



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

IVANA PEREIRA DE MELO

**BASE DE DADOS AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DA BACIA DO RIO SÃO
MIGUEL – ALAGOAS, BRASIL.**

**Maceió
Fevereiro 2021**

IVANA PEREIRA DE MELO

**BASE DE DADOS AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DA BACIA DO RIO SÃO
MIGUEL – ALAGOAS, BRASIL.**

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros.

**Maceió
Fevereiro 2021**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M528b Melo, Ivana Pereira de.
 Bases de dados ambiental e socioeconômica da bacia do rio São Miguel -
 Alagoas, Brasil / Ivana Pereira de Melo. – 2021.
 45 f. : il. : color.

Orientadora: Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia: Bacharelado) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio
Ambiente. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 44-45.

1. Geografia. 2. Cartografia digital. 3. Geoprocessamento. 4. Áreas de
conservação. I. Título.

CDU: 504.064.3:528.8



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

ATA DA APRESENTAÇÃO/DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

Aos Dezenove (19) dias, do mês de fevereiro, de 2021, na sala/auditório Na Sala de Reunião do Google Meet - serviço de comunicação por video desenvolvido da Google LLC, disponível em:<meet.google.com/dbh-gqhx-xgs>.

nº -----, do bloco -----, do Campus Universitário A. C. Simões, estavam presentes: Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros _____ x _____ (Matrícula Siape nº 1120111), Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior _____ x _____ (Matrícula Siape nº 5210401) e Esdras de Lima Andrade _____ x _____ (Matrícula Siape/institucional nº 3941916).

Sob a presidência do primeiro, foi dada a abertura dos trabalhos da Banca Avaliadora da Apresentação/Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso: “BASE DE DADOS AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA DA BACIA DO RIO SÃO MIGUEL – ALAGOAS – BRASIL” _____ x _____ x _____ x _____ x _____ x _____
 _____ x _____ x _____ x _____ x _____ x _____
 _____ x _____ x _____ x _____ “ do (a) dos (as) discente (s)

Ivana Pereira de Melo _____ x _____ (Matrícula Ufal nº 15210885) e _____ x _____ (Matrícula Ufal nº _____ x _____).

Às 15 h 20 min (quinze horas e vinte minutos) foi iniciada a defesa, tendo a mesma sido concluída às 15 h 50 min (quinze horas e cinquenta minutos). Após concluída a defesa, arguição e comentários do examinadores, estes se reuniram e deram as seguintes notas, informadas pelo presidente da banca avaliadora:

1º Avaliador (a) 9,0 (Nove inteiros _____ x _____ x _____ x _____);
 2º Avaliador (a) 9,0 (Nove inteiros _____ x _____ x _____ x _____);
 3º Avaliador (a) 9,0 (Nove inteiros _____ x _____ x _____ x _____);

O Presidente da Banca Avaliadora informou ao (a) (aos) (as) discente (s) a (s) sua (s) média (s), tendo a mesma sido 9,0 (_____ x _____ x _____ x _____) e o (s) que o (a) os (as) mesmo (a) (s) terão um prazo máximo de trinta (30) dias corridos após a data da defesa para entrega de três volumes corrigidos do TCC com encadernação brochura (capa dura azul ou preta) e uma cópia gravada em mídia (CD-ROM ou DVD-ROM) à Coordenação do Curso de Geografia Bacharelado, em conformidade com as normas vigentes do Colegiado de Curso. Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos, tendo sido lavrada a presente ATA que, após lida e aprovada, foi assinada pelos (as) três Membros Avaliadores (as) da Banca, com tomada de ciência do (a) (os) (as) discentes avaliado (a) (os) (as).

Maceió, 19 de fevereiro de 2020.

Presidente Membro Avaliador (a): Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros
 Membro Avaliador (a): Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior
 Membro Avaliador (a): Esdras de Lima Andrade

Cientes,
 Discente: Ivana Pereira de Melo
 Discente: _____ x _____ x _____ x _____

Nota: Protocolar esta ATA na Secretaria do Curso ou do Instituto, logo após a defesa/apresentação do TCC.

Folha de Aprovação

AUTOR: IVANA PEREIRA DE MELO

(Base de Dados Ambiental e Socioeconômica da Bacia do Rio São Miguel – Alagoas, Brasil).

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Profa. Dra. Silvana Quintela Cavalcante Calheiros, UFAL (Orientadora).

Banca Examinadora:

MSc. Esdras de Lima Andrade, UFAL (Examinador)

Prof. MSc. Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior, UFAL (Examinador)

Dedico a todos os corações curiosos sobre a
complexidade do ser humano
e da natureza, em conjunto.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso bondoso e amado Deus, sem Ele não conseguiria realizar nem as coisas mais simples nem as mais complexas da vida.

Aos meus por todo amor e apoio nessa jornada, por compreenderem minhas noites em claro, muito tempo fora de casa pesquisando, estudando e trabalhando, por sempre me apoiarem, por sempre fazerem o melhor para me proporcionar uma boa educação e dignidade, isso tudo é por vocês. Aos meus irmãos que sempre me incentivaram na jornada acadêmica e acompanharam toda a minha trajetória. Aos meus sobrinhos, por entenderem com tanto amor a minha ausência.

A minha orientadora Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros por ter me ofertado tantas oportunidades desde o início da minha graduação, me orientando com muito carinho pelos caminhos geográficos, de coração, muito obrigada.

Ao Laboratório de Geoprocessamento Aplicado por toda a base e conhecimento oferecido todos esses anos, onde aprendi muito e tive disciplina.

A todos os docentes que fizeram parte da minha formação desde a infância até a presente graduação, cada um teve uma contribuição preciosa para que eu fosse capaz de alcançar este sonho.

Aos amigos que a graduação me presenteou por todo apoio e por compartilharem de suas dificuldades acadêmicas comigo, estamos juntos nessa jornada.

Aos amigos do setor de geoprocessamento do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas: Daniel Nivaldo, Alex Nazário, Júlio de França e Gabriel Nascimento, pela paciência em me ensinar as metodologias durante necessárias para que eu pudesse realizar este trabalho, a contribuição de vocês é valiosa e sigo aprendendo cada dia mais. Grata a vocês por me presentarem com a oportunidade de aprender juntamente a vocês, num ambiente que sempre me senti querida e respeitada. Estendo os agradecimentos à toda equipe da Gerência de Unidades de Conservação (GEFUC) do IMA

A todas as pessoas, sem classificá-las, que me apoiaram e conheceram toda a minha jornada da graduação, saibam que seus corações gentis me fortaleceram.

A cada obstáculo vencido que gerou aprendizado para que eu pudesse avançar academicamente e como ser humano.

A todos e a todas, muito obrigada!

Então lembre-se de olhar para as estrelas, e não para seus pés. Tente achar um sentido para o que vê, e pergunte-se o porquê da existência do universo.

Seja curioso. e não importa o quão difícil à vida seja, há sempre algo que você pode fazer e ter sucesso. Não desista. É um tempo maravilhoso para estar

vivo.

Stephen Hawking (1942 – 2018)

Físico teórico e cosmólogo britânico.

RESUMO

As geotecnologias, em sua rápida evolução, revolucionaram o cenário da análise ambiental, com o advento do Sensoriamento Remoto (SR) que possibilita a fotointerpretação das imagens de satélite. O Geoprocessamento, que torna possível o cruzamento das variáveis para a geração de um mapa/produto capaz de traduzir e espacializar um recorte geográfico e o mapeamento temático dentre outras, acarretou uma rápida evolução dos dados e resultados de cunho socioambiental. Com a crescente preocupação com o cenário ambiental a partir das décadas de 60 e 70 no Brasil, existem legislações utilizadas pelos institutos que buscam a preservação do meio ambiente. O presente trabalho tem o objetivo de implementar a base de dados da Bacia do Rio São Miguel, em Alagoas, por meio das geotecnologias, gerar informações que auxiliem na gestão ambiental da área de estudo uma vez que, as bacias hidrográficas são de extrema importância para a biodinâmica local e para a sociedade, estas são unidades de gestão socioambiental. Como metodologias foram realizadas revisões bibliográficas, coletas de dados ambientais e socioeconômicos, compatibilização e edição semiautomática do modelo digital de elevação da bacia hidrográfica do Rio São Miguel. Como produtos foram gerados mapas que espacializam as variáveis para melhor análise. Como produto de toda a elaboração do banco de dados da Bacia Hidrográfica do Rio São Miguel tem-se uma região com altimetria predominante das faixas de 40 a 200, caracterizando a maior dominância areal da bacia, rendimentos da população tem-se que as categorias destacadas são a de ganhos de menos de ½ salário mínimo, com uma presença ainda mais acentuada da categoria de sem rendimentos. O saneamento referente a área de estudo consistem em abastecimento hídrico por meio de poços profundos e, também, de modo superficial. O tratamento hídrico utilizado pelos municípios são: tratamento convencional e simples desinfecção. A causa ambiental resiste por autonomia e expressão em contraste com o pensamento radical de exploração de recursos naturais sem regulamentação, logo, este estudo visa contribuir para a geração de banco de dados que auxiliem no fortalecimento da causa socioambiental e a criação de unidades de conservação demonstrou eficácia na área de estudo.

Palavras-chave: Geografia. Cartografia Digital. Geoprocessamento. Unidades de Conservação.

ABSTRACT

Geotechnologies, in their rapid evolution, have revolutionized the environmental analysis scenario, with the advent of Remote Sensing (RS) that enables the photointerpretation of satellite images. Geoprocessing, which makes it possible to cross-reference variables to generate a map/product capable of translating and spatializing a geographical area, and thematic mapping, among others, has led to a rapid evolution of socio-environmental data and results. With the growing concern with the environmental scenario from the 60's and 70's in Brazil, there are legislations used by institutes that seek to preserve the environment. The present work has the objective of implementing the database of the São Miguel River Basin, in Alagoas, through geotechnologies, to generate information that will help in the environmental management of the study area. As methodologies were performed bibliographic reviews, collection of environmental and socioeconomic data, compatibilization and semi-automatic edition of the digital elevation model of the São Miguel River watershed. As products were generated maps that spatialize the variables for better analysis. As a product of the whole elaboration of the database of the São Miguel River Basin there is a region with predominant altimetry of the 40 to 200 ranges, characterizing the greatest areal dominance of the basin. The sanitation in the study area consists of water supply by means of deep wells, as well as surface water. The water treatment used by the municipalities are: conventional treatment and simple disinfection. The environmental cause resists for autonomy and expression in contrast to the radical thought of exploitation of natural resources without regulation, therefore, this study aims to contribute to the generation of a database to help strengthen the socio-environmental cause and the creation of conservation units has proven to be effective in the study area.

Keywords: Geography. Digital Cartography. Geoprocessing. Socio-environmental analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

MAPAS

Figura 1 –	Localização da área de estudo	18
Figura 5 –	Classes de altitude da bacia hidrográfica do Rio São Miguel	25
Figura 6 –	Domínios Geológicos da bacia hidrográfica do Rio São Miguel	26
Figura 7 –	Pedologia bacia hidrográfica do Rio São Miguel	27
Figura 8 –	Geomorfologia da bacia hidrográfica do Rio São Miguel	38
Figura 9 –	Clima predominante na bacia hidrográfica do Rio São Miguel	30
Figura 10 –	Classes de Vegetação da bacia hidrográfica do Rio do Rio São Miguel	32
Figura 11 –	Remanescentes Vegetacionais da bacia hidrográfica do Rio São Miguel	33
Figura 12 –	Uso do solo da bacia hidrográfica do Rio São Miguel	36
Figura 13 –	Unidades de Conservação contidas na da bacia hidrográfica do Rio São Miguel	37
Figura 14 –	Municípios com tratamento hídrico por simples desinfecção e tratamento convencional.	40
Figura 15 –	Municípios com abastecimento hídrico por poços profundos na bacia hidrográfica São Miguel	41
Figura 16 –	Municípios com abastecimento hídrico por meio superficial na bacia hidrográfica São Miguel	42

IMAGENS DE SATÉLITE

Figura 2 –	Mosaico do modelo digital de elevação da Região Hidrográfica São Miguel (A), seguido do acréscimo da delimitação da bacia hidrográfica São Miguel (B).	21
Figura 3 –	MDE original e após o processo de edição (<i>fill sinks</i>)	23

REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS

Figura 4 – Representação gráfica (*fill sinks*) 24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação das categorias de menos de 1/2 a 1 salário mínimo, e sem rendimento.. 38

LISTA DE QUADROS

Quadro1 – Área total área inserida na delimitação da Bacia Hidrográfica São Miguel 19

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ALOS	Advanced Land Observing Satellite
APP	Área de Preservação Permanente
BH	Bacia Hidrográfica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GLOVIS	Global Visualization Viewer
IGDEMA	Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA/AL	Instituto do Meio Ambiente de Alagoas
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
JAROS	Japan Resources Observation System Organization
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency
LGA	Laboratório de Geoprocessamento Aplicado
MDE	Modelo Digital de Elevação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
OSGEO	Open Source Geographic Information System
PALSAR	Phased Array L-Band Synthetic Aperture Radar
QGIS	Sistema Geográfico de Informações de Código Aberto
RHSM	Região Hidrográfica São Miguel
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SEMARH	Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIDRA	Sistema do IBGE de Recuperação Automática
SR	Sensoriamento Remoto
UC	Unidade de Conservação
VANT	Veículos aéreos não tripulados

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	Cartografia digital Geoprocessamento e Sensoriamento remoto.....	14
2.2	Região hidrográfica São Miguel e Bacia Hidrográfica.....	15
2.3	Regiões fitoecológicas.....	16
2.4	Unidades de conservação.....	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Localização da área de estudo.....	18
3.2	Levantamento bibliográfico de bancos de dados socioeconômico de documentos cartográficos.....	19
3.3	Base dados geográficas da Bacia Hidrográfica do rio São Miguel-Alagoas.....	19
3.4	Seleção das variáveis socioeconômicas junto dos bancos de dados definidos.....	20
3.5	Elaboração de Mapeamento Temático.....	20
3.6	Tratamento do MDE-Modelo de Elevação do Terreno.....	20
3.7	Advanced Land Observing Satellite/ Phased Array L Band Synthetic Aperture Radar.....	21
3.8	Coleta, compatibilização e tratamento dos dados.....	21
4	A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MIGUEL: A BASE DE DADOS.....	22
4.1	Banco de Dados.....	23
4.1.1	Altimetria.....	23
4.1.2	Geologia.....	26
4.1.3	Pedologia.....	26
4.1.4	Geomorfologia.....	28
4.1.5	Clima.....	29
4.1.6	Vegetação.....	31
4.1.7	Remanescentes de Vegetacionais.....	32
4.1.8	Uso e Ocupação do solo.....	35
4.1.9	Unidades de Conservação.....	35
4.2	Dados Socioeconômicos.....	38
4.2.1	Renda.....	38
4.2.2	Saneamento Básico.....	38
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
	REFERÊNCIAS.....	44

INTRODUÇÃO

A introdução de novas tecnologias da informação, segundo (MATIAS, 2001), marcam a transição da chamada Cartografia Tradicional, baseada em um suporte analógico (papel, filme, etc) para a Cartografia Digital, na qual o suporte passa a ser digital. Na cartografia tradicional a habilidade física humana tem uma importância preponderante, já nas computadorizadas elas diminuem de importância em favor das habilidades intelectuais. Essa inovação deve-se ao advento das geotecnologias e aos Sistemas de Informação Geográfica o que, mais adiante, seria essencial para a quantificação e espacialização dos danos ambientais resultantes da Revolução Industrial (1760-1840).

A preocupação com o meio ambiente ganhou notoriedade ao longo dos anos, começou a ser consolidada desde a Revolução Industrial, onde o uso dos recursos naturais não-renováveis era indiscriminado. As geotecnologias, em sua rápida evolução, revolucionaram o cenário da análise ambiental, com o advento do Geoprocessamento. O Sensoriamento Remoto (SR) que possibilita a fotointerpretação das imagens de satélite e o Geoprocessamento torna possível integrar variáveis para gerar conhecimento de uma determinada área recorte-geográfico de estudo.

A análise dos indicadores socioeconômicos tem sua importância na compreensão e quantificação da oferta de serviços básicos, na área-alvo estudada, assim como a caracterização da população residente, renda, saneamento básico, abastecimento hídrico disponível e de natureza ambiental dos municípios que abrangem a Bacia hidrográfica do Rio São Miguel. Segundo Pina e Nobre (1999) sobre a importância de realizar uma análise socioeconômica do recorte geográfico escolhido aponta "o planejamento de diferentes atividades que envolvam o conhecimento da distribuição e das características socioeconômicas de uma população ao longo de uma área".

Com a crescente preocupação com o cenário ambiental a partir das décadas de 60 e 70 no Brasil, legislações passaram a existir sendo utilizadas pelos institutos que buscam a preservação do meio ambiente. Na Constituição Federal pode-se ter ciência de tal preocupação, precisamente no artigo 225, este busca garantir a toda população o direito ao meio ambiente devidamente equilibrado (social e ecológico). O Código Florestal brasileiro contempla uma sólida base de informações e leis que auxiliam na gestão das questões ambientais como, por exemplo, o artigo 4º, correspondente a Lei 12.651/2012, que acrescenta

as áreas de preservação (APP), visto que a mesma tem a função de preservar os meios hídricos e, também a biodiversidade.

A área de estudo possui uma carência de dados socioeconômicos e de variáveis ambientais como, por exemplo, a altitude, assim como a presença de Unidades de Conservação e maioria de uso sustentável que necessita de fiscalização, logo a implementação da base de dados da Bacia Hidrográfica do Rio São Miguel poderá auxiliar os órgãos ambientais e de gestão a realizarem ações mais eficientes que alinhe a questão ambiental com a qualidade de vida da população residente da bacia. Visto que há mais estudos no mesmo recorte geográfico mas com variáveis diferentes, tal pesquisa tem por objetivo realizar uma caracterização socioambiental da Bacia do Rio São Miguel, em Alagoas, por meio das geotecnologias. Tendo como objetivos específicos: 1) atualizar o banco de dados da área de estudo e 2) gerar informações que auxiliem na gestão ambiental da área de estudo.

Esta pesquisa faz parte de um projeto maior, o qual já gerou dois PIBICs, desenvolvidos pelo Laboratório de Geoprocessamento Aplicado, da Universidade Federal de Alagoas. Foi constituído a partir de três fases: pesquisa para o suporte teórico, coleta e compatibilização de dados e, elaboração dos mapas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento

Sobre a cartografia, têm-se registros que, desde as idades mais ancestrais, sempre houve uma necessidade de representar graficamente seja a fauna e flora local, o cotidiano e a localização, foram encontradas diversas pinturas rupestres com tais representações ao longo da história humana. Na época do descobrimento do Novo Mundo através da vastidão dos mares desconhecidos, os mapas analógicos desempenhavam um papel crucial na obtenção de conhecimento sobre a descoberta de novas terras, novas civilizações. Os mapas também passaram a ter um poder político, uma vez que territórios e limites são delimitados e representados no mesmo, torna-se objeto restrito aos que possuem condições ou de elaborá-los ou de financiarem o trabalho.

Segundo Xaxier e Zaidan (2004), o geoprocessamento pode ser entendido como:

Um conjunto de conceitos, métodos e técnicas de diversas origens que opera dos sobre um banco de dados georreferenciados, associando- os com um banco de dados convencionais e transformando os dados com o que opera, que são registros de ocorrência, em ganhos de conhecimento, ou seja, em informação, cujo valor social está na sua capacidade de apoio à Decisão.

Os SGIs (Sistemas Geográficos de Informações) podem ser conceituados como sendo um sistema computacional, detentor de ferramentas para criação de modelagem de dados, visualização, produção de informações, atualização de bando de dados e, além de todas os usos citados, o sistema oferece a possibilidade de trabalhar com situações que exigem tomadas de decisões.

O sensoriamento remoto (SR), em uma de suas diversas conceituações, caracteriza-se pela captura de informação sem que haja um contato físico com o mesmo, normalmente ocorre por meio de longas distâncias. A trajetória evolutiva do SR passou pelo uso de balões, foguetes, pássaros, câmeras instaladas em aeronaves etc. Na contemporaneidade a obtenção das imagens de sensores remotos ocorre por meio dos satélites, veículos aéreos não tripulados (VANT), aeronaves.

Com as diversas formas e materiais de representar o espaço geográfico ao longo da história, chegasse ao período informacional e este desenvolvimento trouxe benefícios para a cartografia (THROWER, 1996), dando origem à Cartografia Digital. Enfatizando o surgimento das novas tecnologias da informação, que marcaram a transição da Cartografia

Tradicional, analógica e estritamente física (papel, filme) para a Cartografia Digital, na qual o suporte passa a ser digital. A elaboração de qualquer mapa temático envolve a busca de conhecimento e o esclarecimento quanto às questões que dizem respeito à realidade que se tem interesse em desvendar, ou seja, é necessário conhecer as variáveis a serem analisadas para que a espacialização e a representação gráfica dos dados sejam eficientes.

2.2 Região Hidrográfica São Miguel e Bacia Hidrográfica

Os estudos referentes à bacia hidrográfica do Rio São Miguel, compreende uma análise da sua Região Hidrográfica São Miguel (RHSM), definida pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos hídricos de Alagoas (SEMARH), onde está inserida, onde está inserida o recorte de estudo deste trabalho. Estudos sobre análises referentes às áreas potenciais para o plantio de eucalipto, realizados por Casela (2019) demonstra porcentagens correspondentes ao potencial da região de receber esse tipo de cultivo, levando-se em consideração os fatores essenciais para propor o plantio, como: altitude, pedologia, uso do solo e cobertura vegetal, declividade, hipsometria dentre outras variáveis.

Especificamente para a bacia hidrográfica do Rio São Miguel, Casela (2019) demonstra que a área tem menor propensão a receber a cultura do eucalipto se comparada com as bacias hidrográficas do Rio Poxim e Tabuada. A área de estudo também passa por uma análise continuada por meio dos projetos de iniciação científicos realizados pelo Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA), alocado no Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDema) da Universidade Federal de Alagoas.

As bacias hidrográficas são unidades territoriais com dimensões variadas e de acordo com Carvalho e Silva (2006) são conceituadas como uma área que é delimitada unicamente por sua topografia onde sua drenagem é realizada através de um curso d'água ou um sistema de cursos d'águas conectados fazendo com que toda sua vazão afluente desague por uma única saída (exutório). No interior da bacia hidrográfica os recursos naturais e fenômenos interagem entre si, desse modo proporciona um ambiente constituído por subsistemas interativos e de fácil reconhecimento (CAZULA e MIRANDOLA, 2010).

Outro conceito de bacia hidrográfica é apresentado pela Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que diz “[...] a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”.

Além das características e importância ambiental, as bacias hidrográficas são unidades de planejamento, uma vez que a delimitação desta área é obtida por meio dos divisores de águas, assim, permitindo realizar uma análise de forma sistêmica, dos elementos, características físicas, socioeconômicas e ambientais, sociais e econômicas de acordo com a necessidade e das ofertas existentes em sua área. Logo, este tipo de recorte espacial tem sido incorporado na gestão hídrica como sendo “[...] unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação, a fim de facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos” (VILAÇA et al., 2009).

Especificamente sobre a área de estudo adotada no presente trabalho, Melo (2018), com um estudo específico sobre a análise da paisagem da bacia hidrográfica do Rio São Miguel, quantifica e traduz os impactos ambientais existentes por toda a extensão da bacia hidrográfica levando-se em consideração as variáveis: solo, relevo, declividade, atividades econômicas, vegetação dentre outras. Tais estudos contribuem para o enriquecimento de informações e análises sobre a bacia hidrográfica.

2.3 Regiões Fitoecológicas

Para as demais classes de vegetação que ocorrem no território alagoano são somados, além desses: o relevo, o solo, a hidrografia e, por último, a interferência humana, quando são associados os níveis de conservação em que cada um se encontra (ASSIS, 2016).

2.4 Unidades de Conservação

De acordo com a Lei Nº 9.985 de 18 de Julho de 2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estas unidades são definidas como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (SNUC, 2000)

Estas Unidades estão divididas em: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Na primeira, os objetivos consistem em preservar a natureza, sendo permitido

somente o uso de modo indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos específicos previstos nesta na Lei.

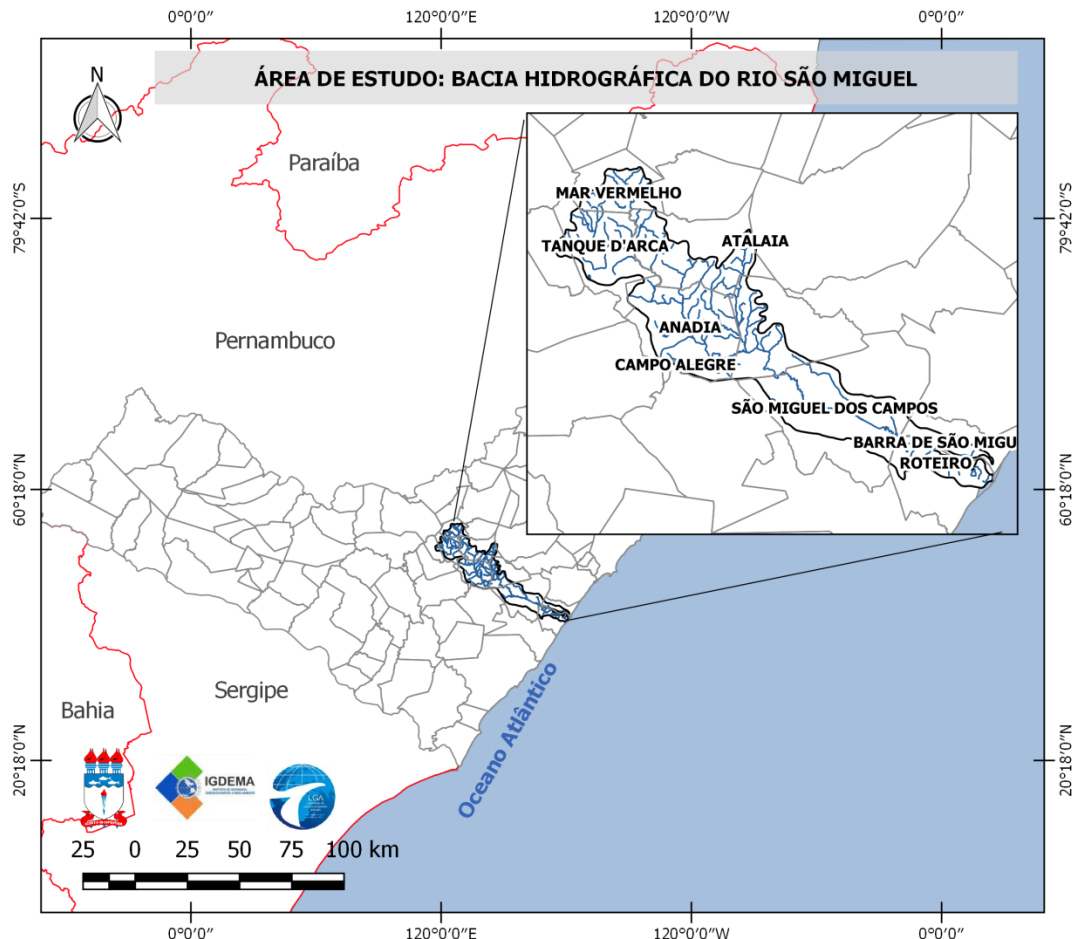
Já as Unidades de Uso Sustentável é alinhar o uso dos recursos naturais presentes na Unidade de Conservação com um uso consciente e sustentável dos mesmos. De acordo com Rylands e Brandon (2005) as áreas das UCs são importantes para manutenção dos serviços ambientais, que são às sociedades humanas pelos ambientes naturais altamente preservados, como proteção assídua de reservas de água, conservação dos solos e medida desde mitigação para compensar os efeitos das mudanças climáticas que estão em progresso, para que haja harmonia entre sociedade e natureza.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 A área de estudo

A bacia hidrográfica do rio São Miguel situa-se na porção central-meridional-leste do estado de Alagoas abrangendo a Zona da Mata e do Agreste Alagoano. Estão contidos nessa bacia hidrográfica parte dos municípios: Anadia, Atalaia, Belém, Campo Alegre, São Miguel dos Campos, Maribondo, Mar Vermelho, Tanque D'Arca, Boca da Mata, Barra de São Miguel e Roteiro (Figura 1). Está localizada entre 35°53'49 e 36°30'00" de longitude oeste e 9° 26'42" e 9°53'13" de latitude Sul. (Figura 1)

Figura 1: Localização da área de estudo



Sistema de Coordenadas Geográficas: Datum Horizontal Sirgas 2000. Fonte: IBGE (2010, 2015), IMA (2015), Semarh (2007).
Assinatura:
Qgis . 2.18.19. Elaborado por: Ivana Melo. Data: 06/11/2020.

Legenda					
	Delimitação da Bacia		Hidrografia		Limites Estaduais
	Divisão Municipal				

Quadro 1: Área total área inserida na delimitação da bacia hidrográfica do rio São Miguel.

Municípios	Área inserida na BH (km ²)	Área Total (km ²)	Porcentagem (%) inserida na BH
Anadia	166.33	188.50	88.23
Atalaia	1.04	540.07	0.19
Barra de São Miguel	27.22	77.59	35.08
Belém	5.14	67.50	7.61
Boca da Mata	84.68	188.34	44.96
Campo Alegre	0.68	316.68	0.21
Mar Vermelho	49.73	92.91	53.52
Maribondo	133.19	182.40	54.82
São Miguel dos Campos	167.16	365.48	45.74
Roteiro	52.61	130.88	40.19
Tanque D'Arca	94.54	126.35	74.82

No quadro 1, evidencia-se os municípios de maior (verde) e menor (amarelo) abrangência areal em relação a delimitação da bacia hidrográfica. Estes resultados foram obtidos utilizando o software Qgis, na tabela de atributos do *shapefile* de Municípios (IBGE, 2015), ativando a função de “Calculadora de campo”, assim foi possível calcular a área em km² dos polígonos referentes a cada município. Para a porcentagem da área dos municípios na delimitação da bacia foi feita a razão entre a área total do município e a área inserida, o resultado foi multiplicado por 100.

3.2 Levantamento bibliográfico, de bancos de dados socioeconômico e de documentos cartográficos

Foi realizado a partir de consultas bibliográficas, a bancos de dados e documentos cartográficos digitais de empresas e órgãos públicos, de trabalho de campo, análises estatísticas e interpretações de documentos cartográficos e de imagens de satélites.

Os dados adquiridos foram selecionados e organizados em uma estrutura que permita a geração da base de dados da bacia hidrográfica do rio São Miguel vindo a compor o Sistema Geográfico de Informação dos Municípios Alagoanos.

3.3 Base de dados geográficas da Bacia Hidrográfica do rio São Miguel

Essa etapa correspondeu à construção da base geográfica. Esse passo foi utilizado o Software QGIS, importante para elaborar o cartogramas digital, vindo a compor o Sistema Geográfico de Informação dos Municípios Alagoanos.

Seguem, abaixo, os banco de dados (*shapefiles*) utilizados na elaboração dos mapas:

- a. Divisão Municipal Alagoana (IBGE, 2015)
- b. Delimitação da Bacia Hidrográfica São Miguel (Semarh, 2007)
- c. Oceano Atlântico (IMA, 2017)
- d. Uso do Solo (Embrapa, 2013)
- e. Unidades de Conservação (IMA, 2020)
- f. Remanescentes Vegetacionais (IMA, 2016)
- g. Solos (Pedologia) (Embrapa, 2013)
- h. Clima- Köppen (Embrapa, 2013)
- i. Domínios Geológicos (CPRM, 2007)
- j. Geomorfologia (Embrapa, 2013)

3.4 Seleção das variáveis socioeconômicas junto dos bancos de dados definidos

Definida as principais variáveis, estas foram selecionadas junto ao Banco de Dados do IBGE relacionados a renda e ao saneamento básico.

3.5 Elaboração do mapeamento temático

Para a elaboração dos mapas temáticos foram coletados dados em formato vetorial (*shapefile*) de plataformas oficiais e de domínio público como o IBGE, IMA, Semarh dentre outras fontes, assim como dados matriciais (*raster*) obtidos por meio de plataformas como GloVis, INPE e o *Google Earth pro*. Os dados gerados foram introduzidos no QGIS, SGI adotado no presente projeto, para posterior edição dos dados.

Para a entrada dos dados, foram realizados procedimentos de compatibilização dos mesmos, tais como o lançamento de pontos de localização em coordenadas geográficas e a vistoria dos dados existentes e disponíveis visando à consistência destes dados, como, por exemplo, a eliminação de incongruências, tanto geográficas quanto taxonômicas (CARVALHO FILHO, 1995; CARVALHO FILHO e ABDO, 1999).

3.6 Tratamento do MDE-Modelo de Elevação

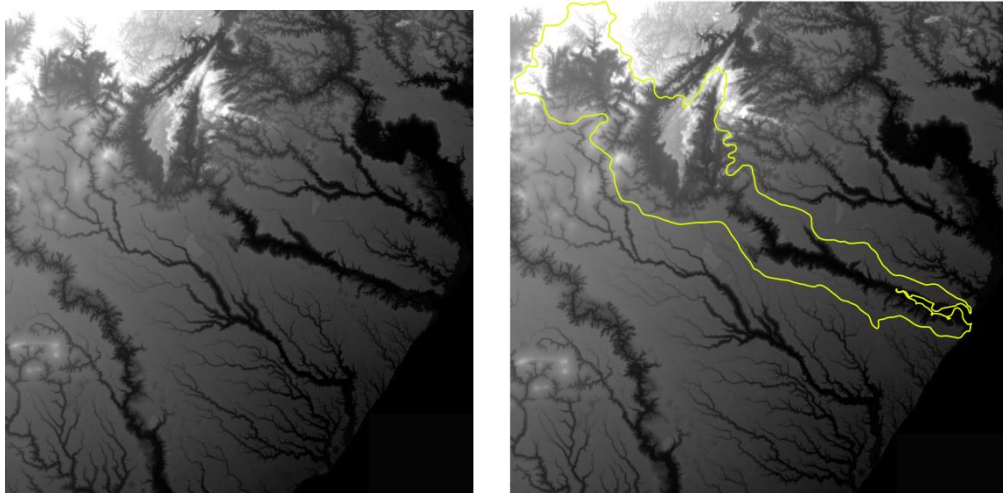
O mapeamento de altitude da bacia hidrográfica do Rio São Miguel, foi adotada a metodologia utilizada por Casela (2019), seguida de tratamentos dos dados.

3.7 Advanced Land Observing Satellite/ Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar

O satélite Advanced Land Observing Satellite (ALOS), fornecedor da imagem utilizada para a composição e análise altimétrica, é capaz de capturar e fornecer imagens diurnas ou noturnas em diferentes condições atmosféricas. Por ser um radar de abertura sintética (SAR), o Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (PALSAR) possui resolução espacial que varia de 10 a 100 metros com opção de polarimetria, gerando imagens com as polarizações HH, VV, HV e VH.

A edição realizada a partir do software QGIS que é, segundo seu website de distribuição “Projeto Qgis”, um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. As curvas de nível foram geradas de 10 em 10 metros e não em 20 e 20 como estipula o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para uma escala de 1:50.000, para preservação da maior parte das informações.

Figura 2 - Mosaico do modelo digital de elevação da Região Hidrográfica São Miguel (A), seguido do acréscimo da delimitação da bacia hidrográfica São Miguel (B).



3.8 Coleta, compatibilização e tratamento dos dados

Através do uso de técnicas de sensoriamento remoto e de modelos matemáticos de elevação pela utilização dos dados do projeto ALOS/PALSAR 2012. Com a área localizada e delimitada passa-se a elaboração do mapa Altitude por vetorização semiautomática, obtendo-

se, assim, as chaves das categorias 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 e 100-120. Para gerar o mapa de altimetria foi utilizada uma imagem do Alos/Palsar (ALOS PALSAR Global Radar Imagery) com resolução espacial de 12,5 metros para a realização da análise ambiental.

O satélite ALOS (Advanced Land Observing Satellite), fornecedor da imagem utilizada para a composição e análise altimétrica, é capaz de capturar e fornecer imagens diurnas ou noturnas em diferentes condições atmosféricas.

Por ser um radar de abertura sintética (SAR), o PALSAR possui resolução espacial que varia de 10 a 100 metros com opção de polarimetria, gerando imagens com as polarizações HH, VV, HV e VH. A edição realizada a partir do software QGIS que é, segundo seu website de distribuição “Projeto Qgis”, um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU.

O QGIS é um projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades. As curvas de nível foram geradas de 10 em 10 metros e não em 20 e 20 como estipula o IBGE para uma escala de 1:50.000, para preservação da maior parte das informações.

4. BASE DE DADOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MIGUEL

Para o estudo, a análise da situação atual das características socioambientais e demográfica constitui na criação de um banco de dados Geográfico para uma investigação de caráter direto a gestão territorial (Calheiros, 2003). A construção dessa base de dados subsidiará as ações emergenciais de decisões e intervenções quando da ocorrência do fenômeno como também de sua prevenção como também a disponibilidade de dados ambientais relevantes sobre a área, possibilitando sua integração com as atividades de instituições governamentais e não governamentais dentro de processos de avaliação de impacto ambiental. A base de dados sistematizada e construída, abaixo delineada, servirá de subsídio aos estudos socioambientais e de geoprocessamento a serem desenvolvidos no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geografia – PPGG-UFAL.

As variáveis analisadas no presente trabalho são:

- Altitude;
- Geologia;
- Pedologia;

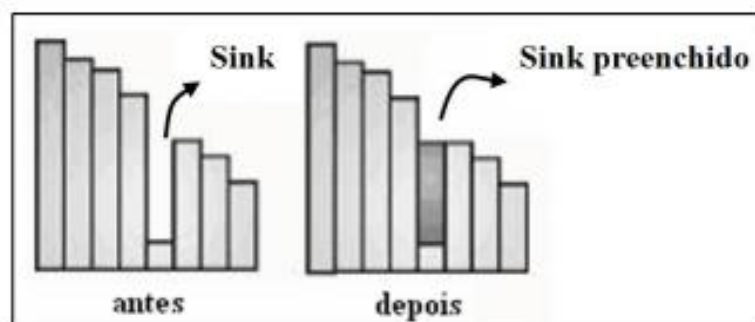
- Geomorfologia;
- Clima;
- Vegetação;
- Remanescentes Vegetacionais;
- Uso e Ocupação do Solo;
- Unidades de Conservação
- Renda;
- Saneamento Básico.

4.1 Banco de Dados

4.1.1 Altimetria

O mapa de altitude (Figura 5) foi elaborado por capturas de curvas de nível em formato de pontos devido ao mais rápido processamento dos dados, por meio da digitalização automática que distribui os pontos de modo mais uniforme, cujos valores são os dados aplicados nas operações de interpolação. O rápido processo teve como escolha do método, Kubik e Botman (1976) corroboram que a escolha do método de interpolação adequado propicia o alcance de resultados mais exatos, levando-se em consideração as pequenas diferenças que são encontradas quando se estimam as altitudes. Também foram realizadas ajustes de áreas denominadas “sinks”.

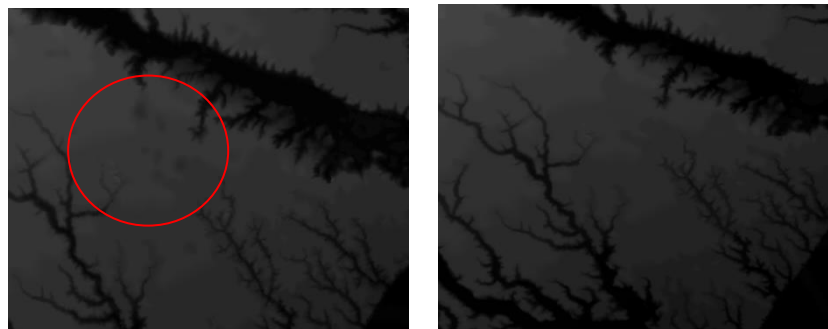
Figura 3 – Representação gráfica (*fill sinks*).
Fonte: Adaptado de HENGL et al. (2004)



Conforme Mendes e Cirilo (2001), “sinks” (figura 3) são áreas caracterizadas por serem rodeadas por elevações com cotas de valores superiores, semelhantes a uma depressão. Ao preencher essas pequenas áreas de depressão há uma correção a partir dos valores das cotas próximas da área. Essas depressões não corrigidas são consideradas barreiras ao escoamento durante a aplicação de modelos hidrológicos e sedimentológicos, assim, torna-se necessária o ajuste dessas áreas (*fill sinks*).

Para a interpolação foi utilizada o método de interpolação TIN, algoritmo contido no SIG, este tenta criar uma superfície formada por triângulos a partir de pontos vizinhos mais próximos. Para a realização do método, círculos circunscritos são inseridos em volta dos pontos amostrais, então, suas intersecções são conectadas por uma rede de triângulos não sobrepostos e de modo mais compacto possível. Após a interpolação, é possível analisar as correções feitas pela interpolação, na figura 4 notam-se erros de altimetria gerados desnecessariamente e na figura 13, há a eliminação das incongruências.

Figura 4 – MDE original e após o processo de edição (*fill sinks*)

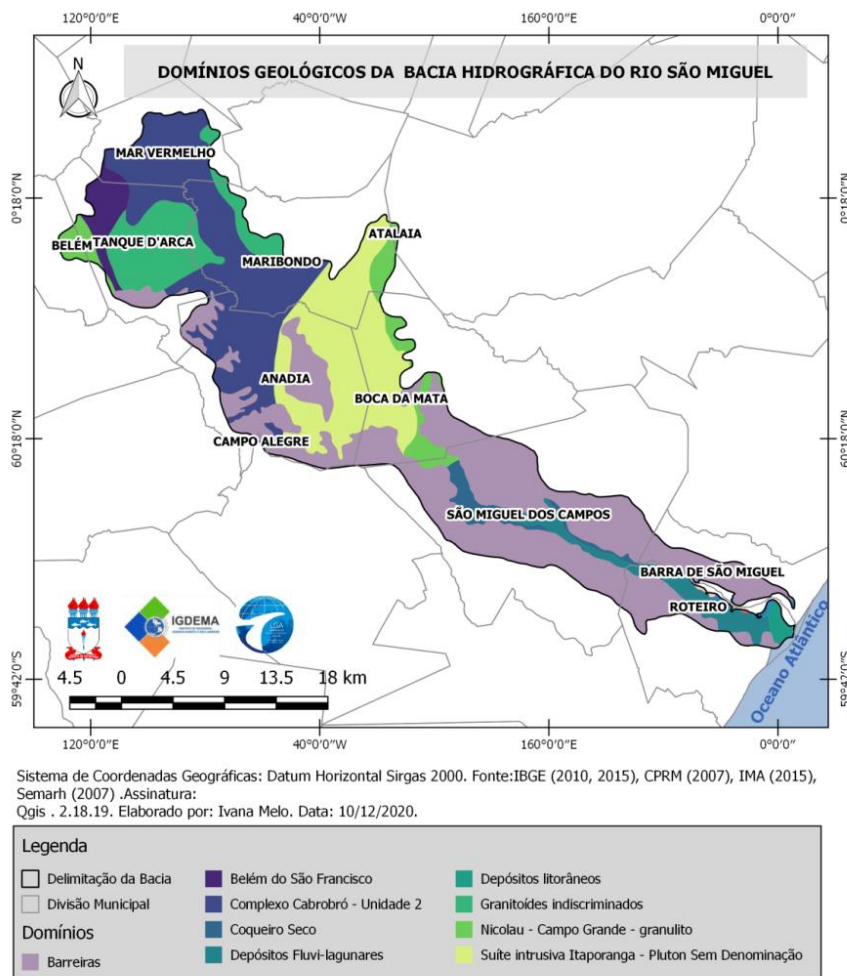


O cartograma digital de altitude elaborado (figura 5), foi inserido no Sistema Geográficos de Informação dos Municípios Alagoanos, com base cartográfica de 1:50.000. No mapeamento de altitude da área estudada verifica-se a ocorrência de 15 (quinze) categorias de altitude variando entre de 40 metros (ou menos) cerca de 500 metros de altitude.

Analisando o comportamento desse fenômeno, observa-se a existência de grande extensão em faixas menores de 40 metros até valores maiores de 500 metros, na porção leste e parte do centro da Região Hidrográfica São Miguel, sendo de dominância areal com altimetria de 40 a 200 metros. Em extensões menores temos áreas na faixa de 300 a 400 metros na parte central de Oeste da Região, muito embora, as faixas de maiores altitude correspondam as de 500 metros com ocorrência de uma menor extensão areal acima de 560 metros.

Ocorre a predominância da formação domínio geológico Barreiras na porção média-baixa da bacia hidrográfica do Rio São Miguel, seguido do domínio Belém do São Francisco na porção mais elevada da área de estudo. Os depósitos litorâneos e Granitoides indiscriminados são encontrados em menor predominância na porção mais baixa da bacia hidrográfica do Rio São Miguel.

Figura 6 – Domínios Geológicos presentes na bacia hidrográfica do Rio São Miguel.



Sistema de Coordenadas Geográficas: Datum Horizontal Sirgas 2000. Fonte: IBGE (2010, 2015), CPRM (2007), IMA (2015), Semarh (2007). Assinatura: Qgis . 2.18.19. Elaborado por: Ivana Melo. Data: 10/12/2020.

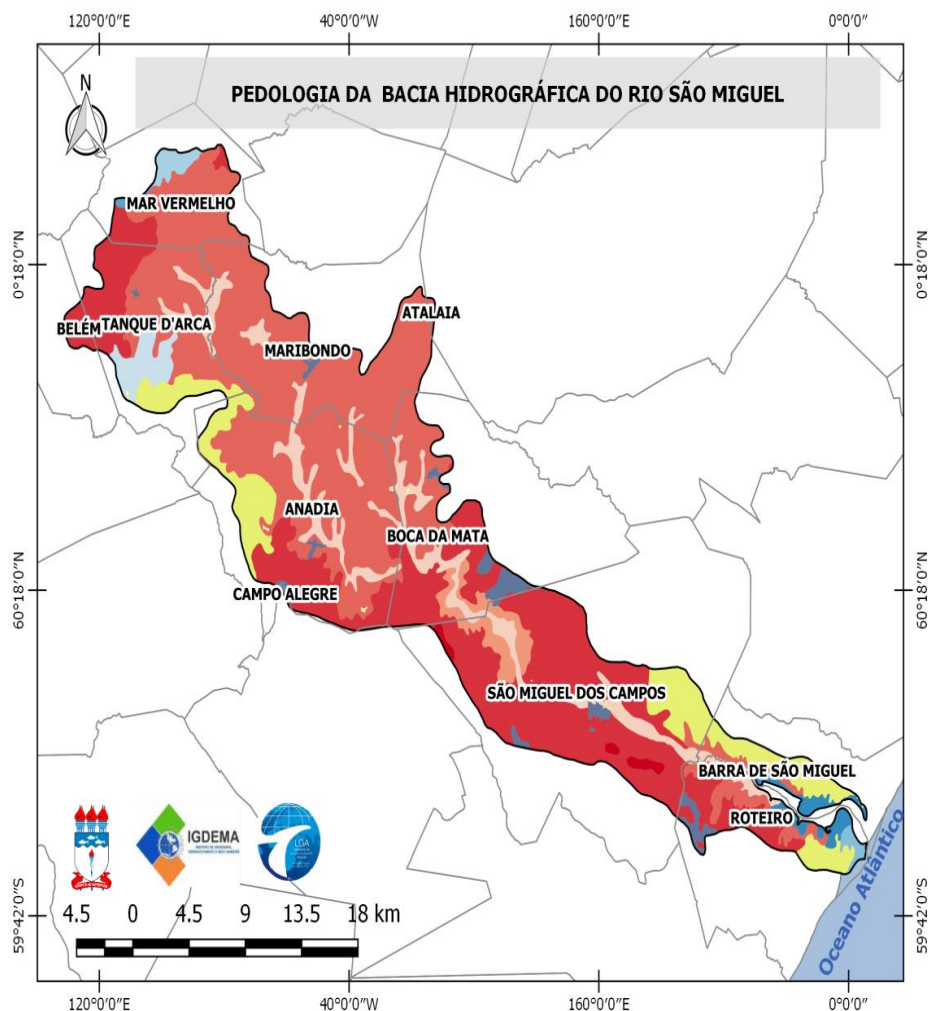
4.1.3 Pedologia

A classificação utilizada no presente trabalho refere-se ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), pois este que fornece características acuradas sobre a pedologia da área de estudo. Logo, as classes apresentadas (figura 7) são, especificamente, a tipologia de solo que mais predomina na bacia, sendo que estes podem também representar associações com solos diferentes em proporções variadas. Nesta classificação adotada pela

Embrapa (2006) há as seguintes classes de solos da área: Argissolo Acinzentado, Argissolo Amarelo, Argissolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo Háplico, Espodosolos Ferrihumilúvico, Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho, Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico e Planossolo Háplico.

Há a predominância de dois tipos: Argissolo Vermelho-Amarelo (nas porções alta-média da bacia hidrográfica) e Argissolo Vermelho (sendo proeminente nas porções média-baixa da bacia hidrográfica e possuindo uma concentração pontual na porção mais elevada).

Figura 7– Pedologia encontrada na bacia hidrográfica do Rio São Miguel.

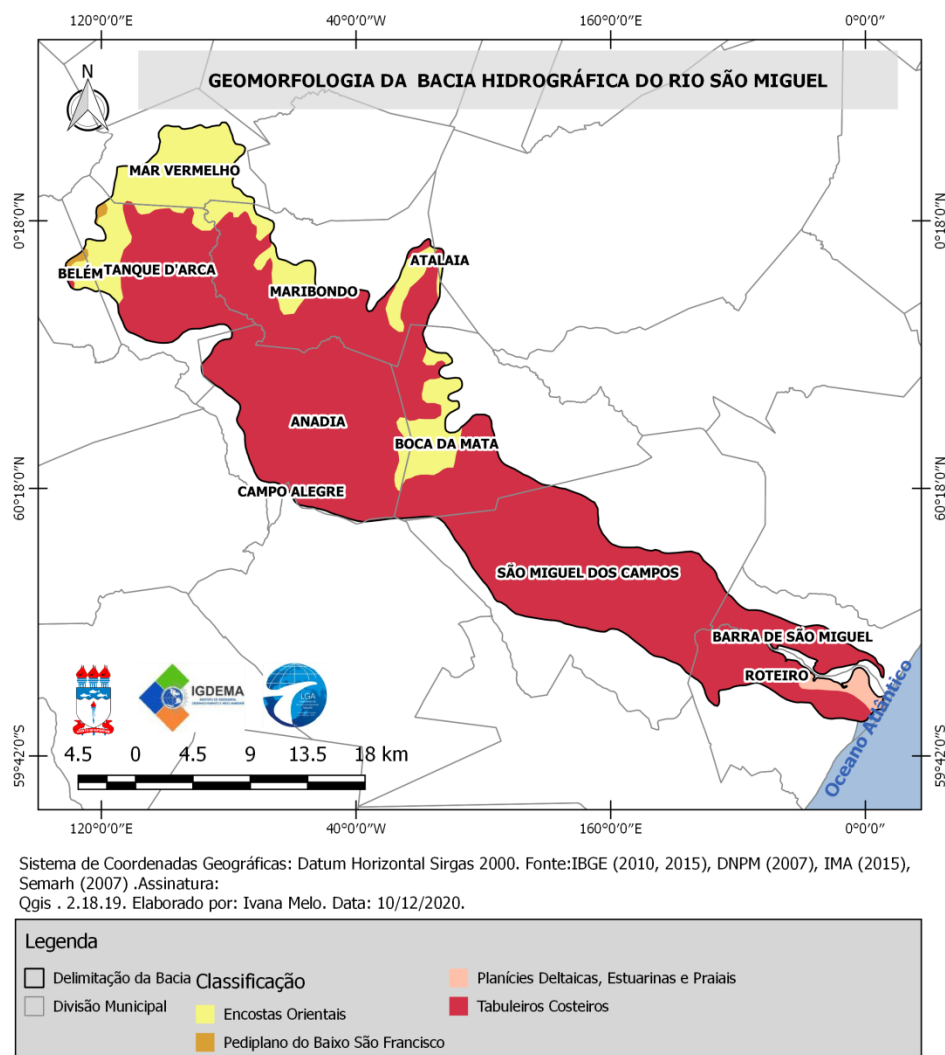


Sistema de Coordenadas Geográficas: Datum Horizontal Sirgas 2000. Fonte: IBGE (2010, 2015), Embrapa (2013), IMA (2015), Semarh (2007). Assinatura:
 Cria: 2.10.10, Elaborado por: Jussé Melo, Data: 10/12/2020

4.1.4 Geomorfologia

Para caracterizar a área de estudo, Lima (1977) informa que a área situa-se numa limitação entre uma base escarpada cristalina, sendo atravessa em alguns trechos pela depressão periférica e está inserida nos baixos planaltos sedimentares dos tabuleiros costeiros e encerrando-se na planície sedimentar litorânea. Segundo a classificação de Ross (2005) a área da bacia hidrográfica do rio São Miguel está inserida na unidade dos planaltos em núcleos cristalinos arqueados e na unidade das planícies e tabuleiros litorâneos.

Figura 8 – Geomorfologia da bacia hidrográfica do Rio São Miguel.



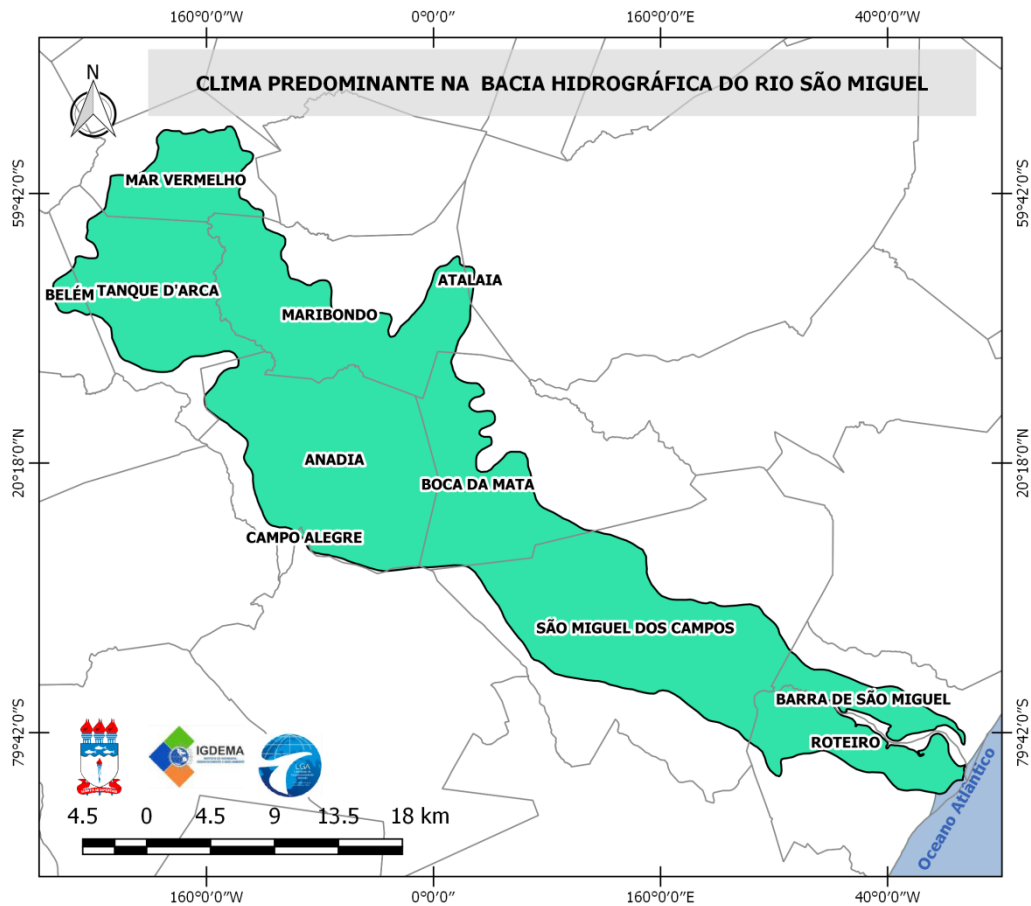
Quanto a geomorfologia da bacia hidrográfica do Rio São Miguel (figura 8), ocorre a predominância dos tabuleiros costeiros ocupando cerca de 82,93% da área da bacia hidrográfica e o pediplano do São Francisco com 0,013%.

4.1.5 Clima

O clima na região Nordeste, ainda para Kayano e Andreoli (IDEM), apresenta uma acentuada variabilidade interanual, particularmente no comportamento da precipitação, onde são vistos períodos anuais secos e outros extremamente chuvosos, ou seja, há uma inconstância pluviométrica característica da região. De acordo com as autoras, a região Nordeste é uma das principais áreas sul-americanas onde os sinais da variabilidade intersazonal são mais perceptíveis.

Dentro desse ponto de vista apresentada anteriormente, o clima característico da área de estudo é o litorâneo úmido, mas segundo a classificação Köppen, a classificação climática que apresenta mais acurácia para a área de análise no presente trabalho é o tropical úmido, mas com tendência ao clima tropical no extremo leste da bacia. Assim, sua tipologia climática da bacia é (As'), na figura tem-se a predominância total do clima em toda a bacia hidrográfica (figura 9).

Figura 9 – Clima predominante na bacia hidrográfica São Miguel.



Sistema de Coordenadas Geográficas: Datum Horizontal Sirgas 2000. Fonte: IBGE (2010, 2015), IMA (2015), Embrapa (2013) Semarh (2007). Assinatura: Qgis - 2.18.19. Elaborado por: Ivana Melo. Data: 20/02/2021.

Legenda	
	Delimitação da Bacia
	Divisão Municipal
	Classificação
	As'

Conforme a classificação de Köppen e a descrição de Souza (2013) a área de estudo é descrita com a ocorrência de concentração de chuvas entre os meses de referente março e agosto. A estação seca acontece entre a primavera e o verão com chuvas e eventuais trovoadas de norte e noroeste.

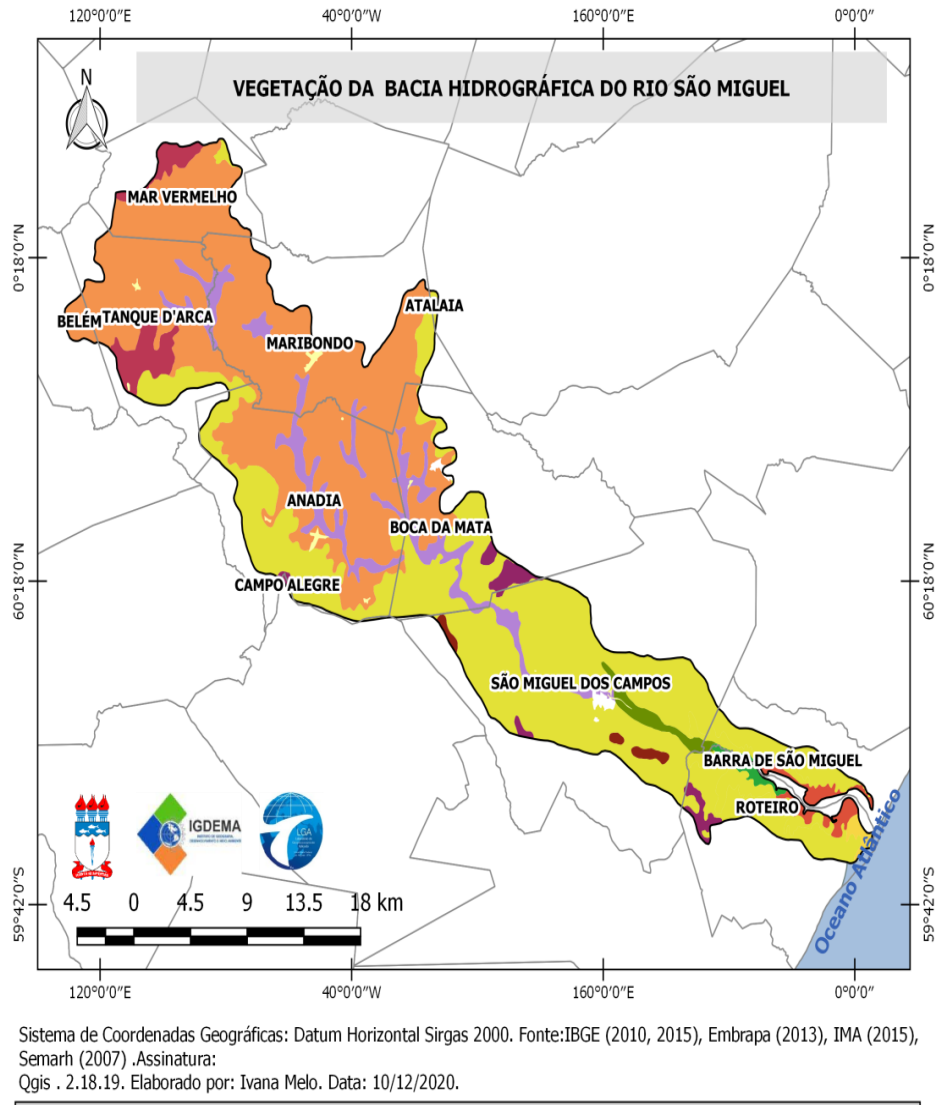
A estação chuvosa aloca-se entre o outono-inverno, com chuvas de março que ocorrem vindas do norte e chuvas do principal período de sudeste, de abril-maio até junho-julho, mas não constantemente. A montante da bacia, a precipitação anual possui variação pluviométrica de 1.100 a 1.400 mm e, na região de foz ultrapassa o valor máximo anterior: 1.400 mm.

4.1.6 Vegetação

Conforme a Embrapa a classificação é utilizada de modo oficial por órgãos governamentais, as classes de vegetação original (figura 04) da área estão encontradas em: Floresta Caducifolia, Floresta Subcaducifolia, Floresta Subperenifolia, Floresta Perenifolia de Mangue, Floresta Subperenifolia de Restinga, Cerrado (subperenifolia e Floresta) e Formações Pioneiras (Campo Hidrófilo e Higrófilo de Várzea).

Tal classificação foi utilizada devido ao fato de que a vegetação da área de estudo é diretamente afetada pelo clima e pluviometria característicos da localidade. A bacia hidrográfica do Rio São Miguel tem a predominância da floresta subperenifolia presente em toda as porções da bacia hidrográfica, seguida pela floresta subcaducifolia concentrada na porção central e mais elevada da área de estudo.

Figura 10 – Classes de Vegetação da bacia hidrográfica do Rio São Miguel.



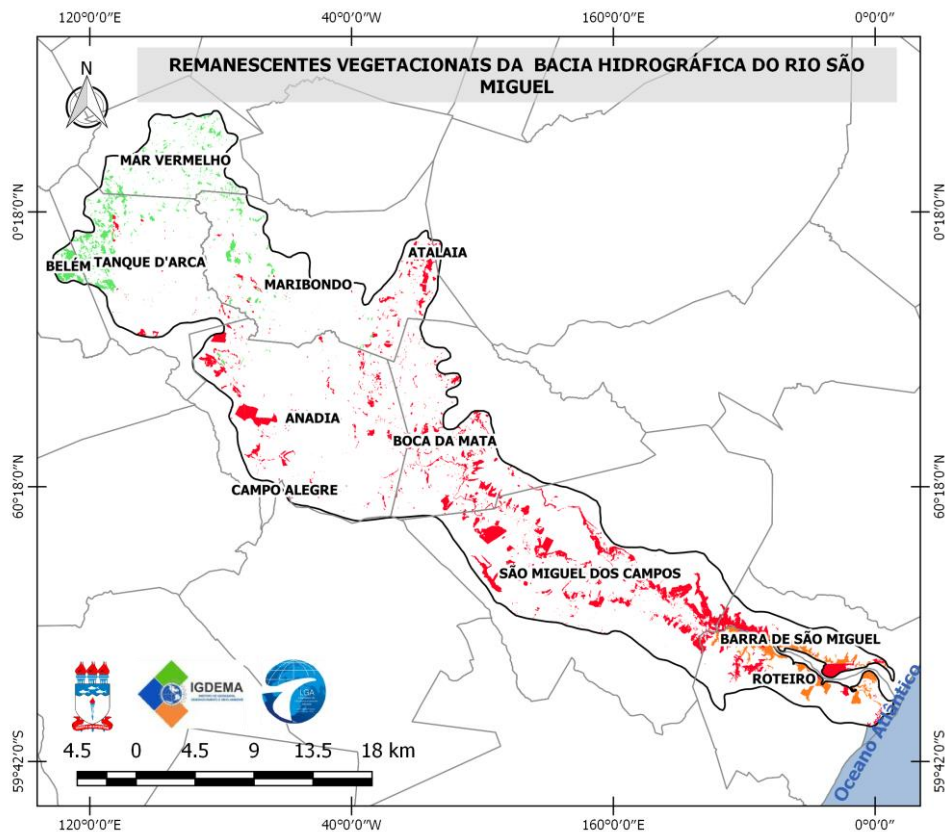
4.1.7 Remanescentes de Vegetacionais da bacia hidrográfica do Rio São Miguel

Conforme Assis (1995), as regiões fitoecológicas são classificadas de acordo com os dias biologicamente secos:

- a) Floresta Ombrófila (0 e 90 d.b.s.)
- b) Floresta Estacional Semidecidual (90 e 120 d.b.s.)
- c) Floresta Estacional Decidual (120 e 150 d.b.s.)
- d) Cerrado - quando ocorre em Arenitos) (Até 180 d.b.s.)
- e) Caatinga - quando ocorre em embasamentos cristalinos (Acima de 150 d.b.s.)

Na BH do Rio São Miguel (Figura 11) foi encontrado os seguintes remanescentes: Formações Pioneiras (na região baixo curso da bacia, litoral alagoano), Floresta Ombrófila distribuída ao longo de toda a delimitação e Floresta Estacional na porção do alto curso da bacia.

Figura 11 – Remanescentes de vegetacionais presentes na bacia hidrográfica São Miguel.



Sistema de Coordenadas Geográficas: Datum Horizontal Sirgas 2000. Fonte: IBGE (2010, 2015), Embrapa (2013), IMA (2015), Semarh (2007). Assinatura: Qgis . 2.18.19. Elaborado por: Ivana Melo. Data: 13/11/2020.

Legenda		
	Delimitação da Bacia	
	Divisão Municipal	
	Classificação	
	Floresta Estacional	
	Floresta Ombrófila	
	Formações Pioneiras	

4.1.8 Uso e Ocupação do Solo

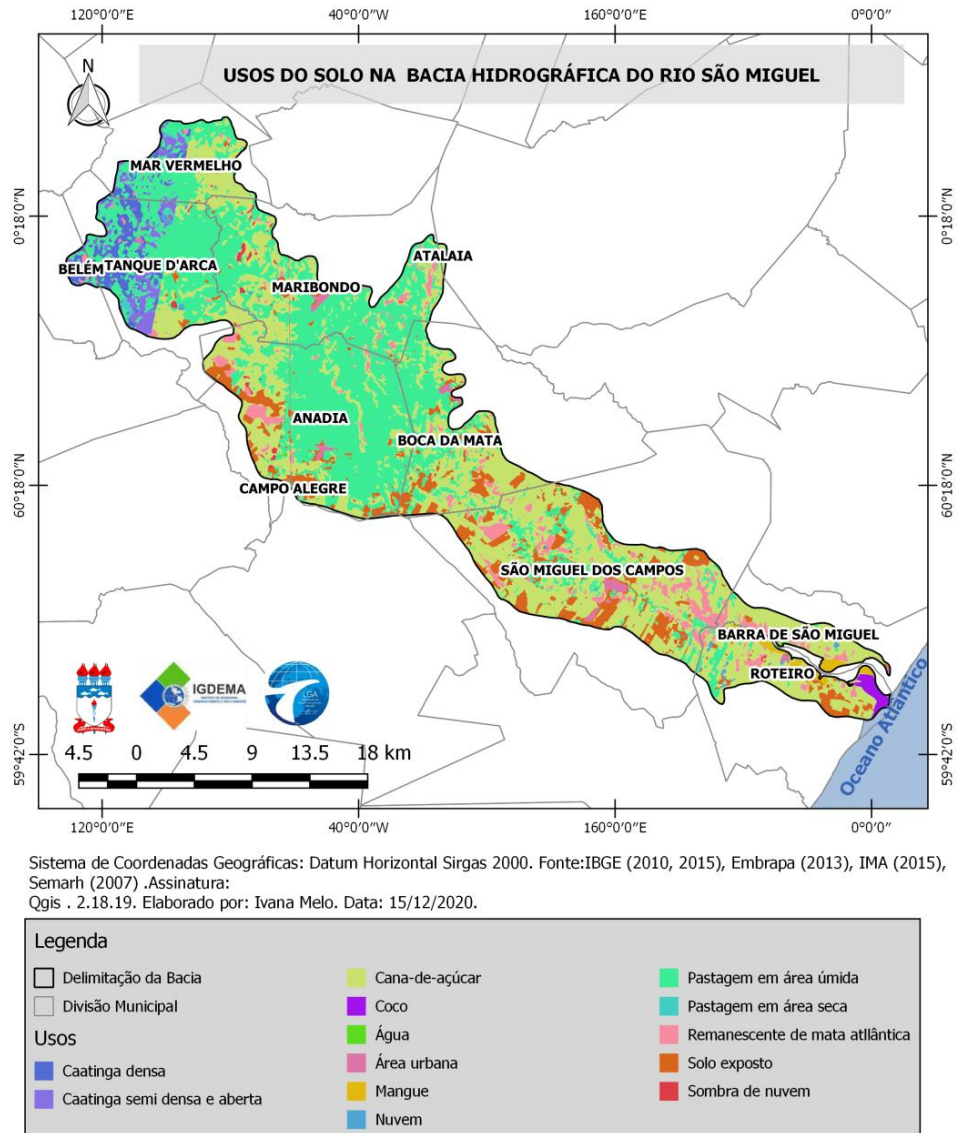
Segundo Baseggio et al. (2006), os levantamentos direcionados aos recursos naturais e uso da terra são essenciais para subsidiar o planejamento, monitoramento e controle dos

processos de ocupação do solo. O mesmo autor complementa que o sensoriamento remoto orbital tem demonstrado ser ferramenta eficiente para a realização de pesquisas nesse campo de estudo, uma vez que permite em reduzido espaço de tempo obter uma grande quantidade de informações.

De acordo com Melo (2018), a BH do Rio São Miguel é dotado de diversos usos como: agricultura, navegação, atividades industriais como as usinas de açúcar e uma fábrica de cimento. Destaca-se como maior parcela de uso do solo da bacia hidrográfica a monocultura de cana-de-açúcar, seguido de pastagem, pecuária e do cultivo de coco-da-baía, no litoral alagoano.

Na economia da região, ainda há a presença da cultura de cana-de-açúcar onde, secularmente, era uma monocultura de forte expressão no estado de Alagoas, porém, o setor divide a economia com a indústria, estas de subsetor de transformação, há presença expressiva da agropecuária e da mesma voltada para a subsistência.

Figura 12 – Uso do solo da bacia hidrográfica do Rio São Miguel.



4.1.9 Unidades de Conservação da bacia hidrográfica do Rio São Miguel

Em conformidade com dados do IMA-AL (2007), são as seguintes Unidades de Conservação contidas na bacia hidrográfica do rio São Miguel (Figura 13) são:

- a) **RPPN Santa Fé:** Reserva de uso sustentável localizada no município de Tanque D'Arca, possui jurisdição estadual. Criada em 21 de novembro de 2008 pela Portaria IMA 022/08, tem como proprietário o Sr. Luiz Alberto Fonseca de Lima. A RPNN abrange o bioma mata atlântica.

- b) **RPPN Cachoeira:** Reserva de uso sustentável, com jurisdição estadual, esta se localiza no município de Tanque D'Arca, foi criada em 21 de novembro de 2008 pela Portaria 023/08. Seu proprietário é o Sr. Luiz Alberto da Fonseca, abrange o bioma da mata atlântica.

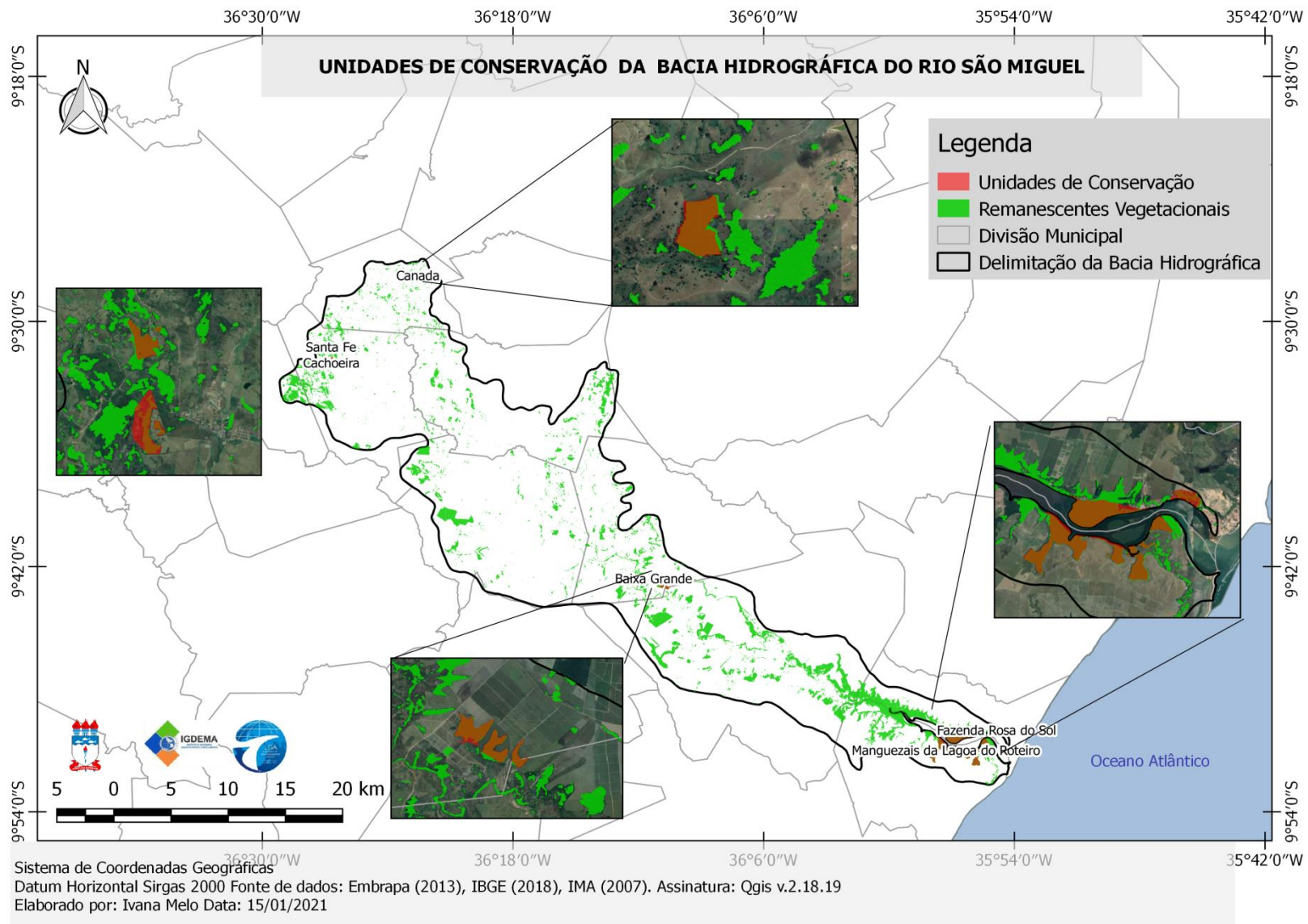
- c) **RPPN Canadá:** Reserva de uso sustentável, com jurisdição estadual, localizada no município de Mar Vermelho, criada em 4 de julho de 2007 pela Portaria IMA 004/07. Tem como proprietário o Sr Álvaro Arthur Lopes de Almeida.

- d) **RPPN Baixa Grande:** Reserva de uso sustentável, com jurisdição estadual, localiza-se no município de Boca da Mata. Foi criada em 25 de fevereiro de 2019 pela Portaria IMA 16/19. Tem como proprietário a Usina Triunfo Agroindustrial LTDA.

- e) **RPPN Rosa do Sol:** Reserva de uso sustentável, possui jurisdição federal. Foi Criada em 1 de novembro de 1994 pela Portaria IBAMA 199/94, tendo como proprietário o Sr Alfredo Durval Vilela Cortez.

- f) **RESEC Manguezais Lagoa do Roteiro:** A Reserva Ecológica é de proteção integral, jurisdição estadual, abrange os municípios de Barra de São Miguel e Roteiro. Foi criada em 3 de junho de 1987 pelo Decreto nº32.355/87.

Figura 13 – Unidades de Conservação contidas na bacia hidrográfica São do Rio Miguel.

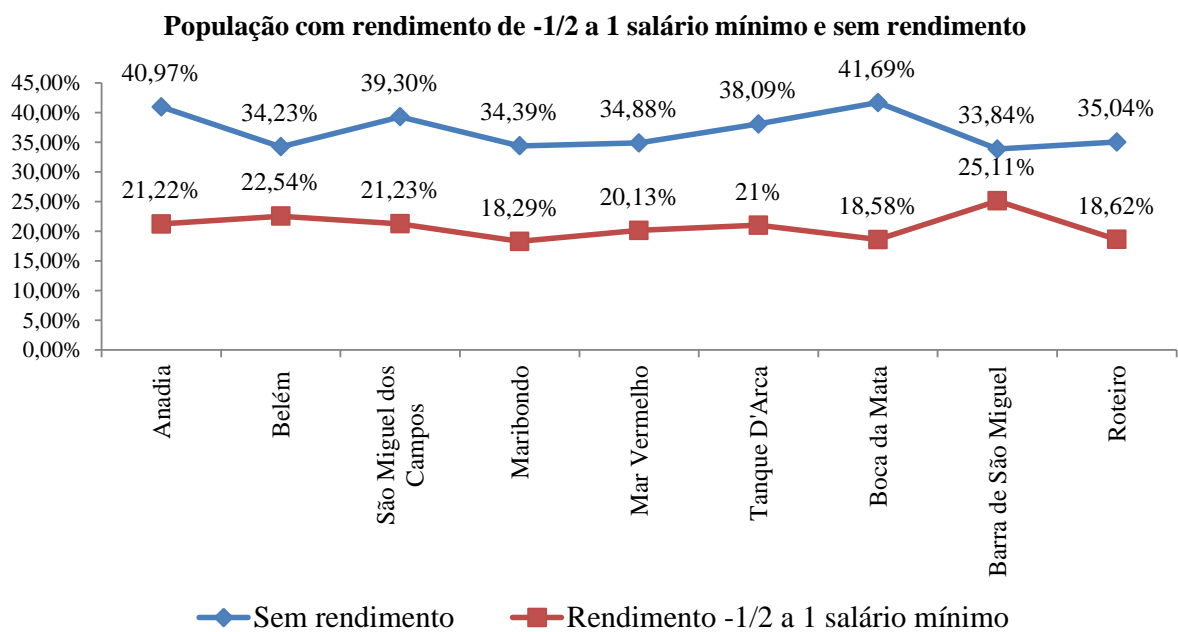


4. 2 Dados Socioeconômicos

4.2.1 Renda

Para caracterizar a população residente da BH do Rio São Miguel, adotou-se as categorias “rendimento de -1/2 a 1 de salário mínimo” e “sem rendimento”, que foram as categorias mais expressivas encontradas durante a coleta e tratamento de dados sobre a área de estudo (Gráfico 1).

Gráfico 1: Relação dos das categorias de -1/2 a 1 salário mínimo e sem rendimento



*Tabela 1384-Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal-Universo. SIDRA/IBGE.

1- A categoria Sem rendimento inclui as pessoas que recebem benefícios . 2- Salário mínimo utilizado : R\$ 510,00.

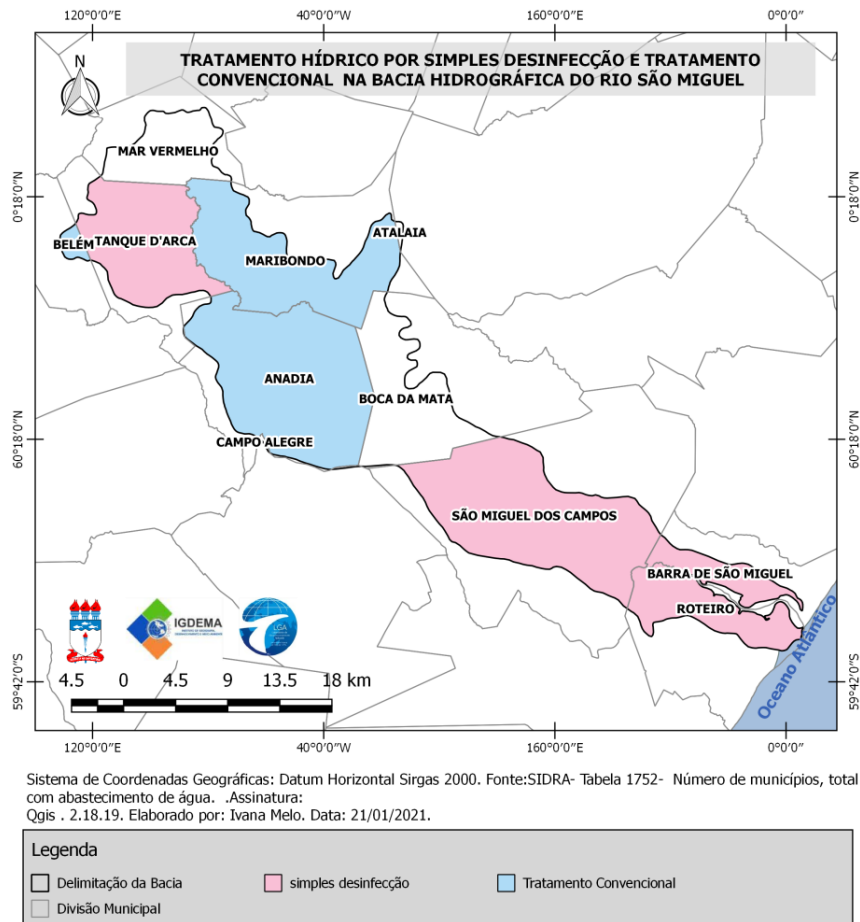
4.2.2 Saneamento Básico

Sobre a seleção e a conceituação das variáveis referentes ao tipo de tratamento e captação da água, esta última está relacionada ao local de captação de água do manancial e compreende a primeira unidade do sistema de abastecimento. Segundo O SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto):

- **Tratamento Convencional:** A água bruta passa por tratamento completo em Estação de Tratamento de água (ETA), contendo processos de floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população;
- **Tratamento Não-Convencional:** A água bruta passa por tratamentos que consiste em: clarificador de contato, ETA's compactas (pressurizadas ou não), filtragem rápida, flotação;
- **Simple Desinfecção (Cloração):** A água bruta recebe apenas o composto cloroantes de sua distribuição à população;
- **Adutora De Água Bruta:** Transporte da água da captação até a ETA é a água captada antes de receber qualquer tipo de tratamento;
- **Adutora De Água Tratada:** Transporte à água da ETA aos reservatórios de distribuição. Compreende a água captada depois de receber tratamento adequado;
- **Poço Artesiano (Profundo):** Compreende a água captada de lençóis situados entre as camadas impermeáveis.
- **Poço Freático (Raso):** Compreende a água captada do lençol freático, ou seja, a água que se encontra acima da primeira camada impermeável do solo.

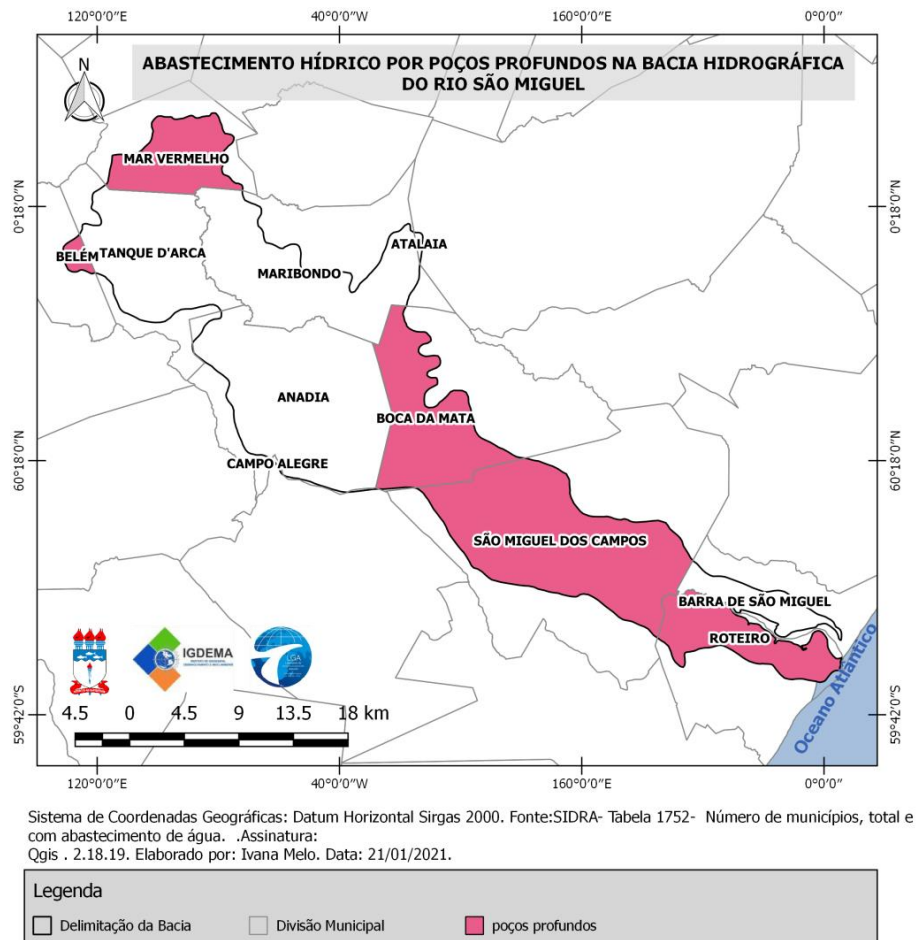
Utilizando o SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) foram cruzados o tipo de tratamento de água e abastecimento com os municípios que abrangem a bacia hidrográfica do Rio São Miguel, assim, os municípios de Roteiro, Tanque D'Arca, São Miguel dos Campos possuem tratamento simples por simples desinfecção e Belém, Mar Vermelho e Boca da Mata possuem tratamento convencional de água (figura 14). Os municípios de São Miguel dos Campos, Boca da Mata também possuem tratamento por fluoretação.

Figura 14 – Municípios com tratamento hídrico por simples desinfecção e tratamento convencional.



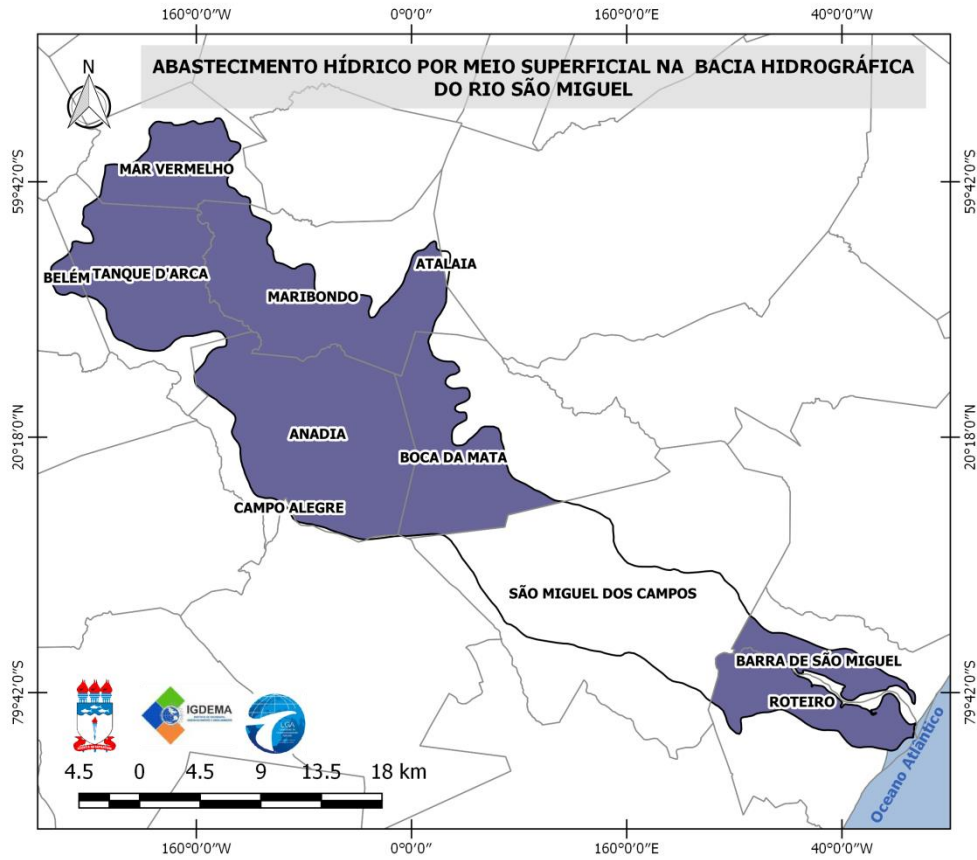
Abastecimento por meio de poços rasos tem-se o município de São Miguel dos campos, já por poços profundos tem-se São Miguel dos Campos, Roteiro e Mar Vermelho (figura 15)..

Figura 15 – Municípios com abastecimento hídrico por poços profundos.



Sobre o abastecimento hídrico, os municípios de Anadia, Atalaia, Belém, Boca da Mata, Campo Alegre, Mar Vermelho, Maribondo, Roteiro, Barra de São Miguel e Tanque D'Arca possuem abastecimento por águas superficiais (figura 16). O município de Belém também possui abastecimento por meio de adutoras. Abastecimento por meio de poços rasos tem-se o município de São Miguel dos campos, já por poços profundos tem-se São Miguel dos Campos, Roteiro e Mar Vermelho.

Figura 16 – Municípios com abastecimento hídrico por meio superficial.



Sistema de Coordenadas Geográficas: Datum Horizontal Sirgas 2000. Fonte : SIDRA- Tabela 1752- Municípios, total e com abastecimento de água .Assinatura: Qgis . 2.18.19. Elaborado por: Ivana Melo. Data: 21/01/2021.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises de tais variáveis auxiliam no conhecimento sobre as características da bacia hidrográfica, gerando dados para auxiliar os órgãos oficiais na gestão e no monitoramento dos recursos hídricos da bacia, esta sendo uma unidade de planejamento ambiental. Como apresenta Melo (2018), a bacia apresenta diversos impactos ambientais ligados à erosão, atividades agropecuárias dentre outras. A análise das Unidades de Conservação pertencentes à bacia hidrográfica juntamente com a variável de remanescente de vegetação demonstrou a iniciativa ambiental em preservar as remanescentes dentro da delimitação das UCs, trazendo à tona o debate sobre a necessidade de proteção dessas unidades assim como a harmonia com a sociedade residente dos arredores das unidades, maior parte de UCs filtradas da bacia hidrográfica são RPPNs de uso sustentável. Caracterizar a população pela renda traduz que a maior parte dos residentes da bacia hidrográfica do Rio São Miguel não possui rendimento significativo, e seguido a está variável tem-se uma população predominante que possuem renda menor que um salário mínimo.

REFERÊNCIAS

ASSIS, J.S. **Primícias da ciência geofitoambiental: gênese e fundamentação**. Maceió: LabFit, 2016 .

ASSIS, J. S. O uso do sensoriamento remoto para os planos de unidades de conservação. In: ASSIS, _____. **Primícias da ciência geofitoambiental: gênese e fundamentação**. 2. ed. Maceió: LabFit, 2016. p. 137-138

ASSIS, José Santino de. **Um projeto de unidades de conservação para o estado de Alagoas**. Rio Claro, 1998, 230 f. Tese (Doutorado em Geociências) Universidade Estadual de São Paulo.

BASEGGIO, J; CARAMORI, T.B.A.; SORIANI, R.R. SIG para mapeamento do uso do solo, com ênfase nas áreas de cobertura vegetal nativa e recursos hídricos, alto Coxim, MS. IN: 1º SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2006, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 11-15, nov. 2006. p.312-320.

BONHAM-CARTER, G.F. Geographic information systems for geoscientists: modelling with GIS. Ottawa: Pergamon, 1996. 398 p.

CARVALHO-FILHO, L.M.; XAVIER-DA-SILVA, J; ALMEIDA, L.F.B. (1995). Methodology for Data Preprocessing Aiming the GIS Input. Haia, Holanda, JEC GÓES, M.H. (1994). Diagnóstico ambiental por geoprocessamento do Município de Itaguaí (RJ). Rio Claro: UNESP. Tese v.1. (Doutorado em Ciências) - UNESP - Rio Claro.

CARVALHO, D. F. C; SILVA, L. D. B. Hidrologia. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.

CARVALHO, G. S. Potencialidades dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Miguel. [s.n.], 2002.

CARVALHO FILHO, L.M. & ABDO, O. E. (1999). Pré-processamento. In: Lageop - UFRJ Cegeop. Multimídia

CARVALHO, M.S; PINA, M de F. de SANTOS, S. M dos. Conceitos básicos de Sistema de Informação Geográfica e Cartografia aplicada à saúde. Brasília: Organização Panamericana da Saúde/ Ministério da Saúde, 2000, 122p.

CASELA, Thais de Oliveira. Áreas potenciais para cultivo de eucalipto na região hidrográfica São Miguel, Alagoas 2019 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

CAZULA L. P, MIRANDOLA PH. **Bacia hidrográfica - conceitos e importância como unidade de planejamento: um exemplo aplicado na bacia hidrográfica do Ribeirão Lajeado/SP - Brasil.** Associação dos Geógrafos Brasileiros. 2010; v.7, n.12, p.101-124.

KUBIK, K; BOTMAN, A. G. **Interpolation accuracy for topographic and geological surface.** ITC Journal, v.1976, n.2, pp. 236-273, 1976.

LIMA, Ivan Fernandes. Fundamentos do meio físico do estado de Alagoas. Notas para a regionalização de Alagoas. Maceió: Convênio SEPLAN/SUDENE, 1977.

MATIAS, I.F. Sistema de Informações Geográficas (SIG): teoria e método para representação do espaço geográfico (Tese de Doutorado), São Paulo: Departamento de Geografia. Universidade de São Paulo. (2001)

MELO, Elisabeth Belarmino de. Análise da paisagem na bacia hidrográfica São Miguel/AL por geotecnologias. 2019 dissertação (Mestrado em Geografia)-Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

MENDES, C.A.B.; CIRILO, J.A. Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação. Porto Alegre: ABRH, 2001. 536 p.

PINA, M. F.; NOBRE, F. F. Aplicação de técnica de interpolação espacial para geração de superfícies de densidade utilizando dados do censo de 1991 no município do Rio de Janeiro. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIAS 19., 1999, Recife. Anais... Recife, 1999.

ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. **Revista do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP**, São Paulo, vol. 4, n. 00, p. 25-39. 2005.

SOUZA, Júlio César Oliveira de. Identificação de geossistemas e sua aplicação no estudo ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São Miguel - Alagoas. Recife, 2013. 213 f. Dissertação (mestrado em Geografia) - UFPE, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Geografia, 2013.

THROWER, N. J. W. Maps and Civilization Cartography in Culture and Society. Chicago: The University of Chicago Press, 1996. 366 p.

VILAÇA, M.F.; GOMES, I.; MACHADO, M. L.; VIEIRA, E. M.; SIMÃO, M. L. R. Bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão: O estudo de caso do ribeirão conquista no município de Itaguara/MG. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 13, Viçosa. Anais. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009.

XAVIER, J.S, ZAIDAN, R.T. Geoprocessamento e Meio Ambiente. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2004 p.20.