.
 - b) Sei da importância do tema e isto influencia minhas decisões diárias
 - c) Não conheço muito sobre o tema e não afeta decisões diárias.
- 12- Qual acha sobre as margens do Rio Neves que passa pela cidade?
- a) Muito agradável
 - b) Agradável
 - c) Indiferente
 - d) Desagradável
 - e) Muito desagradável.
- 13- Como você descreveria o estado de conservação da Bacia do Rio Neves?
- a) Ótimo
 - b) Bom
 - c) Regular
 - d) Péssimo
- 14- Na sua opinião, quais os problemas ambientais mais presentes na Bacia do Rio Neves?
- a) Excesso de lixo
 - b) Construções em locais proibido de APP's
 - c) Queimadas
 - d) Desmatamento da mata ciliar
 - e) Captação de água irregular
 - f) Construção em suas margens
- 15- Em sua opinião, quem é o principal responsável pelos danos ao ambiente que acontecem na Bacia do Rio Neves?
- a) O governo, os políticos, prefeitura
 - b) Os moradores, comunidades
 - c) Os banhistas
 - d) Novos loteamentos
 - e) Fazendas
 - f) Construção de moradias irregulares App's
- 16- O que você acha deve ser feito para melhorar a conservação/ preservação do Rio neves?
- a) Preservação da mata ciliar
 - b) Utilização da água somente com outorga
 - c) Recuperação da mata ciliar
 - d) Não despejar lixo em locais inapropriados
- 17- Como morador de São Raimundo das Mangabeiras, você já fez ou tem feito alguma ação de conservação/ preservação do Rio Neves?
- a) Plantio de mudas nativas
 - b) Educação Ambiental
 - c) Coleta de lixo
 - d) Nada