

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE

TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS DE PASSAGEM-RN**

NATAL  
2018

TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS DE PASSAGEM-RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais, na linha de Sustentabilidade e Gestão dos Recursos Naturais.

Orientadora: Dra. Leci Martins Menezes Reis

NATAL

2018

Silva, Telma Lúcia de Araújo.  
S586d Diagnóstico ambiental de imóveis rurais de passagem / Telma  
Lúcia de Araújo. – Natal, 2018.  
175 f : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de  
Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.  
Orientadora: Dra. Leci Martins Menezes Reis.

1. Educação ambiental. 2. Imóveis rurais – Diagnóstico ambiental.  
3. Agricultura familiar. I. Reis, Leci Martins Menezes. III. Instituto  
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

CDU 502:37

TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS DE PASSAGEM-RN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais, na linha de Sustentabilidade e Gestão dos Recursos Naturais.

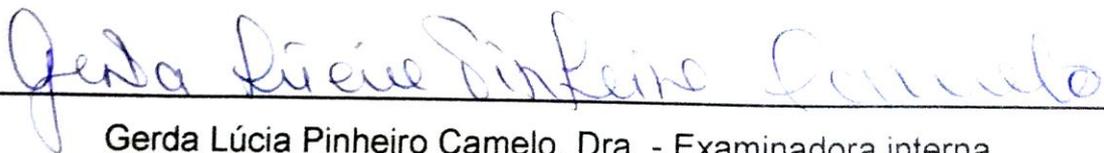
Dissertação apresentada e aprovada em 07/08/2018, pela seguinte banca examinadora:

**BANCA EXAMINADORA**



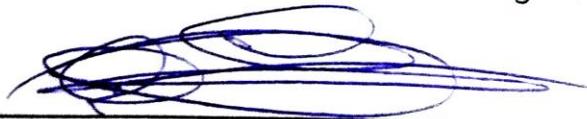
Leci Martins Menezes Reis, Dra. - Presidente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Gerda Lúcia Pinheiro Camelo, Dra. - Examinadora interna

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Luiz Eduardo Lima de Melo, Dr. - Examinador externo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Dedico, com todo amor, esta dissertação ao meu pai, José Luiz da Silva e ao querido Tio Geraldo (*in memoriam*), fonte de inspiração para o meu trabalho de mestrado.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, pai supremo, e a minha mãezinha Santa Rita de Cássia, que me conduziram nesta trajetória, me acalentando em todos os meus momentos de medo e insegurança.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, que contribui para fomentar o desenvolvimento da educação no Estado do Rio Grande do Norte, instituição a qual faço parte como servidora, e que me possibilitou esta qualificação através do Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável dos Recursos Naturais.

A todos os meus colegas de trabalho, técnicos, docentes e alunos, por sempre que possível me ter dado uma palavra de força.

A minha equipe de setor do IFRN Campus Nova Cruz, Arnaldo Ivo, Bianor, Cyntia, Maria Luíza, Mariana, Sammyr e Rafael por terem me compreendido e ajudando tanto durante o meu período de afastamento parcial, e nesta reta final de correria do mestrado.

A minha família, por ser o berço de amor e paz, onde descanso e encontro inspiração para seguir.

Aos meus maravilhosos pais, que com simplicidade de agricultor e professora, se esforçaram para dar a melhor educação, em especial a minha querida e doce mãe, que foi o braço amigo e colo que me acalmou em todos os momentos.

Ao meu melhor amigo e namorado, Maciel Marílio do Nascimento, por ter dedicado todo o seu tempo e cuidado a mim, me acompanhando em todas as fases de coleta de dados.

À minha querida e amável orientadora, Leci Martins Menezes Reis, a quem atribuo infindável gratidão pelo período de partilhas e orientações, que visaram à escolha dos melhores objetivos, premissa e resultado. Por ter assumido o compromisso de realizar a minha orientação e não mediu esforços para o êxito deste trabalho, além de ter contribuído com todo conhecimento adquirido.

## RESUMO

Este estudo objetivou diagnosticar ambientalmente os imóveis rurais, minifúndios e pequenas propriedades, de Passagem-RN. Participaram como sujeitos da pesquisa, proprietários dos 14 imóveis rurais estudados, sendo 11 minifúndios e 3 pequenas propriedades. A metodologia envolveu a revisão literária e documental; pesquisa de campo para a coleta dos dados secundários; realização de entrevistas, registros fotográficos, coleta de amostras de água superficial, do solo, e observação local, participante e não participante, para a coleta dos dados primários. O resultado da pesquisa identificou que as atividades rurais, de agricultura familiar no entorno do Rio Jacu, município de Passagem, praticadas nos minifúndios e nas pequenas propriedades rurais, num contexto dos longos períodos de secas, contribuem para a incidência dos processos erosivos e de assoreamento, além de interferência na fauna local, na redução da capacidade produtiva dos solos, e aumento de contaminação das águas superficiais. Esses danos ambientais geram um efeito de prejuízos na produção das culturas, redução dos lucros obtidos, e conseqüentemente comprometimento de melhoria de vida das famílias, visto que a renda domiciliar passa a ser comprometida. Constatou-se também uma eminente dependência em relação aos subsídios governamentais como aposentadorias rurais e bolsa família. Concluiu-se que o diagnóstico ambiental constitui uma ferramenta fundamental para o conhecimento acerca da conduta e interferências antrópicas local, apresentando dados nas perspectivas ambiental, econômica e social, na relação homem-natureza. Espera-se contribuir para melhoria de vida dos moradores dos imóveis rurais e para a gestão pública e privada no contexto da minimização das problemáticas diagnosticadas e do uso sustentável dos recursos naturais.

Palavras-chave: Imóveis Rurais. Diagnóstico Ambiental. Passagem-RN.

## **ABSTRACT**

This research aimed to diagnose environmentally the rural properties, minifundios and small properties, of passage-RN. As subjects of the research, owners of the 14 partners at risk participated, being 11 minifundios and 3 small properties. The methodology involved a literary and documentary review; field research for data collection; interviews, photographic meetings, surface water sampling, soil sampling, and local, participant and non-participant observation for the primary data collection. The results of the research identified the rural activities of the family agriculture in the surroundings of Rio Jacu, a municipality of passage, practiced in municipalities and small rural properties, in a context of long periods of drought, contributing to the implementation of erosion and sedimentation, interference with local fauna, reduction of soil productive capacity, and increased contamination of surface waters. Impact is one effect effect of the cultures of fellows, failed of mistakes and, consequently, commitment of improvement of the life of the families, seen of the own inheritance having to be compromised. There was also an eminent access to public subsidies such as rural retirement and family grants. It is concluded that the environmental diagnosis is a fundamental tool for the knowledge about the conduct and local anthropic interferences, on environmental, economic and social issues, in the man-nature direction. It is hoped to contribute to improving the lives of rural residents and to a public and private management of the natural risks of minimizing diagnosed problems and the sustainable use of natural resources.

Keywords: Rural Real Estate. Environmental Diagnosis. Passagem-RN.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1 -	Localização geográfica do município de Passagem no Estado do Rio Grande do Norte.....	29
Mapa 2 -	Semiárido Potiguar e Áreas Susceptíveis à Desertificação.....	35
Gráfico 1 -	Precipitação pluviométrica no município de Passagem-RN.....	40
Figura 1 -	Rebanho de bovinos na comunidade Jacuzinho.....	43
Quadro 1 -	Comunidades e localização dos Minifúndios e Pequenas Propriedades.....	43
Mapa 3 -	Localização dos imóveis rurais, objeto do estudo, em Passagem-RN.....	45
Gráfico 2 -	Estrutura dimensional da terra em hectare.....	46
Mapa 4 -	Localização da Bacia hidrográfica Jacu.....	49
Quadro 2 -	Poços tubulares do município de Passagem-RN.....	52
Gráfico 3 -	Formas de abastecimento domiciliar.....	53
Figura 2 -	Barreiro localizado na comunidade Jacuzinho.....	54
Figura 3 -	Açude localizado na comunidade Lagoa Redonda.....	54
Gráfico 4 -	Fontes de água superficial disponíveis para agricultura, pecuária e pesca.....	55
Quadro 3 -	Pontos coletados para análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.....	57
Quadro 4 -	Técnicas utilizadas nas análises físico-químicas de cada parâmetro.....	57
Gráfico 5 -	Sistemas de aração utilizados para o preparo do solo.....	65
Figura 4 -	Tração manual na comunidade Adelinos.....	66
Figura 5 -	Tração animal na comunidade São Bento.....	66
Figura 6 -	Monocultura de macaxeira na comunidade Jacuzinho.....	68
Quadro 5 -	Culturas e sistemas de produção praticados nos imóveis rurais.....	68
Figura 7 -	Policultivo de milho, feijão e batata doce.....	69
Figura 8 -	Policultivo de maracujá, Feijão, milho e jerimum.....	69
Gráfico 6 -	Porcentagem dos imóveis rurais que praticam queimadas durante a limpeza da área de plantio.....	70
Figura 9 -	Queimada de cobertura morta na comunidade São Bento.....	71

Figura 10 -	Queimada de cobertura morta na comunidade Jacuzinho.....	71
Figura 11 -	Erosão hídrica na comunidade Jacuzinho.....	72
Figura 12 -	Erosão hídrica na comunidade Adelinos.....	72
Figura 13 -	Trecho com ausência de mata ciliar na comunidade Lagoa Redonda.....	73
Gráfico 7 -	Parcela dos imóveis rurais que cumprem ARL.....	85
Figura 14 -	Aranha afugentada em área próxima à corte de terra na comunidade São Bento.....	86
Figura 15 -	Ninho de aves abandonado na comunidade São Bento.....	86
Figura 16 -	Ninho de aves abandonado na comunidade Lagoa Redonda.....	87
Figura 17 -	Gaiola com ave proveniente de caça na comunidade Jacuzinho.....	88
Gráfico 8 -	Variedades de agroquímicos utilizados nos imóveis rurais.....	90
Figura 18 -	Fungo que atacou laranjeiras e limoeiros na comunidade São Bento.....	92
Figura 19 -	Folhas de laranjeira atacada por fungo.....	92
Gráfico 9 -	Conduta diante da manipulação de agroquímicos.....	93
Gráfico 10 -	Destino final das embalagens dos agroquímicos.....	94
Figura 20 -	Agricultor da comunidade Jacuzinho aplicando agrotóxico na lavoura.....	95
Gráfico 11 -	Vestimentas utilizadas durante as práticas agrícolas.....	96
Gráfico 12 -	Destino dos resíduos sólidos domiciliares.....	98
Figura 21 -	Queima de resíduos sólidos realizada na comunidade Adelinos.....	98
Figura 22 -	Queima de resíduos sólidos na comunidade Jacuzinho.....	98
Figura 23 -	Lavoura atacada por lagartas.....	103
Gráfico 13 -	Estrutura etária da população dos imóveis rurais em estudo.....	110

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Reservatórios de água superficial nas comunidades investigadas...	50
Tabela 2 -	Análise físico-química da água do rio Jacu e dos barreiros e açudes localizados nos imóveis rurais.....	59
Tabela 3 -	Análise microbiológica da água do rio Jacu e dos barreiros e açudes localizados nos imóveis rurais.....	62
Tabela 4 -	Origem das sementes e mudas aplicadas na agricultura familiar.....	64
Tabela 5 -	Classificação química e agrônômica de acordo com a faixa de pH..	74
Tabela 6 -	Faixa de interpretação segundo a concentração de nutrientes no solo.....	75
Tabela 7 -	Análise de fertilidade dos solos dos imóveis rurais.....	76
Tabela 8 -	Quantidade de adubação recomendada para o cultivo de macaxeira.....	80
Tabela 9 -	Quantidade de adubação recomendada para o cultivo do milho.....	81
Tabela 10 -	Quantidade de adubação recomendada para o cultivo de feijão.....	82
Tabela 11 -	Parcela dos imóveis que deve ser destinada à área de reserva legal.....	84
Tabela 12 -	Produção das culturas de milho, feijão, macaxeira e batata doce.....	105
Tabela 13 -	Preços dos produtos comercializados no ano agrícola de 2017.....	107
Tabela 14 -	Estimativa da distribuição da renda monetária familiar (em %).....	108
Tabela 15 -	Renda per capita por comunidades e categoria de imóveis rurais....	108
Tabela 16 -	Nível de escolaridade por comunidade rural em (%).....	111

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	17
2.1	AGRICULTURA FAMILIAR	17
2.2	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	19
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	22
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	22
3.2	ESTRATÉGIA DA PESQUISA	23
3.3	POPULAÇÃO E AMOSTRA	25
3.4	COLETA DE DADOS	26
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	28
4.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PASSAGEM-RN	28
4.1.1	<b>Descrição geral dos imóveis rurais no entorno do Rio Jacu – Minifúndio e Pequena Propriedade</b>	43
4.2	DIMENSÃO AMBIENTAL	47
<b>4.2.1</b>	<b>Recursos hídricos</b>	47
4.2.1.1	Análise da qualidade das águas superficiais da área de estudo	55
<b>4.2.2</b>	<b>Recursos edáficos</b>	63
4.2.2.1	Procedência das sementes e mudas	64
4.2.2.2	Preparo do solo e sistemas de produção	65
4.2.2.3	Problemáticas ambientais associadas ao uso e ocupação do solo	69
4.2.2.4	Análise da qualidade do solo dos imóveis rurais em estudo	74
<b>4.2.3</b>	<b>Área de reserva legal</b>	83
<b>4.2.4</b>	<b>Impactos à fauna local</b>	85
<b>4.2.5</b>	<b>Manejo consciente de insumos químicos</b>	89
<b>4.2.6</b>	<b>Destinação dos resíduos sólidos e efluentes domésticos</b>	96
4.3	DIMENSÃO ECONÔMICA	99
<b>4.3.1</b>	<b>Custos fixos e variáveis</b>	99
<b>4.3.2</b>	<b>Ocorrência fitossanitária</b>	101
<b>4.3.3</b>	<b>Produção agropecuária</b>	103
<b>4.3.4</b>	<b>Comercialização</b>	105
<b>4.3.5</b>	<b>Renda monetária média familiar dos imóveis rurais</b>	107

4.3.6	Renda per capita	108
4.4	DIMENSÃO SOCIAL	109
4.4.1	Estrutura etária	109
4.4.2	Grau de escolaridade	111
4.4.3	Dependência de subsídios externos governamentais	112
4.4.4	Participação em instituições organizacionais	113
4.4.5	Intensidade da pobreza	114
5	CONCLUSÃO	115
	REFERÊNCIAS	120
	APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE ENTREVISTA: PESQUISA DE CAMPO	137
	ANEXO A - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO	147
	ANEXO B - ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS PARÂMETROS DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DOS IMÓVEIS RURAIS	148
	ANEXO C - ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS PARÂMETROS DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DOS IMÓVEIS RURAIS	159
	ANEXO D - ANÁLISE DA FERTILIDADE DO SOLO DOS IMÓVEIS RURAIS	170

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura está entre as principais atividades econômicas de áreas tanto urbanas quanto rurais, pois a sua proximidade com o mercado consumidor faz dela uma atividade dotada de certo potencial de desenvolvimento como supridora de necessidades antrópicas. Por outro lado, corresponde em paralelo, certo protagonismo em diversos setores da produção, como exploradora de recursos naturais – água, ar, solo e vegetação nativa, em aliança com determinadas cadeias agroindustriais, mas sem incluir no núcleo principal do desenvolvimento estudos pontuais sobre sustentabilidade.

Vale destacar que, nacionalmente, vem ocorrendo estudos e debates contemplando a temática sobre agricultura e sustentabilidade considerando, principalmente, os avanços da agricultura moderna. Porém em se tratando da agricultura familiar, poucos estudos têm se voltado para avaliação da sustentabilidade de imóveis rurais, classificados neste estudo, mediante o posicionamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e definida pela Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, que leva em consideração o módulo fiscal, e não apenas a metragem, que varia de acordo com cada município brasileiro (BRASIL, 2013).

Estima-se que, mundialmente, 800 milhões de habitantes utilizam-se de atividades inerentes à agricultura, como forma de gerar renda e produzir alimentos. Organizações, como a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAOSTAT), demonstram que, em 2014, a população mundial era de 7,2 bilhões. Destes, 3,3 bilhões considerada população rural, o que representa 45,8%, e que no ano de 1990, 35,3% dos empregos gerados no mundo eram provenientes da agricultura. No entanto, em 2014, a fração caiu para 30,7% (FAOSTAT, 2017).

Mesmo com essa queda da oferta de trabalhos rurais de 4,6%, ainda é considerada uma parcela bastante considerável e significativa mundialmente, ratificando o quanto a agricultura e o meio rural são importantes para o mundo, na medida em que, além de produzir insumos e alimentos, gera emprego, renda e segurança alimentar.

Nesse cenário, a agricultura brasileira tem se enquadrado dentre as maiores do mundo, por meio da produção de alimentos e de matéria prima nas escalas local, nacional e global, portanto, contextualizada num cenário atual em que aumenta a

especialização como produtora de *commodities*<sup>1</sup> de origem agrária, mais precisamente no setor do agronegócio, pautado nos diversos modos de fazer agricultura, dentre os quais, encontra-se a produção agrícola familiar, praticada nas regiões brasileiras, e que muitas das vezes passam a ser irrelevantes nos estudos que possam vir a contribuir na avaliação da sustentabilidade, sob a lógica de melhoria de vida da sociedade abrangida nos imóveis rurais.

A nova Agenda universal, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é o conjunto de programas, ações e diretrizes que nortearão os trabalhos da ONU e de seus países integrantes no caminho do desenvolvimento sustentável. Ela é constituída por 17 objetivos e 169 metas que equilibram os direitos humanos de todos, igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres. A Agenda 2030 integra em seu escopo, as três dimensões do desenvolvimento sustentável: ambiental, econômica e social. (BRASIL, 2018).

A Agenda 2030 reforça em seu documento, adoção de políticas para o desenvolvimento das zonas rurais, agricultura sustentável, pesca, apoiando todos os agricultores familiares, em especial as do gênero feminino, nos países em desenvolvimento e países menos desenvolvidos. Em seu 2º objetivo, pontua que deve-se promover a agricultura sustentável. (UNITED NATIONS, 2015).

Atualmente, o Brasil atingiu uma estimativa populacional de 207,7 milhões de habitantes, sendo que 84,4% são moradores urbanos em detrimento de 15,6% moradores rurais, segundo dados do IBGE. Além disso, dados do mesmo Instituto apontam que entre os anos de 1961 e 2014, houve um aumento gradual da área utilizada para agricultura, quando no início da década de 60, apenas 150.500 ha configurava área de posse da agricultura, em 2014 a atividade agrícola ocupou um total de 282.590 ha. (BRASIL, 2017).

O nordeste brasileiro possui uma população estimada em 57 milhões de habitantes (IBGE, 2017), e que expõem problemas de cunho ambiental, social, econômico e político, passando desde o desmatamento, as queimadas, as erosões as ocorrências do êxodo rural, dificuldades de créditos agrícolas, de escoamento da produção dentre outros, o que tem provocado a inviabilização econômica da

---

<sup>1</sup> O vocábulo “commodities” é usado para indicar recursos que passaram por mínimo processamento industrial, ou se encontram em seu estado bruto. Correspondem a bens padronizados produzidos em grande escala, gerados por uma grande cadeia de produtores, cujo valor comercial não é definido pelo seu fornecedor (MAGALHÃES, 2011). São produtos com destaque no mercado global de cotação de preços, provenientes dos mais diversos setores, como financeiro, agrícola, petroquímico, recursos naturais.

agricultura familiar, bem como, a sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos.

No que se refere à agricultura familiar, é pertinente ressaltar que a transição do sistema agrícola convencional, ainda dominante, para um sistema agrícola ancorado nos conceitos da sustentabilidade é bastante complexa, pois o entendimento desse último exige uma visão das inter-relações existentes entre os diversos elementos que compõem um sistema de produção agrícola (SANTOS, 2013). Inclui tantas famílias que vivem e exploram imóveis rurais em condições de extrema pobreza como produtores inseridos no moderno modelo do agronegócio.

Recentemente, estudos no direcionamento de diagnósticos ambientais em áreas rurais têm sido realizados para expor a situação dos recursos edáficos, hídricos, e sua influência com aspectos sociais, econômicos e ambientais de uma localidade.

O diagnóstico ambiental é um estudo de caso, que informa o estado ambiental do objeto de estudo no tocante às fragilidades e potencialidades, com a finalidade de elaboração de um planejamento ambiental. (SILVA; SANTOS, 2011).

Por esse viés, nos últimos anos, estudos têm sido desenvolvidos sobre o tema diagnóstico e análise da sustentabilidade da agricultura familiar, com destaque para Santos (2013), Silva (2017), Pessoa (2014), Moraes e Fernandes (2014), Costa (2011), Santana, Oliveira, Oliveira, (2008), Schneider, Costa, (2013), Silva, Silva, Silva, (2001), Mascarenhas (2005). No entanto, para a região imediata de Santo Antônio, Passa e Fica e Nova Cruz, mais precisamente no município de Passagem-RN, não foi identificada, durante as pesquisas bibliográficas, a existência de qualquer estudo que abordasse o diagnóstico ambiental de imóveis rurais nesta localidade.

Esse município localiza-se numa faixa de transição climática, entre os climas subúmido a leste, e semiárido, a oeste, tem como perfil econômico, as atividades agropecuárias, com destaque para agricultura de subsistência, destacando o cultivo da mandioca, do Inhame, da batata doce, do feijão e do milho, além da pecuária pela criação de rebanhos bovinos e suínos. O município onde está inserido o objeto de estudo vem enfrentando nos últimos anos, problemas com a seca prolongada, poucas assistências técnicas no campo, expansão do uso de agroquímicos nas atividades rurais, aumento de processos erosivos, assoreamento nos trechos da Bacia do rio Jacu e disposição inadequada de resíduos sólidos.

Por meio do recorte resultante desta pesquisa, é possível de forma objetiva, fornecer um diagnóstico multidimensional acerca da agricultura familiar praticada no município de Passagem-RN, em imóveis rurais localizados às margens do rio Jacu para que possam contribuir na elaboração de planejamento de gestão ambiental e de políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento, propulsor de melhoria de vida da sociedade e manutenção da biodiversidade local.

Portanto, tal estudo é relevante, uma vez que pode se tornar um instrumento para os gestores de diferentes organizações governamentais presentes naquele município, para que elaborem políticas de desenvolvimento rural pautadas na sustentabilidade do local, além de orientar ações de pesquisas futuras, e viabilizar para aqueles agricultores que desejam, uma reflexão sobre suas próprias práticas.

Diante deste cenário, surge o seguinte questionamento desta dissertação: qual a situação ambiental das comunidades familiares de Adelinos, Lagoa Redonda, São Bento e Jacuzinho, minifúndio e a pequena propriedade rural, localizadas em Passagem-RN?

Mediante a indagação exposta o estudo teve como objetivo geral diagnosticar ambientalmente os imóveis rurais, minifúndios e pequenas propriedades, de Passagem-RN. Para tanto, foram essenciais a execução dos seguintes objetivos específicos:

- a) Caracterizar geograficamente a área objeto desta pesquisa, com destaque para os aspectos geofísicos, ambientais e socioeconômicos;
- b) Detalhar as forças motrizes, especialmente em relação ao uso do solo e dos recursos hídricos, causadoras de pressões e vulnerabilidades econômicas, ambientais e sociais na área estudada;
- c) Identificar e descrever os impactos ambientais que se destacam;
- d) Caracterizar, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, o solo agricultável e os reservatórios superficiais dos minifúndios e pequenas propriedades em estudo.

Em concordância com a contextualização do tema e dos objetivos geral e específicos acima expostos, o estudo partiu da premissa de que o diagnóstico ambiental, para fins de planejamento ambiental, de minifúndios e pequenas propriedades localizadas nas margens direita e esquerda do Rio Jacu, município de Passagem-RN, contribui de maneira profícua, com estratégias de gestão pública e

privada, na elaboração de ações para o impulsionamento de práticas e condutas sustentáveis, no tocante à agricultura familiar.

Esta dissertação está estruturada em cinco seções. A primeira consiste na introdução do estudo, na qual se contextualizou o tema, o problema e a questão central, seguindo-se dos objetivos geral e específicos, e estruturação do trabalho; a segunda refere-se ao referencial teórico do estudo. Nesta seção, foram discutidos os termos principais para a pesquisa, como: Agricultura familiar e Diagnóstico ambiental; a terceira tratou dos procedimentos metodológicos adotados para a realização da investigação, na qual foram apresentados o método de abordagem da pesquisa, a população e amostra, e a coleta dos dados; a quarta seção consiste na apresentação e análise dos resultados da pesquisa em relação as dimensões ambiental, econômica e social; por fim, na quinta seção, são apresentadas as conclusões do estudo em pauta, seguida pelas referências utilizadas.

Como finalização desta dissertação, foi elaborado um artigo científico intitulado “Diagnóstico ambiental de imóveis de categoria minifúndio e pequena propriedade rural: estudo de caso margeando o Rio Jacu no município de Passagem-RN”, contendo dados relacionados a esta pesquisa e algumas considerações. O texto foi produzido em parceria e sob supervisão da orientadora deste trabalho, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leci Martins Menezes Reis e submetido para publicação (ANEXO A) na Revista Boletim de Geografia, periódico pertencente à Universidade Estadual de Maringá, Paraná, ISSN 2176-4786, versão on-line, classificada como B1 na área de Ciências Ambientais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção foram abordados alguns conceitos principais que embasaram a discussão proposta no objetivo do projeto de dissertação, os de Agricultura familiar e de Diagnóstico ambiental.

### 2.1 AGRICULTURA FAMILIAR

Para o autor Ruscheinsky (2004 apud RABELO; LIMA, 2007, p. 57) o vocábulo sustentabilidade foi originado na agricultura, conceituando a capacidade de manutenção de uma população, sem que houvesse prejuízos para o ecossistema, de modo a manter a perpetuação da espécie.

Segundo Begon, Townsend e Harper (2007), sustentabilidade significa dizer que algo pode retornar a acontecer em um futuro próximo e que condutas insustentáveis no presente não devem ser permitidas, baseadas na ideia que o desenvolvimento tecnológico as transformará em sustentáveis futuramente.

Seguindo essa lógica o autor Christen (1996 apud Reis, 2013, p. 35) “considera a agricultura sustentável, aquela que mantém propriedades: equidade entre gerações, atenção a recursos naturais, diversidade biológica, viabilidade econômica e segurança alimentar, por aproximadamente 25 anos.”

A construção do conceito de uma agricultura sustentável se desenvolve não somente a partir do meio acadêmico, mas também da percepção que os atores sociais locais têm acerca do seu ambiente, levando em conta sua noção de temporalidade, suas necessidades presentes e futuras, ou seja, o seu próprio conceito de qualidade de vida. (MELO; CÂNDIDO, 2013 apud SILVA, 2015, p. 32).

A diferenciação dos agricultores familiares está associada à própria formação dos grupos ao longo da história, à heranças culturais variadas, à experiência profissional e de vida particulares, ao acesso e à disponibilidade diferenciada de um conjunto de fatores, entre os quais os recursos naturais, o capital humano, o capital social e assim por diante. A diferenciação também está associada à inserção dos grupos em paisagens agrárias muito diferentes umas das outras, ao acesso diferenciado aos mercados e à inserção socioeconômica dos produtores, que resultam tanto das condições particulares dos vários grupos como de oportunidades criadas pelo movimento da economia como um todo, pelas políticas

públicas. As diferenças são tantas que talvez seja um equívoco conceitual seguir tratando grupos com características e inserção socioeconômicas tão distintas sob o mesmo nível — agricultores familiares — apenas porque têm um traço comum: utilizar majoritariamente mão-de-obra familiar. (BUAINAIN, 2006).

A agricultura familiar com potencial para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável ganha bastante destaque no âmbito social e econômico, uma vez que representa 84% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Apesar da agricultura familiar ocupar apenas 24% do território do país em suas atividades, é responsável por 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 87% da mandioca e 58% do leite produzidos no país, totalizando 38% do valor bruto da produção nacional. (IBGE, 2006, apud GAVIOLI, 2011, p. 100).

Por esse viés tornou-se senso comum associar agricultor familiar e uso desregrado dos recursos da natureza, e, por isso centrar programas de conservação e fiscalização ambiental nesse público. Entretanto, uma série de estudos desenvolvidos nos últimos anos, tem demonstrado que comunidades de agricultores familiares possuem lógicas próprias de relação com a natureza, de usarem e partilharem seus recursos. Esta constatação tem fundamentado a ação de algumas organizações sociais que têm procurado desenvolver iniciativas de educação ambiental e projetos conservacionistas que se propõem a aliar conservação e desenvolvimento a partir da lógica dos lavradores. (GAVIOLI, 2011, p. 100).

Nos dias atuais, segundo Buainain (2006), é necessário analisar as possíveis dificuldades e potencialidades inerentes ao desenvolvimento da agricultura familiar, com a finalidade sugerir políticas de apoio para o seu empoderamento, indicar e discutir caminhos e políticas que possam contribuir para seu fortalecimento. A mudanças observadas na conduta da sociedade atual, contribui para novos espaços competitivos de grande relevância para a agricultura familiar.

De acordo com o artigo 3º da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, obedecendo, simultaneamente, todos os requisitos abaixo (BRASIL, 2006):

- I - Não possua, a qualquer título, imóvel rural com área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II - Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas da sua propriedade;

III - Tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;

IV - Administre seu estabelecimento com sua família.

A Lei nº 8.629/93, no seu artigo 4º, I, conceitua imóvel rural como “prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização, que se destine ou possa se destinar à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agro-industrial.” (BRASIL, 1993, p.1). Esta mesma lei, classifica Pequena Propriedade, como sendo, imóvel rural com área de até quatro módulos fiscais. (BRASIL, 1993).

O módulo fiscal é parâmetro para a classificação fundiária do imóvel rural quanto a sua dimensão, e segundo a lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, O módulo fiscal é determinado de acordo com as características econômicas explorativas do município, e é expresso em hectares. (BRASIL, 1979).

A lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, em seu artigo 4º, inciso II, reforça como um dos princípios da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, a sustentabilidade ambiental, social e econômica. (BRASIL, 2006).

A agricultura familiar necessita integralmente de recursos naturais vitais para o nosso planeta, à medida que essas atividades agrícolas geram insumos, também exercem enorme pressão sobre o meio ambiente. O estudo da situação da qualidade da sustentabilidade sob a ótica das dimensões ambiental, social e econômica, elencando todos os aspectos vulneráveis e impactos na área estudada, deve ser discutida com o propósito de encontrar possíveis caminhos para reverter e/ou minorar tal impasse. Para melhor explorar este assunto, o conceito de Diagnóstico ambiental é apresentado na seção seguinte.

## 2.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Diagnóstico constitui uma ferramenta para a coleta das informações coletivas de uma dada realidade, de modo que seja possível acompanhar, por meio de dados, a evolução do sistema trabalhado pelo agricultor. (KHATOUNIAN, 2001).

O diagnóstico ambiental é estabelecido pelo aporte de dados acerca dos componentes ambientais de um local relacionando-os com os aspectos físico,

biológico e socioculturais, de modo que se consiga caracterizar a sua qualidade ambiental, abordando as problemáticas encontradas. (FEEMA, 1990).

Para alguns autores, ele ocorre em 3 etapas distintas: coleta dos dados acerca dos aspectos físicos e biológicos do local de estudo, apontamento das áreas críticas e fragilizadas e análise dos dados, apresentando as restrições ambientais, como pontuaram Pires e Santos (1995).

Fontanella et al. (2009) enfatizam que o diagnóstico ambiental vem como uma descrição completa acerca do estado das pressões exercidas pelo homem, em um determinado ambiente, considerando os aspectos físicos, como clima, geologia, geomorfologia e hidrologia; aspectos biológicos, como fauna e flora; aspectos sociais; e aspectos econômicos.

A construção de um diagnóstico consiste na coleta de dados que subsidie a apresentação de informações, elaborados com o apoio de indicadores. (FIDALGO, 2003).

Nogueira (2015) afirma que o diagnóstico ambiental é um instrumento de pesquisa que apresenta vantagens sobre as metodologias convencionais existentes e gira em torno da realidade de uma comunidade, através da visão de todos os envolvidos, fornecendo ainda o “parecer” acerca do estado do ecossistema, bem como os fatores que geram possíveis desequilíbrios. (LIMA et al, 1999, p. 80).

A agricultura familiar no Brasil é uma organização produtiva cujos direcionamentos políticos não devem se basear apenas em rentabilidade econômica e produtividade, mas sim na realidade e objetivos de vida de cada família, comunidade, devendo, portanto, ser orientados por diagnósticos que abordem estas particularidades. O Diagnóstico ambiental vem como suporte e embasamento para a construção de planos de ação voltados para as práticas agrícolas por meio da otimização dos nossos recursos naturais. (SANTANA; OLIVEIRA, 2008).

Na visão de Silva e Santos (2011), o diagnóstico ambiental é um estudo de caso que deve conter, em seu corpo, o estado ambiental do objeto de estudo, com a finalidade da elaboração de um planejamento ambiental, expondo as vulnerabilidades e potencialidades, construídos a partir de pesquisas bibliográficas, documental e *in loco*.

O diagnóstico ambiental deve apresentar as informações do todo. Aspectos sociais, culturais e naturais de uma área, de modo que a ausência de dados não

contribua para construção de planos de ação não direcionados. Deve ser um estudo aplicável na elaboração de planejamentos. (CUNHA; GUERRA, 2003).

As visões teóricas aqui apresentada se complementam no sentido de que a agricultura familiar enquanto atividade econômica que preserva características tradicionais da não mecanização, é ainda vista como inofensiva, porém carrega consigo inúmeras adversidades associadas a sustentabilidade no meio rural.

Diante desta conjuntura, o diagnóstico ambiental surge como fundamental instrumento no estudo detalhado da agricultura familiar praticada nos imóveis rurais das comunidades Jacuzinho, Lagoa Redonda, São Bento e Adelinos, pois trata-se da atividade econômica que impulsiona o município de Passagem-RN e favorece o desenvolvimento local, deve-se, portanto, ser estudada aprofundadamente nos seus mais diversos aspectos a fim de expor fragilidades e potencialidades que porventura estejam limitando os mais variados aspectos sociais, econômicos e ambientais.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, é apresentada a metodologia que norteou este estudo, de modo que a pesquisa alcançasse os objetivos geral, e específicos delimitados. Compreende a caracterização e a estratégia da pesquisa, a definição da população e da amostra, e a forma como se desenvolveu a coleta de dados.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para a classificação da pesquisa, toma-se como base a taxionomia apresentada por Vergara (2013), que a qualifica em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Do ponto de vista dos fins, a pesquisa é exploratória, descritiva e explicativa. Exploratória porque não se verificou a existência de estudos que abordem o diagnóstico ambiental de imóveis rurais de agricultura familiar localizados às margens do Rio Jacu, na Região geográfica imediata de Santo Antônio, Passa e Fica, e Nova Cruz. Pesquisa descritiva, pois expõe as características ambientais, econômicas e sociais da área em estudo, bem como descreve cada etapa de desenvolvimento da pesquisa. Consiste em uma pesquisa explicativa, pois discute as possíveis causas para as vulnerabilidades ambientais presentes na área de estudo, oferecendo uma visão mais detalhada do perfil dos imóveis selecionados.

Do ponto de vista dos meios de investigação, a pesquisa é bibliográfica, de campo, de laboratório, documental e estudo de caso. Bibliográfica, uma vez que a fundamentação teórica foi realizada por meio de uma vasta investigação bibliográfica em publicações físicas e digitais, permitindo a apresentação dos conceitos e definições dos termos essenciais à pesquisa proposta. Foram feitas pesquisas em bibliotecas públicas, como a Biblioteca Central Sebastião Fernandes e a Setorial Walfredo Brasil, do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), e a Zila Mamede, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Documental pois foram buscados, em sites da Internet e documentos, dados relativos às variáveis do estudo.

A pesquisa é de campo e de laboratório, respectivamente, visto que foi realizada uma investigação por meio de entrevistas, observação na área de estudo através de idas ao campo, também foram contatados representantes locais

conhecedores do fenômeno objeto de estudo, como representantes de sindicatos e associações rurais, o secretário municipal da agricultura do município, os extensionistas agrícolas regionais e locais do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER), em especial a equipe técnica lotada no escritório de Passagem – RN. Ao final, foram feitos ensaios físico-químicos em laboratório para ratificar os dados coletados a partir da observação em campo.

Segundo Vergara (2013), as pesquisas quantitativas apresentam por objetivo observar as relações entre variáveis; enquanto as pesquisas qualitativas apresentam por objetivo abordar os aspectos subjetivos inerentes à percepção ou opiniões dos sujeitos da pesquisa. Portanto, utilizou-se um processo de triangulação de métodos, visando complementar o propósito do objeto de estudo dessa pesquisa por meio de variados pontos de referência. Ou seja, uma metodologia que se utiliza da triangulação apresenta, entre outras características: surgimento de novas perspectivas vinculadas ao objeto de estudo; comprovação da validade interna e externa; consecução de dados qualitativos e quantitativos; capacidade para utilizar métodos e técnicas diversificados de pesquisa.

Entende-se que, uma técnica quantitativa faz uso, entre outros aspectos, do raciocínio de causa e efeito, da mensuração e observação, do teste de teorias, de instrumentos predeterminados que geram dados estatísticos. Por sua vez, uma técnica qualitativa permite que o pesquisador chegue a determinadas conclusões a partir de variadas experiências individuais, além do que permite abordagens participativas. (CRESWELL, 2007).

Considerando-se os objetivos, o estudo de caso contou com uma abordagem metodológica qualitativa, com a aplicação das entrevistas até a análise da percepção ambiental, econômica e social, sendo, também, quantitativa, na fase da análise dos dados para construção do diagnóstico ambiental, visando-se construir as características quantitativas e palpáveis dos imóveis rurais. Desta forma, foi possível apurar, verificar, relatar e diagnosticar o estado de sustentabilidade das diferentes categorias de imóveis rurais, minifúndio e pequena propriedade, distribuídos nas margens direita e esquerda do Rio Jacu, trecho localizado no município de Passagem–RN, entre as rodovias estaduais RN-160 e RN-003.

### 3.2 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

Complementando as fontes aqui já citadas, optou-se pela realização de entrevistas estruturadas (GIL, 2009), na intenção de adquirir dados quantitativos relativos aos imóveis estudados, dados estes que serviram de base para a construção das dimensões ambiental, econômica e social, para, posteriormente, elaborar o diagnóstico ambiental focado nas fragilidades observadas.

Em conjunto com as entrevistas, foram realizadas observações participantes e não participantes, com o objetivo de aproximar a pesquisadora do seu objeto de estudo, porém, sem que aquela fosse parte integrante do meio e não houvesse nenhum tipo de interação. (LAKATOS; MARCONI, 2000).

Elaborou-se, previamente, o formulário básico de entrevista estruturada, dos proprietários, englobando a caracterização do perfil das 3 dimensões a serem investigadas. As entrevistas foram mediadas pelo aporte teórico sobre sustentabilidade dentro do contexto de agricultura familiar na zona rural, e a sua elaboração é baseada na metodologia de Rodrigues (2013), Costa (2011), Reis (2013), Gil (2009) e Costa (2010), o que colaborou, adiante, para a criação do instrumento de entrevista estruturada (Apêndice A). As entrevistas foram realizadas com apenas um proprietário do imóvel rural - o representante da família, aquele responsável por gerenciar todas as atividades ali desenvolvidas.

A escolha dessa forma de abordagem se deu primeiramente pela facilidade de acesso às informações do agricultor familiar, e ainda segundo Reis (2013, p. 52) esse método de entrevista estruturada detalha muito bem cada tópico da coleta dos dados.

Para subsidiar a discussão teórica sobre o conceito de diagnóstico utilizou-se referenciais como: Pires e Santos (1995), Fontanella et al. (2009), Nogueira (2015), Santana e Oliveira (2008), Lima e Silva; Guerra e Mousinho, (1999), Cunha e Guerra (2003), Silva e Santos (2011) e FEEMA (1990), que foram fundamentais para alicerçar a elaboração do diagnóstico sobre a situação ambiental dos imóveis contemplados por esse estudo.

As observações de campo tiveram início no mês de Janeiro de 2017, mais precisamente na zona rural do município de Passagem-RN, para um maior aprofundamento, uma vez que a área de estudo já era bastante conhecida pela pesquisadora com relação aos aspectos de logística de acesso de rodovias e estradas carroçáveis para contatos nos imóveis rurais; observar a extensão dos imóveis presentes nessa área para saber quais categorias de imóveis rurais

estavam presentes naquela região; verificar as diferenças ou semelhanças no perfil dos agricultores familiares dentro das diferentes categorias de imóveis; registrar, através de fotografia, fatos relevantes a esta pesquisa.

No mesmo mês foram feitos contatos, com o objetivo de dar conhecimento da pesquisa, bem como de sua importância para a região, e assim ganhar apoio, com representantes de instituições públicas do município de Passagem-RN, como: EMATER local de Passagem, Sindicato dos trabalhadores e trabalhadoras na agricultura familiar de Passagem-RN (SINTRAF), prefeitura local e suas respectivas Secretarias de Agricultura e do Meio Ambiente.

No mês de abril de 2017 foram realizadas entrevistas piloto, com proprietários de 4 imóveis rurais, sendo 3 Minifúndios e 1 Pequena Propriedade. Estas contribuíram para os ajustes na estrutura do instrumento de entrevista final, bem como definir as dimensões e os indicadores mais representativos para este estudo de caso.

O contato com os agricultores familiares foi bastante harmonioso e participativo por parte de todos os contatados. Houve recusa inicial por parte de 3 representantes, sendo um proveniente do minifúndio, e dois de média propriedade, porém não houve prejuízos à pesquisa pois servidores da EMATER local, que gentilmente se dispuseram a acompanhar a pesquisadora durante as entrevistas, dialogaram da importância do estudo e garantiram que não traria prejuízo nenhum aos envolvidos. O anonimato foi garantido a todos os convidados a participar do estudo, acordo que poderia ser rompido, com a permissão do próprio envolvido, especialmente durante o uso de registros fotográficos nesta dissertação.

As entrevistas foram realizadas durante práticas habituais do agricultor, como capina do solo, preparo do solo para plantio, colheita de insumos do campo, momentos muito importantes para observações georreferenciamento, registros fotográficos e coleta de informações

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram como população e amostragem, sujeitos da pesquisa, os proprietários de 14 imóveis rurais, sendo 11 minifúndios e 3 pequenas propriedades. Para tal, foram mapeados inicialmente todos os imóveis rurais de agricultura familiar, dentro das delimitações geográficas do município de Passagem-RN, que estivessem

às margens do Rio Jacu. Destes, foram selecionados para a pesquisa apenas os imóveis rurais, cujo curso do rio avance dentro das delimitações da propriedade, e que se encaixassem nas categorias minifúndio, cuja dimensão não ultrapasse 35 ha, e na categoria pequena propriedade, cuja dimensão está entre 36 ha e 140 ha.

Para este trabalho foram consideradas as seguintes terminologias: Minifúndio (MF) e Pequena Propriedade (PP).

Priorizou-se incluir no estudo “agricultores que residem nos seus imóveis rurais há, no mínimo, 5 anos” (SANTOS, 2013, p. 35).

A amostra foi estabelecida com base no número de imóveis, MF e PP, presentes nas margens direita e esquerda do Rio Jacu, no trecho do município de Passagem. Logo, foi de extrema importância a metodologia idealizada e criada por Krejcie e Morgan (1970), e reproduzida no meio científico por diversos pesquisadores como Gerardi e Silva (1981), Reis (2013) e Silva (2017), que de modo geral, consideram que o tamanho da amostra deve ser função da quantidade de indivíduos que compõem a população, do patamar de precisão desejado, e das variáveis as quais serão analisadas.

### 3.4 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados primários girou em torno de 3 técnicas, a observação participante, não participante e entrevista estruturada. Para a entrevista foi utilizado instrumento impresso, onde continham os questionamentos por dimensão, e espaço para observações adicionais como condições físicas dos imóveis rurais, agendamento dos dias para serem realizadas as coletas de solo e de água, tipo de captação d’água e posição geográfica dos imóveis rurais.

A observação não participante permitiu a confirmação ou não dos dados das entrevistas, foi, portanto, imprescindível para o acompanhamento do que realmente acontece no dia-a-dia dos imóveis rurais, fornecendo dados confiáveis acerca do objeto de estudo. (LAKATOS; MARCONI, 2000).

Foram coletadas amostras de solo cultivados de todos os imóveis, para averiguar a fertilidade, e amostras de água do Rio Jacu, em pontos nas 4 comunidades, e em reservatórios superficiais dos imóveis rurais, para avaliar a qualidade para dessedentação animal e piscicultura.

A coleta dos dados secundários deu-se por meio de documentos impressos, eletrônicos e informações obtidas de pessoas responsáveis, nas seguintes instituições: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) Natal; EMATER Passagem; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Natal; Prefeitura Municipal de Passagem, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município, e Sindicato dos trabalhadores rurais de Passagem.

A escolha dos parâmetros estudados e detalhados nas 3 dimensões, ambiental, econômica e social, foi baseada nos trabalhos de diagnóstico ambiental desenvolvidos por Santos (2013), Silva (2017) e Reis (2013).

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

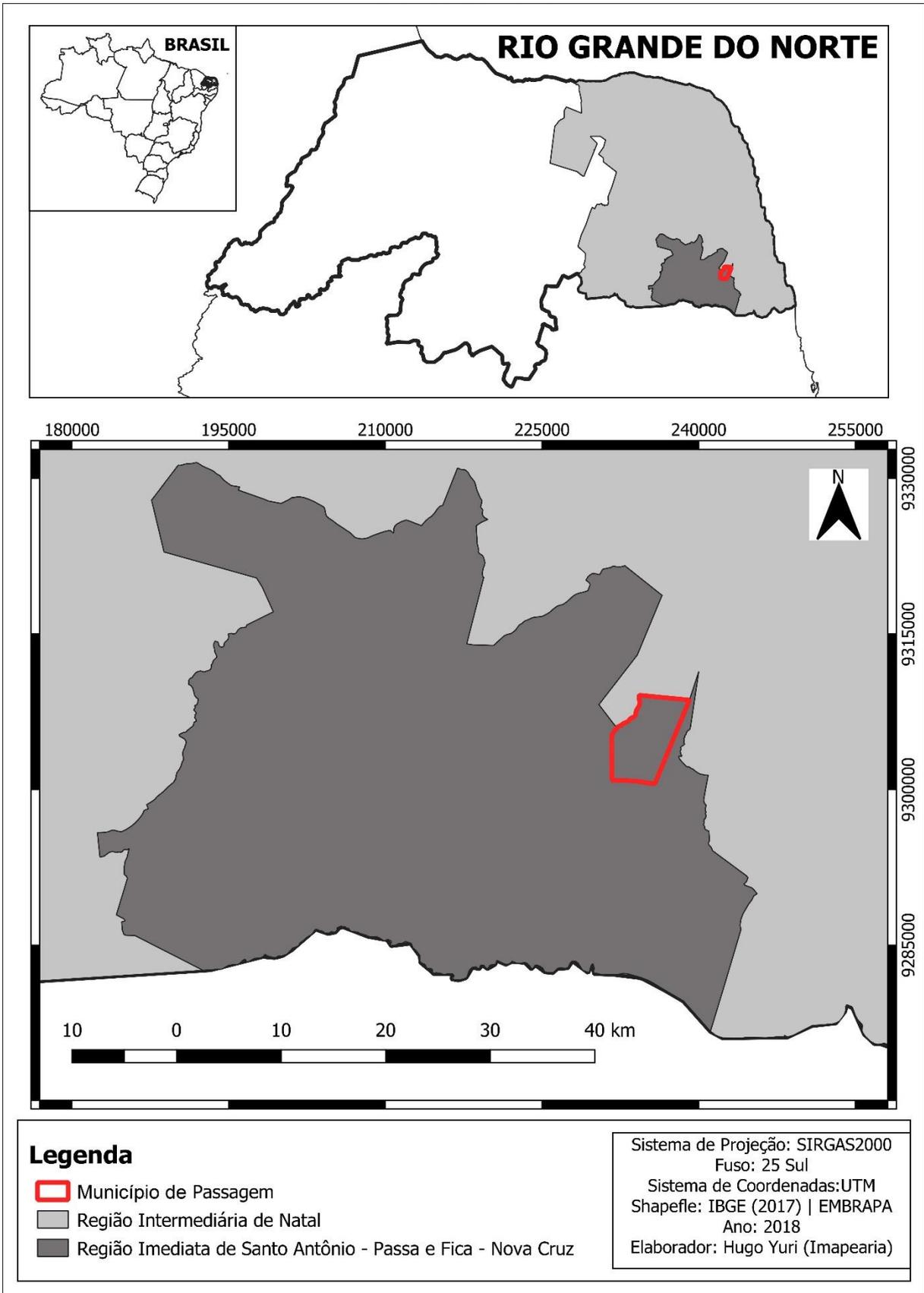
Nesta seção apresentam-se os resultados e as análises da pesquisa, partindo-se de um breve histórico e caracterização do município de Passagem-RN e da área de estudo, seguida do diagnóstico dividido em 3 dimensões - ambiental, econômica e social.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PASSAGEM-RN

Pelo fato de parte de seu território ser banhado pelo Rio Jacu, viajantes que ultrapassavam este rio, observaram que por ali havia melhores condições de travessia, dessa forma deu origem ao surgimento de um novo povoado conhecido hoje, como Passagem. É conhecido que desde sua origem até os dias de hoje a sua economia gira em torno das atividades rurais. Com o crescimento da produção agrícola nos municípios vizinhos de Goianinha, São José de Mipibu e Santo Antônio, houve o desenvolvimento do município de Passagem. O plantio de feijão, algodão e milho fez instalar naquela região uma população rural crescente. Na década de 60, Passagem que até então era distrito de Brejinho, foi emancipado, por meio da Lei nº 3035 de 27 de dezembro de 1963. (IBGE, 2016).

Geograficamente, Passagem situa-se nos domínios da Bacia Hidrográfica do rio Jacu, numa altitude, aproximadamente, de 60 metros. Passagem está localizada na região geográfica imediata de Santo Antônio, Passa e Fica e Nova Cruz, que abrange 13 municípios Norte-rio-grandenses. Esta região, antes caracterizada pelos municípios que faziam parte da microrregião Agreste, hoje encontra-se inserida na região geográfica intermediária de Natal (IBGE, 2018), tendo como coordenadas geográficas 6°16'45,08" de latitude Sul e 35°22'40,22" de longitude Oeste. Limita-se ao Norte com o município de Brejinho, ao Sul com Santo Antônio e Várzea, ao Leste com Jundiá e Várzea, e a Oeste com Santo Antônio (Mapa 1).

Mapa 1 - Localização geográfica do município de Passagem no Estado do Rio Grande do Norte



Fonte: Yuri (2018)

Distante, aproximadamente 68 Km, da capital Natal, o município de Passagem tem população estimada de 3.109 habitantes, instalados em uma área com extensão territorial de 41,215 Km<sup>2</sup>, o que equivale a 0,08% da superfície estadual, segundo censo demográfico de 2017.

De acordo com dados do censo realizado no ano de 2010, Passagem, com densidade demográfica de 70,24 hab/km<sup>2</sup>, possui índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) avaliado em 0,589, o que coloca este município no intervalo de desenvolvimento humano baixo (IDHM entre 0,500 e 0,599). Em 2015, o salário médio mensal dos trabalhadores formais era de 1,4 salários mínimos, e 48,2% da população passagense está presente em domicílios cujo rendimento mensal por pessoa, não ultrapassa meio salário mínimo. Possui também, apenas 5,4% de domicílios com esgotamento sanitário adequado. (IBGE, 2017).

De acordo com o levantamento exploratório para reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte realizado pela Embrapa (1971), o solo predominante no município de Passagem é o Planossolo, que se caracteriza pela textura arenosa nos horizontes superficiais e alta concentração de argila no horizonte subsuperficial dificultando, portanto, a penetração das raízes. Ocorrem preferivelmente em áreas de relevo plano ou suave ondulado, e suas limitações estão relacionadas à sua permeabilidade muito lenta, em virtude do acúmulo de argila em sua superfície. A textura superficial arenosa implica na presença de teores elevados de sódio trocável que podem prejudicar o desenvolvimento de muitas culturas, porém se torna apto para culturas de ciclo longo, como caju, coco e algodão arbóreo. (EMBRAPA, 2017).

O Planossolo apresenta diminuição em sua porosidade e aumento em sua densidade com variação de profundidade, em decorrência da elevada presença da fração de argila, o que dificulta a penetração de água e facilita a perda de água por fluxo superficial. (ERNESTINO SOBRINHO et al., 1983).

O Clima presente neste município é o Semi-úmido a Leste, de 4 a 5 meses secos, e Semiárido a Oeste, de 6 a 8 meses secos, com médias acima de 18°C em todos os meses do ano. (IBGE, 2002).

Acerca da cobertura vegetal, destacam-se dois tipos de vegetação predominante, a Floresta Subcaducifolia e a Caatinga Hipoxerófila. A primeira vegetação se caracteriza pela queda das folhas das árvores durante os períodos de estiagem, a segunda, vegetação de clima Semiárido, apresenta árvores com

espinhos e arbustos, porém com aspecto muito menos agressivo que a Caatinga Hiperxerófila. Da Caatinga Hipoxerófila destacam-se espécies como o angico, juazeiro, catingueira, mandacaru, aroeira, umbuzeiro e marmeleiro. (IDEMA, 2008).

O município de Passagem, localiza-se geotectonicamente na Província Borborema, formada na Era Pré-Cambriana, entre 3,45 bilhões de anos até 542 milhões de anos atrás. Caracteriza-se geologicamente por duas classes de terrenos, as Coberturas Colúvio-eluviais, de origem Paleocascalheiras, e o Embasamento Cristalino. As coberturas Elúvio-coluviais, ocupam as regiões topograficamente mais elevadas do município, são caracterizadas por espesso solos arenosos lixiviados e inconsolidados, de idade Quaternária, provenientes do processo de intemperismo atuante sobre as rochas do Grupo Barreiras. Enquanto o Embasamento Cristalino, caracterizado por rochas mais antigas, manifesta-se nas áreas baixas, nas várzeas dos rios, sendo representado por granitos, xistos, migmatitos e gnaisses de idade Pré-Cambriana Média (1.100-2.500 milhões de anos) (IDEMA, 2008; PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

Conforme estudos dos autores Mascarenhas et al. (2005), Passagem está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares dos Depósitos Colúvio-eluviais. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que engloba o sub-domínio rochas ígneas constituído do Complexo Serrinha-Pedro Velho e do Complexo Presidente Juscelino.

Em termos Geomorfológicos, destacam-se relevos de cume plano, dos mais diversos tamanhos e aprofundamento de drenagem, de até 100 metros de altitude, separados, em geral, por vales de fundo liso e nivelado. A unidade geomorfológica predominante no município de Passagem é a Depressão Sertaneja, caracterizada por terrenos rebaixados, posicionados entre duas unidades morfológicas de maior altitude, os Tabuleiros Costeiros e o Planalto da Borborema. (IDEMA, 2008; IBGE, 2009).

Os Recursos Minerais associados aos aspectos geológicos e geomorfológicos do município e ali disponíveis, estão inseridos em vasto conjunto de utilidades provenientes majoritariamente da exploração comercial.

Dentre os recursos oriundos do Grupo Barreiras e Paleocascalheiras, estão os materiais utilizados na construção civil, como argila plástica, argila comum, caulim e cascalhos; água mineral, para o consumo humano; seixos e calhaus de calcedônia

empregados para fins de artesanato mineral e na composição de equipamentos laboratoriais como o moinho de bolas. Dentro do grupo mineral que compõe o Complexo Gnáissico-Migmatítico, estão os recursos que impulsionam a indústria de engenharia civil, como brita, e rochas migmatitos, utilizados na constituição de revestimento e pisos. (ANGELIM, 2006; IDEMA, 2008).

Passagem, que vem sofrendo nos últimos anos os reflexos das mudanças climáticas, sustentando intensos intervalos de insolação e extensos períodos de estiagens, integra a maior área de vulnerabilidade à escassez hídrica do país, o Semiárido brasileiro.

A primeira designação da região Semiárida Brasileira veio, instituída pela Lei Federal nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, em mudança ao termo “Polígono das Secas”. Na época, foram incluídos na região Semiárida, todos os municípios com média pluviométrica anual inferior a 800 mm. Todo o trabalho de coleta de dados para a delimitação da área pertencente à região ficou sob a responsabilidade da SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. No ano de 2004, os Ministérios do Meio Ambiente e Integração Nacional, por meio da Portaria Interministerial Nº6, de 29 de março de 2004, nomearam um Grupo de Trabalho Interministerial, GTI, com o propósito de redefinir a região Semiárida, a fim de direcionar políticas públicas para o desenvolvimento da região. (SANTANA, 2007).

Para a conclusão do novo território do semiárido brasileiro, o GTI levou em consideração 3 importantes critérios técnicos, que foram empregados a todos os municípios pertencentes à área de pesquisa da antiga SUDENE, incluindo municípios do Espírito Santo e do norte de Minas Gerais. Foram inseridos na região semiárida, todos os municípios que se ajustaram a pelo menos um dos critérios estabelecidos.

A portaria interministerial nº 1, de 09 de março de 2005, trouxe os critérios técnicos utilizados durante a delimitação do novo Semiárido (MI; MMA; MCT, 2005):

- 1) Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
- 2) Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração, no período entre 1961 e 1990; e
- 3) Risco de seca acima de 60%, levando em consideração o período entre 1970 e 1990.

Após o estudo da nova delimitação, além dos 1031 municípios antes já pertencentes ao Semiárido, outros 102 municípios passam a integrar a nova região

Semiárida Brasileira. Passagem foi um dos 7 municípios do Rio grande do Norte, incluídos, mediante portaria nº 89, de 16 de março de 2005, do Ministério da Integração Nacional, na nova delimitação da região Semiárida oficial daquele ano (MI, 2005).

A Lei complementar nº 125 de 3 de janeiro de 2007, instituiu a Sudene, a como Autarquia responsável por estimular o desenvolvimento sociocultural e econômico, bem como a proteção ambiental do Semiárido, com o apoio da inserção de políticas diferenciadas para a sub-região. (Sudene, 2017).

Sob competência dos critérios técnicos e científicos da Sudene, foi publicada no Diário Oficial da União, a resolução nº 115 de 23 de novembro de 2017, que traz a lista atualizada dos municípios que compõem o Semiárido Brasileiro. A redefinição da sub-região resultou no acréscimo dos 73 municípios. Atualmente o Rio Grande do Norte conta com 147 municípios inclusos na região do Semiárido. (BRASIL, 2017).

A nova proposta das delimitações do Semiárido foi fundamentada por um relatório elaborado pelo Grupo de Trabalho Interministerial, indicado pelo Ministério da Integração Nacional em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, e composto por representantes da Sudene, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs), Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). (MI, 2018; Sudene, 2017).

De acordo com a nova delimitação do Semiárido Brasileiro que entrou em vigor no final do ano de 2017, esta sub-região corresponde a 12% da área total do país, atingindo uma população de cerca de 27 milhões de pessoas, distribuídos em 1.262 municípios de nove estados do Brasil, abrangendo uma área de 1,03 milhão de km<sup>2</sup>. (MI, 2018).

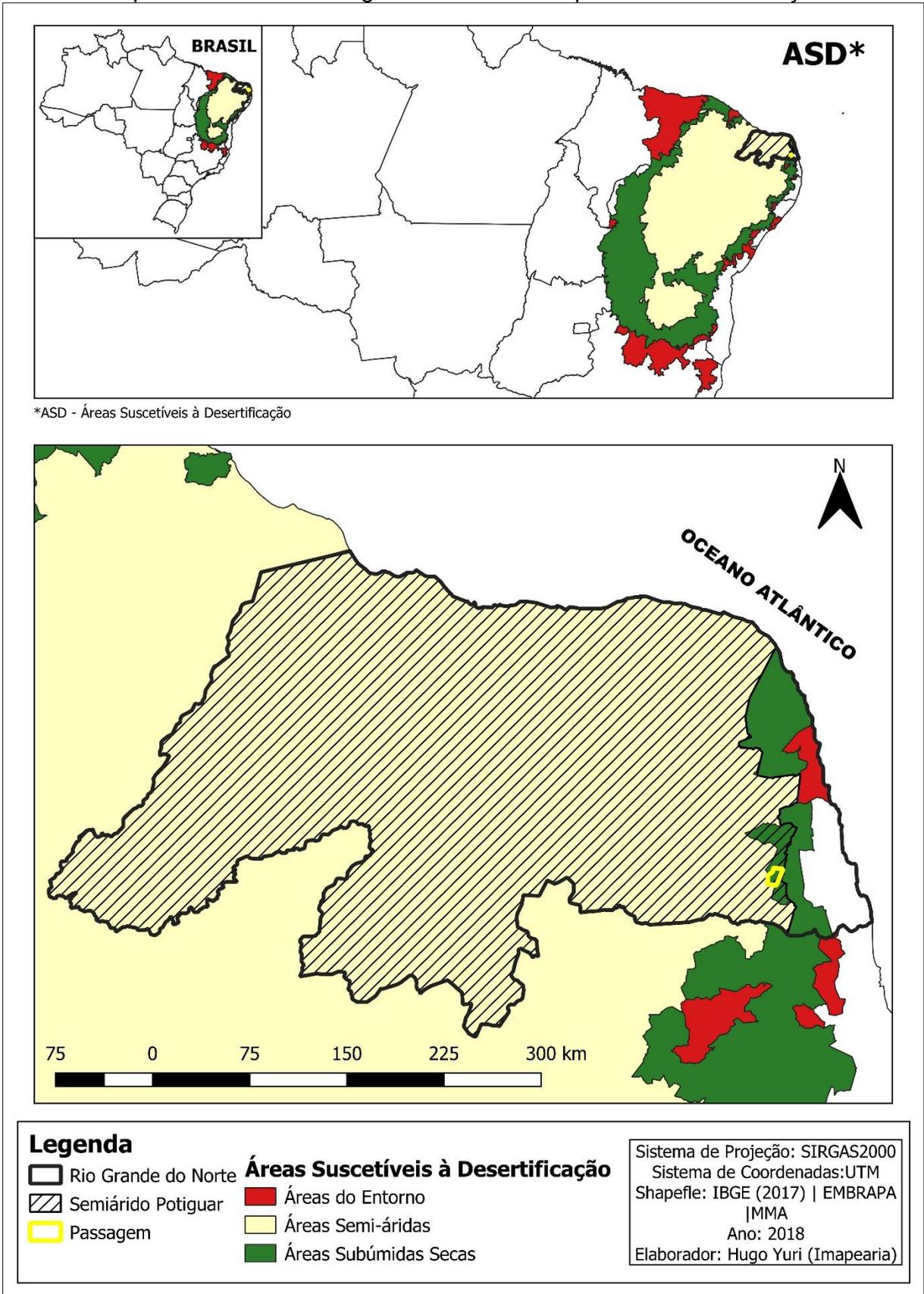
A população das cidades presentes na nova redelimitação do Semiárido passam a contar com políticas públicas direcionadas às consequências dos períodos de longas estiagens, clima seca e alta taxa de evapotranspiração. Contam com acesso a crédito diferenciado em financiamentos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste, além de condições brandas e maleáveis para

negociação de débitos com o Governo Federal, segundo previsto na Lei n. 13.340, de 28 de setembro de 2016. Também fica estabelecido o canal de apoio entre as prefeituras e o poder público federal para situações de caráter crítico no enfrentamento ao período de seca e escassez hídrica nos municípios com situação de emergência ou calamidade pública, como a implantação de adutoras; operação carro-pipa e instalação de tecnologias de abastecimento do Programa Água para Todos. (MI, 2018; Sudene, 2017).

Ao assumir compromisso diante da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lançou no ano de 2004, o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, o PAN-Brasil, instrumento responsável por direcionar as políticas de desenvolvimento sustentável à realidade das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ADS), apresentar os recursos disponíveis e necessários para eliminar a desertificação, e detalhar o papel do Governo, dos possuidores de terra, e das comunidades locais. (BRASIL, 2004).

As Áreas Suscetíveis à desertificação localizadas no Brasil englobam as áreas semiáridas, subúmidas secas e as suas áreas de entorno (SANTANA, 2007), logo o município de Passagem, inserido na região semiárida Brasileira, se encontra dentro das Áreas Susceptíveis à Desertificação – ASD (Mapa 2).

Mapa 2 - Semiárido Potiguar e Áreas Suscetíveis à Desertificação



Fonte: Yuri (2018)

O histórico dos índices pluviométricos do município de Passagem é um dos indicadores responsáveis pela caracterização do município em Semiárido e por este estar inserido na Área Susceptível à Desertificação. A pluviosidade é um parâmetro de destaque no diagnóstico ambiental, uma vez tem o poder de influenciar todo o estilo de vida de uma população, norteando, inclusive as atividades econômicas exercidas na localidade.

Na agricultura familiar, os índices pluviométricos são indicadores que impactam diretamente no estado dos solos, dos recursos hídricos, da produção no campo, na manutenção da pecuária, na economia local, na renda, subsistência e na preservação dos recursos naturais, fauna e flora.

Segundo relatos coletados durante as entrevistas, visitas de campos às comunidades rurais do município de Passagem, os agricultores alegaram sentir mudanças drásticas no comportamento pluviométrico nos últimos 30 anos. De acordo com as narrativas, os períodos de seca e estiagens prolongados têm afetado principalmente o lado econômico da agricultura, uma vez que são realizados investimentos para os cultivos, mas pela ausência da chuva, os índices de perda da plantação é quase sempre, total. A produção agropecuária caiu muito, conseqüentemente a confiança econômica na agricultura ficou afetada pois não há como investir se não há esperança de retorno.

As estiagens resultam da redução das precipitações pluviométricas, do atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada. Nas estiagens, ocorre uma queda dos índices pluviométricos para níveis sensivelmente inferiores aos da normal climatológica, comprometendo necessariamente as reservas hidrológicas locais e causando prejuízos a agricultura e à pecuária. (CASTRO, 2003, p. 55).

Estiagens se diferenciam das secas, por serem menos intensas e por ocorrerem durante períodos mais curtos. Caracteriza-se estiagem, se ocorre atraso acima de 15 dias para o início da temporada chuvosa, e se as médias de precipitação pluviométricas do local, durante os meses chuvosos, obtiverem índice abaixo de 60% das médias mensais de anos em condições normais. A seca na ótica meteorológica é uma estiagem duradoura, marcada por reduzir drasticamente as reservas hídricas existentes. (CASTRO, 2003).

O desastre seca é também um fenômeno social, caracterizando-se como uma situação endêmica de pauperismo e estagnação econômica, sob o impacto do fenômeno meteorológico adverso. [...] para que se configure o desastre, é necessário que o fenômeno adverso, caracterizado pela ruptura do metabolismo hidrológico, atue sobre um sistema ecológico, econômico, social e cultural, vulnerável à redução das precipitações pluviométricas. (CASTRO, 2003, p. 59).

Uma característica notada no município de Passagem, no Rio Grande do Norte e no Nordeste inteiro é o desaparecimento das estações chuvosas, que deu lugar a longos e sofridos anos de seca, seguidos de “[...] precipitações pluviométricas irregulares e mal distribuídas espacialmente e temporalmente que compromete diretamente a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos.” (SILVA, 2017, p. 47). Este desequilíbrio é reflexo das mudanças climáticas sentidas em todo o mundo, consequência das ações antrópicas de desmatamento, emissão de gases poluentes na atmosfera, e ataque aos nossos recursos naturais não-renováveis.

Os registros pluviométricos na área de estudo estão diretamente vinculados ao sistema meteorológico conhecido como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que possui destaque no contexto das secas sofridas nos últimos anos, uma vez que é o grande responsável pela escassez ou abundância de chuvas no Nordeste Brasileiro.

A Zona de Convergência Intertropical é um cinturão de nuvens que circunda a faixa equatorial da terra, formada preferencialmente pelo encontro dos ventos alísios do hemisfério norte com os ventos alísios do hemisfério sul. Ventos alísios são aqueles que se deslocam das zonas de alta pressão, os trópicos, para as zonas de baixa pressão, o Equador. De forma simplificada, a convergência dos ventos faz com que o ar úmido e quente se eleve, carreando umidade do oceano para os níveis mais altos da atmosfera, favorecendo a formação das nuvens. Via de regra, a ZCIT se movimenta sazonalmente, entre os meses de agosto e setembro, de sua posição mais ao norte, para regiões mais ao sul, entre em março e abril, meses que geralmente registram os índices pluviométricos mais positivos no Nordeste do Brasil. (FUNCEME, 2002).

Uvo (1989) reforça a ZCIT como sistema responsável pelas precipitações sobre o Nordeste, e que esse fato é constatado por meio dos picos de precipitações nessa região durante os meses de março e abril, período que a Zona de Convergência Intertropical se posiciona mais ao Sul. Afirma ainda, que se o Atlântico

Tropical Norte apresentar temperaturas superficiais marítimas mais elevadas que o Atlântico Sul, a ZCTI propenderá a ficar nas regiões mais ao Norte, o que implicará em um ano com baixíssimas taxas pluviométricas para o Nordeste.

É importante destacar “[...] um fenômeno muito estudado nos últimos anos popularmente conhecido como El niño, que consiste no aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico. Em anos de El niño verifica-se redução das precipitações no Nordeste do Brasil [...]” (SANTANA, 2007, p. 22).

Molion; Bernardo (2002) afirmam que no Nordeste Brasileiro, eventos El Niño estão relacionados aos anos com índices pluviométricos abaixo do normal, eventos La Niña, no entanto, estão associados aos anos chuvosos.

As perturbações ondulatórias no campo dos alísios, ocorrem ao longo do ano inteiro, e são provenientes da penetração dos sistemas frontais em baixas latitudes, nos hemisférios Norte e Sul. Estas perturbações se manifestam com mais frequência, em anos de La Niña. Quando associadas às brisas de marítimas e terrestres, constituem um sistema de grande relevância para as chuvas locais, correspondendo a cerca de 30% a 40% dos índices pluviométricos anuais. (MOLION; BERNARDO, 2000).

A média de temperatura anual em Passagem é de 25,6 °C; com mínima de 21°C e máxima de 32,0 °C. A umidade relativa do ar média anual em torno de 72%, com insolação de 2.700horas/ano. A média pluviométrica local é de 957,5 milímetros anuais. (IDEMA, 2008; EMPARN, 2018).

As baixas médias pluviométricas associadas às altas taxas de insolação, práticas que contribuem para a degradação do solo e desequilíbrio climático são apenas alguns dos fatores responsáveis pelas séries históricas de desastres naturais que foram registrados no Rio Grande do Norte. É necessário, portanto, refletir acerca das ocorrências e recorrência dos desastres naturais, como consequência não apenas de fatores meteorológicos e climáticos, e sim da combinação de elementos naturais a antrópicos.

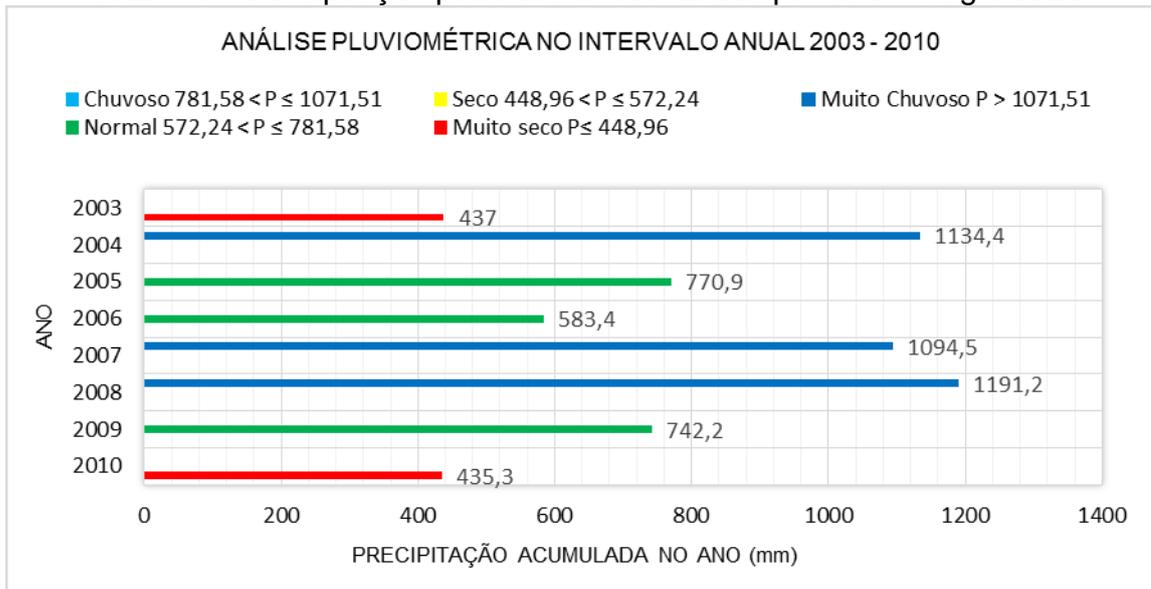
Levando em consideração todas as ocorrências de desastres naturais que atingiram os Norte-rio-grandenses “[...] ao longo do intervalo temporal analisado, de 1991 a 2010, nota-se a ocorrência dos seguintes eventos naturais adversos: estiagens e secas, inundações graduais e bruscas e vendavais e/ou ciclones” (CEPED UFSC, 2011, p. 49).

Lideram os índices de desastres naturais mais frequentes no nosso Estado, responsáveis majoritariamente pela decretação dos estados de emergência e de calamidade pública, as Estiagens e secas, representando 80% das ocorrências, de um total de 1.447 registros levantados entre 1991 e 2010. Neste mesmo intervalo temporal, foram documentados 14 registros de desastres naturais no município de Passagem, destes, 3 associados a inundações graduais, e 11 relacionados a estiagens e secas. Os episódios de inundações graduais foram favorecidos por se tratar de um município localizado em área plana e situada às margens do Rio Jacu. (CEPED UFSC, 2011).

Os danos ocasionados por desastres naturais, de maneira geral, estão relacionados às perdas das pastagens, do gado e plantações e à dificuldade de escoamento da produção, causando prejuízos aos agricultores e ao abastecimento de gêneros alimentícios; o desabastecimento e racionamento de água e energia elétrica; de medicamentos, que pode agravar o quadro de doenças; e prejuízos a edificações e infraestruturas. Também ocorrem desequilíbrios ambientais, relacionados ao ressecamento ou assoreamento do leito de rios, perda de nutrientes e erosão dos solos e queima das florestas, que provocam danos à fauna com a falta de hábitat e alimentos. (CEPED UFSC, 2011, p. 51-52).

Utilizando-se da categorização desenvolvida na tese de doutorado de Neves (2010), que analisou todos os municípios do Rio Grande do Norte quanto aos dados das precipitações médias acumuladas anualmente, entre os anos de 1962 e 2006, e definiu uma classificação quanto a intensidade dos períodos secos e chuvosos no RN em 5 categorias, a partir da técnica quantis (PINKAYAN, 1966), é possível classificar a área de estudo em período Muito seco, Seco, Normal, Chuvoso e Muito chuvoso, no intervalo temporal de 2003 a 2010, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 – Precipitação pluviométrica no município de Passagem-RN



Se a precipitação média anual estiver acima de 1071,51mm, é considerado um ano Muito Chuvoso; entre 1071,51mm e abaixo de 781,58mm, é um ano Chuvoso; Normal, para precipitações médias entre 781,58mm e abaixo de 572,24mm; ano apontado como Seco, aquele que obtiver valor maior ou igual a 572,24mm e menor que 448,96mm; e um ano Muito Seco, aquele com precipitação média anual menor que 448,96mm. (NEVES, 2010).

As precipitações registradas no município se concentram, em geral, em 3 ou 4 meses do ano, sendo março, abril, maio, junho e julho, os meses com histórico de maior ocorrência pluviométrica. Exceção para os anos de 2009 e 2010, que registraram precipitações consideráveis em fevereiro e janeiro, respectivamente.

De acordo com a categorização de Neves (2010), verificou-se que Passagem, bem como a área de estudo em destaque nesta dissertação, no intervalo de 8 anos, apresentou dois anos não consecutivos muito secos (2003 e 2010), 3 anos normais, sendo dois deles consecutivos (2005, 2006 e 2009), e 3 anos muito chuvosos, sendo dois deles consecutivos (2004, 2007 e 2008). Entretanto, dados não oficiais, baseados nos relatos dos entrevistados, colaboradores e observação temporal, confirmam que o município sofreu, de 2012 até o ano de 2017, um período de seca, há muitos anos nunca visto, ocasionando perdas consideráveis na produção do campo, e mortes dos rebanhos que abastecem a pecuária local.

Entre os anos de 1991 e 2010, foram registradas 11 ocorrências de estiagens e secas na área de estudo (1993, 1998, 2001, 2002, 2005, 2006, 2007 e

2008), sendo os anos de 2001, 2005 e 2007 destacados por 2 ocorrências durante o ano, cada um. Em contrapartida, nos anos de 2000, 2004 e 2009, foram apontadas 3 ocorrências de inundações graduais, ocasionados pelo transbordamento das águas do Rio Jacu, atingindo casas que ali margeiam. (CEPED/UFSC, 2010).

As inundações graduais configuram o transbordamento gradual e paulatino, de um corpo d'água, atingindo as áreas mais planas e próximas, conhecida como várzea. Esse evento ocorre quando o nível máximo do canal é extrapolado, atingindo principalmente, moradias que margeiam o rio. (CEPED/UFSC, 2010; CASTRO, 2003).

Os biênios 2005-2006 e 2007-2008, embora considerados, segundo Neves (2010), como anos normais e muito chuvosos, respectivamente, foram alvos de registros de seca e estiagem, reforçando a reflexão de que o desequilíbrio gerado por inconstâncias pluviométricas é tão grave, que dificilmente os efeitos sofridos naquela região serão balanceados por anos seguidos de índices pluviométricos favoráveis. Estes dados mostram que o balanço hídrico na área de estudo é, portanto, deficitário, pois apesar das boas taxas pluviométricas, ocorre uma alta taxa de insolação, conseqüentemente, elevada evaporação e evapotranspiração, contribuindo para os efeitos da seca.

De acordo com o censo agropecuário de 2006, o município em estudo possui 97 estabelecimentos de agricultura familiar, delimitando uma área total de 1029 ha, enquanto 17 estabelecimentos de agricultura não-familiar, concentram 3427 ha. (IBGE, 2006).

Segundo dados do INCRA/RBF (2017), Passagem possui 239 imóveis rurais com cadastro ativo no Sistema Nacional de Cadastro Rural, destes 224 possui área entre 0 e 50 ha, 12 possuem imóveis maiores que 50 ha até 200 ha, e 3, possuem área maior que 200 ha até 500 ha.

O Sistema Nacional de Cadastro Rural - SNCR, foi criado pela lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972, e é o método utilizado pelo INCRA para obter informações voltadas para a apropriação e estrutura fundiária do espaço brasileiro, mediante informações declaradas pelos possuidores (posseiros) ou proprietários dos imóveis rurais cadastrados. O sistema fornecerá, após apresentação dos dados, o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural. (BRASIL, 1972).

O Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR) é um documento de extrema importância para aqueles proprietários que desejem arrendar, hipotecar,

desmembrar vender seus imóveis rurais, e para homologação de partilha amigável ou judicial, em casos de sucessão familiar. Também é fundamental e exigido por bancos e financeiras, nas negociações para concessão de crédito agrícola. (INCRA, 2018).

O município possui inscritos na Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Do Desenvolvimento Agrário, 126 Declarações de Aptidão ao Pronaf ativas e 242 inativas, aquelas que foram expiradas ou cancelas. (SEAD, 2018).

A Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) é um documento que identifica o produtor rural, como agricultor familiar. Foi criada não só com o intuito de identificar e caracterizar o agricultor familiar, mas de permitir a ele possibilidade de acesso a mais de 15 políticas públicas diferenciadas, como o crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Seguro da Agricultura Familiar a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e o Programa Garantia Safra. (BRASIL, 2016).

O programa que ganha destaque no apoio ao agricultor familiar é, indubitavelmente, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que promove a ele acesso à linhas de crédito personalizadas, direcionadas de acordo como sua necessidade e o seu projeto. O Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996, criou o Pronaf, com os fins de impulsionar o desenvolvimento rural sustentável, por meio do crescimento da capacidade produtiva e melhoria de renda dos agricultores familiares. Tem direito ao Pronaf, os agricultores familiares que possuam renda bruta anual de até R\$ 360 mil. Os projetos podem ser voltados para o investimento em infraestrutura, maquinário, equipamentos, e até investimento na safra. (BRASIL, 2016; BRASIL, 1996).

De acordo com informações coletadas junto ao Sindicato Dos Trabalhadores e Trabalhadoras Na Agricultura Familiar de Passagem/RN (SINTRAF – PASSAGEM/RN), a economia é fundamentada na agricultura de subsistência com destaque para as culturas temporárias da mandioca, Inhame, batata doce, feijão e milho. A pecuária é caracterizada pela criação de rebanhos bovinos, conforme retrata a Figura 1, suínos e equinos.

As culturas cultivadas e voltadas para a alimentação dos rebanhos bovinos e equinos é a cana-de-açúcar e capim-elefante. A renda proveniente dos aposentados, pensionistas e do funcionalismo público estadual e municipal, também estimulam a economia de Passagem, sem esquecer dos recursos oriundos de

Programas do Governo Federal, como é o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e Programa Bolsa Família.

Figura 1 – Rebanho de bovinos na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2017

#### 4.1.1 Descrição geral dos imóveis rurais no entorno do Rio Jacu – Minifúndio e Pequena Propriedade

Foram objeto de estudo desta dissertação, 14 imóveis rurais, de caráter de agricultura familiar, nas categorias Minifúndio e Pequena Propriedade (termo abreviado, nesta dissertação, como MF e PP, respectivamente), localizados às margens direita e esquerda do Rio Jacu, no município de Passagem. Geograficamente, o trecho onde estão localizados os MFs e PPs, está ao Leste da rodovia estadual RN-003, e a Oeste da RN-160.

Foram identificadas as características gerais das PPs e MFs, destacando as suas diferenças e similaridades no contexto de agricultura familiar, o que permitiu a construção de um diagnóstico em 3 dimensões, ambiental, econômico e social, capaz de apresentar a situação dos imóveis rurais no entorno do rio Jacu, naquela localidade, frente à sustentabilidade.

Os MFs estão distribuídos nas comunidades dos Adelinos: 4, Lagoa Redonda: 1, São Bento: 3, e Jacuzinho: 3. E as PPs estão distribuídas nas comunidades de Lagoa Redonda: 2, e Jacuzinho: 1 (Quadro 1).

Quadro 1 – Comunidades e localização dos Minifúndios e Pequenas Propriedades

Comunidades rurais	Imóveis rurais
Adelinos	MF1
	MF2
	MF3
	MF4

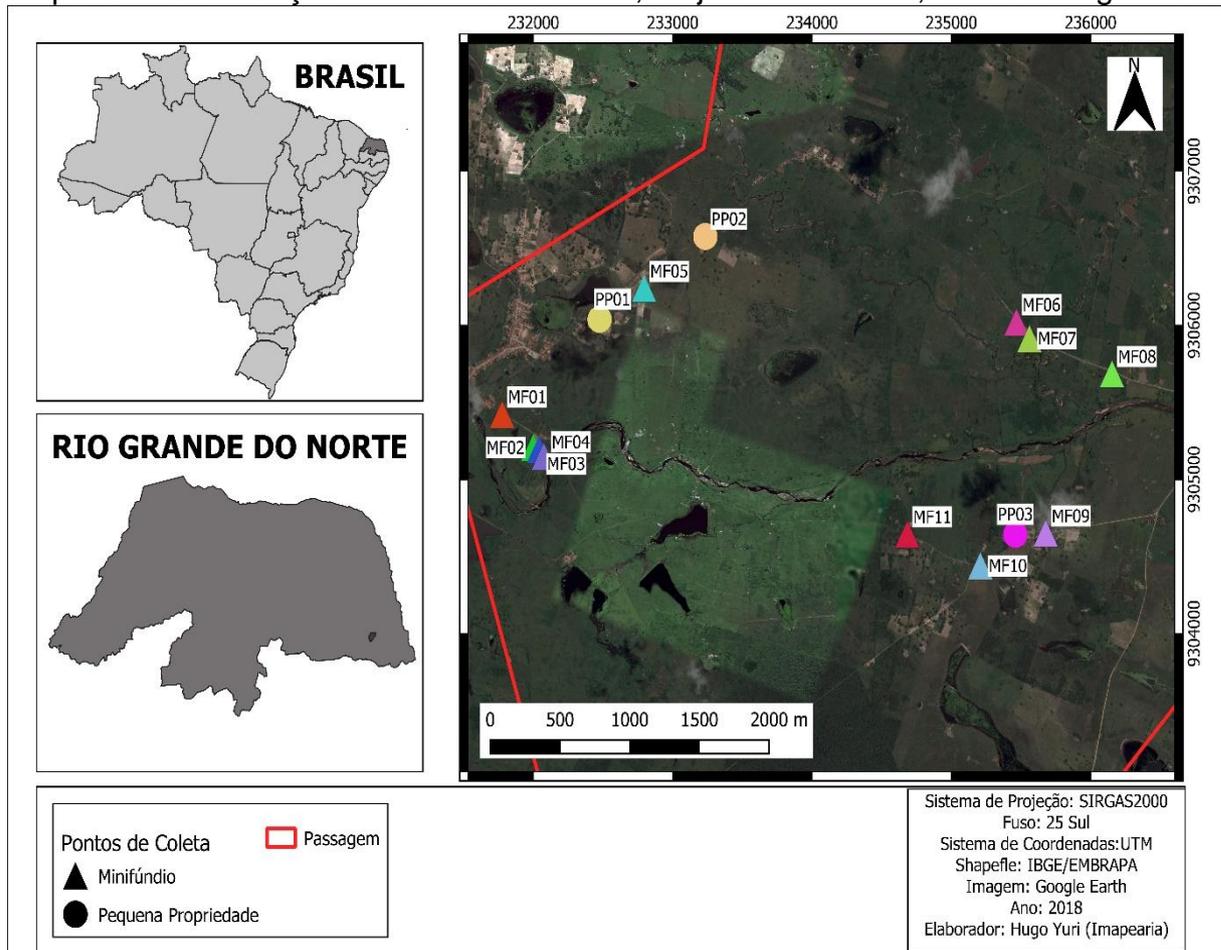
Lagoa Redonda	PP1
	MF5
	PP2
São Bento	MF6
	MF7
	MF8
Jacuzinho	MF9
	PP3
	MF10
	MF11

Fonte: Elaboração própria em 2018

Esses 14 imóveis rurais estão distribuídos espacialmente no município de Passagem–RN, da seguinte forma, por comunidade: Adelinos, distando 6,9 km da sede administrativa municipal, estão os 4 Minifúndios, MF1, MF2, MF3 E MF4; Lagoa Redonda, distando 4,36 km da sede administrativa, estão localizadas 2 Pequenas Propriedades, PP1 e PP2, e 1 Minifúndio, o MF5; São Bento, distando 1,5 km da sede municipal, estão 3 Minifúndios, o MF6, MF7 E MF8; e Jacuzinho, distando 2,3 km da sede municipal, possui 3 Minifúndios, o MF9, MF10 e MF11, e 1 Pequena Propriedade, a PP3.

No Mapa 3, é possível visualizar a distribuição espacial dos imóveis rurais, georreferenciados e ilustrados conforme a legenda, em que a forma de triângulo corresponde aos Minifúndios e a forma esférica representa as Pequenas Propriedades.

Mapa 3 - Localização dos imóveis rurais, objeto do estudo, em Passagem–RN



Fonte: Yuri (2018).

A lei 11.326, de 24 de julho de 2006, em seu artigo 3º, inciso I, considera, dentre outros requisitos, “[...] agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que [...] não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais” (BRASIL, 2006, p. 2).

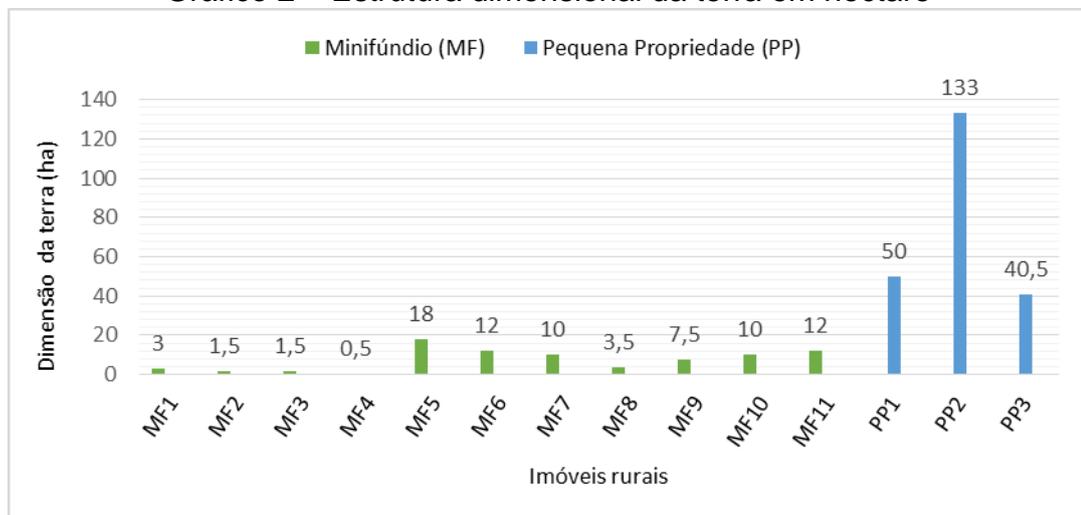
Módulo fiscal é uma unidade de medida proposta em hectare (ha), e cada município possui o seu valor determinado pelo INCRA. O valor do módulo fiscal varia no Brasil, entre 5 e 110 hectares e é calculado levando em consideração o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal) e outras explorações existentes no município que se destaquem no tocante à renda ou área utilizada; e a quão significativa é a renda obtida no tipo de exploração predominante. (Embrapa, 2017)

Segundo dados do INCRA (2013), o módulo fiscal no município de Passagem corresponde a 35 ha. Portanto, foram considerados para o estudo, os imóveis rurais, de agricultura familiar, com área de até 140 ha.

A lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, em seu artigo 4º, inciso II, define Pequena Propriedade, como imóvel rural de área compreendida em até 4 módulos fiscais (BRASIL, 1993). Já o Minifúndio é descrito, segundo a lei nº 4.504 de 30 de novembro de 1964 e o decreto nº 84.685 de 6 de maio de 1980, como o imóvel rural que possua área inferior a 1 módulo fiscal. (BRASIL, 1964; BRASIL, 1980).

Quanto à estrutura da terra dos imóveis rurais, predominam-se os Minifúndios, 11 ou 78,57%, em relação às Pequenas Propriedades, 3 ou 21,43%, distribuídos de acordo com o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Estrutura dimensional da terra em hectare



Fonte: Elaboração própria em 2018

No primeiro, a menor unidade evidenciada foi de 0,5 hectare no MF4, e a maior unidade, foi a de 18 ha no MF5. No segundo, a menor unidade identificada foi de 40,5 ha no PP3, e a maior verificada foi de 133 ha, no PP2.

No tocante à estrutura agrária, nos MFs, 100% dos imóveis é de proprietário. Já com as PPs, 2, 66,6% são de proprietário; enquanto a PP2, 33,33% o regime de ocupação da propriedade é parceria.

O regime de parceria ocorre quando a propriedade rural é cedida pelos proprietários para pessoas que não possuem terras para cultivar ou criar os seus rebanhos. A parceria é caracterizada por uma das partes ceder a propriedade da terra, enquanto a outra parte entra com a força de trabalho, se responsabilizando de cultivar e cuidar a terra, e posteriormente, dividir uma porção da produção com o proprietário.

A agricultura desenvolvida tanto nas PPs quanto nos MFs é a de forma tradicional. Os equipamentos utilizados para o desenvolvimento do trabalho no campo são os de perfil mais rudimentar como enxada, chibanca, foice, machado, e capinadeira de tração animal.

Foi averiguado que o poder público local, por meio da secretaria de agricultura, coordena o Programa de Preparo e Campina da Terra, que concede aos agricultores do município, mediante solicitação junto à secretaria, um trator com grade aradora e plaina agrícola, operado por pessoal especializado, para o auxílio no preparo da terra durante o plantio das culturas temporárias e permanentes. Esse programa é bastante procurado, uma vez que o corte da terra é um custo bastante elevado que gira em torno, na região, de 150 reais/hora trabalhada, caso o agricultor venha a contratar este serviço por meio particular.

## 4.2 DIMENSÃO AMBIENTAL

Os dados apresentados nessa dimensão buscam ilustrar a situação ambiental dos MFs e PPs que margeiam o rio Jacu no município de Passagem-RN, particularmente localizados nas comunidades rurais dos Adelinos, Lagoa Redonda, São Bento e Jacuzinho. A análise que será apresentada discorrerá acerca dos recursos hídricos disponíveis no local de estudo, com a identificação da qualidade das águas superficiais; os recursos edáficos, evidenciando o preparo e manejo do solo, os impactos ao solo provocados pela ação antrópica, a área de reserva legal em cada imóvel e qualidade do solo dos imóveis rurais para o cultivo; impactos à fauna local; Manejo consciente de insumos químicos; e por fim, destinação dos resíduos sólidos domiciliares e efluentes domésticos.

### 4.2.1 Recursos hídricos

A água, um dos bens mais preciosos e apreciados pelo ser humano, vem sendo alvo do desequilíbrio sofrido pelo complexo sistema, dentro do qual, gira em torno. A energia solar, evaporação, evapotranspiração, precipitações pluviométricas e taxa de infiltração no solo, são apenas alguns dos parâmetros que compõem este sistema.

Os recursos hídricos são bens públicos, portanto a sua gestão e responsabilidade deve ser compartilhada, assegurando, em primeiro lugar, a sua preservação e uso consciente.

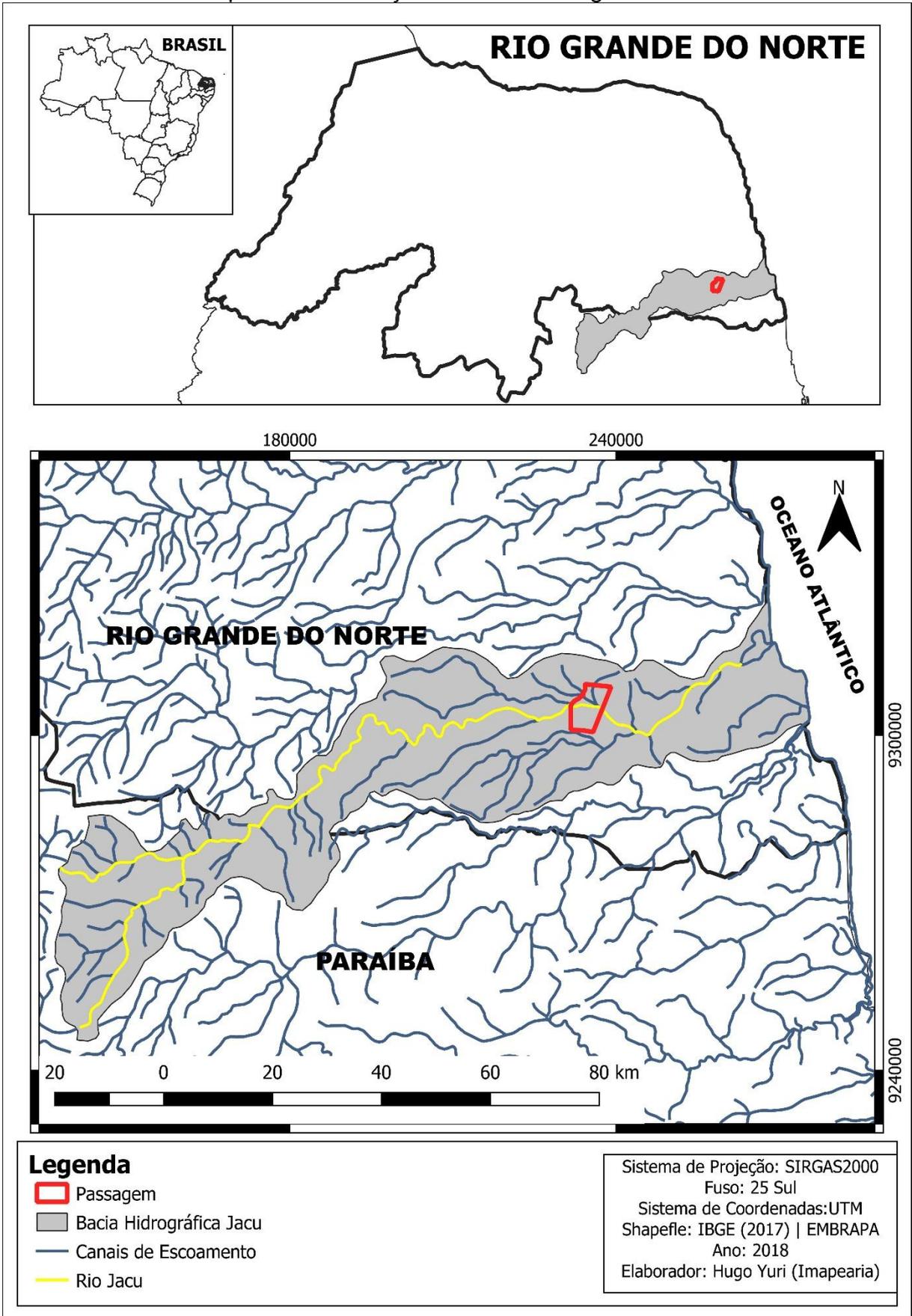
Os conflitos provenientes da disputa pela água são crescentes nos territórios que enfrentam escassez vindas da degradação dos recursos hídricos e do uso abusivo e indiscriminado. O gerenciamento e monitoramento desses recursos devem ser, em vista disso, priorizados pelos órgãos públicos gestores. O controle da qualidade da água em uma bacia hidrográfica vai além da análise dos parâmetros que caracterizam uma água de boa qualidade, deve-se investigar as alterações encontradas e implantar políticas preventivas à contaminação dos nossos recursos hídricos. (AZEVEDO, 2012)

A avaliação do problema da água de uma dada região já não pode se restringir ao simples balanço entre oferta e demanda. Deve abranger também os inter-relacionamentos entre os seus recursos hídricos com as demais peculiaridades geoambientais e sócio-culturais, tendo em vista alcançar e garantir a qualidade de vida da sociedade, a qualidade do desenvolvimento socioeconômico e a conservação das suas reservas de capital ecológico. (REBOUÇAS, 1997, p. 127)

“Uma utilização mais eficiente dos recursos hídricos na agricultura é apenas um dos passos que temos de dar para reduzir o nosso impacto no ambiente. Sem esse passo, não conseguiremos [...] construir um futuro sustentável” (EEA, 2012, p.1)

De acordo com Felipe; Carvalho (2006), o município de Passagem foi originado a partir da influência do seu principal recurso hídrico natural, a Bacia Hidrográfica do rio Jacu, que nasce na Serra da Raiz, no Estado vizinho, a Paraíba. Entra nos domínios do Estado do Rio Grande do Norte através do município de Japi. Ao ultrapassar o RN, atravessa os municípios Japi, Monte das Gameleiras, São José do Campestre, Santo Antônio, Passagem, Espírito Santo e Goianinha. Desagua no oceano através da Lagoa de Guaraíra (Mapa 4).

Mapa 4 – Localização da Bacia hidrográfica Jacu



Fonte: Yuri (2018).

Sua extensão territorial é de 1.805,5 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a, aproximadamente, 3,4 %, do território estadual. Ao longo da bacia foram mapeados 44 açudes, gerando um volume de acumulação de 51.127.500 m<sup>3</sup> de água, equivalendo a 2% dos açudes do RN, e 1,1% do volume total de água acumulada por fontes superficiais. O principal açude desta bacia fica localizado no município de São José do Campestre, à 19 km da sede municipal, e é açude Japi II, que possui capacidade de acumulação de 20,6 milhões de m<sup>3</sup> de água, como pode ser visualizada na Tabela 1. Foi construído pelo DNOCS no ano de 1965 em uma área de 362,77 ha, e chega a seu volume morto em 87.650,00 m<sup>3</sup>. (IGARN, 2014).

Outros dois reservatórios de grande destaque na Bacia Jacu é açude Pituassu, localizado a 2 km Monte das Gameleiras, de propriedade do Governo do Estado, construído em 1978, e com capacidade máxima de 3,6 milhões de m<sup>3</sup>; e o Prata Localizado em Goianinha, de propriedade da Usina Estivas S/A, com capacidade para 9,3 milhões de m<sup>3</sup>. (SEMARH, 2015).

A Bacia dispõe como principais afluentes os riachos São Bento, dos Macacos, do Sal, do Prego, Jacu-Mirim e Lima (IGARN, 2014). Dentro dos limites de Passagem, contribuem com o aporte da bacia, as lagoas: Grande, Redonda, Genipapo, Porta, Cipoal, da Esperança, e do Cágado (IDEMA, 2008). Não são monitoradas pelos órgãos ambientais pois são reservatórios com capacidade abaixo de 5 milhões de m<sup>3</sup>.

Tabela 1 – Reservatórios de água superficial nas comunidades investigadas

Bacia Hidrográfica	Município	Açudes, Riachos e Lagoas	Capacidade de acumulação	Volume morto	Conclusão da obra/ Proprietário
Rio Jacu	São José do Campestre	Açude Japi II	20.649.000 m <sup>3</sup>	87.650,00 m <sup>3</sup>	1965/ DNOCS
	Monte das Gameleiras	Açude Pituassu	3.623.800 m <sup>3</sup>	256.640,00 m <sup>3</sup>	1978/ Governo do Estado
	Goianinha	Açude do Prata	9.321.149m <sup>3</sup>	393.242,00 m <sup>3</sup>	*2/Usina Estivas S/A

	Passagem	Lagoas Redonda, Grande, Genipapo, Porta, Cipoal, Esperança, Cágado	< 5.000.000 m <sup>3</sup>	*2	*2
--	----------	--	----------------------------	----	----

Fonte: IGARN (2014); SEMARH (2015).

No contexto atual, mesmo com os bons índices pluviométricos associados ao Estado, não foi possível reestabelecer em todos os reservatórios da Bacia do Rio Jacu uma faixa de segurança para os níveis destes mananciais que sofreram por vários anos os efeitos da seca. De acordo com o monitoramento realizado anualmente pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) no mês de maio de 2018, o açude Japi II conta com apenas 5,04% do seu volume total, já o reservatório Prata, obteve boa recuperação, conta com 77,36% do seu nível total.

Os longos períodos de seca enfrentados pelos agricultores da área de estudo foi a justificativa para que fossem realizados investimentos em construção de barreiros e açudes dentro de suas propriedades. No presente ano, a situação de bons períodos de chuva deixa os produtores rurais bastante confiantes quanto ao investimento na sua terra, diferentemente, dos anos anteriores, incluindo o ano de 2017, quando foram coletados os dados desta pesquisa. Houve prejuízos na pecuária, com a ausência de pastos e água pra dessedentação animal, na agricultura, com perdas na lavoura, e na pesca, pois todos os reservatórios estavam secos.

Segundo dados levantados por Mascarenhas et al. (2005), e apresentados no Quadro 2, Passagem registrou a existência de 6 poços tubulares de água, sendo 1 em terreno público, e 5 em terrenos de particulares. Destes, apenas 1, de posse particular na comunidade São Bento, se encontra em operação. Três estão paralisados temporariamente em virtude de ausência de manutenção ou quebra de equipamentos, 1 obteve resultado satisfatório, mas não foi equipado com sistemas de bombeamento e distribuição, e 1 foi abandonado pois não tem possibilidade de produção por ser seco. Nos imóveis em estudo não foram identificadas fontes de

<sup>2</sup>Os reservatórios monitorados pela SEMARH são aqueles que possuem capacidade superior a 5.000.000 m<sup>3</sup>

água subterrânea em operação, seja para consumo domiciliar, seja para uso na pecuária e agricultura.

Quadro 2 – Poços tubulares do município de Passagem-RN

Localidade	Natureza do poço	Profundidade (m)	Situação	STD <sup>3</sup> (mg/L)
São Bento	Particular	50	Em operação	2301
Sede	Particular	1,3	Abandonado	(-) <sup>4</sup>
Baixio	Particular	63,5	Não instalado	1742
Riacho Grande	Particular	24	Paralisado	(-) <sup>4</sup>
Jacuzinho	Particular	60	Paralisado	(-) <sup>4</sup>
Seixo	Público	60	Paralisado	(-) <sup>4</sup>

Fonte: Adaptado de Mascarenhas et al. (2005).

É possível concluir que a ausência de poços para captação de águas subterrâneas na região dificulta a permanência do agricultor no campo, visto que as fontes de água superficial são penalizadas pelos longos períodos de seca, associado as altas taxas de evaporação. A perfuração de poços em pontos estratégicos de modo que beneficie a todos na região, seria uma alternativa para garantir a qualidade de vida das comunidades rurais, garantindo a dessedentação animal e consumo humano doméstico, fins bastante prejudicados quando os reservatórios superficiais estão em níveis críticos de volume.

No tocante ao abastecimento domiciliar, dos 14 imóveis envolvidos na pesquisa, 12, equivalente a 85,71%, possuem água encanada. Os outros 2 imóveis que não possuem água encanada, 14,29% do total, são abastecidos por carro pipa, quinzenalmente. O abastecimento de água encanada no Estado é responsabilidade da empresa distribuidora de água local, a CAERN, Companhia de Água e Esgotos do Rio grande do Norte. O rodízio submetido ao município de Passagem é de 36 horas com abastecimento e 12 horas sem abastecimento (CAERN, 2018).

O abastecimento de água domiciliar, nesta dissertação, foi considerado toda a água destinada ao consumo humano de atividades domésticas, como lavar louça, tomar banho, atividades de limpeza do imóvel, cozinhar e beber.

Nos minifúndios foi identificado que os MF6 e MF8, 18,2%, contam exclusivamente com água encanada; o MF10, 9,1%, conta em seu domicílio com água encanada e cisterna para armazenamento; os MF1, MF2, MF3, MF4, MF7 E

<sup>3</sup> Sólidos totais dissolvidos, parâmetro de categorização da água em doce, salobra e salina.

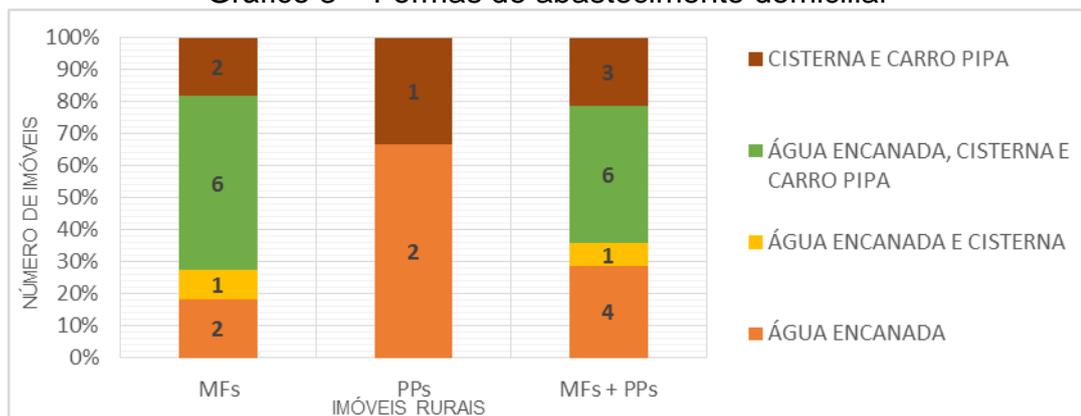
<sup>4</sup> Não há dados

MF11, 54,5%, dispõem de água encanada, cisterna e benefício do programa carro pipa; e os MF5 e MF9, 18,2%, possuem cisterna e contam exclusivamente com o programa carro pipa.

Nas Pequenas Propriedades foi identificado que as PP1 e PP3, 66,7%, contam exclusivamente com água encanada. Já a PP2, 33,3%, possui em seu domicílio água encanada e cisterna.

Levando em consideração todos os imóveis pesquisados, 28,6% dispõem exclusivamente de água encanada em seus imóveis; 7,1% contam com água encanada e cisterna; 42,9% são beneficiados com água encanada, cisterna e carro pipa; por fim, 21,4% contam unicamente com cisterna e carro pipa, conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Formas de abastecimento domiciliar



Fonte: Elaboração própria em 2018

O Rio Jacu é considerado por todos os entrevistados, o recurso hidrológico mais importante dos seus imóveis, através do qual, é possível desenvolver todas as outras vertentes da agricultura familiar. O rio também agrega valor econômico aos imóveis, pelo fato de passar dentro dos limites da propriedade, em processos de venda, as terras são mais valorizadas.

Todos os imóveis participantes contam com o Rio Jacu para desenvolver as suas atividades de agricultura familiar, como a pesca para subsistência, dessedentação animal e recreação. Além do rio, alguns contam com outros reservatórios de água em suas propriedades, como barreiros, açudes e riachos afluentes.

A Figura 2 apresenta barreiro de imóvel rural na comunidade Jacuzinho, que foi construído no ano de 2012, para aliviar os efeitos da seca, como mais um

reservatório de água, que neste caso, é utilizado para dessedentação animal e piscicultura de criação de tilápias e traíras. A Figura 3, retrata um açude da PP1, que foi construído há 30 anos, também com a finalidade de criação de peixes e dessedentação de rebanhos de bovinos e caprinos.

Figura 2 – Barreiro localizado na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Figura 3 – Açude localizado na comunidade Lagoa Redonda



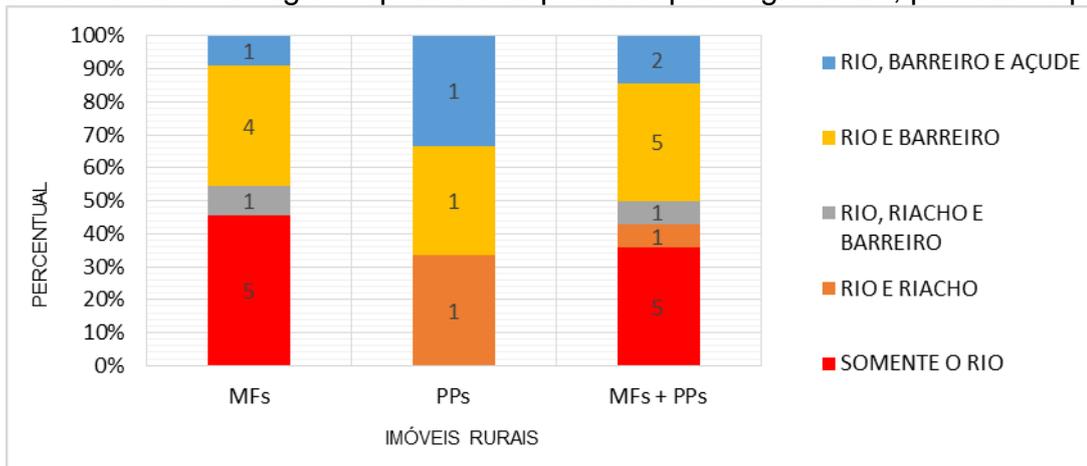
Fonte: Elaboração própria em 2018.

Com relação aos minifúndios, o MF1, MF2, MF3, MF4 e MF8, 45,4%, desfruta somente do Rio Jacu; o MF7, 9,1%, utiliza-se do Rio Jacu, Riacho São Bento e 2 barreiros; o MF6, MF9, MF10 e MF11, 36,4%, dispõe do Rio Jacu e 1 barreiro, cada; e o MF5, 9,1%, conta com o Rio, 2 barreiros e 1 açude.

Na outra categoria, a PP2, 33,3%, dispõe do Rio e Riacho São Bento; a PP1, 33,3%, conta com o Rio e 2 barreiros; e a PP3, 33,3%, faz uso do Rio, 3 barreiros e 1 açude.

No panorama total, conforme Gráfico 4, 35,7% de todos os imóveis contam exclusivamente do Rio Jacu para as práticas de agricultura, dessedentação animal e pesca; 7,1% utiliza-se o Rio e de Riacho; 7,1% dispõe do Rio, Riacho e barreiro; 35,7% faz uso do Rio e barreiro; e 14,3% conta com o Rio, barreiro e açude.

Gráfico 4 – Fontes de água superficial disponíveis para agricultura, pecuária e pesca



Fonte: Elaboração própria em 2018

Majoritariamente, os agricultores revelaram ter ciência de que o Rio Jacu sofre ao longo do seu curso, os efeitos de cargas poluidoras, que afetam a qualidade da água. Mas não se consideram como parte contribuidora para esses efeitos ao rio.

#### 4.2.1.1 Análise da qualidade das águas superficiais da área de estudo

A interferência antrópica nos recursos hídricos superficiais é crescente e notória resultando no prejuízo aos padrões de qualidade da água. Os processos de urbanização e industrialização se destacam como as principais causas de poluição e contaminação dos corpos d'água em virtude da produção elevada dos efluentes domésticos e industriais. Tudo isso resulta no dano à qualidade de vida da população inserida nestas bacias hidrográficas, que ficam susceptíveis a agentes infectocontagiosos e metais pesados. (NASCIMENTO; NAIME, 2009)

Os rios que passam por centros urbanos, como o Rio Jacu, carregam consigo uma carga enorme de poluentes provenientes das mais diversas atividades, incluindo efluentes domésticos e industriais. O Rio Jacu, percorre vários municípios ao longo dos quais sofre despejo de esgoto doméstico, descarte inadequado dos resíduos sólidos domiciliares, poluição por dejetos de suínos, provenientes de pocilgas instaladas às margens do rio, e despejo de resíduos sólidos e líquidos de abatedouros irregulares.

A lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como Lei das águas, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional

de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que conta com a participação dos órgãos federais, estaduais, municipais e da sociedade civil.

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;  
II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;  
III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;  
IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. (BRASIL, 1997, p. 1).

Para assegurar o padrão de qualidade das águas disponíveis à população, o Brasil possui um acervo de instrumentos legais disponíveis para fins de monitoramento das fontes hídricas superficiais e subterrâneas. A qualidade da água segue parâmetros físico-químicos, microbiológicos e organolépticos, e é classificada segundo limites estipulados por legislação vigente.

Para o controle e normatização legal de padrões de qualidade da água, temos: A Resolução CONAMA 357/05 dispõe sobre a classificação dos corpos de água doces, salobras e salinas, em treze classes de qualidade, segundo os seus usos preponderantes e, diretrizes ambientais para o seu enquadramento (BRASIL, 2005); A Resolução CONAMA 430/2011 que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes em corpos receptores (BRASIL, 2011a); A CONAMA 396/08, que determina a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas (BRASIL, 2008); E a Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. (BRASIL, 2011b).

Diante dos fatos aqui expostos, foram coletadas amostras de água dos reservatórios superficiais disponíveis aos imóveis rurais, conforme Quadro 3. Foram coletadas 4 amostras do Rio Jacu, uma em cada comunidade envolvida na pesquisa, e 7 coletas em reservatórios particulares, açude ou barreiro, dos MFs e PPs. Priorizou-se coletar amostra de apenas um reservatório do imóvel, aquele que fosse mais antigo em termos de construção e uso. Foram levadas e analisadas duas amostras de cada ponto, e considerado apenas um dos resultados, visto que se comportaram de forma similar quanto aos resultados

Não foi possível obter resultados das fontes superficiais dos imóveis MF10 e PP2, aonde seriam coletadas 1 amostra do barreiro e 1 amostra do Riacho São Bento, respectivamente, uma vez que não fui autorizada pelos proprietários a fazer as coletas, mesmo com garantia de que seria uma pesquisa científica que preservaria a identidade dos envolvidos, houve resistência.

Quadro 3 – Pontos coletados para análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos

<b>Pontos coletados</b>	<b>Corpos d'água analisados</b>	<b>Local de coleta/ Comunidade</b>
Ponto 1 – P1	Rio Jacu	Adelinos
Ponto 2 – P2	Rio Jacu	Lagoa Redonda
Ponto 3 – P3	Barreiro pertencente à PP1	Lagoa Redonda
Ponto 4 – P4	Rio Jacu	São Bento
Ponto 5 – P5	Açude pertencente à MF5	Lagoa Redonda
Ponto 6 – P6	Rio Jacu	Jacuzinho
Ponto 7 – P7	Barreiro pertencente à MF6	São Bento
Ponto 8 – P8	Barreiro pertencente à MF7	São Bento
Ponto 9 – P9	Barreiro pertencente à MF9	Jacuzinho
Ponto 10 – P10	Açude pertencente à PP3	Jacuzinho
Ponto 11 – P11	Barreiro pertencente à MF11	Jacuzinho

Fonte: Elaboração própria em 2018

Foram analisados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos para a qualidade da água para dessedentação animal e piscicultura, água doce classes 2 e 3, respectivamente, segundo a Resolução CONAMA 357/05.

As análises físico-químicas foram orientadas segundo metodologia apresentada no Quadro 4, e ocorreram para os parâmetros de Cor verdadeira, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal, Ferro total e Fósforo total, no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes – NAAE, IFRN Campus Natal Central (ANEXO B). Já para os parâmetros de Oxigênio Dissolvido, pH, Condutividade elétrica, Turbidez, Sólidos Totais Dissolvidos, Dureza total e Cloreto, foram analisados nos laboratórios de Físico-química experimental do IFRN Campus Nova Cruz pela própria pesquisadora.

Quadro 4 – Técnicas utilizadas nas análises físico-químicas de cada parâmetro

<b>Parâmetros/Unidade</b>	<b>Técnica utilizada<sup>5</sup></b>
---------------------------	--------------------------------------

<sup>5</sup>METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

Cor verdadeira (mg Pt/L)	Colorimetria
Oxigênio Dissolvido (mg/L O <sub>2</sub> )	Potenciometria
pH	Potenciometria
Condutividade elétrica (µS/cm)	Potenciometria
Turbidez (NTU)	Turbidimetria
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Potenciometria
Dureza total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Titulometria
Cloreto (mg/L Cl <sup>-</sup> )	Titulometria
Nitrato (mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Colorimetria
Nitrito (mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Colorimetria
Nitrogênio amoniacal (mg/L NH <sub>3</sub> )	Colorimetria
Ferro total (mg/L Fe)	Colorimetria
Fósforo total (mg/L P)	Colorimetria

Fonte: Elaboração própria em 2018

De acordo com os resultados das análises físico-químicas apresentados na Tabela 2, constatou-se irregularidade nos seguintes parâmetros: Cor verdadeira, Oxigênio dissolvido, turbidez, Ferro total e Fósforo total.

Tabela 2 – Análise físico-química da água do rio Jacu e dos barreiros e açudes localizados nos imóveis rurais

Parâmetros/Unidade	Limites permissíveis <sup>6</sup>		Resultados/pontos de coleta										
	Classe 2	Classe 3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Cor verdadeira (mg Pt/L)	≤ 75	≤ 75	<b>79,00</b>	<b>82,20</b>	<b>204,50</b>	<b>91,80</b>	<b>95,30</b>	<b>83,60</b>	<b>184,50</b>	<b>78,70</b>	<b>151,50</b>	<b>79,40</b>	<b>159,00</b>
Oxigênio Dissolvido (mg/L O <sub>2</sub> )	> 5,0	> 4,0	7,71	7,00	6,50	7,19	8,12	6,90	5,44	7,16	5,17	6,21	<b>4,68</b>
pH	6,0 – 9,0	6,0 – 9,0	7,41	7,15	7,10	7,43	7,13	7,25	6,82	6,62	7,04	7,24	6,51
Condutividade elétrica (µS/cm)	ND <sup>7</sup>	ND <sup>7</sup>	716,40	740,50	164,00	770,30	470,10	777,90	111,90	117,10	105,60	386,10	151,70
Turbidez (NTU)	≤ 100	≤ 100	26,40	24,50	55,70	14,50	13,20	18,70	32,80	11,90	<b>306,00</b>	12,40	14,00
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	≤ 500	≤ 500	368,40	377,20	80,82	379,20	230,30	391,70	53,34	58,64	52,29	192,60	74,19
Dureza total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	ND <sup>7</sup>	ND <sup>7</sup>	185,17	181,83	16,68	188,50	99,95	191,84	43,37	48,38	28,36	88,41	35,03
Cloreto (mg/L Cl <sup>-</sup> )	≤ 250	≤ 250	196,04	191,29	29,70	203,17	123,16	204,35	15,92	12,12	11,88	95,05	27,33
Nitrato (mg/L NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	≤ 10,0	≤ 10,0	< 0,10	0,20	0,16	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,36
Nitrito (mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	≤ 1,0	≤ 1,0	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitrogênio amoniacal (mg/L NH <sub>3</sub> )	≤ 3,7 <sup>8</sup>	≤ 13,3 <sup>9</sup>	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
Ferro total (mg/L Fe)	≤ 0,3	≤ 5,0	<b>0,37</b>	<b>0,44</b>	0,13	0,28	< 0,05	<b>0,32</b>	0,10	0,17	0,21	0,16	0,03
Fósforo total (mg/L P)	≤ 0,030 <sup>10</sup>	≤ 0,05 <sup>10</sup>	<b>0,41</b>	<b>0,32</b>	<b>2,61</b>	<b>0,28</b>	<b>0,86</b>	<b>0,30</b>	<b>1,22</b>	<b>0,97</b>	<b>20,00</b>	<b>0,51</b>	<b>0,66</b>
	≤ 0,1 <sup>11</sup>	≤ 0,15 <sup>11</sup>											

Fonte<sup>12</sup>: Elaboração própria em 2018.

<sup>6</sup> Resolução CONAMA n° 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 2 e 3 - Água doce (Artigos 15 e 16. Tab. I e III)

<sup>7</sup> Não Determinado pela Legislação

<sup>8</sup> Até 3,7mg/L NH<sub>3</sub>, para pH ≤ 7,5

<sup>9</sup> Até 13,3 mg/L NH<sub>3</sub>, para pH ≤ 7,5

<sup>10</sup> Para ambientes Lênticos - P3, P5, P7, P8, P9, P10 e P11

<sup>11</sup> Para ambientes Lóticos - P1, P2, P4 e P6

<sup>12</sup> Dados resultantes das análises físico-químicas das amostras coletadas pela autora e analisadas pelo NAAE, disponível no ANEXO B. Dados adaptados pela autora a partir de resultados fornecidos pelo NAAE (2018) e ensaios físico-químicos realizados pela pesquisadora no IFRN Campus Nova Cruz.

Primeiramente, os resultados apontam que todas as amostras analisadas apresentaram alterações no parâmetro Cor verdadeira, cujos valores ultrapassaram 75 mg Pt/L. Segundo Brasil (2014, p.91), Cor verdadeira “É o resultado da presença de substâncias minerais e orgânicas dissolvidas, [...] a importância da sua determinação na água potável é de ordem estética.” A anomalia na cor da água pode ser causada por resíduos de origem mineral como o ferro ou manganês, algas, matérias húmicas, plantas aquáticas e protozoários e decomposição da matéria orgânica (BRASIL, 2014). Para Alves (2010), a cor é decorrente da presença de substâncias dissolvidas, e quando pura, tem tom azulado, quando tem excesso de íons Ferro, é de cor avermelhada, e se é amarelada, pode ser rica em ácidos húmicos.

Outro indicador investigado, que houve alteração em uma das amostras, foi o de Oxigênio dissolvido, que para águas classe 2, para prática de pesca, deve ultrapassar 5 mg/L O<sub>2</sub>, enquanto que para águas classe 3, utilizada para dessedentação animal, acima de 4 mg/L O<sub>2</sub> é ideal. A amostra pertencente ao barreiro do MF11, apresentou parâmetro não regular para práticas de piscicultura, abaixo do valor limite. A matéria orgânica em grandes quantidades, pode causar o consumo de oxigênio dissolvido por parte dos agentes decompositores, fazendo com que ocorra a diminuição da sua concentração, e se chegar a valores críticos, tenderá a causar mortandade nas espécies piscícolas. A dissolução do oxigênio na água é influenciada por fatores como temperatura, pressão e salinidade. (BRASIL, 2014).

O parâmetro de turbidez, sofreu anormalidade em seu valor, em apenas uma amostra, a coletada no barreiro do MF9. O resultado extrapolou o limite de 100 NTU, recomendado para as classes 2 e 3. “A turbidez é uma expressão da propriedade óptica que faz com que a luz seja espalhada e absorvida e não transmitida em linha reta pela amostra” (PARRON; MUNIZ; PEREIRA, 2011, p. 17). É parâmetro indicador da presença de matéria em suspensão, provocada por matéria orgânica, algas, plâncton, zinco, ferro, compostos de manganês e areia. As partículas atribuídas a turbidez transportam matéria orgânica absorvida que podem provocar alteração dos parâmetros organolépticos, como sabor e odor. (BRASIL, 2014).

Três amostras sofreram alteração em seus resultados no parâmetro Ferro total, que para águas classe 2, o limite é no máximo 0,3 mg/L de Fe, enquanto para classe 3, não deve ultrapassar 5 mg/L de Fe. 3 pontos coletados no Rio Jacu, nas comunidades dos Adelinos, Lagoa Redonda e Jacuzinho apresentaram não

conformidade para a prática de pesca. Vale ressaltar, que o 4º ponto coletado no Rio Jacu, comunidade de São Bento, ficou em valor próximo à não conformidade, obtendo 0,28 mg/L de Fe total. As altas taxas desse elemento na água não conferem prejuízos à saúde, porém provoca uma coloração amarelada, acompanhada de sabor amargo e adstringente. No estado ferroso,  $Fe^{2+}$ , forma compostos solúveis, majoritariamente, hidróxidos. Quando sofre oxidação do  $Fe^{2+}$  para o  $Fe^{3+}$ , forma o hidróxido férrico, que por ser insolúvel, precipita atribuindo forte coloração à água. (BRASIL, 2014).

O parâmetro Fósforo total, apresentou não conformidade em todos os pontos coletado, para ambas as classes. Os resultados extrapolaram exageradamente os limites aceitáveis pela Resolução CONAMA 357/05. Se destacou a amostra coletada no barreiro do MF9, que teve seu resultado mais de 650 vezes acima do valor máximo permitido para águas classe 2, e 400 vezes o valor máximo permitido para classe 3. A presença de fósforo na água está associada, em sua grande maioria, a processos antrópicos, como lançamentos de esgotos, detergentes, e contaminação por pesticidas e fertilizantes. A presença de nutriente pode estimular o desenvolvimento de organismos fotossintéticos presentes na água, provocando um processo chamado eutrofização. (EMBRAPA, 2011)

A Dureza total está associada à presença de alguns cátions na água, normalmente, cálcio e magnésio. A água é considerada muito dura quando apresenta uma concentração em carbonato de cálcio superior a 300 mg/L; dura, com concentração entre 150 e 300 mg/L; moderadamente dura entre 75 e 100 mg/L; e leves quando os teores em carbonato de cálcio estão entre 0 e 75 mg/L (BRASIL, 2014). A Resolução aplicada a metodologia deste trabalho não define valor de referência para este parâmetro, porém classificação apresentada pelo Manual da Funasa, o P1, P2, P4 e P6, referentes às 4 amostras coletadas no Rio Jacu nas diferentes comunidades, são consideradas águas duras. O P3, P7, P8, P9 e P11, são consideradas águas leves. Já o P5 e P10 são águas moderadamente duras.

Levando em consideração os outros parâmetros analisados, como pH, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, cloreto, nitrato e nitrito, estes não apresentaram inconformidades ou não possuem valores de referência legislação.

Referindo-se especificamente às análises microbiológicas, estas também foram realizadas no Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes – NAAE, IFRN Campus Natal Central (ANEXO C). Foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos

para a análise de coliformes termotolerantes na água, conforme consta na Tabela 3. Coliformes termotolerantes são consideradas um “subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a  $44,5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal” (BRASIL, 2014, p.107). Além de serem encontradas nas fezes humanas e de animais homeotérmicos, também se manifestam em solos, plantas ou outras fontes que não tenham sido contaminados por matéria fecal (BRASIL, 2005). Este parâmetro microbiológico é um dos mais importantes indicadores sanitários que existe.

Tendo em vista os fatos aqui apresentados, 54,5% das amostras de água coletadas ultrapassaram os valores permitidos para coliformes termotolerantes, de acordo com os limites determinados pela Resolução CONAMA 357/05. Os pontos, P2, P3, P4, P5, P7 e P11 estão com altos níveis de contaminação fecal. As amostras P2, referente a água coleta no Rio Jacu, comunidade Lagoa Redonda, e a P11, referente ao barreiro do MF11, tiveram destaque por seus valores extrapolarem a níveis exorbitantes. A amostra P2 ultrapassa mais de 2 vezes o valor máximo permitido, enquanto a amostra P11, excede mais que 5 vezes o máximo permitido (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise microbiológica da água do rio Jacu e dos barreiros e açudes localizados nos imóveis rurais

Parâmetro				
Coliformes Termotolerantes				
Unidade	Técnica utilizada <sup>13</sup>	Limites Permissíveis <sup>14</sup>	Pontos de coleta	Resultados
NMP/100 mL <sup>15</sup>	APHA - 9221 B, C	1000 <sup>16</sup>	P1	700,0
			P2	2400,0
			P3	1300,0
			P4	1100,0
			P5	1300,0
			P6	230,0
			P7	1300,0
			P8	140,0
			P9	140,0

<sup>13</sup> METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012. Técnica Utilizada: Tubos Múltiplos;

<sup>14</sup> Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 2 e 3 - Água doce (Artigos 15 e 16);

<sup>15</sup> Número Mais Provável em 100 mL de amostra;

<sup>16</sup> Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

			P10	700,0
			P11	5400,0

Fonte<sup>17</sup>: Elaboração própria em 2018.

Os coliformes termotolerantes são os grandes responsáveis pelas principais doenças de veiculação hídrica tais como, disenterias, cólera, diarreias e hepatites. A contaminação do ser humano por esses microrganismos ocorre pela ingestão da água ou alimentos contaminados, ou pela própria pele. (YAMAGUCHI et al, 2013).

#### 4.2.2 Recursos edáficos

Os recursos edáficos de uma determinada área em estudo, englobam todos os indicadores físicos, químicos e biológicos, temporais e atemporais, associados ao estado do solo. É considerado um conjunto de parâmetros a partir do qual é possível identificar as “potencialidades e fragilidades” (SILVA, 2017, p. 74) inerentes a este importante recurso natural.

De acordo com Adamy (2010) solo é o conjunto de elementos naturais, criados ou modificados pelo homem, constituídos por matéria orgânica viva, responsáveis pelo sustento necessário à vida de espécies vegetais.

A qualidade do solo está diretamente relacionada com a sua capacidade de resiliência quanto ao seu aspecto utilitário, mantendo bons níveis de produtividade e sustentável. (BATISTA et al, 2013)

Os microrganismos são agentes de extrema importância no desenvolvimento de processos bioquímicos do solo. A influência destes da ciclagem biogeoquímica ocorre por meio da agregação de detritos vegetais ao solo, disponibilizando, desta forma, fontes particuladas de crescimento microbiano, contribuindo para o movimento interno das partículas do solo, variação da dimensão dos poros, e consequentemente dos níveis de infiltração de água, nutrientes e gases nesse solo. (BEARE et al., 1995).

As características fisiológicas do solo aliada à tendência comportamental do agricultor, são indicadores fundamentais que exercem influência direta na microfauna e macrofauna, decomposição e ciclagem de nutrientes, degradação e conservação dos solos.

<sup>17</sup> Dados adaptados pela autora a partir da análise microbiológica das amostras coletadas pela autora e analisadas pelo NAAE (2018). Relatórios disponíveis no ANEXO C.

#### 4.2.2.1 Procedência das sementes e mudas

A origem das sementes e mudas utilizadas na prática de agricultura é um fator bastante importante, pois influencia diretamente nos custos durante o processo de cultivo, na produtividade, produção agropecuária e conseqüentemente, nos lucros.

Na Tabela 4, é possível verificar a procedência das sementes e mudas aplicadas nos minifúndios e pequenas propriedades investigadas.

Tabela 4 – Origem das sementes e mudas aplicadas na agricultura familiar

Imóveis rurais	Procedência das sementes e mudas				Total/porcentagem
	Própria	Comprado	Doado	Trocado	
MF6	X				4 imóveis rurais / 28,57%
MF9					
PP2					
PP3					
MF1		X			4 imóveis rurais / 28,57%
MF5					
MF11					
PP1					
MF3			X		1 imóvel rural / 7,14%
MF2	X		X		2 imóveis rurais / 14,28%
MF4					
MF7	X			X	2 imóveis rurais / 14,28%
MF10					
MF8		X		X	1 imóvel rural / 7,14%

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Constata-se que 28,57% dos imóveis, MF6, MF9, PP2 e PP3, fazem uso exclusivamente de sementes e mudas provenientes de suas próprias colheitas anteriores. Nos imóveis MF1, MF5, MF11 e PP1, 28,57%, optam por comprá-las nas casas de produtos agropecuários da região, pois revelam que se tratam de sementes e mudas selecionadas, com porte produtivo muito mais eficiente. Apenas 7,14%, representado pelo MF3, utiliza, exclusivamente, insumos doados pelos órgãos públicos agropecuários da região. Os MF2 e MF4, 14,28%, mesclam a origem das suas matérias-primas, fazendo uso de produtos próprios e provenientes de doações dos órgãos agropecuários que atendem a região. Os MF7 e MF10, 14,28%, utilizam insumos próprios e trocados com outros agricultores vizinhos. O

MF8, 7,14%, prefere sempre comprar sementes e mudas, e quando verifica bons insumos nos imóveis vizinhos, faz-se a troca.

#### 4.2.2.2 Preparo do solo e sistemas de produção

As práticas de preparo do solo na agricultura variam bastante de acordo com a extensão do terreno, o uso a que pretende direcionar, o grau de instrução do produtor rural, a renda familiar, o aporte de instrumentos disponíveis, e principalmente a sua percepção de sustentabilidade.

De acordo com dados do questionário aplicado em campo, apresentados no Gráfico 5, temos que apenas 7,14% de todos os imóveis, retratado pelo MF1, afirmam fazer uso, exclusivamente de tração animal em suas atividades agrícolas. A maior parcela, 28,57%, constituídos pelos MF5, MF6, MF8 e PP2, utilizam-se exclusivamente de tração motorizada em seus imóveis. Os imóveis MF3, MF4 e MF9, 21,42%, combinam os sistemas de tração animal e tração manual para arar as suas terras. Também representam 21,42%, os imóveis MF2, MF10 e PP1, que combinam os sistemas de tração animal e tração motorizada para realizar o preparo do solo antes do plantio. Por fim, 21,42%, correspondentes aos MF7, MF11 e PP3 relatam associar os sistemas de tração motorizada, tração animal e tração manual.

Gráfico 5 – Sistemas de aração utilizados para o preparo do solo



Fonte: Elaboração própria em 2018.

No presente estudo, foram considerados aparatos de tração animal, a capinadeira com grade de dentes e o arado de aiveca associados à força animal de

bovinos e equinos A tração motorizada é aqui caracterizada pelo trator com grade aradora em discos, enquanto a tração manual é representada pelo trabalho braçal do homem do campo combinado aos seus instrumentos tradicionais, como enxada, foice e cavadeira articulada com cabo.

Para Rigo e Silva (2014) a sustentabilidade de um determinado agroecossistema é diretamente proporcional ao equilíbrio exercido pelas práticas de manejo do solo, que impliquem em conservação da fauna e flora, melhoramento da fertilidade, da produtividade, e preservação das culturas.

O conhecimento dos conceitos de sistemas no contexto agrícola é fundamental para que se possa delinear o estado da sustentabilidade da produção agrícola. Com isso, é possível observar as relações existentes entre os diferentes sistemas de produção, bem como as suas potencialidades e fragilidades. (HIRAKURI et al, 2012).

A figura 4 retrata o uso de instrumento tradicional, a enxada, para a aração da terra, por parte de agricultor na comunidade dos Adelinos. Em especial é utilizado por quem possui pequenas extensões de terra e objetiva plantio apenas para subsistência. Na Figura 5, a utilização de tração animal, com força motriz bovina, em conjunto com a “capinadeira de 3 dentes” é utilizada por trabalhador da comunidade São Bento, no preparo do solo para o plantio de policultivo de feijão, milho e macaxeira.

Figura 4 – Tração manual na comunidade Adelinos



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Figura 5 – Tração animal na comunidade São Bento



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Os sistemas de produção encontrados nos imóveis em estudo são o sistema em monocultura ou produção isolada, e o sistema em consorciação de culturas ou policultivo. Estes ocorrem nos imóveis, de forma isolados ou em interação entre os dois sistemas em áreas físicas diferentes do mesmo estabelecimento rural.

Sistema em monocultura ou produção isolada: ocorre quando, em uma determinada área, a produção vegetal ou animal se dá de forma isolada em um período específico, que normalmente é categorizado por um ano agrícola. Como exemplo de monocultura, tem-se o cultivo de soja intercalado por períodos de pousio, durante vários anos, na mesma gleba. Sistema em consorciação de culturas ou policultivo: ocorre quando duas ou mais culturas ocupam a mesma área agrícola em um mesmo período de tempo. Como exemplo, o produtor pode adotar um sistema consorciado com o feijão cultivado nas entrelinhas do milho, mais comum em áreas de agricultura familiar. (HIRAKURI et al, 2012, p. 13 e p. 15).

A consorciação de culturas apresenta uma série de vantagens do ponto de vista agroecológico: Em virtude das espécies apresentarem porte e sistemas de raízes diferentes, não competem por espaço e luz; algumas espécies, principalmente as leguminosas, mantêm em suas raízes as bactérias nitrificadoras, que absorvem nitrogênio da atmosfera e compartilham com as outras culturas participantes do consórcio; o solo fica menos fragilizado em termos de perda de água e processos erosivos pois ficam encobertos pelas folhas e arbustos; fornece diversificação de alimentos; e contribui para o controle de pragas. (MOREIRA, 2016).

O sistema de policultivo apresenta desvantagens como a diminuição da produção da cultura menos eficiente em virtude do alto poder de competição entre as culturas; e elevado grau de complexidade do sistema, pelo fato do aumento das interações, requerendo, portanto, um monitoramento intensivo. (EPAGRI, 2002).

A monocultura quando associada ao uso inadequado de equipamentos para o preparo do solo causa desagregação do solo, processos erosivos, compactação, diminuição da disponibilidade de matéria orgânica e nutrientes. (GALERANI, 2005). Esse sistema naturalmente é mais agressivo ao agroecossistema, pois esgota o solo em termos da sua fertilidade e impacta na biodiversidade.

A Figura 6 retrata o cultivo de macaxeira em monocultura, na comunidade Jacuzinho, cuja produção é destinada a atender as casas de farinha da região, para produção de farinha, goma, e ração animal. O contrato de negócio entre os agricultores e o comércio, atravessadores é apenas verbal, não possuem relação de segurança legal para nenhuma das partes.

Figura 6 – Monocultura de macaxeira na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2018.

O Quadro 5 apresenta o perfil de cada imóvel participante da pesquisa, com relação aos sistemas de produção, bem como todas as culturas praticadas.

Quadro 5 – Culturas e sistemas de produção praticados nos imóveis rurais

I m ó v e i s	Culturas (P <sup>18</sup> e M <sup>19</sup> )											
	macaxeira	milho	feijão	palma	Batata doce	inhame	cana - de - açúcar	maracujá	quiabo	tomate	maxixe	jerimum
MF1	M	M		P	P							
MF2		P	P									
MF3	M	P	P									
MF4		P	P	P	P		M					
MF5	M	P	P	M								
MF6		M	P		P							
MF7	M	M	P		M	M	M		P		P	P
MF8		M					M					
MF9	P	M	P	M	P	P	P		P		P	P
MF10		P	P	M			M		P		P	P
MF11	P						P					
PP1	M	P	P	P	P	P	P		P		P	P
PP2		M	M		P	P	M					
PP3	M	P	P		P	P	M	P	P	M	P	P

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Verificou-se que uma parcela maior dos imóveis, representada por 78,57%, fazem a interação de sistema em monocultura e sistema em policultivo, conduzidos

<sup>18</sup> Policultivo

<sup>19</sup> Monocultivo.

em diferentes áreas físicas dos imóveis rurais. O MF2 e o MF11 aplicam apenas a policultura, enquanto MF8, unicamente a monocultura.

As figuras 7 e 8 representam o policultivo de culturas alimentícias, nas comunidades Lagoa Redonda e Jacuzinho, respectivamente. Os participantes da pesquisa, embora não tenham passado por nenhuma capacitação técnica relacionada ao uso do sustentável do solo, adquiriram por meio da experiência prática diária, a percepção correta de que o policultivo é benéfico para o solo e microbiota, e ainda otimiza a ocupação do terreno com diversidade de produtos alimentícios.

Figura 7 – Policultivo de milho, feijão e batata doce



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Figura 8 – Policultivo de maracujá, Feijão, milho e jerimum



Fonte: Elaboração própria em 2018.

#### 4.2.2.3 Problemáticas ambientais associadas ao uso e ocupação do solo

O uso do solo para fins agrícolas, inevitavelmente provoca a degradação das suas características naturais, em termos de padrões bioquímicos e físico-químicos. A remoção da cobertura vegetal, o uso indiscriminado de agroquímicos, o uso de maquinários modernos que provocam a compactação, tudo isso, retira a essência natural do solo, bem como suas potencialidades.

Dentre as problemáticas ambientais identificadas durante a pesquisa, as que mais se destacaram foram as queimadas, assoreamento do Rio Jacu, e erosão dos solos. Todos impulsionados pelas práticas inadequadas do homem do campo.

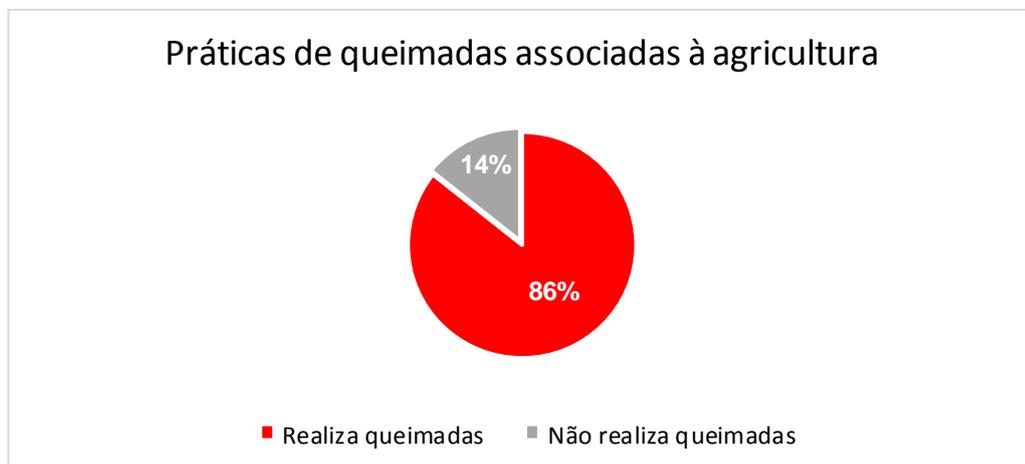
A prática das queimadas, é uma das causas de maior impacto sob a agricultura. Seja antes de iniciar o cultivo, para limpar extensos terrenos de

cobertura morta, ou no combate às pragas e plantas invasoras, a queimada vem como principal forma técnica utilizada dentre os agricultores.

A queimada altera os aspectos físico-químicos, morfológicos e biológicos dos solos, como micro e macrofauna, disponibilidade de nutrientes, pH, temperatura, densidade, porosidade. A emissão de gases gerados contribui para o efeito estufa, influenciando diretamente, na qualidade do ar, e na saúde dos indivíduos envolvidos na prática e circunvizinhanças. (CAPECHE, 2012).

Os dados coletados e apresentados no Gráfico 6, chocam no tocante aos imóveis que praticam queimadas durante suas práticas de agricultura. Cerca de 86% dos entrevistados revelaram que no mínimo 2 vezes ao ano, praticam queimadas para limpar área destinada ao plantio. A queima ocorre logo após o acúmulo, em pequenos montes, de toda matéria que obstrui e ocupa os terrenos, conhecidos como “coivaras”. Apenas os imóveis MF2 e MF3, afirmam não fazer uso das queimadas na agricultura, uma vez que utiliza as coberturas mortas em decomposição como forma de nutrir o próprio solo.

Gráfico 6 – Porcentagem dos imóveis rurais que praticam queimadas durante a limpeza da área de plantio



Fonte: Elaboração própria em 2018.

As queimadas contribuem para a fragilidade do solo quanto a processos erosivos, o que foi confirmado em muitos imóveis, uma vez que o solo sem camada vegetal, perde as suas barreiras naturais de contenção, que são as raízes das plantas.

As Figuras 9 e 10 revelam a ocorrência das queimadas em dois imóveis rurais, cujos proprietários afirmaram utilizar-se desta técnica mais de 6 vezes ao

ano, para limpar terrenos com vegetação de alto porte e queimar “coivaras” provenientes de matéria morta, após o corte da terra. Durante a queima, é visto frequentemente, espécies de cobra ou pássaros que constroem os seus ninhos embaixo do amontoado de galhos, saírem afugentados pelo fogo.

Figura 9 – Queimada de cobertura morta na comunidade São Bento



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Figura 10 – Queimada de cobertura morta na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A cobertura vegetal protege o solo e o torna menos vulnerável aos efeitos naturais do sol, vento, precipitações e da própria ação antrópica. A camada vegetal permite dissipar a energia cinética das gotículas de chuva ao cair sobre o solo, diminuindo o impacto direto. Funciona também como um bloqueio de redução da velocidade do curso das águas superficiais, o que evita o carreamento de detritos. (CASSOL, 1981).

A erosão é um evento natural de desgaste do solo que ocorre em equilíbrio por meio da ação dos ventos, raios solares, chuvas, responsáveis por modificar ao longo de muitos anos as características tipológicas daquele solo. Entretanto, segundo Carvalho; Diniz (2007), a ação do homem sobre as características naturais da biosfera induziu um tipo de erosão denominada antrópica ou acelerada. Esta ocorre de forma muito mais acentuada e vertiginosa, causando danos graves, em alguns casos, irreversíveis, passíveis de recuperação mediada por especialistas. A erosão proveniente do escoamento da água da chuva e reservatórios superficiais é chamada de erosão hídrica, e provocada pela ação dos ventos, erosão eólica.

Foram identificados alguns pontos de erosão antrópica nas áreas pesquisadas, todas localizadas em terrenos voltados para o pasto, e terrenos que são recorrentes nas práticas de queimadas. Em todos os 14 trechos do rio Jacu referentes a localização dos imóveis, foram detectadas erosões das barreiras do rio.

Nas erosões em áreas pastoris, as regiões de solo nu e trechos onde ocorreram a retirada de vegetação nativa, foram mais fragilizadas ainda pela ação da compactação provocada pelos passos dos animais. A maior incidência de erosão se deu em trechos próximos aos barreiros e rio, em virtude destes animais se concentrarem em grande parcela para dessedentação. O elevado peso dos animais provoca deslocamento de sedimentos durante o pisoteio, além de compactação.

Nos trechos onde são realizadas as queimadas há incidências de processos erosivos em virtude da falta de cobertura verde, agravados em períodos de chuva, quando ocorre a erosão hídrica.

Nos imóveis que praticam a pecuária, conforme pode ser observado nas Figuras 11 e 12, foi constatado que as erosões são mais severas em decorrência da ação animal durante os trajetos até o rio, para dessedentação. As pisadas dos animais provocam compactação do solo e retirada branda de camada vegetal, se esta ocorrência se instalar em solos sem a presença de vegetação, provocará focos de erosão muito mais severos.

Figura 11 – Erosão hídrica na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Figura 12 – Erosão hídrica na comunidade Adelinos



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Os pontos, observados, às margens do Rio Jacu vulnerabilizados pela ação antrópica, vem em decorrência da retirada da mata ciliar, principalmente para a instalação de cercas de arame, dividindo os territórios dos imóveis rurais. A retirada da mata ciliar causou desmoronamento das barreiras, visto que as raízes desta cobertura verde era a grande responsável pela sustentação do solo às margens do rio.

A mata ciliar atua como proteção em torno dos reservatórios de água superficiais, e é formada por toda a vegetação arbustiva e arbórea ao longo das margens dos rios, córregos, lagoas, lagos, nascentes, dentre outros. Essa

vegetação é considerada uma área de proteção permanente, e é amparada pelo código florestal, sob riscos de pena, multa ou até prisão. (ALMEIDA, 2016).

Segundo Rodrigues (2000), as matas ciliares são vegetações ribeirinhas responsáveis pela estabilidade dos solos; do equilíbrio hídrico em fenômenos de cheias e inundações; da manutenção da biodiversidade da flora e fauna aquática; da contenção de sedimentos e contaminações; e por fim protege contra a erosão do solo e dos assoreamentos.

A remoção da mata ciliar provoca outra problemática associada a bacia do Rio Jacu, o assoreamento, que já pode ser observado ao longo de toda a bacia, sobretudo em períodos de estiagens, quando os depósitos de sedimentos localizados dentro do curso do rio ficam mais visíveis. O assoreamento ocorre em virtude da retirada da vegetação ciliar, que deixa o solo das margens ribeirinhas em contenção, exposto a processos erosivos, até que esses sedimentos sofram deslocamento para dentro do leito do rio.

A Figura 13 revela como a barreira do Rio Jacu, no trecho de Lagoa Redonda, fica totalmente fragilizada com a retirada da mata ciliar, os depósitos de areia provenientes das margens são carregados para o leito do rio, causando dentre outros problemas, o assoreamento do rio.

Figura 13 – Trecho com ausência de mata ciliar na comunidade Lagoa Redonda



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Os assoreamentos causam inúmeras consequências como a diminuição da capacidade hídrica em virtude da sedimentação; aumento nos custos para tratamento da água; instabilidade nas concentrações de oxigênio dissolvido na água consequentemente impacto para a micro e macrofauna aquática; alteração na turbidez da água (Barroso; Silva 1992); aumento de incidências de cheias e inundações, pois o leito do rio substitui o volume de acomodação da água pelo

volume de acomodação de detritos e sedimentos, acarretando mudanças nos níveis de transbordamento.

#### 4.2.2.4 Análise da qualidade do solo dos imóveis rurais em estudo

Tendo em vista que a importância da fertilidade do solo na prática da agricultura familiar, foram realizadas análises físico-químicas para avaliar a qualidade dos solos onde ocorrem as práticas de cultivo de culturas temporárias.

Foi coletada 1 amostra de solo pela pesquisadora, seguindo todas as instruções técnicas<sup>20</sup> do Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), em todos os imóveis rurais investigados. Estas, foram levadas para o laboratório de análises de solo, água e planta, da EMPARN, onde foram analisadas levando em consideração 8 parâmetros de avaliação da fertilidade solo: pH em água, Cálcio, Magnésio, fósforo, Alumínio, Potássio, sódio e ( $H^+ + Al^{+3}$ ). O instrumento analítico metodológico utilizado para classificar de acordo com diferentes faixas de valores, foi o apresentado por Minas Gerais (2012) e desenvolvido por Ribeiro, Guimarães e Alvarez (1999).

O parâmetro pH, é classificado em duas categorias, a classificação química e a agrônômica, a primeira baseia-se em 7 faixas de pH do solo, enquanto a segunda, utiliza-se de 5 diferentes faixas. A relação entre as classes e os intervalos dos valores desse parâmetro pode ser verificado na Tabela 5.

Tabela 5 - Classificação química e agrônômica de acordo com a faixa de pH

Classe	Classificação Química						
	Acidez muito elevada	Acidez elevada	Acidez média	Acidez fraca	Neutra	Alcalinidade fraca	Alcalinidade elevada
pH	< 4,5	4,5 - 5,0	5,1 - 6,0	6,1 - 6,9	7,0	7,1 - 7,8	> 7,8

<sup>20</sup> As instruções são as seguintes: 1- Dividir o imóvel rural em áreas homogêneas, para a retirada de amostras. Cada área deverá ser uniforme quanto a cor do solo, topografia, textura e às adubações e calagens que recebeu; 2- Cada área deverá ser percorrida em zigue-zague, retirando-se terra de 15 a 20 pontos diferentes, que deverão ser colocadas em baldes limpos, misturar bem a terra retirada de cada área, retirando-se uma amostra em torno de 1 Kg/camada de solo, que deverá ser colocada em recipiente livre de contaminação; 3- A terra deverá ser retirada até a profundidade de 20 cm para culturas temporárias; 4- Não retirar amostras próximos a currais, residências, galpões, estradas, formigueiros e depósitos de adubos; 5- Não retirar amostras quando o terreno estiver encharcado; 6- Identificar cada amostra com etiqueta contendo o nome do interessado, propriedade, município, estado, cultura que será plantada, cultura anterior e número da amostra EMPARN (2017).

Classificação Agronômica					
Classe	Muito baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito alto
pH	< 4,5	4,5 - 5,4	5,5 - 6,0	6,1 - 7,0	> 7,0

Fonte: Adaptado de Ribeiro et al. (1999); Minas Gerais (2012).

Além das classificações química e agronômica de acordo com a faixa de pH, também ocorre uma outra classificação similar para os nutrientes presentes no solo.

A Tabela 6 revela 3 níveis de classificação, segundo 3 diferentes faixas de concentração dos nutrientes. A categorização mostrada a seguir, indica se as concentrações dos nutrientes essenciais para o cultivo do solo, é considerada muito baixa, baixa, média, boa ou muito boa.

Tabela 6– Faixa de interpretação segundo a concentração de nutrientes no solo

Unidade	Parâmetro	Muito baixo/Baixo	Médio	Bom/Muito bom
cmolc. dm <sup>-3</sup>	Cálcio	< 1,21	1,21 - 2,4	> 2,4
	Magnésio	< 0,46	0,46 - 0,9	> 0,9
	Alumínio	< 0,51	0,51 - 1,0	> 1,0
mg.dm <sup>-3</sup>	Fósforo	< 4,4	4,4 - 6,0	> 6,0
		< 6,1	6,1 - 8,3	> 8,3
		< 8,4	8,4 - 11,4	> 11,4
		< 11,5	11,5 - 15,8	> 15,8
		< 15,9	15,9 - 21,8	> 21,8
	< 21,9	21,9 - 30,0	> 30,0	
	Potássio	<41	41 - 70	> 70
Unidade	Parâmetro	Muito Baixo/Baixo	Médio	Alto/Muito alto
cmolc. dm <sup>-3</sup>	Hidrogênio + Alumínio	< 2,51	2,51 - 5,0	> 5,0

Fonte: Adaptado de Ribeiro et al. (1999); Minas Gerais (2012).

A fertilidade do solo é um parâmetro edáfico que possui relação direta no contexto econômico do agricultor familiar, uma vez que a baixa quantidade de nutrientes que o solo é capaz de fornecer às plantas influencia na produção agropecuária, conseqüentemente, será gerado menos quantitativo capaz de promover lucro e subsistência.

Haja vista a importância de se conhecer o perfil fértil dos solos agricultáveis, A tabela 7 apresenta os resultados de todos os parâmetros analisados nas amostras de solo dos imóveis rurais.

Tabela 7 – Análise de fertilidade dos solos dos imóveis rurais

Imóvel rural/ Ponto coletado	Parâmetros							
	(1:2,5)	(cmolc.dm <sup>-3</sup> )				(mg.dm <sup>-3</sup> )		
	pH em água	Cálcio	Magnésio	Alumínio	Hidrogênio + Alumínio	Fosforo	Potássio	Sódio
MF1	7,86	5,81	2,69	0,0	0,0	194	378	51
MF2	6,14	2,69	1,65	0,0	3,64	150	195	42
MF3	6,17	5,0	2,5	0,0	3,19	80	80	20
MF4	6,62	6,31	2,5	0,0	2,57	199	280	53
MF5	6,24	1,83	0,74	0,0	1,69	52	76	11
MF6	6,52	2,51	0,73	0,0	1,51	40	41	9
MF7	6,12	1,12	0,53	0,0	1,60	15	27	2
MF8	6,28	3,77	1,45	0,0	2,75	27	280	35
MF9	5,77	3,7	2,31	0,0	3,73	14	56	20
MF10	8,05	0,74	3,12	0,0	0,0	761	427	55
MF11	5,97	1,04	0,58	0,0	1,60	9	78	15
PP1	7,24	4,87	1,62	0,0	0,0	254	305	42
PP2	6,47	2,02	0,64	0,0	2,31	25	100	15
PP3	6,03	1,66	0,53	0,0	2,22	18	61	11

Fonte<sup>21</sup>: Elaboração própria em 2018.

<sup>21</sup>Dados da análise de fertilidade do solo coletado pela autora e analisado pela EMPARN, disponível no ANEXO D.

De acordo com os resultados físico-químicos das análises de solo, associados às informações disponíveis na Tabela 5, que dispõe da classificação química e agronômica dos solos, temos que, 21,42%, representados por MF9, MF11 E PP3, apresentaram acidez média; 57,14%, representados por MF2, MF3, MF4, MF5, MF6, MF7, MF8 E PP2, apresentaram acidez fraca; 7,14%, representado por PP1, apresentou alcalinidade fraca; e 14,28%, representados por MF1 e MF10, apresentaram alcalinidade elevada.

Portanto, apenas 21,42% dos imóveis rurais apresentaram, segundo os resultados, solos bons para o cultivo, e todos eles estão localizados na comunidade Jacuzinho. A parcela majoritária de 57,12% dos imóveis teve os resultados de pH considerados altos. Enquanto 21,42% possuem solos com pH muito altos.

A alcalinidade elevada pode estar relacionada com substâncias de caráter básico presentes no solo que são dispersados por meio da lixiviação provocada pelas chuvas ou por consequência de uma calagem (processo de correção de solos ácidos) mal sucedida.

Em solos muito alcalinos ou que passaram por processo de calagem, a presença de nutrientes como ferro, manganês, cobre e zinco pode se tornar prejudicada. (Souza et al.,2007).

Souza et al (2010) constatou o prejuízo da alcalinidade às plantas, com relação aos nutrientes cobre, ferro, boro, manganês e zinco, quando concluiu que houve aumento considerável dessas espécies químicas na parte aérea da planta em virtude da acidificação da rizosfera.

Investigando os resultados dos outros indicadores de qualidade da fertilidade do solo, cruzando-os com a classificação apresentada na Tabela 6, temos que as concentrações do íon cálcio, atingiu faixa considerada entre boa e muito boa, em MF1, MF2, MF3, MF4, MF6, MF8, MF9 e PP1, equivalente a 57,14% dos imóveis pesquisados; os imóveis MF5, PP2 e PP3, 21,42%, tiveram valores medianos, mas não considerados deficitários; já os MF7, MF10 e MF11 possuem concentrações consideradas entre baixa e muito baixa para a prática agrícola.

As concentrações reveladas para o íon magnésio foram favoráveis em todos os imóveis. Os solos de MF1, MF2, MF3, MF4, MF8, MF9, MF10 e PP1, 57,14%, apresentaram quantidades classificadas entre boa e muito boa; já MF5, MF6, MF7,

MF11, PP2 e PP3, 42,85%, possuem valores classificados como médio, porém não prejudiciais.

Observou-se a ausência da espécie química, alumínio em todas as amostras de solo, o que é considerado um fator muito positivo, pois “o Al é reconhecidamente um elemento tóxico para inúmeras espécies cultivadas [...] e sua capacidade de gerar acidez no solo” (MENDES, 2007, p. 9)

No parâmetro, acidez potencial, ( $H^+ + Al^{+++}$ ), nas amostras de MF1, MF5, MF6, MF7, MF10, MF11, PP1, PP2 e PP3, 64,28%, ocorrem valores que estão entre baixo e muito baixo. MF2, MF3, MF4, MF8, MF9, 35,71%, apresentaram valores na faixa mediana.

Quanto aos níveis de fósforo nos solos, temos que, 64,28%, retratado pelos imóveis MF1, MF2, MF3, MF4, MF5, MF6, MF10, PP1 e PP2, obtiveram níveis entre bom e muito bom; 35,71%, equivalente ao MF7, MF8, MF9, MF11, e PP3, possuem valores na faixa média deste nutriente.

A concentração de fósforo no solo está relacionada ao pH em faixas brandamente ácidas, próximo ao pH neutro, entre 5,5 e 6,5, quando contribui para a disponibilidade deste nutriente. (TROEH; THOMPSON, 2007)

Com relação aos valores resultantes para o íon potássio, observou-se 85,71%, referente aos imóveis MF1, MF2, MF3, MF4, MF5, MF8, MF9, MF10, MF11, PP1, PP2 e PP3, revelaram valores entre bom e muito bom; 7,14%, representado pelo MF6, obteve valor mediano; e 7,14%, retratado pelo MF7, apresentou valor entre baixo e muito baixo.

Observou-se que o íon sódio se apresentou em níveis altos, em 8 imóveis rurais. Apenas os MF5, MF6, MF7, MF11, PP2 e PP3 obtiveram concentrações aceitáveis, em faixa não prejudicial ao solo. Mendes (2007) reforça que o pH do solo quando elevado, pode estar relacionado a concentrações exageradas do íon sódio, tornando o solo salino e como deficiência de nutrientes, principalmente ferro, manganês, zinco e cobre.

A análise do solo dos imóveis se mostrou de extrema relevância, pois seus resultados indicam a quantidade recomendada de adubagem que resultará em rendimentos favoráveis para a cultura que se deseja introduzir nas suas atividades de agricultura. Identifica ainda, se ocorre desequilíbrio em algum parâmetro que porventura esteja dificultando o desenvolvimento das culturas, sendo possível

realizar correções no solo e otimizar a adubagem que vem sendo feita, evitando possíveis desperdícios ou carência de algum elemento nutricional

A quantidade de inserção de nutrientes no solo, dependerá do tipo de cultura que se deseja trabalhar. Tendo em vista os resultados coletados nas entrevistas, verificou-se que as culturas de milho, feijão e macaxeira se destacam como as mais cultivadas dentre os agricultores participantes, portanto a análise dos parâmetros do solo, bem como a sugestão para adubação foi direcionada para estas espécies agrícolas.

Baseado nos resultados de cada amostra de solo, a EMPARN gerou um plano de adubação recomendada, direcionada para cada necessidade nutricional, de acordo com as culturas do feijão, macaxeira e milho. Os quantitativos estabelecidos é em Kg/ha, para as fontes de nutrientes, superfosfatado simples, FTE BR 12, ureia e cloreto de potássio (KCl), e em L/planta, para o esterco de curral.

O esterco de curral é uma fonte de adubação de fácil disponibilidade a todos os agricultores da região estudada, pois a grande parte dos imóveis pratica a pecuária em conjunto com a agricultura familiar, e para aqueles que não possuem este adubo em suas propriedades, obtêm facilmente nos imóveis vizinhos.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), especifica a composição de todos os fertilizantes minerais, por meio da Instrução Normativa nº 46, de 22 de novembro de 2016. O superfosfatado simples é um adubo rico em concentrações de fósforo, que deve possuir teores mínimos de 10% de S (enxofre), 18% de  $P_2O_5$  (pentóxido de fósforo) e 16% de Ca (cálcio). O cloreto de potássio (KCl), fonte do metal alcalino e macronutriente potássio (K), deve conter o mínimo de 50% de  $K_2O$  (óxido de potássio), e 39% de Cloro (Cl) em sua composição. Já a ureia ( $CH_4N_2O$ ), principal fonte de nitrogênio, deve conter no mínimo, 45% de N, e este deve estar totalmente na forma amídica. (MAPA, 2016).

O FTE, Fritted Trace Element, é um fertilizante rico em micronutrientes composto por silicatos de solubilidade bem lenta, e pouco eficientes quando aplicados em solos com pH elevado (CUNHA; FRANCO, 2017). O FTE BR 12 é composto apenas de micronutrientes como Boro (B), Cobre (Cu), Manganês (Mn), Zinco (Zn) e Ferro (Fe), não contendo os macronutrientes, fósforo, potássio e nitrogênio.

A Tabela 8 exhibe as frações recomendadas de adubo, no cultivo da macaxeira, para todos os imóveis rurais. Orienta-se, durante a fase de plantio,

colocar 1L/planta de esterco de curral; superfosfatado simples em quantidades que variam entre 60 Kg/ha e 250 Kg/ha em alguns solos; 20 Kg/ha de FTE BR 12; ureia entre 60 Kg/ha e 65 Kg/ha; e cloreto de potássio entre 25kg/ha e 70kg/ha em parte dos imóveis. No 60º dia após o plantio, deverá ocorrer um reforço na adubação, com ureia entre 60kg/ha e 65kg/ha, e em alguns solos, também acrescentar entre 25kg/ha e 40kg/ha de cloreto de potássio.

Tabela 8 – Quantidade de adubação recomendada para o cultivo de macaxeira

Imóveis	Culturas	Idade/ Dias	Esterco de curral	Superfosfatado Simples	FTE BR 12	Uréia	KCl
			L/Planta	Kg/ha			
MF1	Macaxeira	Plantio	1	-	20	60	-
		60	-	-	-	60	-
MF2	Macaxeira	Plantio	1	-	20	60	-
		60	-	-	-	60	-
MF3	Macaxeira	Plantio	1	60	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
MF4	Macaxeira	Plantio	1	-	20	60	-
		60	-	-	-	60	-
MF5	Macaxeira	Plantio	1	60	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
MF6	Macaxeira	Plantio	1	150	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
MF7	Macaxeira	Plantio	1	150	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
MF8	Macaxeira	Plantio	1	120	20	60	-
		60	-	-	-	60	-
MF9	Macaxeira	Plantio	1	150	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
MF10	Macaxeira	Plantio	1	-	20	65	-
		60	-	-	-	65	-
MF11	Macaxeira	Plantio	1	250	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
PP1	Macaxeira	Plantio	1	-	20	65	-
		60	-	-	-	65	-
PP2	Macaxeira	Plantio	1	150	20	65	70
		60	-	-	-	65	40
PP3	Macaxeira	Plantio	1	120	20	65	40
		60	-	-	-	65	25

Fonte<sup>22</sup>: Elaboração própria em 2018.

A Tabela 9 apresenta as quantidades recomendadas de adubo, no cultivo de milho, para todos os imóveis rurais. Indica-se, durante a fase de plantio, adubar com

<sup>22</sup> Dados da análise de fertilidade dos solos dos imóveis rurais, com recomendação de adubação para a cultura de macaxeira. Amostras coletadas pela autora e analisadas pela EMPARN, disponível no ANEXO D.

superfosfatado simples em quantidades que variam entre 75 Kg/ha e 300 Kg/ha em alguns solos; 25 Kg/ha de FTE BR 12; ureia entre 60 Kg/ha e 65 Kg/ha; e cloreto de potássio entre 50kg/ha e 90kg/ha em parte dos imóveis. Na fase das 4 folhas, deverá ocorrer um reforço na adubação, com ureia entre 80kg/ha e 90kg/ha, e em alguns solos, também acrescentar entre 30kg/ha e 50kg/ha de cloreto de potássio. Na fase das 8 folhas, é sugerido adubar com 90kg/ha de ureia, e em alguns solos, adicionar também, entre 20kg/ha e 35kg/ha de cloreto de potássio.

Tabela 9 – Quantidade de adubação recomendada para o cultivo do milho

Imóveis	Culturas	Idade/ Dias	Estercó de curral	Superfosfatado Simples	FTE BR 12	Uréia	KCl
			L/Planta	Kg/ha			
MF1	Milho	Plantio	-	-	25	60	-
		4 folhas	-	-	-	80	-
		8 folhas	-	-	-	90	-
MF2	Milho	Plantio	-	-	25	60	-
		4 folhas	-	-	-	80	-
		8 folhas	-	-	-	90	-
MF3	Milho	Plantio	-	75	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
MF4	Milho	Plantio	-	-	25	60	-
		4 folhas	-	-	-	80	-
		8 folhas	-	-	-	90	-
MF5	Milho	Plantio	-	75	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
MF6	Milho	Plantio	-	200	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
MF7	Milho	Plantio	-	200	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
MF8	Milho	Plantio	-	150	25	60	-
		4 folhas	-	-	-	80	-
		8 folhas	-	-	-	90	-
MF9	Milho	Plantio	-	200	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
MF10	Milho	Plantio	-	-	25	65	-
		4 folhas	-	-	-	90	-
		8 folhas	-	-	-	90	-
MF11	Milho	Plantio	-	300	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
PP1	Milho	Plantio	-	-	25	65	-
		4 folhas	-	-	-	90	-
		8 folhas	-	-	-	90	-

PP2	Milho	Plantio	-	200	25	65	90
		4 folhas	-	-	-	90	50
		8 folhas	-	-	-	90	35
PP3	Milho	Plantio	-	150	25	65	50
		4 folhas	-	-	-	90	30
		8 folhas	-	-	-	90	20

Fonte<sup>23</sup>: Elaboração própria em 2018.

A Tabela 10 exibe as frações recomendadas de adubo para o cultivo do feijão, em todos os imóveis rurais. Orienta-se, durante a fase de plantio, colocar superfosfatado simples em quantidades que variam entre 50 Kg/ha e 200 Kg/ha em alguns solos; 15 Kg/ha de FTE BR 12; ureia entre 40 Kg/ha e 45 Kg/ha; e cloreto de potássio entre 40kg/ha e 70kg/ha em parte dos imóveis. No 30º dia após o plantio, deverá ocorrer um reforço na adubação, com ureia entre 40kg/ha e 45kg/ha, e em alguns solos, também acrescentar entre 20kg/ha e 35kg/ha de cloreto de potássio.

Tabela 10 – Quantidade de adubação recomendada para o cultivo de feijão

Imóveis	Culturas	Idade/ Dias	Esterco de curral	Superfosfatado Simples	FTE BR 12	Uréia	KCl
			m <sup>3</sup> /ha	Kg/ha			
MF1	Feijão	Plantio	-	-	15	40	-
		30	-	-	-	40	-
MF2	Feijão	Plantio	-	-	15	40	-
		30	-	-	-	40	-
MF3	Feijão	Plantio	-	50	15	45	70
		30	-	-	-	45	30
MF4	Feijão	Plantio	-	-	15	40	-
		30	-	-	-	40	-
MF5	Feijão	Plantio	-	50	15	45	70
		30	-	-	-	45	30
MF6	Feijão	Plantio	-	150	15	45	70
		30	-	-	-	45	35
MF7	Feijão	Plantio	-	150	15	45	70
		30	-	-	-	45	35
MF8	Feijão	Plantio	-	100	15	40	-
		30	-	-	-	40	-
MF9	Feijão	Plantio	-	150	15	45	70
		30	-	-	-	45	35
MF10	Feijão	Plantio	-	-	15	45	-
		30	-	-	-	45	-
MF11	Feijão	Plantio	-	200	15	45	70
		30	-	-	-	45	35
PP1	Feijão	Plantio	-	-	15	45	-
		30	-	-	-	45	-

<sup>23</sup> Dados da análise de fertilidade dos solos dos imóveis rurais, com recomendação de adubação para a cultura do milho. Amostras coletadas pela autora e analisadas pela EMPARN, disponível no ANEXO D

PP2	Feijão	Plantio	-	150	15	45	70
		30	-	-	-	45	35
PP3	Feijão	Plantio	-	100	15	45	40
		30	-	-	-	45	20

Fonte<sup>24</sup>: Elaboração própria em 2018.

Todas as recomendações sugeridas pelos resultados das análises de solo, apresentadas nas Tabela 8, 9 e 10, foram compartilhadas com os agricultores na última visita de campo realizada para obter alguns registros fotográficos. É de suma importância que estas informações cheguem até os atores desta pesquisa, para que estes tenham oportunidade de melhorar os seus índices produtivos.

#### 4.2.3 Área de Reserva Legal

Área de Reserva Legal - ARL, é uma parcela dentro do imóvel rural que deve ser preservada com cobertura verde de vegetação nativa, e é uma conduta prevista pela Lei 12.651/2012 que assegura o uso dos domínios da terra, seja para subsistência ou para uso econômico, de forma sustentável. Essa área instituída por lei, preserva o equilíbrio entre o meio ambiente e os interesses antrópicos, resguardando a biodiversidade, seu habitat, e todos os processos ecológicos no qual estão inseridos. (EMBRAPA, 2018)

O artigo 12 da Lei 12.651/2012 determina que para o Estado do Rio Grande do Norte, a parcela do imóvel rural que deve ser destinada a área de reserva legal é de 20%. No seu artigo 29, a mesma lei cria um cadastro público de âmbito nacional e obrigatório para todos os imóveis rurais, objetivando registrar todas as informações ambientais das propriedades e posses rurais, para elaborar uma base de dados voltada para o monitoramento, planejamento e combate ao desmatamento, o CAR - Cadastro Ambiental Rural (BRASIL, 2012).

O Cadastro Ambiental Rural está sendo implantado a passos lentos, uma vez que se trata de uma ferramenta que não é objetiva para o público ao qual é direcionado, os agricultores, em sua grande maioria. O Decreto 9.395 de 30 de Maio de 2018, prorrogou o prazo de inscrição no CAR até dia 31 de Dezembro de 2018,

<sup>24</sup>Dados da análise de fertilidade dos solos dos imóveis rurais, com recomendação de adubação para a cultura de feijão. Amostras coletadas pela autora e analisadas pela EMPARN, disponível no ANEXO D.

pois mesmo depois de 6 anos o banco de dados ainda não se encontra completo, há muitas propriedades que ainda não se cadastraram (BRASIL, 2018). A Tabela 11 aponta a situação dos imóveis investigados frente ao que a legislação exige em termos de parcela que deve ser destinada à Área de Reserva Legal.

Tabela 11 – Parcela dos imóveis que deve ser destinada à área de reserva legal

Imóveis rurais	Área total do imóvel (ha)	Parcela que deve ser atribuída à área de reserva legal – 20% (ha)	Conduta frente à determinação da ARL
MF1	3,0	0,6	Não cumpre
MF2	1,5	0,3	Não cumpre
MF3	1,5	0,3	Não cumpre
MF4	0,5	0,1	Não cumpre
MF5	18,0	3,6	Não cumpre
MF6	12,0	2,4	Cumpre
MF7	10,0	2,0	Não cumpre
MF8	3,5	0,7	Não cumpre
MF9	7,5	1,5	Cumpre
MF10	10,0	2,0	Não cumpre
MF11	12,0	2,4	Não cumpre
PP1	50,0	10,0	Não cumpre
PP2	133,0	26,6	Cumpre
PP3	40,5	8,1	Cumpre

Fonte: Elaboração própria em 2018.

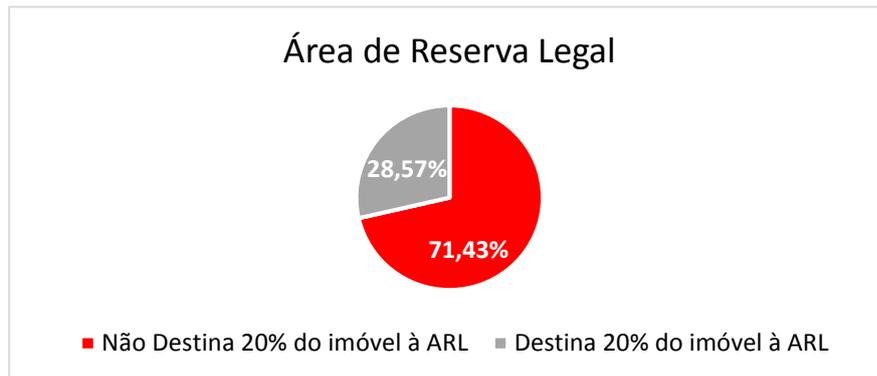
De todos os entrevistados, apenas 2 afirmaram ter conhecimento a respeito da área de reserva legal, bem como da parcela a qual deveria preservar para este fim. Os proprietários dos imóveis PP3 e MF6 relataram que ficaram cientes da ARL quando se dirigiram ao órgão agropecuário local para atualizar dados obrigatórios para a obtenção de crédito rural, e que por tal exigência, destinam os 20% do imóvel para vegetação nativa.

Os proprietários do MF9 e PP2, desconheciam o conceito de ARL, bem como suas exigências, porém consideraram que possuem em seus imóveis parcela igual ou bem superior aos 20%, onde não desenvolvem atividades de pecuária ou agricultura, mantém a vegetação nativa intacta.

Os entrevistados de 10 imóveis revelaram que desconheciam as exigências da ARL, e que também possuíam uma área superior a 80% da propriedade destinada a agricultura e pecuária.

O Gráfico 7 abaixo confirma que apenas 28,57% dos imóveis rurais que margeiam o Rio Jacu no município de Passagem-RN, destinam pelo menos 20% do imóvel para Área de Reserva Legal, enquanto, 71,43%, não cumprem o artigo 12 da Lei 12.651/2012.

Gráfico 7 – Parcela dos imóveis rurais que cumprem ARL



Fonte: Elaboração própria em 2018.

As reservas Legais compensam, em parte, todos os impactos ambientais gerados pelas atividades agropecuárias, mantendo uma parcela, longe das intervenções antrópicas, destinada às interações da biodiversidade local em pleno equilíbrio.

#### 4.2.4 Impactos à fauna local

A fauna silvestre é representada pelo conjunto de animais específicos de uma determinada região, composta pelos répteis, anfíbios, aves e mamíferos, sendo os dois últimos grupos, os bioindicadores mais representativos no monitoramento da biodiversidade. (BORTOLINI et al, 2015).

A atividades agrícolas exercem naturalmente impactos ambientais ao solo, ar, corpos d'água, flora e principalmente à fauna. A atividades de aração do solo, retirada da vegetação nativa, provoca a destruição do habitat de muitas espécies e transmite ruídos de alta intensidade, afugentando-as, e as tornando vulneráveis à caça predatória.

Quando ocorre o desmatamento de áreas para produção agrícola, muitas espécies se deslocam dos seus habitats, para receber abrigo distante dali, quando encontram as áreas urbanas ou imóveis localizados na própria zona rural, foco de

muitos casos de invasão de animais silvestres como aranhas, cobras, escorpiões e lacraias.

As atividades agrícolas naturalmente exercem influência sobre o habitat de muitas espécies animais, como pode ser observado na Figura 14, ocorrência de Aranha afugentada próximo à fachada de um imóvel rural, na comunidade São Bento. No dia anterior ao registro, ocorreu o corte de terra próximo àquela residência.

Figura 14 – Aranha afugentada em área próxima à corte de terra na comunidade São Bento



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Durante as práticas de corte de terra nos imóveis pesquisados, é muito comum encontrar ninhos de aves no chão, que são destruídos por completo, quando arados por trator. Alguns agricultores revelaram que quando aram com tração animal, e percebem os ninhos, preservam-os, porém, os ovos são enfeitados pela ave matriarca do ninho em virtude da presença antrópica por perto, como pode ser visualizado na Figura 15.

Figura 15 – Ninho de aves abandonado na comunidade São Bento



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A espécie do Inhambu Pedrês é frequentemente alvo durante essas práticas agrícolas, uma vez que, constrói os seus ninhos sobre a vegetação rasteira. A Figura 16 mostra um dos quatro ninhos desta ave encontrado abandonado em um dos minifúndios da comunidade Lagoa Redonda.

Figura 16 – Ninho de aves abandonado: comunidade Lagoa Redonda



Fonte: Elaboração própria em 2018.

É recorrente durante a aração por grade de arrasto e de queimadas, a invasão de aranhas caranguejeiras e cobras dentro dos imóveis rurais. As espécies acabam sendo mortas, gerando uma desarmonia na cadeia alimentar de muitos bichos.

Outra espécie afetada na região, são os tatus, que acabam sendo expulsos de suas tocas pelos ruídos das máquinas e compactação do solo. É um mamífero bastante predado pelo homem, e nos processos de fuga, acabam sendo capturados na própria área impactada. São pegos para criação em cativeiro e venda para aqueles que desejam consumir a sua carne. Em 3 imóveis rurais, PP3, MF5 e MF6, foram identificados criação em cativeiro de tatu (*Euphractus sexcinctus*), conhecido como tatu-peba.

A caça predatória de aves para venda é um fato que deve ser destacado, uma vez que, em 9 imóveis rurais, MF3, MF4, MF5, MF7, MF9, MF10, MF11, PP1 E PP3, foram visualizados gaiolas com aves presas. Todos os entrevistados afirmaram que não impedem a caça de aves em seus imóveis, e mesmo que o fizessem, os caçadores ultrapassariam os limites da propriedades escondidos.

As espécies que mais são alvos da caça predatória na região do estudo, são o Galo de Campina, Craúna, Concris, Golinha, Sabiá, Encontro de Ouro, Xexéu e Cabocolinho. Todas essas espécies são alvos de captura e venda ilegal, na região.

A espécie Rolinha, Lambu pedrês e Marreca são caçadas, porém com o objetivo de consumo alimentar.

Art. 1º. Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha. (BRASIL, 1967, p. 1)

A Figura 17 mostra uma das inúmeras gaiolas encontradas nos imóveis rurais. A espécie presa nesta situação é o Galo de Campina, capturado para criação em cativeiro. Neste imóvel, foram encontradas mais duas aves em cativeiro, um outro Galo de Campina, e um Golinha.

Figura 17 – Gaiola com ave proveniente de caça na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A falta de orientação técnica e ambiental faz com que haja o ataque às espécies fundamentais para o desenvolvimento da agricultura, como é o caso das abelhas, que são vistas pelos agricultores como um perigo para o gado e para o próprio homem. Os enxames quando identificados dentro dos imóveis, são queimados.

Segundo representante técnico do órgão agropecuário local, a situação se agrava cada dia mais, uma vez que, estão utilizando agroquímico da classe formicida para eliminar os enxames, prática que traz riscos de contaminação ao próprio agricultor, e a todo perímetro da área onde o produto é aplicado. O protocolo correto a ser seguido ao detectar um enxame na propriedade rural é notificar e informar o órgão agropecuário local onde se encontram as abelhas, que irá uma equipe ao local fazer a remoção desse enxame para outra área distante dali.

As abelhas não devem ser combatidas, e sim preservadas, pois trata-se do mais importante agente polinizador que existe, capaz de promover o

desenvolvimento de frutos, vegetais, sementes, e a reprodução de diversas outras plantas.

As abelhas são responsáveis por 85% da polinização das plantas agrícolas voltadas para a alimentação humana. Cerca de 60% das espécies de plantas cultivadas para o abastecimento alimentar necessitam da polinização animal. (EMBRAPA, 2017).

Outro ponto que deve ser destacado é o uso dos agrotóxicos na agricultura, que provoca a intoxicação de aves, antes mesmo de atingir a fase adulta. Muitas espécies de pássaros da região já não são mais vistas, uma das hipóteses que pode ter contribuído são os inseticidas para combater a lagarta das lavouras. Os pássaros são os principais predadores deste inseto, e quando se alimentam de indivíduos que tenham entrado em contato com o veneno, acabam por se intoxicarem também. Muitas aves fêmeas levam os insetos envenenados para alimentar as crias em seus ninhos, e isso também provoca a morte das aves ainda na fase inicial.

#### **4.2.5 Manejo consciente de insumos químicos**

O uso de agroquímicos no meio rural está cada vez mais difundido. Isso porque, a disseminação de pragas cresceu nos últimos anos, trazendo consigo perdas na produção e conseqüentemente nos lucros.

A busca por solos mais férteis, terrenos cultivados livre das ervas daninhas que competem nutrientes, e rebanhos e lavouras livres das pragas, faz o uso de insumos químicos como inseticidas, herbicidas e fertilizantes, ser cada vez maior.

Os riscos de intoxicação por defensivos químicos e fertilizantes é muito alta, e não é possível se isentar por completo desse perigo, porém existem precauções que minimizam drasticamente a exposição do produtor rural aos efeitos tóxicos dos insumos químicos utilizados no campo.

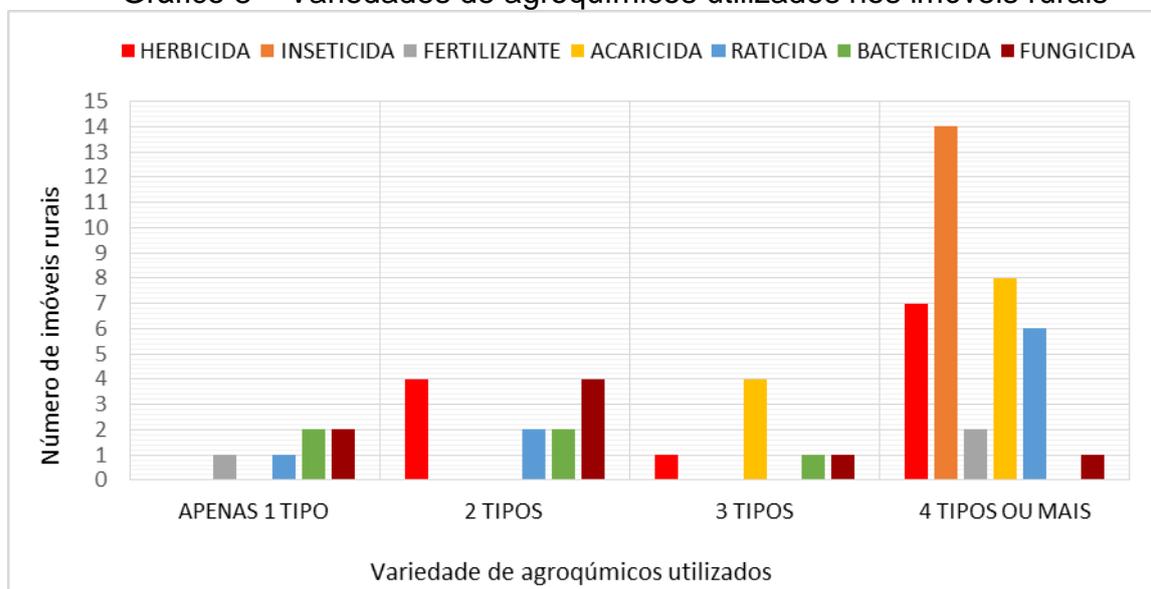
A ameaça de contaminação da biodiversidade local, de todos os indivíduos dos perímetros circunvizinhos e do próprio agricultor está diretamente relacionada as condutas seguidas desde a fase da aquisição do defensivo químico, até o descarte final de suas embalagens. Deve-se, à vista disso, observar os fatores como: Tempo de exposição do agricultor ao produto químico, procedimento correto de preparo e aplicação, uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, transporte e

armazenamento adequados do insumo químico, procedimentos de higiene após a aplicação do produto, e destinação das embalagens vazias após o uso.

Segundo o artigo 2, da lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos e afins, são os agentes de processos físicos, biológicos e químicos designados para a produção, armazenamento e beneficiamento dos produtos de origem agrícola, pastagens, ecossistemas industriais, urbanos, hídricos e florestais. Esses produtos têm o objetivo de modificar a composição da fauna e flora, com o propósito de protegê-los dos efeitos dos seres nocivos. Também são considerados agrotóxicos e afins, os dessecantes, desfolhantes, estimuladores e inibidores de crescimento. (BRASIL, 1989).

O Gráfico 8 abaixo aponta que o uso de agroquímicos, mesmo em imóveis rurais de poucos hectares, é eminente. A utilização de variedades de agroquímicos diferentes para combater as pragas que se manifestam nas propriedades, comprova que tem surgido indivíduos cada vez mais resistentes, o que provoca a procura, de insumos químicos diferentes para aniquilar uma mesma espécie, por parte dos produtores rurais.

Gráfico 8 – Variedades de agroquímicos utilizados nos imóveis rurais



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Percebe-se que a classe de agroquímico mais utilizado entre os imóveis investigados é o inseticida. Todos os entrevistados fazem uso de 4 ou mais tipos de agrotóxicos para o combate de cupins, que ataca o tronco das árvores, no geral frutíferas; formigas, percevejos, pulgas e lagartas que cortam as folhas e caules das

lavouras; e moscas do gado, que se alimentam do sangue do animal, causam ferimentos e estresse, afetando a produção do leite, e transmitem doenças.

Os acaricidas também possuem uso elevado, tanto contra ácaros que atacam as folhas do feijão e jerimum, quanto no combate a carrapatos dos rebanhos de bovinos e equinos. Neste último caso, a classe do acaricida utilizada é o carrapaticida. Quase 60% dos imóveis utilizam 4 ou mais variedades de acaricidas nas suas atividades agropecuárias.

O uso do raticida na agricultura é crescente, uma vez que os roedores causam prejuízos ao atacarem compartimentos e sacos de sementes, rações animais, e os próprios produtos colhidos na propriedade, destinados a comercialização. Mais de 40% dos agricultores, fazem uso de 4 tipos ou mais de raticidas.

Os herbicidas são utilizados por mais de 80% dos imóveis rurais, e quase 60% dos que manipulam este agroquímico, usam 4 tipos ou mais de herbicidas. Os relatos revelam que a aplicação desse insumo ocorre nos pastos, onde há a necessidade de eliminar as ervas daninhas para o crescimento saudável de capim para os rebanhos. O uso nas lavouras de milho, feijão, macaxeira e batata doce dá-se para que as culturas não sejam prejudicadas com ervas daninhas que porventura venham competir espaço, nutrientes e água.

O emprego de fertilizantes e os bactericidas é pontual, 3 imóveis relataram que o uso de fertilizantes contribui na produção e nos lucros da macaxeira, porém nenhum segue receita agrônômica. Os bactericidas são destinados aos rebanhos bovinos e todos confirmaram que seguem orientação técnica de agrônomo especializado.

Pouco menos de 60%, utilizam fungicidas. A Figura 18 exhibe uma praga que vem se instalando nos últimos 10 anos, na região. Fungos que atingem principalmente as árvores frutíferas como laranjeiras e limoeiros, murchando as suas folhas e despreendendo o fruto antes do amadurecimento. Essa praga foi relatada em todos os imóveis que utilizam os fungicidas, e está associada a perdas de safras inteiras.

Figura 18 – Fungo que atacou laranjeiras e limoeiros na comunidade São Bento



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Na Figura 19 podemos observar o estado que ficaram as folhas das laranjeiras no imóvel PP3. A praga se instala na planta em estágio adulto produtivo, e adoce os frutos antes de amadurecer. De acordo com os agricultores entrevistados, sem o uso de agroquímicos, não há como combater a praga.

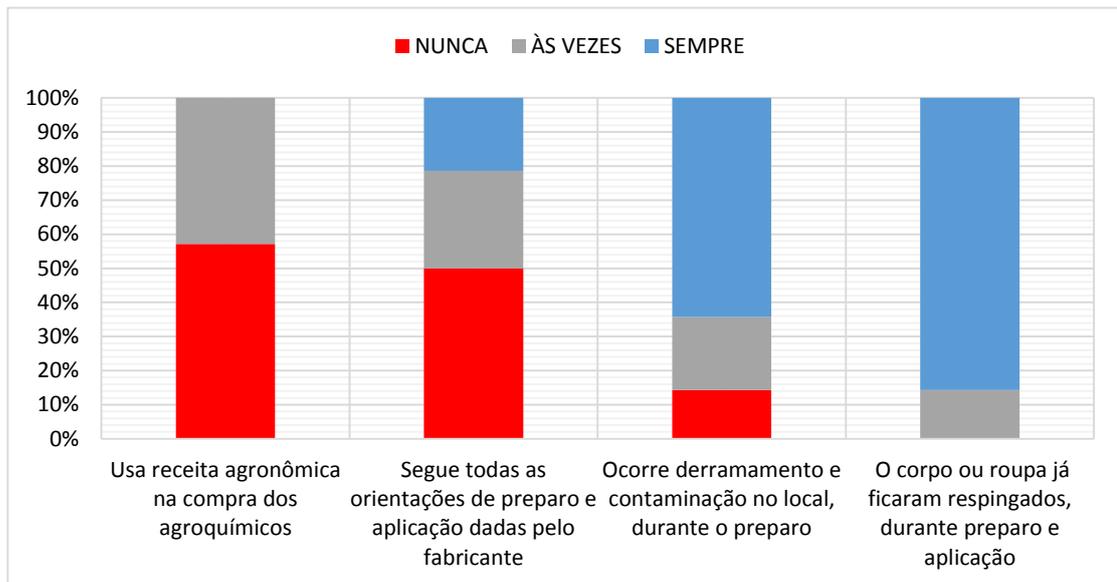
Figura 19 – Folhas de laranjeira atacada por fungo



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Durante o preparo e aplicação do agroquímico, é necessário ter alguns cuidados que podem garantir um melhor aproveitamento do insumo, bem como preservar o manipulador e área de preparo das contaminações. O Gráfico 9 apresenta como os entrevistados e todos os que manipulam agroquímicos no imóvel se comportam diante de 4 diferentes condutas durante o preparo e aplicação destes.

Gráfico 9 – Conduta diante da manipulação de agroquímicos



Fonte: Elaboração própria em 2018.

No tocante ao uso de receita agrônômica para realizar a compra do agroquímico, temos que 57,1% dos imóveis nunca utiliza receita agrônômica, sempre parte da indicação de outros agricultores vizinhos ou compra aleatoriamente nas casas de materiais agropecuários. A parcela de 42,86%, faz uso eventualmente da receita agrônômica quando se dirigem aos estabelecimentos comerciais e são orientados por profissional agrônomos especializados.

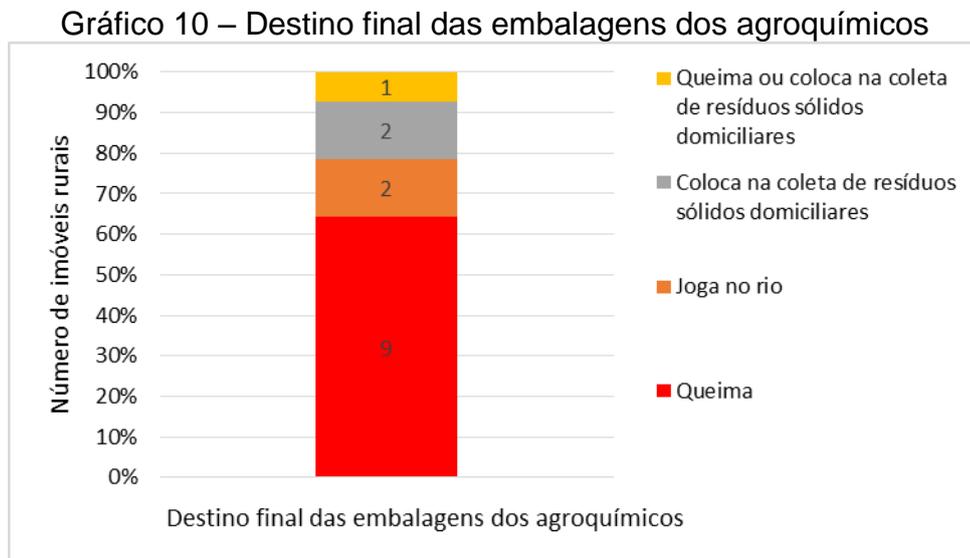
Com relação ao preparo e aplicação do produto, 50% admitem que nunca seguem as orientações do rótulo ou instruções do produto, realizam as misturas de diluição ou dissolução durante o preparo, conforme acham necessários. 28,57% às vezes, recorrem às instruções de uso, e apenas 21,43% afirmaram que sempre seguem corretamente as informações de preparo e aplicação do produto segundo fabricante.

Outro ponto investigado foi a vulnerabilidade do solo, corpos d'água, outras pessoas e ambientes como um todo, à exposição e contaminação por agentes tóxicos provenientes dos agroquímicos durante o processo de preparo. Majoritariamente, 64,29% dos imóveis declararam que sempre identificam pontos que implicam em contaminação por parte dos insumos agrícolas utilizados, como um exemplo, notam o chão molhado após a preparação da mistura, ou respinga do produto em elementos comuns a outras pessoas, como sofás, cadeiras e até mesa de refeições. A fração de 21,43%, alegam que percebem focos de contaminação durante o preparo do agroquímico, porém, não sempre. E 14,28%, certificam que

nunca permitem a contaminação da área onde ocorre o preparo, que tomam todas as providências possíveis evitando que líquido escorra da bomba e que haja respingos na área.

Acerca dos entrevistados que afirmaram ter partes do seu corpo ou roupas respingadas durante as etapas de preparo e aplicação, temos que, 85,71% sempre observam este fato ocorrer, enquanto 14,28%, também admitem estar assim expostos, porém, não são todas as vezes.

Em relação ao descarte e destinação final das embalagens dos agroquímicos utilizados nos imóveis rurais, o Gráfico 10 aponta que as embalagens são descartadas incorretamente, e nenhum dos imóveis entregam as embalagens em pontos de coleta legal ou devolvem ao local de compra.



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A parcela majoritária de 64,3% afirma que sempre queima as suas embalagens de agroquímicos, 14,3%, lança as embalagens no Rio Jacu, 14,3% coloca as embalagens na coleta de resíduos sólidos domiciliares, e 7,1%, revela que algumas vezes queima, e também coloca na coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Durante o preparo e aplicação, é comum que o indivíduo que manipule o agroquímico não faça uso dos Equipamentos de Proteção Individual, os EPIs, sobretudo no contexto de agricultura familiar, onde há falta de orientações acerca dos riscos à saúde, à exposição.

A Norma Regulamentadora NR 31, publicada mediante Portaria do Ministério do Trabalho nº 86 de 03 de março de 2005, estabelece todas as diretrizes a serem

observadas e seguidas de modo a garantir a saúde e integridade física do trabalhador rural e do meio ambiente. É pautada nesta norma as medidas de proteção pessoal, com uso obrigatório dos EPIs, de acordo com as atividades exercidas em seu ambiente de trabalho (BRASIL, 2005).

Em conformidade com a NR 31 alhures, é possível, em razão da natureza das atividades de agricultura familiar, pontuar as seguintes classes de EPIs que se fazem necessárias nos imóveis em estudo. Proteção da cabeça, olhos e face, como: chapéu contra o sol, chuva e salpicos químicos; protetores faciais contra partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas; e óculos contra lesões provenientes do impacto de partículas, ou de objetos pontiagudos ou cortantes e de respingos. Proteção dos membros superiores com o aporte de luvas e mangas de proteção. Proteção dos membros inferiores como botas impermeáveis e antiderrapantes de cano longo, para as atividades de maior exposição, e simplesmente calçados fechados para as demais atividades (BRASIL, 2005).

A Figura 20 exhibe agricultor durante aplicação de inseticida em cultura de macaxeira, em um dos imóveis rurais da comunidade Jacuzinho. A exposição ao agroquímico é altíssima, pois temos o rosto, membros superiores e inferiores em contato com as gotículas que saem no jato do pulverizador manual. Verifica-se nesta situação que não há o uso de luvas protetoras, máscara facial, sapatos fechados, calça comprida e camisa manga longa devidamente fechada.

Figura 20 – Agricultor da comunidade Jacuzinho aplicando agrotóxico na lavoura

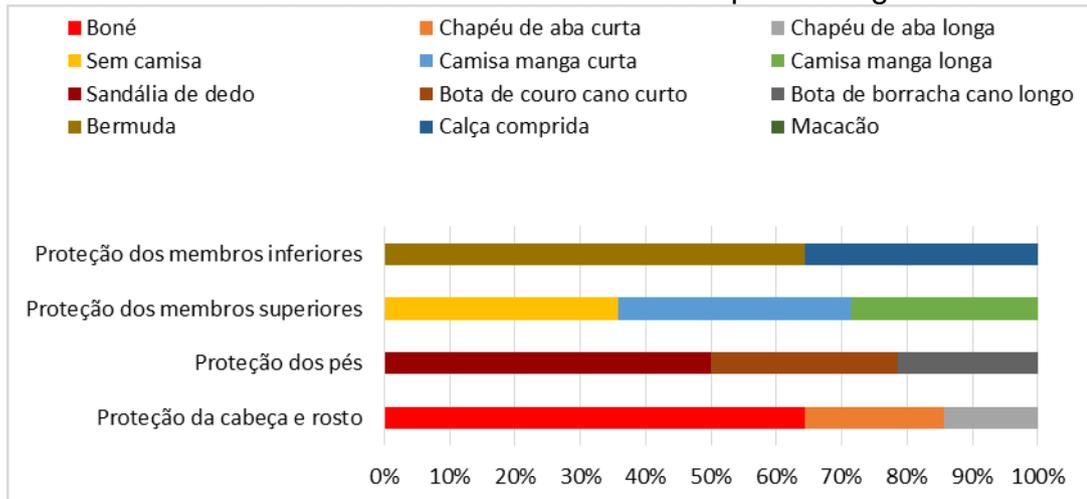


Fonte: Elaboração própria em 2018.

Foi observado, no local de estudo, que as barreiras de proteção associadas ao trabalho no campo ou são muito precárias ou ausentes. Foram relatados o uso de boné, chapéu de aba curta, chapéu de aba longa, bota de borracha de cano longo e

bota de couro de cano curto, sandália de dedo, calça comprida, bermuda, camisa manga comprida, camisa manga curta e houve registro de trabalhadores que não fazem o uso de camisa durante o trabalho rural. Os dados são discriminados no Gráfico 11 abaixo e representam as vestimentas que os entrevistados e moradores dos imóveis usam habitualmente em suas atividades rurais.

Gráfico 11 – Vestimentas utilizadas durante as práticas agrícolas



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Quanto à proteção da cabeça e rosto, a maioria, 64,3% revelaram usar bonés, 21,4%, chapéu de aba curta, enquanto 14,3%, usam chapéu de aba longa que cobre até a altura dos ombros.

Na proteção dos pés, a sandália de dedo, se destaca com 50%, a bota de couro cano curto, representa 28,6%, e bota de borracha cano longo, 21,4%.

A proteção dos membros inferiores, pernas, 64,3% trabalham com bermudas, e 35,7%, se utilizam das calças compridas.

Por fim, na proteção dos membros superiores, tronco e braços, temos que 35,7% não colocam camisa durante o trabalho, 35,7% usam camisa manga curta, e apenas 28,6% livram completamente a parte superior do corpo da exposição direta, vestindo camisas de manga longa.

#### 4.2.6 Destinação dos resíduos sólidos e efluentes domésticos

Tratando especialmente dos resíduos sólidos, podemos associar a estes, diversos impactos ambientais e sociais a sua destinação final. Quando ocorre a

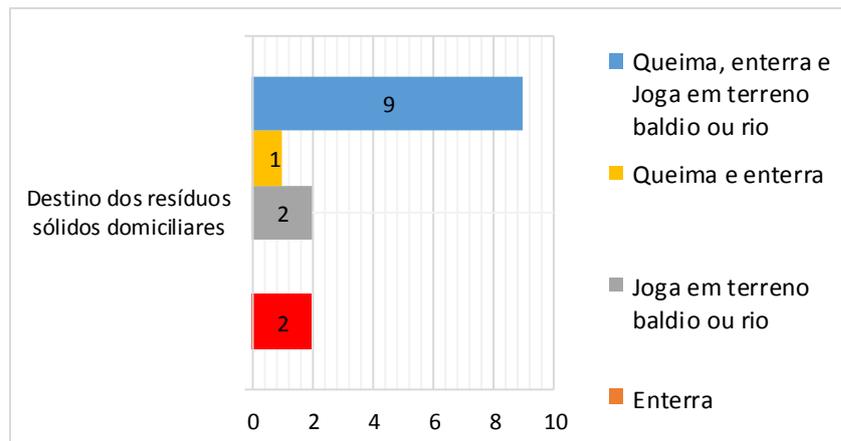
queima, há a liberação de gases comprometedores do efeito estufa e contaminação do ar provocando doenças de ordem respiratória aos indivíduos do entorno. Ao passo que esses resíduos são dispostos em lixões e até enterrados, a sua decomposição gera um percolato altamente tóxico, o chorume, capaz de contaminar o solo, corpos d'água superficiais e subterrâneos.

Segundo a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo terceiro, inciso VXI, resíduo sólido é material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010, p. 1)

Para Aquino (2007, p. 9), resíduos sólidos domésticos ou residenciais “são aqueles gerados nas atividades realizadas em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais”. Sobre isso, Roversi (2013, p. 17) afirma que “os resíduos sólidos são os restos ou sobras, isto é, o lixo resultante das atividades humanas, aquilo que é considerado inútil e não é reaproveitado”.

Acerca do destino dos resíduos sólidos domiciliares gerados pela população dos imóveis rurais, os dados da pesquisa de campo apontaram que a coleta de lixo municipal passa pelos imóveis das comunidades Lagoa Redonda, Adelinos e São Bento, uma vez por semana, mesmo assim, alguns moradores praticam a queima ou enterro do lixo, pois afirmam que o lixo fica exposto por muito tempo na frente das casas, atraindo roedores, moscas e cachorros. Na comunidade do Jacuzinho, todo o resíduo sólido domiciliar dos imóveis entrevistados é queimado ou enterrado, como pode ser observado no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Destino dos resíduos sólidos domiciliares



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A maioria dos imóveis, 64,3%, pratica a queima, o enterro e o lançamento dos seus resíduos sólidos em terrenos baldios e no Rio Jacu. A parcela de 14,3% revelou que apenas realiza a queima do lixo, 14,3%. Afirma que joga o seu lixo em terrenos baldios ou no Rio Jacu, e 7,14%, queima e enterra os resíduos.

As Figuras 21 e 22 representam as áreas destinadas à queima dos resíduos sólidos gerados nos imóveis. Trata-se de um local reservado para o acúmulo dos resíduos sólidos que posteriormente serão queimados, numa frequência mensal ou quinzenal. Essa prática além de liberar gases poluentes para a atmosfera, promove a contaminação do solo e lençóis freáticos, atraindo para os imóveis macro e micro vetores de doenças, como roedores, moscas e baratas.

Figura 21 – Queima de resíduos sólidos realizada na comunidade Adelinos



Fonte: Elaboração própria em 2018.

Figura 22 – Queima de resíduos sólidos na comunidade Jacuzinho



Fonte: Elaboração própria em 2018.

A destinação dos esgotos domésticos é um indicador muito relevante no diagnóstico da situação ambiental de um sistema, uma vez que, quando não

seguem normas sanitárias é um vetor de contaminação dos solos, alimentos, hortas, e reservatórios de água.

Segundo Teixeira; Heller (2004) a fossa é um sistema eficaz para a destinação de rejeitos domésticos, e para a preservação dos corpos d'água e população contra poluição e helmintoses intestinais, porém devem seguir normas sanitárias. Para Souza, Araújo; Ueno (2007), a exposição a contaminação por coliformes termotolerantes está diretamente relacionada ao tipo de fossa, apontando uma propensão a esse tipo de contaminação quando a fossa é negra ou quando é ausente.

Os dados coletados durante a pesquisa de campo revelaram que 92,9% dos imóveis rurais descartam o esgoto doméstico diretamente no solo, esgoto a céu aberto. Apenas 1 imóvel rural, 7,1% %, afirma que descarta o esgoto em fossa negra. Ambas as formas de despejo são precárias, e expõem o solo e reservatórios de água a contaminação.

#### 4.3 DIMENSÃO ECONÔMICA

Os dados apresentados nessa dimensão têm como objetivo analisar a situação econômica dos imóveis rurais alvo da pesquisa. Para isso, foram levados em consideração indicadores como os seus custos fixos e variáveis, as ocorrências fitossanitárias, a produção agropecuária, comercialização e canais de escoamento da produção, renda monetária familiar, e renda per capita.

##### 4.3.1 Custos fixos e variáveis

A análise dos custos totais é de extrema relevância para um estudo aprofundado do que pode estar gerando desequilíbrio financeiro naquele imóvel. Se os custos, dentro de um imóvel rural são superiores aos proventos, pode estar ocorrendo endividamento, fator que afeta negativamente a saúde de todos os envolvidos na atividade rural, desencadeando o estresse, diminuição do rendimento no trabalho, alterações de humor, desmotivação e até mesmo a depressão.

Consoante Ribeiro (2004, p. 224) "O custo de produção do setor agrícola é influenciado por vários fatores tais como o clima, tipo de cultura, genética

desenvolvida e principalmente encargos pagos decorrentes do financiamento obtido junto ao Sistema Nacional de Crédito Rural”.

Custo rural agrícola, de acordo com Marion (1994), é todo aquele proveniente do cultivo agrário. Representa todos os gastos envolvidos desde a fase de preparação e corte da terra até a fase da colheita.

Custos Fixos são aqueles que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante. Geralmente são oriundos da posse de ativos e de capacidade ou estado de prontidão para produzir. Exemplo: depreciação de instalações, benfeitorias e máquinas agrícolas, seguro de bens, salários de técnicos rurais e chefias. Já os Custos Variáveis variam em proporção direta com o volume de produção ou área de plantio. Exemplo: mão-de-obra direta, materiais diretos (fertilizantes, sementes, rações), horas máquinas. (MARION, 1996, p. 61).

O Quadro 6 apresenta todos os custos fixos e variáveis verificados durante os estudos de campo, e como cada um impacta na renda total do imóvel dos imóveis em estudo.

Quadro 6 – Custos Fixos e Variáveis dos imóveis rurais

<b>Custos fixos</b>
Pagamento de crédito rural
Sindicato
INCRA
Vacinas para os rebanhos
<b>Custos variáveis</b>
Mão de obra contratada
Agroquímicos
Veterinário
Sementes
Aluguel de máquinas e equipamentos
Despesa com transporte
Combustível
Conta de água
Conta de luz
Despesas com a Família

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Dentre os custos fixos estão o pagamento de parcelas de crédito rural, concedidos por meio de instituições bancárias, majoritariamente o Pronaf, Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. A carência para pagamento das parcelas é diferenciada e flexível ao agricultor, porém a taxa de inadimplência é grande, pois é um investimento que requer planejamento financeiro, e a ausência de assistência técnica voltada para este segmento, induz ao endividamento dos agricultores. As baixas pluviométricas também é um fator preponderante, uma vez

que os investimentos realizados em plantio de culturas não conseguem reverter lucros suficientes para compor as parcelas de pagamento do crédito junto ao banco, devido às perdas de produção.

O pagamento do sindicato dos trabalhadores rurais do município é anual, e necessário para a comprovação da atividade rural, principalmente no tocante à aposentadoria.

O pagamento de impostos de posse da terra à prefeitura e ao INCRA, são fundamentais para a comprovação legal de proprietário do imóvel rural e para a concessão do crédito rural, no entanto, a maior parte dos entrevistados alegou estar irregular nesse ponto.

Por fim, a vacinação dos rebanhos bovinos, com destaque para a imunização contra a febre aftosa, que ocorre duas vezes ao ano, e todos devem realizar, com sanções de multas por cabeça de animal.

Os custos variáveis neste diagnóstico são aqueles que mudam de acordo com a época do ano. Estão direcionados a produtividade rural, fatores familiares, incidência de pragas nas lavouras, ataque de enfermidades nos rebanhos e injeção de investimento no cultivo da terra.

O custo com mão de obra contratada, agroquímicos, sementes, aluguel de máquinas e equipamentos vai depender do porte das lavouras, produção estimada, tipo de cultura escolhido, e meses selecionados para plantio.

Os custos com veterinário são eventuais, porém ocorre sempre que um animal adocece ou necessita de cuidados especiais de profissional especializado. Comumente os dessa região, sofrem picadas de animais peçonhentos como cobra, escorpiões; adoecem pela ingestão de embalagens plásticas que ficam soltas nos pastos; ou quando se alimentam de alguma vegetação tóxica.

E por último, vem as despesas com transporte e combustível, contas de água e luz, e gastos com a família, vestuário, alimentação, lazer, educação e saúde.

#### **4.3.2 Ocorrência fitossanitária**

As ocorrências fitossanitárias, produto das infestações de pragas que dizimam a produção rural, têm ocorrido em surtos cada vez mais severos. O uso indiscriminado, sem orientação técnica dos agrotóxicos em lavoura, gera resultados

desastrosos, como a contaminação do meio e o surgimento de espécies cada vez mais resistentes.

Considera-se praga qualquer espécie animal ou microorganismos, como plantas invasoras, vegetais, fungos, bactérias, vírus, ratos e insetos, que causem danos econômicos ao produtor rural ou à sociedade. Via de regra, as pragas possuem elevadas taxas reprodutivas, e causam prejuízos às produções do campo (MEDEIROS, 2010).

A Lei nº 4.785, de 6 de outubro de 1965 define em seu art. 2º, produtos fitossanitários como sendo as substâncias ou preparações, de natureza química ou biológica, e os organismos vivos quando destinados ao emprego na prevenção, repelência e destruição de insetos, fungos, ervas daninhas, nematódeos, ácaros, roedores e outras formas de vida animal ou vegetal e outros agentes que afetam as plantas e os produtos agrícolas. (BRASIL, 1965, p.1)

É necessário que sejam implantadas estratégias de manejo de resistência para evitar a seleção de seres invulneráveis, posto que, quando esses indivíduos se multiplicam, transferem os genes responsáveis pela resistência a todos os descendentes, e, portanto, a população vai se tornando menos atacável. A utilização de uma mesma técnica de combate à pragas durante muito tempo, promove a seleção de indivíduos cada vez mais resistentes. (IRAC, 2015).

Os relatos de CONCEIÇÃO (2003) afirmam que os tratamentos fitossanitários no campo passaram pelo que ele denominou de “fase da crise”, quando ocorreu a aplicação de insumos químicos em períodos já preestabelecidos durante o ano, de forma desequilibrada e desnecessária, quando muitas vezes a ocorrência de pragas era muito baixa ou nula. Essas práticas associadas ao uso de produtos com mesma composição química contribuíram para o surgimento de espécies mais resistentes que impulsionaram surtos cada vez mais rígidos. O autor frisa ainda que, a chamada “fase do desastre” sucedeu os eventos acima, momento em que os custos com controle fitossanitário aumentaram bastante, inviabilizando economicamente o cultivo de algumas culturas por grande parcela dos produtores rurais.

Dentro do contexto investigado, ocorrem pragas que são destaque no estudo, pois influenciam a produção final, e aumenta os custos de combate às ocorrências fitossanitárias.

Os ataques de formigas e lagartas nas lavouras foi o evento relatado por todos os entrevistados como o mais grave problema fitossanitário enfrentado nos imóveis investigados. Essas pragas estão associadas a prejuízos e perdas na lavoura, que variam, na região, entre 70% e 95%, nos últimos 10 anos.

A Figura 23 revela o estado que as folhas da cultura de feijão ficam, após o ataque das lagartas. Como consequência, ocorre a diminuição da produção, uma vez que as vagens crescem com deficiência e assim, geram menos grãos.

Figura 23 - Lavoura atacada por lagartas



Fonte: Elaboração própria em 2018.

As informações coletadas por meio das entrevistas confirmaram o fato do surgimento de espécies cada vez mais resistentes nas lavouras, o que também provocou o aumento do uso de agroquímicos no combate dessas pragas. Os entrevistados com idade acima de 60 anos, pontuaram que em épocas do passado, quando ainda crianças, a incidência dessas ocorrências no campo era, sem dúvidas, menor.

A parcela majoritária dos agricultores entrevistados leva em consideração conhecimentos adquiridos de forma empírica no manejo de doenças e pragas. O método de combate às pragas de lagarta e formigas, em 100% dos imóveis, é somente por método químico, com uso de pesticidas comerciais.

#### **4.3.3 Produção agropecuária**

De acordo com Vinciguera (2014, p.11) produção do campo “é aquela em que a família ao mesmo tempo detém a posse dos meios de produção e realiza o trabalho na unidade produtiva, podendo produzir tanto para sua subsistência como para o mercado”.

Particularidades da produção agropecuária que a diferem da produção de outros recursos manufaturados, são: Rápida perecibilidade dos produtos; ataque de pragas e doenças; interferência de fatores biológicos; e sazonalidade da produção. (ULRICH, 2009).

Para Batalha (2009), a produção agropecuária é marcada pela sazonalidade de fatores climáticos, biológicos e ambientais, e mesmo com o avanço do aporte tecnológico no meio rural desenvolvendo espécies cada vez mais resistentes e adaptáveis às mudanças climáticas e ambientais, a atividade agropecuária mantém-se sazonal. Em regiões semiáridas como as da região Nordeste do Brasil a sazonalidade é mais acentuada também associada a grandes prejuízos, sobretudo para os pequenos produtores, em virtude das inconstâncias pluviométricas.

A Função de Produção pode ser estabelecida como sendo a relação que revela o máximo que pode se obter de um produto, por unidade de tempo, levando em consideração determinados fatores de produção, associado a seleção do processo de produção mais satisfatório. (VARIAN, 2000).

A produção agropecuária dos imóveis no ano de 2017, foi baseada em estimativas geradas pelos próprios entrevistados, e o quantitativo de algumas culturas não foi possível obter os dados pois os agricultores não realizaram balanço de produção, principalmente por se tratar de culturas de subsistência. Vale ressaltar que neste mesmo ano, houve grandes perdas atribuídas às pragas, e principalmente à seca.

Os imóveis estudados se caracterizaram pela diversidade de atividades agrícolas desenvolvidas. A produção agropecuária dominante é a de grãos e leguminosas, mas também destacou-se a criação de animais, aves, bovinos, suínos, caprinos e ovinos; a fruticultura, com produção de manga, caju, umbu cajá, tamarindo, coco, banana, laranja, goiaba, maracujá; piscicultura, desenvolvida nos reservatórios particulares, barreiros, açudes e lagoas, produzindo majoritariamente tilápias e traíras; e hortaliças, como quiabo, maxixe, coentro, cebolinha, e hortelã, manjericão.

A produção foi aferida para as quatro principais culturas praticadas na região, milho, feijão, macaxeira e batata doce, e pode ser acompanhada por meio da Tabela 12 abaixo.

Tabela 12 – Produção das culturas de milho, feijão, macaxeira e batata doce

Imóveis rurais	Culturas (Kg/ano)			
	Milho	Feijão	Macaxeira	Batata doce
MF1	200	200	-	250
MF2	150	100	-	-
MF3	100	100		
MF4	150	100	-	-
MF5	1.000	150	5.000	-
MF6	1.500	-	-	-
MF7	750	150	-	-
MF8	250	150	-	250
MF9	100	500	5.000	60
MF10	600	200	300	150
MF11	7.900	100	-	-
PP1	900	200	2.800	600
PP2	20.000	1.500	-	-
PP3	2.000	500	11.000	200

Fonte: Elaboração própria em 2018.

O quantitativo especificado na Tabela acima, é referente ao total em quilograma, apurado no ano agrícola de 2017. Para a cultura de milho, não estão inclusas as espigas colhidas ainda verdes.

#### 4.3.4 Comercialização

A comercialização agrícola, segundo Carvalho e Costa, (2011, p. 93), é considerada atualmente, como a “atividade mais complexa dentre aquelas que envolvem o sistema da agricultura, uma vez que se trata do momento em que a produção assume a condição de mercadoria”.

O autor Barros (1987) explica que comercialização consiste na transformação de produtos agrícolas no seu estado bruto, em bens com capacidade de promover apazimento ao consumidor, incorporando utilidade aos bens e serviços que são passados dos produtores aos consumidores.

A comercialização dos produtos cultivados nos imóveis rurais, segundo os entrevistados, gera insatisfação, uma vez que o destino da produção é quase que totalmente escoada para atravessadores, que aplicam baixos valores agregados aos produtos. Tudo isso gera uma baixa confiança custo/benefício nos produtores rurais, fazendo com que passem a investir menos em cultivo para comercialização e se restrinjam a produção apenas para subsistência.

A ausência de cooperativas de escoamento e beneficiamento de produtos da região, faz com que o lucro seja baixíssimo, e os agricultores fiquem presos a preços abaixo de mercado e de caráter explorativo.

O cooperativismo possui sete princípios: Adesão voluntária e livre, aberta a todos, sem distinção de classe social, raça, sexo, orientação política ou religiosa; gestão democrática e livre, cada cooperado tem direito a votar e ser votado; Participação econômica dos membros, todos os cooperados contribuem para a constituição do capital social da cooperativa de forma igualitária; autonomia e independência, pois são organizações gerenciadas pelos próprios associados; educação, formação e informação, assim a cooperativa deve sempre promover ações de formação e capacitação técnica de todos os seus membros; intercooperação, é necessária à troca de experiências no tocante à informações técnicas, bens e serviços entre cooperativas do mesmo ramo e de diferentes vertentes; interesse pela comunidade, a cooperativa deve estar em sintonia com os interesses da comunidade na qual está inserida. (BRASIL, 2018).

As cooperativas rurais unem um grupo de produtores rurais de características econômicas iguais com os mesmos ideais, para alcançar resultados que, provavelmente não atingiriam se estivessem sozinhos. Trata-se de uma organização, composta por, no mínimo, 20 produtores rurais de atividades com naturezas idênticas. (MINATEL e BONGANHA, 2015).

Foi verificado que para as culturas de batata doce e mandioca, a produção, reverte para a subsistência e venda direta nas feiras livres da região, aos sábados no município de Santo Antônio, segundas-feiras em Nova Cruz, quartas-feiras na feira de Brejinho e nas quintas-feiras em Várzea. Uma média parcela afirmou vender na própria zona urbana de Passagem, com uso de carroças de boi e bicicleta.

Alguns imóveis rurais também produzem para vender nas feiras locais, jerimum, maxixe, quiabo, e hortaliças como cebolinha, coentro e hortelã.

A produção de macaxeira/mandioca dos imóveis rurais apresenta uma característica quase unânime: a produção é absorvida para atender a produção de farinha de mandioca da região Agreste, no polo farinheiro de Brejinho. Todos que afirmaram vender suas produções para o polo farinheiro, disseram ter uma relação já consolidada para venda da produção da raiz para as casas de farinha.

Na Tabela 13 são apresentados os valores dos preços, para o ano agrícola de 2017, de cada cultura comercializada pelos imóveis rurais.

Tabela 13 – Preços dos produtos comercializados no ano agrícola de 2017

Imóveis rurais	Preços alcançados no ano agrícola de 2017 (R\$/Kg)			
	Milho	Feijão	Macaxeira	Batata doce
MF1	0,50	0,80	-	1,10
MF2	0,50	0,90	0,40	-
MF3	0,45	0,90	0,55	1,25
MF4	0,60	0,95	-	-
MF5	0,55	1,00	0,35	-
MF6	0,60	-	-	-
MF7	0,60	0,90	-	-
MF8	-	0,85	0,55	-
MF9	-	1,00	0,50	-
MF10	0,65	0,80	0,50	1,20
MF11	0,50	0,95	-	-
PP1	0,55	0,70	0,55	1,25
PP2	0,60	-	0,60	1,20
PP3	0,50	1,00	0,55	1,50

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Segundo os entrevistados, para as culturas da macaxeira e feijão, os rendimentos não ultrapassam os custos, o que representa prejuízos na agricultura local. Isso ocorre pois no cultivo, há investimentos em insumos químicos, mão de obra, maquinário, e perdas associadas à seca e pragas, com tudo isso, nos últimos anos agrícolas, não houve lucros ou foram pouco relevantes.

O cultivo da macaxeira exige grande quantidade de mão de obra durante a colheita, e o pagamento é realizado por dia trabalhado. Muitos agricultores preferem arcar com prejuízos a perder a produção por não colher na época certa, outros diminuiriam o plantio para atender apenas subsistência.

#### 4.3.5 Renda monetária média familiar dos imóveis rurais

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento PNUD (2013), a renda monetária familiar é resultante da soma dos rendimentos de todos os habitantes de um mesmo domicílio. Assim sendo, quando levado em consideração a renda média aferida pelos grupos familiares dos imóveis rurais, constatou-se que, 14,3% das famílias vivem com renda inferior a 1 salário mínimo, enquanto que a maior parte das famílias, cujo percentual é de 57,1% possui renda de até 1 salário mínimo. Já as famílias que representam 7,1% do total, os

rendimentos chegam a 2 salários mínimos, 14,3% vivem com 3 salários mínimos, e 7,1%, apresentam renda de até 4 salários mínimos, como pode ser observado na Tabela 14.

**Tabela 14 – Estimativa da distribuição da renda monetária familiar (em %)**

Renda familiar (Salários Mínimos)	Porcentagem de imóveis de acordo com a faixa de salários
Menos de 1 salário mínimo	14,3%
Um salário mínimo	57,1%
Dois salários mínimos	7,1%
Três salários mínimos	14,3%
Quatro salários mínimos	7,1%

Fonte: Elaboração própria em 2018.

É importante destacar que os dados coletados em campo identificaram que as rendas monetárias média dos grupos familiares estão diretamente ligadas à aposentadoria rural, agricultura, pecuária, funcionalismo público local e comércio.

#### 4.3.6 Renda per capita

A renda per capita é obtida pela divisão do valor total dos bens e serviços adquiridos pelos habitantes de uma residência, embolsados no mês que antecede a coleta de dados da pesquisa, e divididos pelo número de residentes da habitação (PNUD, 2013). Diante deste conceito, foi apurada a renda per capita dos habitantes residentes em todos os imóveis em estudo e apresentados na Tabela 15.

Constatou-se que os maiores rendimentos estão na comunidade Lagoa Redonda, cuja renda per capita é de R\$ 445,20, seguida pela renda dos moradores da comunidade Jacuzinho, com R\$ 333,90, depois vem a comunidade São Bento, com R\$ 238,50, e, por último, a comunidade Adelinos, cuja renda por pessoa ficou em R\$ 169,69.

**Tabela 15 - Renda per capita por comunidades e categoria de imóveis rurais**

Comunidades	Renda mensal total	Número de pessoas	Renda per capita
Adelinos	4.412,00	26	169,69
Lagoa Redonda	6.678,00	15	445,20
São Bento	2.862,00	12	238,50
Jacuzinho	6.678,00	20	333,90

Total (MFs + PPs)	20.630,00	73	282,60
Imóveis rurais	Renda mensal total	Número de pessoas	Renda per capita
Pequenas Propriedades	9.540,00	18	530,00
Minifúndios	11.090,00	55	201,64

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Constata-se que a renda per capita das Pequenas Propriedades, de R\$ 530,00, é superior a dos minifúndios, que registrou R\$ 201,64.

Desse modo, quando analisada a renda mensal da área de estudo que foi de R\$ 20.630,00 (Vinte mil, seiscentos e trinta reais), divididos pelo número total de habitantes (73) envolvidos na pesquisa, verificou-se que a renda per capita de todos os imóveis rurais do entorno do Rio Jacu, trecho do município de Passagem – RN, foi de R\$ 282,60.

#### 4.4 DIMENSÃO SOCIAL

Os dados apresentados nessa dimensão visam averiguar a situação social nos imóveis rurais foco da pesquisa. Deste modo, a análise que será desenvolvida levará em consideração a estrutura etária da população, o nível de escolaridade dos habitantes, dependência de subsídios externos governamentais, participação em instituições organizacionais, e intensidade de pobreza.

##### 4.4.1 Estrutura etária

A estrutura etária de uma amostra, representa um recorte temporal, a partir do qual é possível verificar o efetivo populacional de acordo com o sexo e faixa etária. Para esta análise, os demógrafos se utilizam de um gráfico objetivo, conhecido como pirâmide etária, que é dividido para o sexo feminino e masculino, fragmentado em intervalos etários de 5 anos (ALVES; VASCONCELOS, CARVALHO, 2014). A estrutura da pirâmide é formada de acordo com o número de indivíduos de uma determinada faixa etária, e é influenciada por fatores como expectativa de vida, taxa de mortalidade e natalidade.

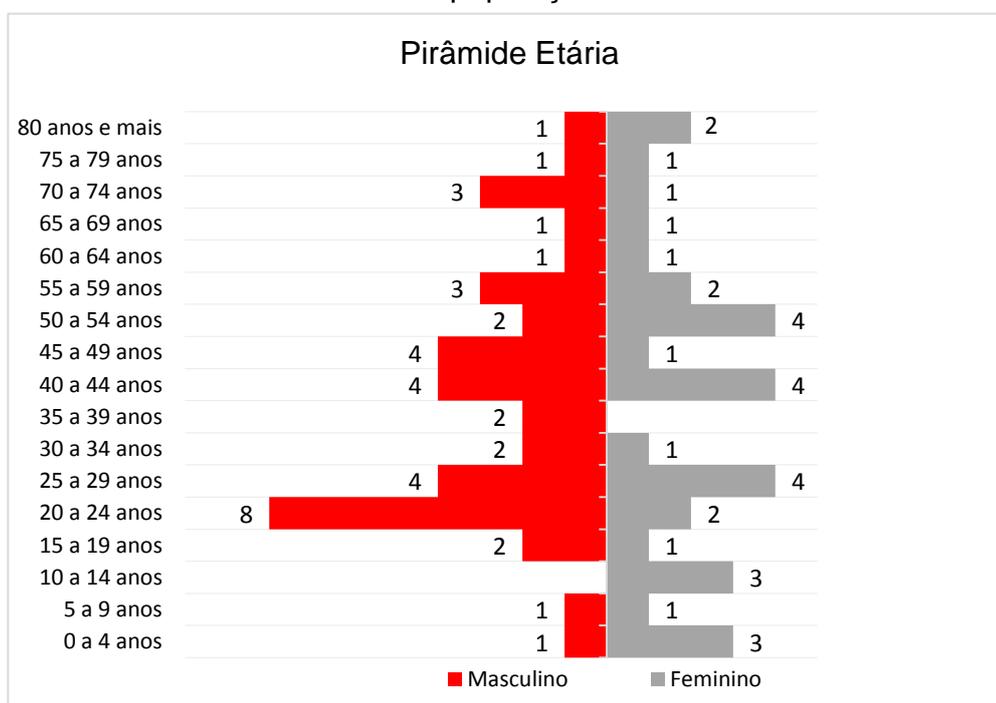
Os dados plotados no Gráfico 13 apontaram que a média de idade da população das comunidades Adelinos, Lagoa redonda, São Bento e Jacuzinho, são

respectivamente 35,7, 43,0, 34,6 e 43,3 anos, sendo que a variação na amostra foi de 0 a 83 anos.

A pesquisa de campo apontou que, em todos os imóveis participantes, a população de jovens entre 0 e 19 anos é de apenas 12 habitantes, enquanto que a de adultos entre 20 e 59 anos é de 47 pessoas. Já a de idosos com idade superior a 60 anos foi de 13 indivíduos.

Assim é importante frisar que a pirâmide etária de 2018 apontou uma maior concentração de pessoas nas faixas etárias de 20 a 29 anos, bem como nas faixas etárias de 40 a 59 anos, logo a maior parte dos indivíduos encontra-se no meio da pirâmide, isso implica em aumento da população adulta em direção ao topo da pirâmide, onde localiza-se a população idosa. Em algumas faixas etárias a presença de mulheres é superior a de homens, de 0 a 4 anos, de 50 a 54 anos, 80 anos ou mais, e principalmente na faixa etária de 10 a 14 anos onde não foi registrado indivíduos do sexo masculino.

Gráfico 13 – Estrutura etária da população dos imóveis rurais em estudo



Fonte: Elaboração própria em 2018.

O afunilamento da base da pirâmide pode ser explicado pelo controle da natalidade provocado pela inserção da mulher no mercado de trabalho para complementar a renda da casa. No geral, os homens trabalham no campo, e as

mulheres da casa, no comércio, em escolas da região. Já o topo da pirâmide estreito, representa gerações que não receberam cuidados médicos preventivos durante a juventude, ou que não cultuaram o hábito de controle de doenças crônicas já desenvolvidas.

#### 4.4.2 Grau de escolaridade

Para a composição dos dados acerca da escolaridade, foi levado em consideração todos os indivíduos dos imóveis rurais, com idade superior a 25 anos.

Os dados que podem ser vistos na Tabela 16, apontam que há um predomínio de pessoas não alfabetizadas, 53,21%, e com ensino fundamental incompleto, 25,33%. Esses percentuais estão associados aos indivíduos acima de 30 anos, com ênfase naqueles com mais de 55 anos, que abandonaram os estudos para ajudar as suas famílias nas lavouras, ou porque constituíram família precocemente. Além disso, a ausência de infraestrutura, incentivo e transporte escolar, contribuiu para as altas taxas de evasão escolar.

Tabela 16 – Nível de escolaridade por comunidade rural em (%)

Nível de escolaridade	Porcentagem
Não alfabetizados	53,21%
Ensino fundamental incompleto	25,33%
Ensino fundamental completo	6,0%
Ensino médio incompleto	5,2%
Ensino médio completo	6,4%
Ensino superior incompleto	1,6%
Ensino superior completo	2,26%

Fonte: Elaboração própria em 2018.

Os componentes familiares na faixa dos 20 anos já são impulsionados a concluir os estudos e seguir carreira acadêmica pela comodidade de realizar seus cursos a distância, transporte escolar que adentram nas comunidades nos 3 turnos, e pela popularização da internet na zona rural.

Vale ressaltar a importância da implantação do IFRN Campus Nova Cruz, há 6 anos, que fez com que o acesso ao ensino médio técnico e superior se tornasse uma realidade possível à população da região imediata de Santo Antônio, Nova Cruz e Passa e Fica, pois assim, os alunos podem voltar para suas casas todos os dias,

situação que não era favorável quando os cursos de ensino técnico e superior se encontravam polarizados apenas nas capitais e grandes centros.

O Relatório sobre o desenvolvimento mundial reforça a importância de as famílias investirem mais em educação como ferramenta para aumentar a produtividade individual. Em uma de suas importantes passagens, defende que “a melhoria das aptidões e da capacidade do trabalhador é essencial para o êxito econômico numa economia global cada vez mais integrada e competitiva” (BANCO MUNDIAL, 1995, p. 42).

No estudo realizado por Ferreira (2000), também pode ser evidenciada a importância da educação no combate à desigualdade social. O autor ressalta que o grau de escolaridade causa muito mais impactos sobre a renda do trabalhador, do que fatores como gênero, raça e segmentação de mercado. Dessa forma, a diferença de grau de escolaridade é o principal responsável pela diferença da renda das famílias, com maior valorização salarial daqueles que possuem maior grau escolar.

#### **4.4.3 Dependência de subsídios externos governamentais**

Os subsídios do governo são de extrema importância na composição da renda familiar de grande parte das famílias entrevistadas. Há famílias que contam quase que totalmente com esses incentivos, uma vez que as atividades agropecuárias têm agregado cada vez menos lucros ao agricultor familiar, pelos diversos motivos já pontuados neste trabalho.

Subsídios são caracterizados por uma intervenção governamental no âmbito econômico, por meio da concessão de recursos a consumidores e produtores com o objetivo de complementar suas rendas. Os recursos podem ser passados aos beneficiários através de receitas públicas, ou por entidades privadas mediante parceria governamental. (CHEREM, 2003; DANTAS, 2009).

Se destacam como subsídios externos governamentais relevantes ao contexto familiar dos imóveis investigados, o Programa Bolsa Família e aposentadoria.

O programa Bolsa Família, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Social, vem como um aporte do Governo Federal para complementar a renda de famílias em situação de extrema pobreza, cuja renda por indivíduo não ultrapasse 85

reais, ou de pobreza, cuja renda por indivíduo esteja no intervalo de 85,01 reais e 170 reais. O valor do benefício varia entre R\$ 39,00 e R\$ 372,00, e leva em consideração o número de gestantes, crianças e adolescentes que compõem o grupo familiar (BRASIL, 2017)

Acerca do Bolsa Família, é importante destacar que no ano de 2017 e 2018, 5 imóveis rurais foram beneficiados, 3 na comunidade Adelinos, 1 na São Bento, e outro no Jacuzinho.

A aposentadoria por tempo de contribuição também é outro importantíssimo subsídio que complementa a renda de 9, dos 14 imóveis. Segundo alguns entrevistados, ainda não foram aposentados por se tratar de um processo burocrático, e que necessita de comprovação por meio de adesão junto ao sindicato, como muitos desconhecem essa informação, passam a ser sindicalizados apenas quando o benefício é solicitado.

#### **4.4.4 Participação em instituições organizacionais**

A participação por parte dos integrantes dos imóveis rurais em instituições organizacionais é deficiente. Na região não há registros de cooperativas ou associações, e o sindicato dos trabalhadores rurais ainda apresenta pouca participação da classe que o compõe.

As associações, organizações sem fins econômicos fortalecem a comunidade, promovendo desenvolvimento social com a voz do coletivo acerca de melhorias no âmbito cultural, político, social e ambiental. Já as cooperativas, possuem fins lucrativos, com interesses do grupo pautados e decididos democraticamente.

A presença de associações ou cooperativas nas comunidades em estudo, beneficiaria a todos no tocante a impulsionamento da renda local, escoamento dos produtos cultivados, preços justos e lucro. Essas instituições também levam capacitação a seus participantes, orientando com relação as finanças, uso sustentável dos recursos naturais, e melhor aproveitamento dos insumos adotados na agricultura.

Com relação ao sindicato dos trabalhadores rurais do município de Passagem, apenas 10 dos 14 imóveis possuem representantes sindicalizados. O sindicato é uma instituição de importância dos direitos individuais e coletivos dos

agricultores, tanto em questões administrativas, quanto em processos de ordem judicial. Trata-se de um importante aliado em termos de comprovação da atividade rural, principalmente em trâmites legais como a aposentadoria.

#### **4.4.5 Intensidade da pobreza**

Considerado pelo Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento, como o mais importante indicador social, a intensidade da pobreza, é caracterizado pela longinquidade entre os habitantes inseridos na linha da pobreza ou abaixo dela, da renda média domiciliar per capita da amostra. Os indivíduos considerados em situação de pobreza, são aqueles com rendimento per capita inferior a 154,00 reais, e aqueles em extrema pobreza, possuem per capita que não ultrapassa 77,00 reais (PNUD, 2013).

De acordo com as entrevistas realizadas nas comunidades rurais, constata-se que 2 imóveis rurais, na comunidade Adelinos, 14,3% da população, está inserida na linha de pobreza, cujos rendimentos médios por habitante variam de R\$ 125,00 a R\$ 133,00.

## 5 CONCLUSÃO

O diagnóstico ambiental realizado neste estudo identificou que as atividades rurais de agricultura familiar no entorno do Rio Jacu, município de Passagem, praticadas por minifúndios e pequenas propriedades, em conjunto com os longos períodos de secas, contribuem para a incidência de processos erosivos, assoreamento, ataque à fauna local, diminuição da capacidade produtiva dos solos, e contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

Esses danos ambientais vêm gerando certa redução da produção agropecuária, conforme pesquisa empírica, das culturas, dos lucros obtidos, e conseqüentemente na melhoria de vida da população, mediante o comprometimento da renda domiciliar. Ademais, constatou-se uma eminente dependência em relação aos subsídios governamentais como as aposentadorias rurais e o bolsa família na região, objeto deste estudo.

A Região geográfica imediata de Santo Antônio, Passa e Fica e Nova Cruz, antiga Microrregião Agreste carece de estudos voltados ao aspecto da sustentabilidade no meio rural, uma vez que estes estudos, no nosso Estado, encontram-se concentrados nas regiões do Seridó, Vale do açu. Isso pode contribuir para fragilidades nunca exploradas e discutidas ficarem escondidas e se agravarem cada vez mais.

O município de Passagem, possui como principal característica econômica, a agricultura, majoritariamente, familiar. Aos olhos da ciência, trata-se de uma prática bem menos agressiva ao meio ambiente, e mais equilibrada no tocante ao provimento do sustento da própria terra, porém esta realidade vem mudando. A agricultura familiar esconde em suas práticas e características atuais, impactos que reverberam negativamente nas dimensões ambiental, econômica e social de um determinado local, comunidade ou até mesmo, região. E quando essas práticas se dão no entorno de um importante reservatório da bacia hidrográfica que alimenta a região?

Considerando esse questionamento, foi realizado um diagnóstico ambiental que nos revelou a conclusão da dimensão ambiental: a área em estudo localiza-se no Semiárido Potiguar, e faz parte das Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD), o

que faz da área uma região naturalmente fragilizada em termos de índices pluviométricos, incidência de secas e taxas de insolação.

Foram investigados 14 imóveis rurais, 3 de categoria Pequena Propriedade e 11 minifúndios, todos de caráter de agricultura familiar e localizados às margens do Rio Jacu, distribuídos em 4 comunidades do município de Passagem-RN.

Com relação aos reservatórios de água superficiais das localidades em estudo, foram identificados para a destinação em piscicultura e dessedentação animal, irregularidades nos parâmetros físico-químicos, de cor verdadeira (mg Pt/L), e fósforo total (mg/L P), em todas as amostras coletadas, para turbidez (NTU) em uma amostra de barreiro do MF9, e ferro total (mg/L Fe), em P1, P2 e P6, 3 dos 4 pontos coletados no Rio Jacu. Segundo, ainda, classificação apresentada pelo Manual da Funasa, todas as amostras coletadas no Rio Jacu nas diferentes comunidades, são consideradas águas duras. Para o parâmetro microbiológico de coliformes termotolerantes, houve transgressão do valor determinado em legislação, em 54,5% das amostras.

Quanto aos recursos edáficos, com relação aos sistemas de aração utilizados, há predominância de tração motorizada. Há o domínio de culturas temporárias, com destaque para a produção de macaxeira, milho, feijão, batata doce e cana-de-açúcar. Foram identificadas ocorrências de problemáticas ambientais no solo associadas à ação antrópica, como retirada da mata ciliar, estimulando o assoreamento da bacia do Rio Jacu, e queimadas, praticada por 86% dos imóveis, ato de remoção brusca da cobertura vegetal que gera empobrecimento do solo quanto a nutrientes, contribui para a incidência de processos erosivos.

Segundo resultados das análises físico-químicas para verificar fertilidade do solo, temos que, somente 21,4% dos imóveis rurais, todos eles localizados na comunidade Jacuzinho, apresentaram solos bons para o cultivo, enquanto 78,6% dos imóveis teve os resultados de pH altos ou muito altos. 21,4%, possuem concentrações do íon cálcio, consideradas entre baixa e muito baixa para a prática agrícola. Para o íon potássio, 7,14%, retratado pelo MF7, apresentou valor entre baixo e muito baixo para a agricultura. Observou-se que o íon sódio se apresentou em níveis altos, em 57,1% imóveis rurais, com solos considerados salinos. Os resultados para os parâmetros de fósforo, alumínio, e hidrogênio + alumínio, foram satisfatórios.

De acordo com os resultados das análises de fertilidade do solo, foi possível direcionar um plano de adubação recomendada para cada solo, para o cultivo das culturas de macaxeira, feijão e milho, utilizando superfosfatado simples, FTE BR 12, ureia, cloreto de potássio (KCl) e esterco de curral.

Revelou-se que apenas 28,57% dos imóveis rurais que margeiam o Rio Jacu no município de Passagem-RN, preservam Área de Reserva Legal, de acordo com a Lei 12.651/2012.

Foi registrado que as atividades agrícolas de aração do solo destroem o habitat de muitas espécies, transmite ruídos de alta intensidade, afugentando-as, tornando-as vulneráveis à caça predatória, com destaque para as espécies de tatu e aves. Nos impactos à fauna local, destaca-se o combate às abelhas da região, principais vetores de polinização.

O uso de insumos químicos provoca o envenenamento de muitas espécies de aves, causando mortandade de indivíduos antes mesmo de atingir a vida adulta reprodutiva, o que favorece a extinção. A classe de agroquímicos mais utilizada é o inseticida, relatada por todos os entrevistados, que fazem uso de 4 ou mais tipos para o combate de cupins, formigas, percevejos, pulgas, lagartas, e moscas do gado. A classe dos acaricidas e herbicidas também se destacam pelo uso, seguido dos raticidas.

Diante da conduta durante a manipulação de agroquímicos, 57,1% dos imóveis nunca utiliza receita agrônômica, 50% admitem que nunca seguem as orientações do rótulo ou instruções do produto, 64,29% dos imóveis admitiram que sempre identificam pontos que implicam em contaminação por parte dos agroquímicos utilizados, e 85,71% afirmaram ter partes do seu corpo ou roupas respingadas durante as etapas de preparo e aplicação.

A destinação final de todas as embalagens de insumos químicos ocorre de forma inadequada, 64,3% é queimada, 14,3%, lança as embalagens no Rio Jacu, 14,3% coloca as embalagens na coleta de resíduos sólidos domiciliares, e 7,1%, às vezes queima, e algumas vezes junta a coleta de resíduos sólidos domiciliares.

Quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual durante as atividades rurais, os registros foram precários, agregando pouca segurança durante o trabalho, com altas taxas de uso de bonés, bota de couro de cano curto e bermudas.

Com relação à destinação dos resíduos sólidos domiciliares, a parcela majoritária de 64,3%, pratica simultaneamente a queima, o enterro e o lançamento dos seus resíduos sólidos em terrenos baldios e no Rio Jacu.

O esgoto doméstico em todos os imóveis é despejado de forma precária e susceptível a contaminação, com 92,9% de lançamento diretamente no solo, esgoto a céu aberto, e 7,1% %, esgoto em fossa negra.

No tocante a dimensão econômica, os custos fixos dos imóveis rurais são os pagamentos de parcelas de crédito rural, pagamento do sindicato dos trabalhadores rurais do município, quitação de impostos de posse da terra à prefeitura e ao INCRA e vacinação dos rebanhos bovinos. Os custos variáveis, O custo com mão de obra contratada, agroquímicos, sementes, aluguel de máquinas e equipamentos, custos com veterinário, despesas com transporte e combustível, contas de água e luz, e gastos com a família, em vestuário, alimentação, lazer, educação e saúde.

A perdas na produção no ano agrícola de 2017, estão ligadas a seca e as ocorrências fitossanitárias que estão associadas a perdas de produção na lavoura em 100% dos imóveis. As pragas de lagartas e formigas, foram as mais reclamadas, e são combatidas nos imóveis, somente por método químico.

Com relação à comercialização e escoamento da produção, foi verificada a ausência de cooperativas e associações, fazendo com que os agricultores fiquem presos a preços abaixo de mercado e de caráter explorativo, por parte de atravessadores, obtendo menos lucros do que o esperado.

A produção de macaxeira/mandioca é absorvida pelo polo farinheiro de Brejinho – RN, e as culturas de batata doce, feijão, jerimum, maxixe, quiabo, e hortaliças como cebolinha, coentro e hortelã, vão para a venda direta nas feiras livres da região ou venda na própria zona urbana de Passagem, com uso de carroças de boi e bicicleta.

Com relação à renda familiar, 14,3% vivem com renda inferior a 1 salário mínimo, 57,1% possui renda de até 1 salário mínimo, 7,1%, os rendimentos chegam a 2 salários mínimos, 14,3% vivem com 3 salários mínimos, e 7,1%, renda de até 4 salários mínimos.

A maior renda per capita foi a da comunidade Lagoa Redonda, de R\$ 445,20, seguida pela comunidade Jacuzinho, com per capita de R\$ 333,90, depois vem a comunidade São Bento, com R\$ 238,50, e, por último, a comunidade Adelinos, cuja renda por pessoa ficou em 169,69.

Na dimensão social, conclui-se que a média de idade das comunidades Adelinos, Lagoa redonda, São Bento e Jacuzinho, são respectivamente 35,7; 43,0; 34,6 e 43,3 anos. Com relação à amostra inteira, ocorre uma maior concentração de pessoas nas faixas etárias de 20 a 29 anos, bem como nas faixas etárias de 40 a 59 anos. Há um predomínio de pessoas não alfabetizadas, 53,21%, e com ensino fundamental incompleto, 25,33%.

Os subsídios externos governamentais, como bolsa família e aposentadoria, são de grande importância na complementação da renda da área pesquisada. Com relação a instituições organizacionais, não há presença de associações ou cooperativas nas comunidades em estudo, e a adesão dos moradores no sindicato dos trabalhadores rurais é de 71,4%.

Constatou-se que 14,3% da amostra, está inserida na linha de pobreza, cujos rendimentos médios por habitante variam de R\$ 125,00 a R\$ 133,00.

Os dados do diagnóstico revelaram a necessidade de um planejamento ambiental que possa nortear estratégias para minimizar os efeitos do processo de desertificação em curso na área estudada, bem como diminuir os problemas de cunho social e econômico que afeta a população, e com isso, reduzir a pressão antrópica sobre a base de recursos naturais que nas últimas décadas vem sendo explorada de forma desordenada.

À guisa de conclusão destaca-se que o diagnóstico ambiental constitui uma ferramenta fundamental para o conhecimento acerca da conduta e interferências antrópicas local, apresentando dados nas perspectivas ambiental, econômica e social, na relação homem-natureza. Espera-se contribuir para melhoria de vida dos moradores dos imóveis rurais e para a gestão pública e privada no contexto da minimização das problemáticas diagnosticadas e do uso sustentável dos recursos naturais.

Seria de grande relevância que fossem desenvolvidos estudos posteriores sobre a avaliação da sustentabilidade dos imóveis rurais estudados, bem como a realização prática de projetos de extensão sobre educação ambiental nas escolas, como meio de empoderamento da população como cidadãos críticos e sustentáveis; adoção de técnicas de manejo do solo e práticas agrícolas de baixo impacto ambiental; fomentar parcerias entre os imóveis rurais como os órgãos de assessoramento rural, instituições de ensino dedicadas, para promover oficinas agrícolas educativas, por meio de palestras, capacitação técnica, para o agricultor.

## REFERÊNCIAS

ADAMY, Amilcar (org.). Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. **Geodiversidade do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2010. 337 p. Disponível em: <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 10 ago. 2017.

AGÊNCIA EUROPEIA DO AMBIENTE - EEA. Artigos. **Água na agricultura. Aperfeiçoar as políticas**. Publicado em: 13 dez. 2012. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/pt/articles/a-agua-na-agricultura>. Acesso em: 10 mar. 2018.

ALMEIDA, Francisco Marcondes de. **Orientações técnicas para recomposição de mata ciliar para o estado de Mato Grosso Do Sul**. 2016. 116 f. Dissertação (Mestrado). Fundação Universidade Federal Do Mato Grosso Do Sul. Faculdade De Engenharia, Arquitetura E Urbanismo E Geografia. Programa De Pós-Graduação Em Eficiência Energia E Sustentabilidade. Campo Grande – MS. 2016. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/3997>. Acesso em: 12 maio 2018.

ALVES, Célia. **Tratamento de aguas de abastecimento**. Porto, Portugal: Publindústria, 2010. 382 p.

ALVES, José Eustáquio Diniz; VASCONCELOS, Daniel de Santana; CARVALHO, Angelita Alves de. **Estrutura etária, bônus demográfico e população economicamente ativa no Brasil: cenários de longo prazo e suas implicações para o mercado de trabalho**. Brasília - DF: CEPAL. IPEA, 2010. 36p. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1528.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1528.pdf). Acesso em: 13 jun. 2018.

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino et al. **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/SEDEC-RN/FAPERN, 2006. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia\\_basica/cartografia\\_regional/rel\\_rio\\_grande\\_norte.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/rel_rio_grande_norte.pdf). Acesso em: 10 fev. 2018.

AQUINO, Israel Fernandes de. **Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativa de agregação de valor aos materiais recicláveis**. 2007. 250f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007, Brasil.

AZEVEDO, Damião Carlos Freires de. Água: importância e gestão no Semiárido Nordeste. **Polêmica**. v. 11, n. 1, p. 74 a 81, abr. 2012. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/2992/2165>. Acesso em: 27 maio 2018.

BANCO MUNDIAL. **Relatório sobre o desenvolvimento mundial 1995: o trabalhador e o processo de integração mundial**. 1. ed. Washington, 1995.

BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo. **Economia da Comercialização Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 1987.

BARROSO, Deborah Guerra; SILVA, M.L.N. Poluição e conservação dos recursos naturais: solo e água. **Informe agropecuário**, v,176, n.16, p.17-24, 1992.

BATALHA, Mário Otávio (coord.). **Gestão agroindustrial: GEPAl: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. Vol.2. 5.ed. São Paulo: Atlas 2009.

BATISTA, Tamylla Thaise Elias; NÓBREGA, Monnizia Pereira; JÚNIOR, Admilson Leite de Almeida; MOREIRA, Petrucia Marques Sarmiento; MARACAJÁ, Patrício Borges. Indicadores de qualidade do solo em agroecossistemas. **Revista Brasileira De Gestão Ambiental**. GVAA – Grupo Verde De Agroecologia e Abelhas – Pombal – PB, Brasil. v. 7, n. 1, p. 102 - 129, jan - mar, 2013.

BEARE, Michael H.; COLEMAN, David. C.; CROSSLEY, D. A. Júnior; HENDRIX, P. F.; ODUM, E. P. A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 170, p. 5-22, 1995.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BORTOLINI, Andressa; STREIT, Lucimara; PERETTI, Graciele Fernanda; ABATTI, Dirceu; ONOFRE, Sideney Becker. Impactos ambientais promovidos pelas atividades agrícolas em uma propriedade rural localizada em Santa Isabel do Oeste – Paraná. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 6ª edição, 2015, Porto Alegre/RS. **Anais...** Porto Alegre: 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11326-24-julho-2006-544830-norma-actualizada-pl.html>. Acesso em: 20 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Casa Civil. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Do Desenvolvimento Agrário (SEAD). **Extrato DAP- Pessoa Física. Município de Passagem**. Disponível em: <http://smap14.mda.gov.br/extratodap/PesquisarDAP>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Código Florestal. Adequação ambiental da paisagem rural. **Área de Reserva Legal (ARL)**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl>. Acesso em: 12 maio 2018.

\_\_\_\_\_. Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Notícias. Agroecologia e produção orgânica. **Importância das abelhas para a produção de alimentos foi tema de mesa redonda no Congresso de Agroecologia 2017**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/27126913/importancia-das->

abelhas-para-a-producao-de-alimentos-foi-tema-de-mesa-redonda-no-congresso-de-agroecologia-2017. Acesso em: 12 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Imprensa Nacional. Casa Civil da Presidência da República. Diário Oficial da União. **Resolução nº 115, de 23 de novembro de 2017**. Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Publicado em: 05/12/2017. Edição: 232. Seção: 1. Página: 26-27-34. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/12/2017&jornal=515&pagina=26>. Acesso em: 18 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Imprensa Nacional. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 5.868, de 12 de dezembro de 1972**. Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/15868.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15868.htm). Acesso em: 15 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CIDADES@. Histórico do município**. Brasília: IBGE, 2016. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=240920&search=rio-grande-do-norte|passagem|infograficos:-historico>. Acesso em: 29 de Jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de clima do Brasil. Rio de Janeiro**: IBGE, 2002. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>. Acesso em: 23 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Secretaria da Receita Federal do Brasil – RFB. Cadastro rural. **Relatório de Imóveis Rurais por Município** - Nov/2017. Disponível em: [http://www.cadastrorural.gov.br/estatisticas/cafir-cadastro-de-imoveis-rurais/copy2\\_of\\_total-de-imoveis-ativos-no-cadastro-de-imoveis-rurais-cafir-da-rfb-sao-7-442.515](http://www.cadastrorural.gov.br/estatisticas/cafir-cadastro-de-imoveis-rurais/copy2_of_total-de-imoveis-ativos-no-cadastro-de-imoveis-rurais-cafir-da-rfb-sao-7-442.515). Acesso em: 10 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Cadastro rural. **O CCRI**. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tree/info/directory/36>. Acesso em: 27 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Tabela com módulo fiscal dos municípios**. Brasília: INCRA, 2013. Disponível em: [http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/indices-cadastrais/indices\\_basicos\\_2013\\_por\\_municipio.pdf](http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/estrutura-fundiaria/regularizacao-fundiaria/indices-cadastrais/indices_basicos_2013_por_municipio.pdf). Acesso em: 5 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília: Funasa, 2014. 112 p.. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files\\_mf/manualcont\\_quali\\_agua\\_tecnicos\\_trab\\_emetas.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf). Acesso em: 27 dez. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cooperativismo**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/cooperativismo->

associativismo/arquivos-publicacoes-cooperativismo/cooperativismo-2013-ed-2012.pdf/view. Acesso em: 18 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Legislações. **Instrução Normativa nº 46, de 22 de novembro de 2016**. Ficam estabelecidas as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, registro de produto, autorizações, embalagem, rotulagem, documentos fiscais, propaganda e tolerâncias dos fertilizantes minerais destinados à agricultura, na forma desta Instrução Normativa e seus Anexos I a V. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-46-de-22-11-2016-fert-minerais-dou-7-12-16.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018

\_\_\_\_\_. Ministério Da Integração Nacional - MI. Ministério Do Meio Ambiente - MMA. Ministério Da Ciência e Tecnologia - MCT. **Portaria interministerial nº 1, de 09 de março de 2005**. Atualiza os critérios que delimitam a região semiárida do Nordeste. Disponível em: [http://siteantigo.sudene.gov.br/conteudo/download/Portaria\\_inter\\_01.pdf](http://siteantigo.sudene.gov.br/conteudo/download/Portaria_inter_01.pdf). Acesso em: 20 mar. 2017

\_\_\_\_\_. Ministério Da Integração Nacional - MI. **Portaria nº 89 de 16 de março de 2005**. Atualiza a relação dos municípios pertencentes à região semiárida do Fundo constitucional de financiamento do Nordeste - FNE. Publicada no Diário Oficial da União de 17 de março de 2005a. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=21&data=17/03/2005>. Acesso em: 15 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Integração Nacional. Secretaria de políticas de **Desenvolvimento Regional. Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. 35 p. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763%20&groupId=24915](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763%20&groupId=24915). Acesso em: 25 mai. 2017

\_\_\_\_\_. Ministério Da Integração Nacional. Semiárido Brasileiro. **Redelimitação do semiárido**. Publicado e modificado em 07 mai. 2018. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/semiario-brasileiro>. Acesso em: 20 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 2.914, DE 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No-%202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério das Relações Exteriores. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **A Agenda de Desenvolvimento Sustentável Pós-2015**. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/135-agenda-de-desenvolvimento-pos-2015>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social. **Bolsa Família: saiba quais são as regras para participar do programa.** Publicado em 08 de set. 2017. Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2017/setembro/bolsa-familia-saiba-quais-sao-as-regras-para-participar-do-programa>. Acesso em: 10 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério Do Meio Ambiente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério Do Meio Ambiente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 13 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério Do Meio Ambiente. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 396, de 3 de abril de 2008.** Publicada no DOU nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em: 13 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. **Portaria MTE nº 86, de 03 de março de 2005.** NR 31 - Segurança E Saúde No Trabalho Na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal E Aquicultura. Publicação no D.O.U. em 04.03.2005. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR31.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/837541.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 10 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras

providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm). Acesso em: 09 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993.** Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8629.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8629.htm). Acesso em: 20 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 9.395, de 30 de maio de 2018.** Prorroga o prazo de inscrição ao Cadastro Ambiental Rural - CAR. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9395.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9395.htm). Acesso em: 05 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm). Acesso em: 05 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964.** Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4504compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504compilada.htm). Acesso em: 13 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 84.685, de 6 de maio de 1980.** Regulamento a Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, que trata do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/d84685.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d84685.htm). Acesso em: 14 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979.** Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/1970-1979/L6746.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/1970-1979/L6746.htm). Acesso em: 12 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l9433.htm). Acesso em: 12 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=312>. Acesso em: 10. mai. 2018.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996**. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d1946.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm). Acesso em: 18 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca**. Brasília: MMA, 2004

\_\_\_\_\_. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. Casa Civil. **O que é a agricultura familiar**. Publicado em: 6 de set. 2016. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>. Acesso em: 12 maio 2018.

\_\_\_\_\_. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Sudene. Ministério Da Integração Nacional. **Nova delimitação**. Publicada resolução que amplia o semiárido. Escrito por Assessoria de Comunicação (Sudene). Publicado em 05 dez. 2017. Disponível em: <http://www.sudene.gov.br/noticias/63-regional/834-dou-publica-resolucao-que-amplia-o-semiarido>. Acesso em: 20 maio 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 4.785, de 6 de outubro de 1965. **Dispõe sobre a fiscalização do comércio e uso de produtos fitossanitários e dá outras providências**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4785-6-outubro-1965-368355-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 10 out. 2018.

BUAINAIN, Antônio Márcio. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: questões para debate**. Série desenvolvimento rural sustentável. V. 5. 1 ed. 136f. Brasília, 2006.

CAPECHE, Claudio Lucas. Impactos das Queimadas na Qualidade do Solo – Degradação Ambiental e Manejo e Conservação do Solo e Água. p.17 – p. 20. II **Encontro Científico do Parque Estadual dos Três Picos - Cachoeiras de Macacu** – RJ. Embrapa Solos. 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82108/1/II-Encontro-Cientifico.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

CARVALHO, Diana Mendonça; COSTA, José Eloízio da. Comercialização Agrícola no Brasil. **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, v.5, n.1-2, p. 93-106, 2011.

CARVALHO, José Camapum de; DINIZ, Noris Costa. **Cartilha erosão**. 3. ed. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2007. 34p. Disponível em: [http://www.geotecnia.unb.br/downloads/publicacoes/cartilhas/cartilha\\_erosao\\_2007.pdf](http://www.geotecnia.unb.br/downloads/publicacoes/cartilhas/cartilha_erosao_2007.pdf). Acesso em: 13 dez. 2017.

CASSOL, Elmar Antonino. A experiência gaúcha no controle da erosão rural. In: Simpósio sobre o controle da erosão, 2. ed, 1981, São Paulo. **Anais...** p.149-81.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003. 182 p. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&groupId=10157). Acesso em: 23 jan. 2018.

CHEREM, Giselda da Silveira. **Organização mundial do comércio: economia – direito – subsídio**. Curitiba: Juruá, 2003.

CHRISTEN, Olaf. Sustainable agriculture: history, concept and consequences for research, education and extension. **Berichte Uber Landwirtschaft**, Hamburg, nº 74. p. 66-86, 1996.

CONCEIÇÃO, Marçal Zuppi da. Defesa Vegetal: Legislação, Normas e Produtos Fitossanitários. In: ZAMBOLIM, Laércio; CONCEIÇÃO, Marçal Zuppi da; SANTIAGO, Thaís (coord.). O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa, 2. ed, Suprema Gráfica e Editora, 2003, 376 p.

COSTA, Ana Alexandra Vilela Marta Rio. Agricultura sustentável I: Conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 33, n. 2, dez. 2010.

COSTA, Marcial Torres. **Diagnóstico da agricultura familiar: perspectiva para o desenvolvimento da cafeicultura em imóveis rurais remanescentes de quilombos do território de Vitória da Conquista - BA**. 2011, 35 f. Trabalho de conclusão de curso (Programa de Pós-Graduação Lato sensu em Gestão da Cadeia Produtiva do Café com Ênfase em Sustentabilidade) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Passagem, Estado do Rio Grande do Norte**. MASCARENHAS, João de Castro et al (org.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005, 19p.

CRESWELL, John. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 248p. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4238002/mod\\_resource/content/1/Creswell.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4238002/mod_resource/content/1/Creswell.pdf). Acesso em: 10 mar. 2018.

CUNHA, Marcelo Könsgen; FRANCO, Marconio da Silva. **Efeito do FTE BR12 na produtividade inicial de *Brachiaria brizantha* cv. Palmas, TO**: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2017. 19p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pesca e Aquicultura. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1074188/1/CNPASA2017bpd16.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018.

CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DANTAS, Adriana. **Subsídios agrícolas: regulação internacional**. São Paulo: Saraiva, 2009.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Agência Embrapa de Informação tecnológica. **Planossolos**. Definição e características gerais. Disponível em:  
[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_14\\_2212200611542.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_14_2212200611542.html). Acesso em: 12 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Código Florestal. Adequação ambiental da paisagem rural. **Módulos Fiscais**. Disponível em:  
<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 26 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Solos do Nordeste. Levantamento Exploratório - **Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte** – Embrapa 1971. Solos UEP Recife. Disponível em:  
<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ba>. Acesso em: 26 dez. 2017.

EMPARN. Climatologia - Rio Grande do Norte. Dados - **Precipitação Médias Municipais**. Disponível em:  
[http://187.60.73.143:8181/climaRN/medias\\_historicas\\_municipios\\_RN.htm](http://187.60.73.143:8181/climaRN/medias_historicas_municipios_RN.htm). Acesso em: 22 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Monitoramento Pluviométrico. **Acumulado de chuvas no ano (2003-2010)**. Disponível em: <http://187.60.73.143:8181/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em: 05 nov. 2017.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA e EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. **Curso Profissionalizante de Agroecologia para instrutores**. Florianópolis: EPAGRI, 2002. 194 p.

FAOTAST. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. FAOSTAT BRAZIL. **Country indicators**. Disponível em:  
<http://www.fao.org/faostat/en/#country/21>. Acesso em: 28 jul. 2017.

FEEMA – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. **Vocabulário básico de meio ambiente**. Rio de Janeiro: FEEMA, 1990.

FELIPE, José Lacerda Alves; CARVALHO, Edílson Alves de. **Atlas escolar do Rio Grande do Norte**. João Pessoa: Grafset, 2006.

FERREIRA, Francisco. **Os determinantes da desigualdade de renda no Brasil: luta de classes ou heterogeneidade educacional?**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2000.

FIDALGO, Elaine Cristina Cardoso. **Crítérios para a avaliação de métodos e indicadores ambientais usados nas etapas de diagnóstico de planejamentos ambientais**. 2003. 258p. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003

FONTANELLA, Alexandra et al. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio da Ilha, Taquara, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 23-41, jan./mar. 2009.

GALERANI, Paulo. Perdas repetidas. **Embrapa soja**. Cultivar. p. 42 – p. 46. agosto de 2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71325/1/ID-25583.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2018.

GALIZONI, Flávia Maria.; RIBEIRO, Eduardo Magalhães.; JÚNIOR, Elias Carlos Lopes; CHIODI, Rafael Eduardo; REIS, Ricardo Pereira. Agricultura familiar, água e estratégias produtivas no rio dos Cochos, campos gerais de Minas. In: Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural. 46º, Rio Branco, AC, 2008. **Anais...** Rio Branco, AC, 2008. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/9/553.pdf>. Acesso em: 06 maio 2018.

GAVIOLI, Felipe Rosafa. Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas através de indicadores em um assentamento rural em São Paulo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v.6, n.5, p. 99-110, dez., 2011.

GERARDI, Lucia Helena de Oliveira; SILVA, Barbara-Christine Nentwig. **Quantificação em geografia**. São Paulo: DIFEL, 1981.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2009.

Governo Do Estado Do Ceará. Fundação Cearense De Meteorologia E Recursos Hídricos – FUNCEME. Secretaria dos recursos hídricos. Sistemas meteorológicos causadores de chuva na região nordeste do Brasil. **Zona de Convergência Intertropical**. Data do arquivo: 30/01/2002. Disponível em: [http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico\\_chuvas\\_postos\\_pluviometricos/entender/entender2.htm](http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico_chuvas_postos_pluviometricos/entender/entender2.htm). Acesso em: 10 jan. 2018.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; DEBIASI, Henrique; PROCÓPIO, Sergio de Oliveira; FRANCHINI, Julio Cezar; CASTRO, Cesar de. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. Documentos/ Embrapa Soja. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69333/1/Doc-335-OL.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**: Agricultura familiar, primeiros resultados. Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: 2006, 267p.

\_\_\_\_\_. CIDADES@. **Histórico do município**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=240920&search=||info gr%E1ficos:-hist%F3rico>. Acesso em: 29 de Jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Divisão Regional do Brasil. Histórico. Metodologia. **Base de dados**. Mapas. Disponível em: [https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default\\_div\\_int.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default_div_int.shtm). Acesso em: 11 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Manuais técnicos em geociências. **Manual técnico de geomorfologia**. 2ª edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv66620.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2018

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. Acervo de documentos. **Perfil do seu município (2008)**: Passagem. 2008. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013923.PDF>. Acesso em: 10 mar. 2017.

IRAC. Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas – BRASIL. **Manejo da Resistência a Inseticidas**: um assunto estratégico para a agricultura brasileira. 2015. Disponível em: <http://www.irac-br.org/single-post/2015/03/05/Manejo-da-Resist%C3%Aancia-a-Inseticidas-%E2%80%93-um-assunto-estrat%C3%A9gico-para-a-agricultura-brasileira>. Acesso em: 07 jun. 2018.

KHATOUNIAN, Carlos Armênio. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 345f. Disponível em: <http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/A%20reconstru%C3%A7%C3%A3o%20ecol%C3%B3gica%20da%20agricultura.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

KREJCIE, Robert.; MORGAN, Daryle. Determining sample size for research activities. **Educational and psychological measurement**, v.30. n.3. 1970. p. 607-610. Disponível em: <http://freedownloadb.com/pdf/determining-sample-size-for-research-activities-krejcie>. Acesso em: 21 fev. 2016.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LIMA E SILVA, Pedro Paulo de; GUERRA, Antônio José Teixeira; MOUSINHO, Patrícia (orgs.). **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

MAGALHÃES, Matheus Albergaria de. Preços de commodities e nível de atividade em uma pequena economia aberta: evidências empíricas para o estado do Espírito Santo. **Revista Economia e Sociedade**. Campinas. v. 20, n. 3 (43), p. 533-566, dez. 2011.

MARION, José Carlos. **Contabilidade rural**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

\_\_\_\_\_. José Carlos. **Contabilidade e controladoria em agribusiness**. São Paulo: Atlas, 1996.

MEDEIROS, Maria Alice de. **Princípios e práticas ecológicas para o manejo de insetos: praga na agricultura**. Emater-DF, 2010. 44p.

MELO, Luiz Eduardo Lima; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. O Uso do método IDEA na avaliação de sustentabilidade da agricultura familiar no município de Ceará-Mirim – RN. **Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v.3, n.2, maio/ago., p. 1-19, 2013.

MENDES, Alessandra Monteiro Salviano. Introdução a fertilidade do solo. **Material preparado para aula ministrada no Curso de Manejo e Conservação do Solo e da Água promovido pela superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado da Bahia, no auditório da UFBA, em Barreiras-BA**. 2007.64 p. Disponível em:  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35800/1/OPB1291.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2018.

MINAS GERAIS. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG. **Análise do solo: Determinações, cálculos e interpretação**. 2012.16 p. Disponível em:  
[http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/10529/EPAMIG\\_An%C3%A1lise-do-solo-determina%C3%A7%C3%B5es-c%C3%A1lculos-e-interpreta%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/10529/EPAMIG_An%C3%A1lise-do-solo-determina%C3%A7%C3%B5es-c%C3%A1lculos-e-interpreta%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 13 mar. 2018.

MINATEL, Jhonatan Felipe. BONGANHA, Carlos André. Agronegócios: a importância do cooperativismo e da agricultura familiar. **Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, Pirassununga, v. 4, n. 4, p. 247-259, Mar, 2015.

MOLION, Luiz Carlos Baldicero; Bernardo, Sergio de Oliveira. Uma revisão da dinâmica das chuvas no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v. 17. n. 1. p. 1-10. Ano 2002

MORAES, Eriberto Pinto; FERNANDES, Maria José Costa. **Agricultura familiar e agroecologia: uma análise da Associação dos produtores e produtoras da feira agroecológica de Mossoró (APROFAM)- RN**. Duque de Caxia, RJ: Espaço científico livre projetos editoriais, 2014.

MOREIRA, Vladimir Ricardo da Rosa. Fichas agroecológicas. Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica. Produção vegetal. **Consórcio de milho, feijão e abóbora ou moranga (MILPA)**. 2016. Disponível em:  
<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-producao-vegetal/9-consorcio-de-milho-feijao-e-abobora-ou-moranga-milpa.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

NASCIMENTO Carlos Augusto do; NAIME, Roberto. Panorama do uso, distribuição e contaminação das águas superficiais no Arroio Pampa na bacia do Rio dos Sinos. **Estudos Tecnológicos**. v. 5. n° 1. p 101-120. Jan/Abr 2009. Disponível em:

[http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos\\_tecnologicos/article/view/4968/2214](http://revistas.unisinos.br/index.php/estudos_tecnologicos/article/view/4968/2214). Acesso em: 10 mar. 2018.

NEVES, Josemir Araújo. **Um índice de susceptibilidade ao fenômeno da seca para o semi-árido nordestino**. 2010. 399 p. Tese (Doutorado em Matemática Computacional) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

NOGUEIRA, Ana Caroline Costa. **Diagnóstico ambiental participativo: estudo de caso na comunidade indígena Xucuru-Kariri em Caldas/MG**. Poços de Caldas, 2015. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, MG, 2015.

PARRON, Lucília Maria; MUNIZ, Daphe Heloisa de Freitas; PEREIRA, Cláudia Mara. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Embrapa Florestas. 2011. 21. ed. 70 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/921050/manual-de-procedimentos-de-amostragem-e-analise-fisico-quimica-de-agua>. Acesso em: 13 mar. 2018.

PESSOA, Yldry Souza Ramos Queiroz. **Agricultura familiar: uma perspectiva da qualidade de vida do produtor rural orgânico da Paraíba**. 2014. 153F. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Psicologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2014.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos. TORRES, Fernanda Soares de Miranda (org.). **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010. 227 p. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/Geodiversidade\\_RN.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/Geodiversidade_RN.pdf). Acesso em: 17 jan. 2018.

PINKAYAN, Subin. Conditional probabilities of occurrence of wet and dry years over a large continental area. Fort Collins: Colorado State University - **Hydrology Papers**, v. 12, 54 p., 1966.

PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, José Eduardo dos. Bacias hidrográficas: integração entre meio ambiente e desenvolvimento. In: **Ciência Hoje**. São Paulo, v. 19, n. 110, junho, 1995. p. 40-45.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas>. Acesso em: 29 mar. 2017.

RABELO, Laudemira Silva.; Lima, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. REDE – **Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 1, n.1, p 55-76, dez. 2007.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**. v. 11. nº 29. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v11n29/v11n29a07.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

REIS, Leci Martins Menezes. **Avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas de bananeira irrigada de formas diferentes de produção moderna e tradicional**: O caso de Ipanguaçu–RN. 2013. 211 f. Tese de doutorado (Pós-Graduação Em Recursos Naturais) - Universidade Federal De Campina Grande, Campina Grande, 2013.

RIBEIRO, Antônio Carlos; GUIMARÃES, Paulo Tácito Gontijo; ALVAREZ V., Victor Hugo. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p. Disponível em: <http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/5%20-%20Aproximacao%20Revisada.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2018.

RIBEIRO, Otília Denise Jesus. Adequação dos custos da atividade agrícola. **Revista Eletrônica de Contabilidade Curso de Ciências Contábeis da UFSM**. Santa Maria, v. 1, n. 1, p. 209- 225, set-nov. 2004.

RIGO, Michelle Machado; SILVA, Victor Maurício da. Avaliação da qualidade do solo de um agroecossistema de café por meio de indicadores de fácil determinação. In: **XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**. Vale do Paraíba, 2014. Disponível em:

RIO GRANDE DO NORTE. Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN. Laboratório. **Instruções para a Coleta de Amostras. Como coletar amostras de Terra (solo)**. 07 fev. 2017. Disponível em: <<http://emparn.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1098&ACT=null&PAGE=0&PARM=null&LBL=Laborat%C3%B3rio>>. Acesso em 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do RN. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN. Serviços. **Quadro de Abastecimento**. Atualizado em 16 abr. 2018. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC00000000176563.PDF>. Acesso em: 10 mar. 2018

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do RN. Instituto de Gestão das Águas – IGARN. Acervo de documentos. Bacia hidrográfica. **Bacia Jacu**. Publicado em 7 mai. 2014. Disponível em: <http://www.igarn.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=PASTAC&TARG=1346&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=Bacia+hidrogr%E1fica>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Governo do Estado do RN. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH. Monitoramento. **Açudes e Lagoas**. Publicado em 31 ago. 2015. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=17381&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Servi%E7os>. Acesso em: 13 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte**. Disponível em: <http://www.emater.rn.gov.br/>. Acesso em 30 de jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Meteorologia: **Climatologia: EMPARN**. Disponível em: <http://187.60.73.143:8181/climatologia.php>. Acesso em: 10 maio 2017.

RODRIGUES, Ana Carolina Paiva. **A produção do espaço e a prática da agricultura urbana na comunidade do Gramorézinho em Natal- RN**. 2013, 97 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Uma Discussão Nomenclatura das Matas Ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO, Hermogenes de Freitas. **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP / FAPESP, 2000.

ROVERSI, Clério André. **Destinação dos resíduos sólidos no meio rural**. Monografia de Especialização. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Diretoria De Pesquisa E Pós-Graduação. Especialização Em Gestão Ambiental Em Municípios. Medianeira, 2013. 49 f. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4600/1/MD\\_GAMUNI\\_2014\\_2\\_77.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4600/1/MD_GAMUNI_2014_2_77.pdf). Acesso em: 10 jun. 2018.

RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). **Sustentabilidade: uma paixão em movimento**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SANTANA, Estaneslau Paul Valessa Rodrigues da Silva; OLIVEIRA, Anselmo Rodrigues de; OLIVEIRA, Francisca Joseanny maia e. Diagnóstico sócio-econômico da comunidade Pindoba, município de Areia-PB, **Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.3, n.4, p. 46-62, out. /dez., 2008.

SANTANA, Marcos Oliveira (org). **Atlas das áreas susceptíveis a desertificação do Brasil**. Brasília: MMA, 2007, 134 p.

SANTOS, Christiane Fernandes Dos. **Diagnóstico da agricultura familiar no município de Janduí/RN: perspectiva social, econômica e ambiental**. 2013. 104 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2013.

SCHNEIDER, Fernando; COSTA, Manoel. Diagnóstico Socioeconômico, Produtivo e Ambiental dos Agroecossistemas na Microbacia Hidrográfica do Rio Pirapora - Município de Piedade/SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n.1 p. 217-231, 2013.

SILVA, Elisângelo Fernandes da. **Diagnóstico ambiental de comunidades rurais da microbacia do Rio Cobra para fins de planejamento na perspectiva da mitigação**. 2017.179f. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Natal, 2017.

SILVA, João dos Santos Vila da; SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Estratégia metodológica para zoneamento ambiental: a experiência aplicada na Bacia**

Hidrográfica do Alto Rio Taquari. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011.

SILVA, Luiz Guilherme Teixeira; Silva, José Francisco de Assis F.; Silva, Hércules Martins e. **Diagnóstico da Agricultura Familiar no Município de Moju, Pará.** Embrapa, Documentos n 104, 2001.

SILVA, Marivânia Rufato Da. **Avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas de agricultores familiares que atuam na feira-livre de Pato Branco-PR.** 2015. 181f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

SOUZA, Djalma Martinhão Gomes; MIRANDA, Leo Nobre de; OLIVEIRA, Sebastião Alberto de. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, Roberto Ferreira; ALVAREZ, Víctor Hugo ; BARROS, Nairam Félix de; FONTES, Renildes Lúcio; CANTARUTTI, Reinaldo Bertola; NEVES, Júlio César Lima. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2007. p.205- 274.

SOUZA, Leonília Vieira de ; ARAÚJO, Ana Julia Urias dos Santos; UENO, Mariko. Análise sanitária das águas de poços domiciliares em um bairro da zona rural do município de Pindamonhangaba, SP. **Revista Biociência**, v.13, n.1- 2, p.9-15, 2007.

SOUZA, Luiz Humberto; NOVAIS, Roberto Ferreira; ALVAREZ V., Víctor Hugo; VILLANI, Ecila Mercês de Albuquerque. Efeito do pH do solo rizosférico e não rizosférico de plantas de soja inoculadas com bradyrhizobium japonicum na absorção de boro, cobre, ferro, manganês e zinco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 34:1641-1652, 2010.

TEIXEIRA, Júlio César.; HELLER, Léo. Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 9, n. 4, 2004.

TROEH, Frederick R.; THOMPSON, Louis M. **Solos e fertilidade do solo.** São Paulo: Andrei, 2007. p.718.

ULRICH, Elisane Roseli. Contabilidade rural e perspectivas da gestão no agronegócio. **Revista de administração e ciências contábeis do IDEAU.** v. 4, n. 9, Julho - Dezembro 2009, Rio Grande do Sul.

UNITED NATIONS. Transforming our World: **The 2030 Agenda for Sustainable Development.** 2015. 41f. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Acesso em: 13 maio 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010:** volume Rio Grande do Norte. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. 57 p.

UVO, Cintia Regina Bertacchi. **A zona de convergência intertropical (ZCIT) e a sua relação com a precipitação da região Norte do Nordeste Brasileiro.**

Dissertação de mestrado em meteorologia. São José dos Campos, 1989. 91f. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE.

VARIAN, Hal Ronald. Microeconomia: Princípios básicos/ Hal Ronald Varian; tradução da 5.ed. americana Ricardo Inojosa, Maria José Cyhlar Monteiro, Rio de Janeiro: Campus, 2000.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

VINCIGUERA, Ana Paula. **Agricultura Familiar** – Uma Análise do Pequeno Produtor Rural no Município de Assis/ SP. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA. Assis, 2014. 33p.

YAMAGUCHI, Mirian Ueda.; CORTEZ, Lúcia Elaine Ranieri.; OTTONI, Lilian Cristina Camargo Otton.; OYAMA, Jully. Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. **Revista: O mundo da saúde**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 3.

YURI, Hugo. Localização geográfica do município de Passagem no Estado do Rio Grande do Norte. In: YURI, Hugo. **Imapearia**. João Pessoa: 2018.

\_\_\_\_\_. Semiárido Potiguar e Áreas Susceptíveis à Desertificação. In: YURI, Hugo. **Imapearia**. João Pessoa: 2018.

\_\_\_\_\_. Localização dos imóveis rurais, objeto do estudo, em Passagem–RN. In: YURI, Hugo. **Imapearia**. João Pessoa: 2018.

\_\_\_\_\_. Localização da Bacia hidrográfica Jacu. In: YURI, Hugo. **Imapearia**. João Pessoa: 2018.

**APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE ENTREVISTA: PESQUISA DE CAMPO**

	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE</b> <b>DIRETORA ACADÊMICA DE RECURSOS NATURAIS</b> <b>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS NATURAIS</b> <b>DISSERTAÇÃO DE MESTRADO</b> <b>“DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS RURAIS DE PASSAGEM-RN”</b>	
<b>ORIENTANDA:</b> Telma Lúcia de Araújo Silva <b>ORIENTADORA:</b> Leci Martins Menezes Reis	Coordenadas Geográficas	
	Altitude:	X: Y:
Município: Passagem/RN	Categoria do Imóvel rural	
Data de aplicação do questionário:	Minifúndio (até 1 módulo fiscal) ( ) Pequena propriedade (entre 1 e 4 módulos fiscais) ( )	
Nº de identificação do imóvel rural:	<b>*Valor do módulo fiscal no município de Passagem-RN: 35 ha</b>	

**1. INFORMAÇÕES GERAIS**

1.1 ENTREVISTADO E LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL RURAL

Nome do entrevistado:	Idade:	Contato:
Número da casa:	Comunidade:	Há quanto tempo vive neste município/localidade?
Condições de acesso (assinalar com X): ( ) Bom ( ) Regular ( ) Precário	Há quanto tempo exerce essa atividade nesta localidade?	
Distância do imóvel à sede do município (Km):	É agricultor desde que chegou aqui? ( ) Sim ( ) Não	
Obs:		

**2. CARACTERIZAÇÃO DA DIMENSÃO AMBIENTAL**

2.1 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM HECTARES (ha).

Dimensão total do imóvel rural (ha):						
Parcelas	ha	Relevo*	Erosão**	Cobertura do solo***	Manejo****	Observações
<b>Pastagem</b>						
<b>Cultivo Temporário</b>						
<b>Cultivo Permanente</b>						
<b>Cultivo Diversificado/policultivo/consórcio</b>						
<b>Pecuária</b>						

\*Relevo (conforme classes de uso do solo): **PLA** = plano; **SUO** = suave ondulado; **OND** = ondulado; **FON** = forte ondulado.

\*\*Erosão (nível de erosão visível): **NEN** = Nenhum; **SPL** = Splash; **LAM** = Laminar (moderado); **RAV** = Ravina (comprometedor); **VOÇ** = Voçoroca (severo).

\*\*\* Cobertura do solo, quando for o caso: **SNU** = solo nu; **PAL** = Palha; **ESP** = ervas espontâneas; **ADV** = adubação verde; **OUT** = outra.

\*\*\*\* Sistema de manejo: **IN** = Intensivo; **TRAD** = tradicional.

## 2.2 QUALIDADE DO SOLO DE CULTIVO DAS CULTURAS, conforme determinações da EMPARN (2017).

Fertilidade, com recomendação p/ adubação										
Granulometria, Textura*	Condutividade elétrica: Na	Potencial hidrogeniônico (Ph)	Fósforo (P)	Potássio (K <sup>+</sup> )	Sódio Trocável (Na <sup>+</sup> )	Cálcio trocável Ca <sup>++</sup>	Magnésio trocável Mg <sup>++</sup>	Alumínio trocável Al <sup>+++</sup>	Acidez potencial H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Micronutrientes Zn, Cu, Fe e Mn

\***ARG** = Argiloso; **MED** = Médio; **ARE** = Arenoso

## 2.3 ORIGEM DA DISPONIBILIDADE, QUALIDADE E CONSUMO DA ÁGUA DE USO AGRÍCOLA NOS IMÓVEIS RURAIS.

### 2.3.1 Origem da água consumida no imóvel rural: (assinalar com X)

Água encanada	Poço artesiano	Poço escavado	Barreiro	Rio Jacu	Lagoa	Açude	Outra

### 2.3.2 Situação da água quanto ao uso: (assinalar com X)

A água utilizada está sujeita a algum tipo de contaminação?	Sim ( ) Não ( )	Qual?
O imóvel rural emite alguma contaminação nos corpos de água?	Sim ( ) Não ( )	Qual?
É feito algum tipo de tratamento ou cuidado com a água?	Sim ( ) Não ( )	Qual?

### 2.3.3 Ocorre escassez de água no imóvel rural? (Assinalar com X)

Nunca ( )	Frequentemente ( )	Seca Sanzonal ( )	Observações
-----------	--------------------	-------------------	-------------

### 2.3.4 Consumo de água no imóvel rural (assinalar com X)

Consumo doméstico ( )	Irrigação manual ( )	Irrigação mecânica ( )	Pecuária ( )	Observações
-----------------------	----------------------	------------------------	--------------	-------------

Volume por mês (m³)				
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--

### 2.3.5 Qualidade da água de irrigação? (Assinalar com X)

Físico-químicas								Microbiológicas	
Condutividade elétrica	Potencial hidrogeniônico (Ph)	Fósforo (P)	Potássio (K <sup>+</sup> )	Sódio trocável (Na <sup>+</sup> )	Cálcio trocável Ca <sup>++</sup>	Bicarbonatos	Sulfatos	coliformes totais	coliformes fecais

### 2.4 INDICADORES TÉCNICOS DE MANEJO NO IMÓVEL RURAL (Responda conforme a legenda do quadro)

Área cultivável (ha)	Utiliza	Procedência da Semente/Muda	Preparo do solo	Adubação	Aquisição do adubo	Aplicação do adubo	Manejo*	Irrigação
	Semente ( )  Muda ( )	1= própria 2=compra 3= doado 4= trocado	<b>A</b> = aração; <b>MA</b> =manual; <b>TA</b> =animal; <b>TM</b> =máquina; <b>CQ</b> = corta e queima	<b>O</b> =orgânica <b>Q</b> = química <b>M</b> = mista <b>ADV</b> =ad.verd e <b>CBM</b> =cobertu ra Morta	1= própria 2=compra 3= doado 4= trocado	<b>OT</b> =seg. orientação técnica  <b>AA</b> = Aplicação aleatória	<b>CON</b> =consórcio; <b>POC</b> =policultivo	<b>MM</b> = manual com mangueira <b>MV</b> = manual com vasilhas <b>NO</b> =asper.normal <b>MI</b> = micro-asper.

\*Quais as variedades cultivadas no consórcio: \_\_\_\_\_

\*Quais as variedades cultivadas no policultivo: \_\_\_\_\_

#### 2.4.1 Principais problemas sanitários que ocorrem nos imóveis rurais

Método de combate a pragas	( ) Natural ( ) Químico ( ) Misto ( ) outros
Tipos de Pragas	
Percentuais de perdas atribuídos	
Frequência da incidência desses problemas. (assinalar com um X):	Sempre ( ) Várias vezes ( ) Raramente ( ) Não ocorre ( )

### 2.5 MANEJO DE INSUMOS QUÍMICOS

Quantas pessoas manipulam agroquímicos no imóvel?
---

<p>Categoria de agroquímicos que são utilizados na propriedade:</p> <p>( ) Inseticidas. Quantos? _____</p> <p>( ) Herbicidas. Quantos? _____</p> <p>( ) Fertilizantes. Quantos? _____</p> <p>( ) Carrapaticidas. Quantos? _____</p> <p>Número total de agroquímicos usados na propriedade:</p>	<p>Transporta os agroquímicos junto com outras cargas?</p> <p>( ) Sempre</p> <p>( ) Às vezes</p> <p>( ) Nunca</p>
<p>Usa a receita agrônômica na compra dos agroquímicos?</p> <p>( ) Sempre</p> <p>( ) Às vezes</p> <p>( ) Nunca</p>	<p>Local onde armazena os agroquímicos:</p> <p>( ) Construção independente ("casinha"/ paiol/ tulha/ garagem externa)</p> <p>( ) Dentro de casa</p> <p>( ) Ao ar livre</p> <p>( ) Não armazena</p>
<p>Durante o preparo ocorre derramamento e contaminação no local de preparo?</p> <p>( ) Sempre</p> <p>( ) Às vezes</p> <p>( ) Nunca</p>	<p>A construção do local independente de armazenamento segue os requisitos: construção em alvenaria; piso todo cimentado ou similar; sem goteiras; bem ventilado; bem iluminado.</p> <p>( ) Sim</p> <p>( ) Não</p>
<p>Durante procedimento de preparo, segue todas as orientações dadas pelo fabricante, quanto a diluição, homogeneização e quantidade recomendada?</p> <p>( ) Não. Se baseia na vivência e experiência própria</p> <p>( ) Sim. Segue todas as instruções dada pelo fabricante</p>	<p>Durante o preparo, o corpo ou a roupa pessoal já ficaram molhadas ou respingadas?</p> <p>( ) Sim</p> <p>( ) Não</p>
<p>Durante procedimento de aplicação, segue todas as orientações dadas pelo fabricante, no que diz respeito a quantidade recomendada por área?</p> <p>( ) Não. Se baseia na vivência e experiência própria</p> <p>( ) Sim. Segue todas as instruções dada pelo fabricante</p>	<p>Durante a aplicação, o corpo ou a roupa pessoal já ficaram molhadas ou respingadas?</p> <p>( ) Sempre</p> <p>( ) Às vezes</p> <p>( ) Nunca</p>
<p>Veículo usado para transportar os agroquímicos até o imóvel:</p> <p>( ) Veículo próprio. Qual? _____</p> <p>( ) Carona</p> <p>( ) Lotação</p> <p>( ) Entrega comercial</p>	<p>Quais os procedimentos de higiene são feitos após utilizar agroquímicos:</p> <p>( ) Lava as mãos</p> <p>( ) Toma banho</p> <p>( ) coloca as roupas para lavar</p>

## 2.6 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

### 2.6.1 Qual o destino do resíduo sólido domiciliar produzido no imóvel? (assinalar com um X)

Passa coleta municipal de resíduos sólidos domiciliares pelo imóvel?		
Sim ( )		Não ( )
Com que frequência?	Queima ( )	Enterra ( ) Joga em terreno/rio ( )

**2.6.2 Qual o destino do resíduo sólido, produzido no imóvel, em relação às embalagens de produtos químicos? (assinalar com um X)**

Reutiliza ( )	Enterra ( )	Queima ( )	Joga em terreno/rio ( )	Coleta de resíduos sólidos domiciliares ( )	Entrega em pontos de coleta legal ( )	Devolve ao local de compra ( )
---------------	-------------	------------	-------------------------	---	---------------------------------------	--------------------------------

**3 CARACTERIZAÇÃO DA DIMENSÃO ECONÔMICA**

**3.1 QUAL AS CONDIÇÃO DE POSSE DA TERRA? (assinalar com um X)**

Proprietário: titulação	Proprietário: contrato de gaveta	Arrendatário	Posseiro	Outra:

**3.2 QUAL A PRODUÇÃO DAS VARIEDADES CULTIVADAS E OS PREÇOS ALCANÇADOS?**

Cultura	Produção alcançada no ano de 2017 (Kg/ha )	Preços alcançados na safra de 2017 (kg/R\$)

**3.3 QUAL O DESTINO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO? (Responda em %)**

Feiras livres		Outras:
Supermercados		
Atravessadores		
Indústria de beneficiamento		

**3.4 QUEM DETERMINA O PREÇO DOS PRODUTOS? (assinalar com um X)**

Consumidor final		Observações:
Atravessador		
Produtor		

Associação		
Negociado entre partes interessadas		
Cooperativa		

3.5 COMO É INFORMADO SOBRE OS PREÇOS DOS PRODUTOS COMERCIALIZADOS? (assinalar com um X)

Com compradores	Associação	Sindicato	Cooperativa	Jornal, Rádio e TV	Internet	Outros:

3.6 QUAIS AS DESPESAS GERAIS DOS IMÓVEIS RURAIS (mês)?

Discriminação	R\$	% do total
<b>CUSTO FIXO</b>		
Pagamento de aluguel, arrendamento		
Pagamento de crédito agrícola		
Sindicato/Associação, INCRA		
Outros impostos e taxas		
<b>CUSTO VARIÁVEL</b>		
Mão de obra contratada		
Aubos		
Sementes e mudas		
Gastos com outros insumos		
Aluguel de máquinas e equipamentos (hora de trabalho)		
Despesas com transporte (frete)		
Combustível		
Colheita		
Comercializada		
<b>OUTROS</b>		
Gastos com família (Saúde, educação, transporte, alimentação, vestuário, lazer, outros)		
<b>Valor total (R\$)</b>		<b>100</b>

3.7 QUANDO OFICIALMENTE É SINALIZADO AUMENTO DE INFLAÇÃO, QUEDA NOS PREÇOS DAS VARIEDADES CULTIVADAS E AUMENTO NOS PREÇOS DOS INSUMOS – OS NÍVEIS DE CONFIANÇA ECONÔMICA, QUE PODEM SER CONSIDERADOS CONFORME A CONFIANÇA BENEFÍCIO/CUSTO, (HOFFMANN ET AL., 1987) E A SATISFAÇÃO DAS PESSOAS (SEN, 2010), CLASSIFICAM-SE:

Variável	Valor	Índice	Observações
----------	-------	--------	-------------

Não confia, mas não vê outro tipo de trabalho	0,2		
Muito inseguro	0,4		
Pouco inseguro	0,6		
Poucas vezes fica inseguro	0,8		
Muito seguro	1		

#### 4 CARACTERIZAÇÃO DA DIMENSÃO SOCIAL

##### 4.1 INDICADORES SOCIAIS

Gênero*								
Natural (município-estado)								
Estado Civil **								
Estado de Saúde ***								
Renda familiar média mensal (em salários mínimos)								
Número de pessoas que dependem da renda familiar								
Quantos componentes da família trabalham no imóvel rural? (Citar o Parentesco)								
Quantas pessoas fora do ambiente familiar trabalham no imóvel rural?								
<b>ESCOLARIDADE</b>								
Analfabeto ( )	Alfabetizado ( )							
	Fundamental		Médio		Superior		Pós-grad.	
Sabe ler? Sim( ) não ( )	Compl.	Incompl.	Compl.	Incompl.	Compl.	Incompl.	Compl.	Incompl.
Sabe escrever? Sim ( ) não ( )								

\* Gênero: **M** =masculino; **F** =feminino

\*\*Estado civil: **SO** =solteiro; **C** =casado; **V** =viúvo; **SE** =separado.

\*\*\*Estado de saúde: **1**= quase nunca adoece (passa anos sem ter problemas); **2**= fica doente algumas vezes (doenças leves 1 ou 2 vezes por ano); **3** =fica doente com frequência (várias vezes por ano ) **4**= tem limitações e ou debilidades ( mal estar ou problemas constantes ou permanentes); **5**= incapaz

##### 4.2 COMO SE ENCONTRA A INFRAESTRUTURAS DO IMÓVEL RURAL? (Responda utilizando a legenda abaixo)

Moradia*	Esgoto**	Energia elétrica***	Equipamentos****	Veículos*****	Informações gerais*****

\* Moradia: **1=** boa; **2=** razoável; **3=** ruim

\*\* Esgoto: **1=** fossa séptica; **2=** fossa seca; **3=** fossa negra; **4=** fossa aérea; **5=** outro

\*\*\* Energia elétrica: **1=** sim; **2=** não; **3=** motor a combustível fóssil

\*\*\*\*Equipamentos: **1=** fogão a gás; **2=** fogão a lenha; **3=** geladeira; **4=** freezer; **5=** batedeira / liquidificador; **6=** televisão; **7=** rádio/aparelho de som; **8=** telefone; **9=** computador; **10=** internet; **11=** antena parabólica.

\*\*\*\*\*Veículos: **1=** carro de passeio; **2=** veículo de transporte de mercadorias; **3=** moto; **4=** bicicleta; **5=** carroça; **6=** cavalo; **7=** outros

\*\*\*\*\*De onde vem as Informações gerais: **1=** jornal; **2=** televisão; **3=** rádio; **4=** internet; **5=** igreja; **6=** associação comunitária; **7=** outros

#### 4.3 EXISTE NO IMÓVEL ACESSO AOS SERVIÇOS PÚBLICOS FORMAIS? (assinalar com um X)

SERVIÇO	LOCAL			QUALIDADE DO SERVIÇO		
	Comunidade	Município	Fora do município	Ruim	Razoável	Boa
Escola						
Médico						
Dentista						
Transporte						
Agente comunitário: PSF						
Agente comunitário: Endemias						

#### 4.4 EXISTEM NO IMÓVEL BENEFICIÁRIOS COMO: APOSENTADO, BOLSA FAMÍLIA, BOLSA ESCOLA?

APOSENTADO	Há quanto tempo	BOLSA FAMÍLIA	Há quanto tempo	BOLSA ESCOLA	Há quanto tempo
Outros subsídios do Governo:					
Grau de dependência do subsídio: ( ) Totalmente dependente ( ) depende parcialmente ( ) beneficiário, porém não considera como principal renda					

#### 4.5 NÚMERO DE EMPREGO INTERNO, DISTRIBUIÇÃO DE FUNCIONÁRIOS E LOCAL DE MORADIA

GÊNERO	EMPREGO TEMPORÁRIO	LOCAL DE MORADIA

Mulheres			Passagem-RN:
Homens			Outros lugares:
TOTAL			

#### 4.6 UTILIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL? (Assinale com um X)

Utiliza todos os EPIs descritos nas orientações de preparo e aplicação dos agroquímicos? ( ) Sempre ( ) Às vezes ( ) Nunca	Quais? ( ) Botas cano longo ( ) Botas cano baixo ( ) Luvas ( ) máscara para poeira ( ) máscara para vapores químicos ( ) óculos de proteção ( ) Chapéu ( ) Boné
Usa avental para lavar as roupas/EPIs contaminados por agrotóxicos? ( ) Sim ( ) não	
Usa luva para lavar as roupas/EPIs contaminados por agrotóxicos? ( ) Sim ( ) Não	
Existe na propriedade um tanque de lavar roupa exclusivo para as roupas/ EPIs contaminados por agroquímicos: ( ) Sim ( ) Não	
Para onde escoar a água do tanque usado para lavar as roupas/EPIs contaminados por agroquímicos ( ) Direto para o chão ( ) Fossa comum ( ) Fossa séptica ( ) Outro _____	

#### 4.7 QUANTO A DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES INTRAGERACIONAL

Variáveis	SIM	NÃO	OBSERVAÇÕES
Descendentes não desenvolvem atividades, ou algumas vezes contribuem			
Descendentes desenvolvem atividades			
Representantes dos imóveis desejam que seus descendentes continuem na atividade			

#### 4.8 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Recebe assistência técnica no manejo, produção, segurança de trabalho, capacitação, gestão de conflitos locais por parte de alguma instituição pública ou privada? ( ) Não ( ) Sim Quais instituições? _____
--

#### 4.9 LINHAS DE CRÉDITO PARA O INVESTIMENTO RURAL

( ) Faz parte e não é inadimplente ( ) Faz parte e é inadimplente ( ) Não faz parte	Participa de quais Programas? ( ) Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) ( ) Outros _____ Vinculada a qual instituição financeira? _____
---	---

Fonte adaptada: MAPA (2017); Sepúlveda (2008).

## 5.0 PARTICIPAÇÃO EM INSTITUIÇÕES ORGANIZACIONAIS

O agricultor é membro de alguma instituição abaixo?	SIM	NÃO
Associação		
Sindicato de trabalhadores rurais		
Cooperativa		
Outro:		

## 5.1 LOGÍSTICA: ACERCA DOS MEIOS DE TRANSPORTE DE ESCOAMENTO DA MERCADORIA E DOS ACESSOS? (assinalar com um X)

MEIO DE TRANSPORTE	SIM	NÃO	Observações	Ponderação
Bicicleta				( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Ruim
Carroça de mão				
Carro próprio				
Carroça de tração animal				
Motocicleta				
ACESSO				
Rodovias asfaltadas				
Estradas carroçáveis				

Fonte adaptada: SOUZA; TORRES FILHO (1997); BARROS et al., (2008); MAPA (2011); Sepúlveda (2008); Costa (2010).

## 5.2 O ENTREVISTADO TEM MAIS ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE O IMÓVEL RURAL?

Fonte: Adaptado de COSTA (2011) e REIS (2013)

## ANEXO A – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO

The screenshot shows a web browser window with the URL `periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/author/submissionReview/43452`. The page title is "Boletim de Geografia". The navigation menu includes: CAPA, SOBRE, PÁGINA DO USUÁRIO, PESQUISA, ATUAL, ANTERIORES, NOTÍCIAS, PORTAL DE PERIÓDICOS, TUTORIAL, and NORMAS/ENVIAR ARTIGO. The breadcrumb trail is: Capa > Usuário > Autor > Submissões > #43452 > Avaliação.

The main content area is titled "#43452 Avaliação" and includes tabs for RESUMO, AVALIAÇÃO, and EDIÇÃO. The "Submissão" section lists the authors as Telma Lúcia de Araújo Silva and Leci Martins Menezes Reis, the title as "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE IMÓVEIS DE CATEGORIA MINIFÚNDIO E PEQUENA PROPRIEDADE RURAL: ESTUDO DE CASO MARGEANDO O RIO JACU NO MUNICÍPIO DE PASSAGEM-RN", and the editor as Boletim Geografia.

The "Avaliação" section shows "Rodada 1" with a version for evaluation of 43452-751375142998-1-RV.DOC, dated 2018-06-25. The "Decisão Editorial" section shows a decision of "Nenhum(a)" and a notification to the editor.

The right sidebar contains user information for "02044675", a list of submission options (Ativo, Arquivo, Nova submissão), language selection (Português (Brasil)), a search bar, and font size controls.

At the bottom, the ISSN is 2176-4786 (on-line) and the email is `dgs-boletim@uem.br`. The Windows taskbar shows the date as 25/06/2018 and the time as 05:18.

## ANEXO B – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS PARÂMETROS DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DOS IMÓVEIS RURAIS



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 – DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



### CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1539/2018

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA <b>LOCAL DE COLETA:</b> PASSAGEM RN/ADELINA - A1 <b>DATA DE COLETA:</b> 26/04/2018 <b>MUNICÍPIO:</b> NATAL-RN <b>SOLICITANTE:</b> TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA <b>CPF/CNPJ:</b> 050.524.665-10 <b>ENDEREÇO:</b> RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA <b>CONTATOS:</b> (84) 9 9812.2351	<b>ORIGEM:</b> RIO JAÇU <b>COLETADO POR:</b> O INTERESSADO <b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/04/2018 <b>LOCALIDADE:</b> -  <b>ORDEM DE SERVIÇO Nº:</b> 0309
--	---

### RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	79,00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,37
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,41
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
 Douglasnilson de Moraes Ferreira  
 Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
 NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
 CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
 www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1540/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JAÇU
LOCAL DE COLETA: LAGOA REDONDA - PASSAGEM - A2	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	82,20
Nitrogênio Amônia	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	0,20
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,44
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,32
			0,025 (Amb. Interm.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.000-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1541/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: LAGOA REDONDA - PASSAGEM - A3	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	204,50
Nitrogênio Amoniacoal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	0,16
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,13
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	2,61
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1542/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JACU
LOCAL DE COLETA: SÃO BENTO - PASSAGEM - A4	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	91,80
Nitrogênio Amônia	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,28
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,28
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1543/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: SÃO BENTO - PASSAGEM - A5	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	95,30
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	< 0,05
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico) 0,025 (Amb. Intern.) 0,1 (Amb. Lótico)	0,10	0,06

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
 NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
 (Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1544/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JAÇU
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - A6	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	83,60
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,32
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,30
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
 Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
 NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 • Tirol • CEP 59.015-000 • Fone: 84 3215.2731  
 CNPJ: 02.852.277/0001-78 • Insc. Municipal: 133.800-5 •  
 www.funcern.br • E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1545/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A7	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	184,50
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,10
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	1,22
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN

NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES

(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



## CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1546/2018

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A8	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELHA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

## RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	78,70
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,17
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,97
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1547/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A9	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	151,50
Nitrogênio Amomiacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,21
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	20,00
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Morais Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
 NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
 (Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1548/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARRAGEM
LOCAL DE COLETA: LAGOA - JACUZHINO - A10	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALITICOS - FISICO-QUIMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	79,40
Nitrogênio Amônia	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,16
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,51
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
 Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
 NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
 CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
 www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1549/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A11	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - FÍSICO-QUÍMICA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Cor Verdadeira	mg Pt-Co/L	APHA - 2120 A, B e C	Cor natural	0,10	159,00
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N	APHA - 4500-NH3 B, C	ND	0,25	< 0,25
Nitrato	mg/L N	APHA - 4500-NO3- A, B	10,0	0,10	0,36
Nitrito	mg/L N	APHA - 4500-NO2- A, B	1,0	0,10	< 0,10
Ferro Total	mg/L Fe	APHA - 3500-Fe	ND	0,05	0,03
Fósforo Total	mg/L P	APHA - 4500-P: A, B, E	0,020 (Amb. Léntico)	0,10	0,66
			0,025 (Amb. Intern.)		
			0,1 (Amb. Lótico)		

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 22 de março de 2005 (Federal) - Classe 1 - Água doce (Artigo 14 - Tab. I).

(3) - Limite mínimo quantificável. Resultados abaixo do Limite de quantificação serão expressos como < LQ

(\*) - Temperatura de referência (laboratório).

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br

## ANEXO C – ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS PARÂMETROS DA QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL DOS IMÓVEIS RURAIS



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN

NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES

(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



### CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1528/2018

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JAÇU
LOCAL DE COLETA: PASSAGEM - ADELINO - A1	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELHA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

### RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(2)</sup>	1,8	700,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).

(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.

(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patrícia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
 Douglasnilson de Moraes Ferreira  
 Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
 NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 • Tirol • CEP 59.015-000 • Fone: 84 3215.2731  
 CNPJ: 02.852.277/0001-78 • Insc. Municipal: 133.800-5 •  
 www.funcern.br • E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN

NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES

(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1529/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JAÇU
LOCAL DE COLETA: LAGOA REDONDA - PASSAGEM - A2	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	2400,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).

(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.

(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1530/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: LAGOA REDONDA - PASSAGEM - A3	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(2)</sup>	1,8	1300,0

- (1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.  
 (2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).  
 (3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.  
 (4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.  
 (ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1531/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JAÇU
LOCAL DE COLETA: SÃO BENTO - PASSAGEM - A4	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	1100,0

- (1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.  
(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).  
(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.  
(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.  
(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patrícia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
Douglinilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 • Tirol • CEP 59.015-000 • Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 • Insc. Municipal: 133.800-5 •  
www.funcern.br • E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1532/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: SÃO BENTO - PASSAGEM - A5	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(2)</sup>	1,8	1300,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).

(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.

(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patrícia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglisnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1533/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: RIO JAÇU
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - A6	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(2)</sup>	1,8	230,0

- (1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.  
 (2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).  
 (3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.  
 (4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.  
 (ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
Douglistnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1534/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A7	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	1300,0

- (1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.  
 (2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).  
 (3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.  
 (4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.  
 (ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1535/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A8	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	140,0

- (1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.
- (2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).
- (3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.
- (4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.
- (ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
Douglnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



FUNDAÇÃO DE APOIO À EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NATAL: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59.015-000 - Fone: 84 3215.2731  
CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 -  
www.funcern.br - E-mail: atendimento@funcern.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1536/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A9	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	140,0

- (1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.  
(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).  
(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.  
(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.  
(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglinilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1537/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: LAGOA
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A10	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	700,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).

(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.

(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

  
Douglinilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES  
(Portaria Nº 1243/2016 - DG/CNAT/IFRN, de 26 de outubro de 2016)



**CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1538/2018**

MATERIAL: ÁGUA	ORIGEM: BARREIRO
LOCAL DE COLETA: JACUZINHO - PASSAGEM - A11	COLETADO POR: O INTERESSADO
DATA DE COLETA: 26/04/2018	DATA DE ENTRADA: 26/04/2018
MUNICÍPIO: NATAL-RN	LOCALIDADE: -
SOLICITANTE: TELMA LÚCIA DE ARAÚJO SILVA	
CPF/CNPJ: 050.524.665-10	
ENDEREÇO: RUA DR. JOSÉ GONÇALVES, LAGOA NOVA	
CONTATOS: (84) 9 9812.2351	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0309

**RESULTADOS ANALÍTICOS - MICROBIOLOGIA**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(4)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	ND	1,8	---
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	APHA - 9221 B, C	200 <sup>(3)</sup>	1,8	5400,0

(1) - METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012.

(2) - REFERÊNCIA: Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005 (Federal) - Água doce - Classe 01 (Art. 14).

(3) - Não deverá ser excedido esse limite em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

(4) - Limite Mínimo quantificável. Resultados abaixo desse valor serão expressos como < LQ.

(ND): Não definido pela Legislação em vigor. (---): Parâmetro não solicitado pelo contratante.

DIGITADO POR: Laureane Patricia Meira Macêdo

**Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.**

Natal (RN), 23 de maio de 2018

Pg. 01/01

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Coordenador Técnico - CRQ nº 15.100.275



## ANEXO D – ANÁLISE DA FERTILIDADE DO SOLO DOS IMÓVEIS RURAIS



Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A - EMPARN  
 Rua Eliza Branco dos Santos, S/N - CNPJ: 08.510.158/0001/13  
 Insc.: 20.013.545-7 Tel.: (84) 3232-5864 - Caixa Postal: 188  
 CEP: 59158-160 - Parnamirim-RN site: www.emparn.rn.gov.br

LABORATÓRIO de ANÁLISES de SOLO, ÁGUA e PLANTA  
 Fones: (84) 3232-5864 – Ramal 211

CERTIFICADO: 633/18 a 639/18

Amostra(s) n.º:	633/18 a 639/18	Data:	26/04/18	Data de Entrada:	16/04/18		
Solicitante:	TELMA LUCIA DE ARAUJO SILVA						
Procedência:	-	Município:	Passagem - RN				
Material:	Solo	Marca:	-				
Coletor:	Laboratório:	Cliente:	x				
DETERMINAÇÕES		RESULTADOS ANALÍTICOS					
	633/18	634/18	635/18	636/18	637/18	638/18	639/18
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7
pH em água ( 1 : 2,5 )	7,86	6,14	6,17	6,62	6,24	6,52	6,12
Cálcio ( cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,81	2,69	5,0	6,31	1,83	2,51	1,12
Magnésio ( cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,69	1,65	2,5	2,5	0,74	0,73	0,53
Alumínio ( cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hidrogênio + Alumínio ( cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0	3,64	3,19	2,57	1,69	1,51	1,60
Fósforo ( mg dm <sup>-3</sup> )	194	150	80	199	52	40	15
Potássio ( mg dm <sup>-3</sup> )	378	195	80	280	76	41	27
Sódio ( mg dm <sup>-3</sup> )	51	42	20	53	11	9	2

## SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO

## Feijão (Amostras: A1, A2 e A4)

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	0,0	15	40	0,0
30	-	-	-	40	0,0

## MACAXEIRA (Amostras: A1, A2 e A4)

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	0,0	20	60	0,0
60	-	-	-	60	

## MILHO (Amostras: A1, A2 e A4)

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	0,0	25	60	0,0
4 Folhas	-	-	-	80	0,0
8 Folhas	-	-	-	90	0,0

Cont. da pag. anterior

**SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO  
Feijão (Amostras A3 e A5)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	50	15	45	70
30	-	-	-	45	35

**MACAXEIRA (Amostras A3 e A5)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	60	20	65	70
60	-	-	-	65	40

**MILHO (Amostras A3 e A5)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	75	25	65	90
4 Folhas	-	-	-	90	50
8 Folhas	-	-	-	90	35

**Feijão (Amostras A6 e A7)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	150	15	45	70
30	-	-	-	45	35

**MACAXEIRA (Amostras A6 e A7)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	150	20	65	70
60	-	-	-	65	40

**MILHO (Amostras A6 e A7)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	200	25	65	90
4 Folhas	-	-	-	90	50
8 Folhas	-	-	-	90	35

 Raimundo Fernandes Dutra Engenheiro Químico CRO 15.3.00069 – XV Região	 José Araújo Dantas Engenheiro Agrônomo CREA – 210221583-0
---	--

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado  
Conheça a fertilidade do seu solo - Corrija as deficiências



Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A - EMPARN  
 Rua Elza Branco dos Santos, S/N - CNPJ: 08.510.158/0001/13  
 Insc.: 20.013.545-7 Tel.: (84) 3232-5864 - Caixa Postal: 188  
 CEP: 59158-160 - Parnamirim-RN site: www.emparn.rn.gov.br

LABORATÓRIO de ANÁLISES de SOLO, ÁGUA e PLANTA  
 Fones: (84) 3232-5864 – Ramal 211

CERTIFICADO:640/18 a 646/18

Amostra(s) n.º:	640/18 a 646/18	Data:	26/04/18	Data de Entrada:	16/04/18			
Solicitante:	TELMA LUCIA DE ARAUJO SILVA							
Procedência:	-	Município:	Passagem - RN					
Material:	Solo	Marca:	-					
Coletor:	Laboratório:	Cliente:	x	Obs.:				
DETERMINAÇÕES		RESULTADOS ANALITICOS						
		640/18	641/18	642/18	643/18	644/18	645/18	646/18
		A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14
pH em água ( 1 : 2,5 )		6,28	5,77	8,05	5,97	7,24	6,03	6,47
Cálcio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		3,77	3,7	0,74	1,04	4,87	1,66	2,02
Magnésio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		1,45	2,31	3,12	0,58	1,62	0,53	0,64
Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hidrogênio + Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )		2,75	3,73	0,0	1,60	0,0	2,22	2,31
Fósforo ( mg.dm <sup>-3</sup> )		27	14	761	9	254	18	25
Potássio ( mg.dm <sup>-3</sup> )		280	56	427	78	305	61	100
Sódio ( mg.dm <sup>-3</sup> )		35	20	55	15	42	11	15

SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO:Milho,Feijão,Macaxeira

#### Feijão (Amostra A8)

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	100	15	40	
30	-	-	-	40	

#### MACAXEIRA (Amostra A8)

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	120	20	60	0,0
60	-	-	-	60	

#### MILHO (Amostras: A8)

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	150	25	60	0,0
4 Folhas	-	-	-	80	0,0
8 Folhas	-	-	-	90	0,0

Cont. da pag. anterior

**SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO****Feijão (Amostras A9 e A13)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	150	15	45	70
30	-	-	-	45	35

**MACAXEIRA (Amostras A9 e A13)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	150	20	65	70
60	-	-	-	65	40

**MILHO (Amostras A3 e A5)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	200	25	65	90
4 Folhas	-	-	-	90	50
8 Folhas	-	-	-	90	35

**Feijão (Amostras A10e A12)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	0,0	15	45	0,0
30	-	-	-	45	0,0

**MACAXEIRA (Amostras A10 e A12)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	0,0	20	65	0,0
60	-	-	-	65	0,0

**MILHO (Amostras A10 e A12)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	0,0	25	65	0,0
4 Folhas	-	-	-	90	0,0
8 Folhas	-	-	-	90	0,0

Cont. da pag. anterior

**SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO  
Feijão (Amostra A11)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	200	15	45	70
30	-	-	-	45	35

**MACAXEIRA (Amostra A11)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	250	20	65	70
60	-	-	-	65	40

**MILHO (Amostras A11)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	300	25	65	90
4 Folhas	-	-	-	90	50
8 Folhas	-	-	-	90	35

**Feijão (Amostra A14)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	100	15	45	40
30	-	-	-	45	20

**MACAXEIRA (Amostra A14)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (L/planta)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		kg/ha		kg/ha	
Plantio	1	120	20	65	40
60	-	-	-	65	25

**MILHO (Amostra A14)**

Idade (Dias)	Esterco de Curral (m <sup>3</sup> /ha)	Superfosfato Simples	FTE BR 12	Uréia	Cloreto de Potássio
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	150	25	65	50
4 Folhas	-	-	-	90	30
8 Folhas	-	-	-	90	20

 Raimundo Fernandes Dutra Engenheiro Químico CRQ 15.3.00069 – XV Região	 José Araújo Dantas Engenheiro Agrônomo CREA – 210221583-0
---	--

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra enviada pelo interessado  
Conheça a fertilidade do seu solo - Corrija as deficiências