

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

ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE COMUNIDADES RURAIS DA MICROBACIA DO  
RIO COBRA PARA FINS DE PLANEJAMENTO NA PERSPECTIVA DA  
MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA DESERTIFICAÇÃO**

NATAL-RN

2017

ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE COMUNIDADES RURAIS DA MICROBACIA DO  
RIO COBRA PARA FINS DE PLANEJAMENTO NA PERSPECTIVA DA  
MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA DESERTIFICAÇÃO**

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 Mestre em Ciências Ambientais, na linha de Sustentabilidade e Gestão dos Recursos Naturais

Orientadora: D.ra Leci Martins Menezes Reis

NATAL-RN

2017

Silva, Elisângelo Fernandes da.  
S586d Diagnóstico ambiental de comunidades rurais da Microbacia do Rio  
Cobra para fins de planejamento na perspectiva da mitigação dos efeitos da  
desertificação / Elisângelo Fernandes da Silva. – 2017.  
177 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, 2017.  
Orientador (a): Prof. D.ra. Leci Martins Menezes Reis.

1. Desertificação. 2. Diagnóstico ambiental. 3. Microbacia – Rio Cobra.  
I. Reis, Leci Martins Menezes. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Norte. IV. Título.

CDU 504.123

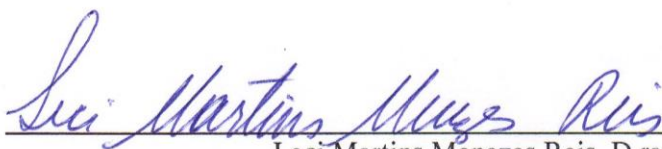
ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE COMUNIDADES RURAIS DA MICRO BACIA  
DO RIO COBRA PARA FINS DE PLANEJAMENTO NA PERSPECTIVA DA  
MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA DESERTIFICAÇÃO**

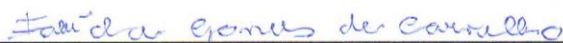
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Dissertação apresentada e aprovada em: 11/05/2017 pela seguinte Banca Examinadora:

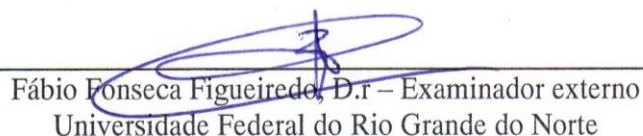
BANCA EXAMINADORA



Leci Martins Menezes Reis, D.ra – Presidente  
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Fabíola Gomes de Carvalho, D.ra – Examinadora interna  
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte



Fábio Fonseca Figueiredo, D.r – Examinador externo  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dedico esse trabalho aos meus pais Francisco e Soraia que com toda a dificuldade sempre acreditaram que a educação era a chave para o progresso e, sobretudo, para a melhoria da qualidade de vida de seus filhos. A minha querida esposa Judicleide que sem o seu apoio incondicional, não teria sido possível seguir adiante, devido as imensas dificuldades que surgiram nessa caminhada.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força que me deste nos momentos mais difíceis que passei durante essa caminhada e pela saúde restaurada.

A meus pais Francisco e Soraia pela dedicação, carinho e incentivo durante toda a minha vida. A meus irmãos Flávio e Fábio pelo apoio recebido.

A minha querida esposa Judicleide, pelo amor, carinho, dedicação e apoio incondicional dedicado ao longo dos anos e sem os quais seria praticamente impossível a conclusão desse trabalho.

A meus sogros José e Judith que me acolheram durante essa caminhada e foram fundamentais na articulação das comunidades. A minha Cunhada Julietti que ajudou substancialmente na pesquisa de campo, sendo os meus braços nos momentos mais difíceis.

A Florisvaldo que me conduziu a todas as áreas para a realização da pesquisa, bem como para coleta das amostras de água e solo.

A Thereza, doutoranda da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que me ajudou na elaboração dos mapas temáticos. A Auricélio Costa da Associação Norte-Rio-Grandense de Engenheiros Agrônomos (ANEA) e a Emanuel Coordenador do Curso de Gestão Ambiental que me orientaram na realização de várias análises de solo e água.

A minha professora e orientadora Doutora Leci Martins Menezes Reis pelos ensinamentos e orientações durante todo o processo de elaboração do trabalho de dissertação.

A banca examinadora de qualificação e de defesa de dissertação, representada pelos professores Doutores Fabíola Gomes de Carvalho (Avaliador interno/IFRN) e Fábio Fonseca Figueiredo (Avaliador Externo/UFRN), pelas excelentes contribuições que serviram para aperfeiçoar o trabalho de dissertação.

Aos presidentes das Associações comunitárias dos Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, bem como toda a população das áreas pesquisadas que cederam os dados fundamentais à elaboração do diagnóstico.

Ao Coordenador da Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais o Professor Valdenildo Pedro pelas orientações e pela compreensão durante os problemas de saúde. A Rafael, secretário da Programa de Pós-graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais, pela competência em que desempenha suas funções. Aos colegas de mestrado pelo companheirismo e pelo estímulo nos momentos árduos dessa caminhada.

Enfim, agradeço a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para que esse trabalho se tornasse realidade.

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo geral elaborar o diagnóstico ambiental de comunidades rurais Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, localizadas na Microbacia do Rio Cobra, município de Jardim do Seridó para fins de planejamento na perspectiva da mitigação dos efeitos da desertificação, no período de 2016 a 2017. A metodologia envolve revisão bibliográfica em livros, teses, periódicos e documental; realização de pesquisa de campo para registros fotográficos; mapeamento da área por imagem de satélite; coleta de amostras de água para avaliação da qualidade da água superficial e subterrânea; coleta de amostras de solo para análise da fertilidade; observações in loco, com o intuito de identificar as fragilidades e as potencialidades locais; realização de entrevistas com moradores das comunidades e com empresários do setor ceramista. O resultado do diagnóstico identificou que as atividades humanas desenvolvidas nas três comunidades aliadas às secas plurianuais contribuíram para a redução da cobertura vegetal e destruição dos bancos de sementes, deixando o solo exposto a processos erosivos. Além disso, as ações humanas contribuíram para a compactação e perda da capacidade produtiva dos solos, assoreamento dos mananciais e contaminação das águas superficiais e subterrâneas, o que tem provocado uma redução na melhoria de vida da população local, uma vez que muitos moradores encontram-se inseridos na linha de pobreza. Além disso, diagnosticou-se uma elevada dependência das famílias em relação as aposentadorias rurais. Porém, a renda obtida com as aposentadorias vem garantindo aos moradores certa base financeira, visto que, as atividades tradicionais na referida área como agricultura, pecuária e cerâmica vem entrando em declínio, devido a escassez de chuva e a diminuição dos recursos naturais. Com isso, novas atividades têm surgido nas comunidades como as facções têxteis que empregam um grande número de pessoas, principalmente mulheres que anteriormente não tinham oportunidade de trabalho. A conclusão aponta que o diagnóstico ambiental é de fundamental importância na medida em que permitiu virem à baila questões ambiental, social e econômica pontuais, numa pequena escala, possibilitando que gestores, administradores e comunidade rurais possam abraçar a realização de um planejamento ambiental, considerando essa nova realidade com intuito de garantir o uso sustentável dos recursos naturais e melhoria de vida das comunidades estudadas.

Palavras-chave: Desertificação. Diagnóstico Ambiental. Microbacia do Rio Cobra-RN.

## **ABSTRACT**

This study had as general objective to elaborate the environmental diagnosis in rural communities, Currais Novos, Recanto e Zagarelhas, located in Cobra River Micro Basin, in the city of Jardim do Seridó, with planning purposes aiming to end the desertification effects, in the period from 2016 to 2017. The methodology is consisted by bibliographical review from books, thesis, periodic and documents; field research conduction for photographic registers; area mapping by satellite images; water sample collection for superficial and subterranean water quality evaluation, soil sample collection for fertility analysis; in loco observations, with the intent of identifying local fragilities and potential; interviews with the local residents in the communities and with businessmen in the potter sector. The result of this diagnosis identified that human activities developed on the three communities, allied to yearly drought periods contributed to vegetal cover reduction and seed bank destruction, leaving the soil exposed to erosive processes. Furthermore, human actions contributed to compaction and soil productive capacity loss, water sources sanding-up and superficial and subterranean water contamination, which has been causing a reduction in local population life quality, once these many residents are inserted in poverty line. Moreover, it was identified a high dependence of the families when it comes to rural retirements. However, the income obtained by the retirements has guaranteeing some financial base, even though, the traditional activities on the referred area such as agriculture, cattle breeding and pottery have been showing decline, due to rain shortage and natural resources decrease. Thus, new activities have been appearing in the communities like textile industry that employ a great number of people, mainly women that previously did not have job opportunities. The conclusion indicates the environmental diagnosis has fundamental importance and allowed to bring forth environmental, social and economic issues, on a small scale, making possible for managers and rural communities to provide an environmental planning, considering this new reality with the intention of guaranteeing the sustainable usage of natural resources and life quality improvements on the studied communities.

**Keywords:** Desertification. Enviromental Diagnosis. Cobra River Micro Basin-RN.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Classificação climática de acordo com o Índice de Aridez	27
Figura 2 –	Núcleos de desertificação do Semiárido Brasileiro	31
Figura 3 –	Classificação de áreas no Rio Grande do Norte quanto a suscetibilidade à desertificação	32
Figura 4 –	Áreas fortemente degradadas devido ao processo de desertificação no Rio Grande do Norte	33
Figura 5 –	Classificação pluviométrica para microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte	41
Figura 6 –	Critério de seleção da parcela amostral da pesquisa	43
Figura 7 –	Fluxograma com as etapas da pesquisa	44
Figura 8 –	Localização da área de estudo na Microrregião do Seridó Oriental	45
Figura 9 –	Precipitação pluviométrica nas comunidades rurais	49
Figura 10 –	Mapa da microbacia hidrográfica do Rio Cobra	51
Figura 11 –	Principais fontes de água das comunidades	53
Figura 12 –	Poço perfurado no leito do rio cobra para abastecer a comunidade Currais Novos	53
Figura 13 –	Açude público Zangarelhas com baixo volume de água	53
Figura 14 –	Percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água proveniente dos poços que abastecem as comunidades	55
Figura 15 –	Formas de abastecimento domiciliar	55
Figura 16 –	Percentual de moradores que fazem ou não tratamento da água que consome	56
Figura 17 –	Percentual de entrevistados que afirmou que os córregos e rios que passam pela sua propriedade estão ou não poluídos	57
Figura 18 –	Análise físico-química da água dos poços e açudes que abastecem as comunidades de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	59
Figura 19 –	Classificação das águas quanto ao grau de dureza	62
Figura 20 –	Análise microbiológica da água dos poços e açudes que abastecem as comunidades Rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	64
Figura 21 –	Destino do lixo produzido pelos habitantes das comunidades rurais	66
Figura 22 –	Relevo da microbacia do Rio Cobra	68

Figura 23 – Declividade da microbacia do Rio Cobra	69
Figura 24 – Ocorrência de recursos minerais na microbacia do Rio Cobra	71
Figura 25 – Extração de feldspato na comunidade Currais Novos	72
Figura 26 – Feldspato extraído para o beneficiamento em empresa de mineração	72
Figura 27 – Extração de argila no leito do rio Cobra, comunidade Recanto para a indústria de cerâmica vermelha	73
Figura 28 – Extração de argila na comunidade Currais Novos	73
Figura 29 – Recursos edáficos da microbacia do Rio Cobra	75
Figura 30 – Classificação química e agrônômica para o pH em água	76
Figura 31 – Interpretação para elementos presentes no solo (Ca, Mg, Al, P e K)	77
Figura 32 – Análise de fertilidade dos solos das comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	77
Figura 33 – Quantidade de adubação do solo sugerida para as culturas do feijão, milho e melancia nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	79
Figura 34 – Desmatamento da Caatinga na comunidade Recanto, em Jardim do Seridó	82
Figura 35 – Queimada realizada após a retirada da vegetação nativa na comunidade Recanto, em Jardim do Seridó	82
Figura 36 – Resquícios da cultura do algodão na comunidade Recanto em Jardim do Seridó	82
Figura 37 – Áreas desmatadas para a criação do gado na comunidade Currais Novos, em Jardim do Seridó	82
Figura 38 – Percentual de entrevistados que preservam ou não as áreas de mata ciliar	83
Figura 39 – Situação da vegetação na microbacia do Rio Cobra no ano de 2003	85
Figura 40 – Situação da vegetação na microbacia do Rio Cobra no ano de 2016	86
Figura 41 – Cobertura e uso da Terra na microbacia do Rio Cobra	88
Figura 42 – Criação de gado em área de caatinga na comunidade Zangarelhas	89
Figura 43 – Desmatamento da caatinga para a formação de pastagens na comunidade Zangarelhas	89
Figura 44 – Queima de lenha nos fornos de uma indústria de cerâmica vermelha na Comunidade Currais Novos	90
Figura 45 – Estoque de argila utilizado em indústria de cerâmica vermelha na comunidade Currais Novos	90

Figura 46 – Principais problemas ambientais que afetam as propriedades rurais segundo a percepção dos entrevistados	91
Figura 47 – Erosão provocada pela retirada da mata nativa na comunidade Recanto	92
Figura 48 – Erosão do solo na comunidade Currais Novos	92
Figura 49 – Assoreamento de barragem no leito do rio Cobra, especificamente na comunidade Recanto em decorrência da retirada da mata ciliar	93
Figura 50 – Poço instalado na comunidade Recanto para o abastecimento da população	94
Figura 51 – Sistema de abastecimento de água construído na comunidade Recanto	94
Figura 52 – Estrutura etária da população da comunidade Currais Novos	97
Figura 53 – Estrutura etária da população da comunidade Recanto	98
Figura 54 – Estrutura etária da população da comunidade Zangarelhas	99
Figura 55 – Sede do Programa Saúde da Família na comunidade Currais Novos	104
Figura 56 – Extensão territorial das propriedades rurais nas comunidades Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	106
Figura 57 – Regime de ocupação das propriedades rurais existentes nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	107
Figura 58 – Criação de gado na comunidade Recanto	109
Figura 59 – Criação de caprinos na comunidade Recanto	110
Figura 60 – Criação de ovinos na comunidade Recanto	111
Figura 61 – Criação de galinhas na comunidade Recanto	111
Figura 62 – Preço dos concentrados comerciais adquiridos pelos produtores rurais para alimentação dos rebanhos nos períodos chuvoso e seco	112
Figura 63 – Produção de feijão na comunidade Recanto	116
Figura 64 – Produção de milho na comunidade Currais Novos	116
Figura 65 – Produção de cebolinha, alface e coentro na comunidade Zangarelhas	118
Figura 66 – Produção de berinjela na comunidade Zangarelhas	188
Figura 67 – Cerâmica A localizada na comunidade Currais Novos	120
Figura 68 – Cerâmica B localizada na comunidade Currais Novos	120
Figura 69 – Estoque de argila em uma cerâmica na comunidade Currais Novos	121
Figura 70 – Estoque de lenha em uma cerâmica na comunidade Currais Novos	121
Figura 71 – Produção de telhas na comunidade Currais Novos	122

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Capacidade de armazenamento de água superficial na microbacia do rio Cobra, por açudes e barragens com mais de cem mil metros cúbicos	52
Tabela 2 –	Áreas e porcentagens de cobertura vegetal, de corpo hídrico e de área degradada na microbacia do rio Cobra	87
Tabela 3 –	Nível de escolaridade por comunidade rural em (%)	96
Tabela 4 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo e condição de atividade, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade na comunidade Currais Novos	100
Tabela 5 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo e condição de atividade, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade na comunidade Recanto	101
Tabela 6 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo e condição de atividade, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade na comunidade Zangarelhas	102
Tabela 7 –	Comparação do efetivo dos Rebanho nos anos de 2011 e 2016	109
Tabela 8 –	Percentual de produtores que afirmaram utilizar alguns tipos de ração para alimentar os rebanhos na ausência do capim	113
Tabela 9 –	Produção de leite em mil litros por ano no período chuvoso e seco de 2016	114
Tabela 10 –	Produção de Carne e ovos por anos nas comunidades rurais	115
Tabela 11 –	Área cultivada com culturas temporárias em hectares	116
Tabela 12 –	Produção agrícola em Kg ou Unidades	117
Tabela 13 –	Variedades produzidas e quantidade comercializada por mês	119
Tabela 14 –	Percentual de telhas produzidas de acordo com sua classificação	122
Tabela 15 –	Percentual das fontes de renda responsáveis pelo sustento das famílias, por comunidade	126
Tabela 16 –	Estimativa da distribuição da renda monetária familiar (em %)	128
Tabela 17 –	Renda per capita por comunidade	129

## LISTA DE SIGLAS

ADESE	Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó
ANEA	Associação Norte-Rio-Grandense de Engenheiros Agrônomos
ASD	Áreas Susceptíveis à Desertificação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCD	Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMATER	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio Grande do Norte
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FIERN	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INSA	Instituto Nacional do Semiárido
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NUDES	Núcleo de Desenvolvimento Sustentável do Seridó
ONGs	Organizações Não-Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PAE-RN	Programa de ação estadual de combate a desertificação e mitigação dos efeitos da seca no estado do Rio Grande do Norte
PAN-BRASIL	Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PEA	População Economicamente Ativa
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família

PTDRS	Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Seridó
RN	Rio Grande do Norte
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMARH	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
SRH	Secretária de Recursos Hídricos
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
SUS	Sistema Único de Saúde
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	15
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	21
2.1	TERRITÓRIO E DESERTIFICAÇÃO DA MICROBACIA DO RIO COBRA - RN	21
2.2	2 DIAGNÓSTICO PARA FINS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL	37
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	40
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	40
<b>4</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE COMUNIDADES RURAIS DA MICROBACIA DO RIO COBRA: CURRAIS NOVOS, RECANTO E ZANGARELHAS</b>	45
4.1	DIMENSÃO AMBIENTAL	46
<b>4.1.1</b>	<b>Condições Pluviométricas</b>	46
<b>4.1.2</b>	<b>Recursos Hídricos</b>	50
4.1.2.1	Análise da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da área de estudo	57
<b>4.1.3</b>	<b>Descarte de efluentes domésticos e de resíduos sólidos em locais inadequados</b>	65
<b>4.1.4</b>	<b>Geologia e Geomorfologia da microbacia do Rio Cobra</b>	67
<b>4.1.5</b>	<b>Recursos Minerais</b>	70
<b>4.1.6</b>	<b>Recursos Edáficos</b>	74
<b>4.1.7</b>	<b>Recursos Florestais</b>	80
<b>4.1.8</b>	<b>Problemáticas ambientais provocadas pela ação antrópica</b>	89
4.2	DIMENSÃO SOCIAL	94
<b>4.2.1</b>	<b>Características dos domicílios</b>	94
<b>4.2.2</b>	<b>Nível de escolaridade</b>	95
<b>4.2.3</b>	<b>Estrutura etária da população</b>	96
<b>4.2.4</b>	<b>População economicamente ativa</b>	99
<b>4.2.5</b>	<b>Organização Social</b>	102
<b>4.2.6</b>	<b>Programa Bolsa Família</b>	103
<b>4.2.7</b>	<b>Programa Saúde da Família</b>	103
4.3	DIMENSÃO ECONÔMICA	105
<b>4.3.1</b>	<b>Características gerais das propriedades rurais</b>	105

<b>4.3.2</b>	<b>Pecuária</b>	108
<b>4.3.3</b>	<b>Agricultura</b>	115
<b>4.3.4</b>	<b>Olericultura</b>	117
<b>4.3.5</b>	<b>Atividade Ceramista</b>	119
<b>4.3.6</b>	<b>Facções têxteis</b>	124
<b>4.3.7</b>	<b>Fontes de renda responsáveis pelo sustento das famílias</b>	125
<b>4.3.8</b>	<b>Renda monetária familiar das comunidades rurais</b>	127
<b>4.3.9</b>	<b>Renda per capita</b>	128
<b>4.3.10</b>	<b>Intensidade da pobreza</b>	129
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	130
	<b>REFERÊNCIAS</b>	134
	ANEXO A – Comprovante de submissão de artigo científico	145
	ANEXO B – Modelo de entrevista aplicada com moradores das comunidades	146
	ANEXO C – Modelo de entrevista aplicada nas cerâmicas	150
	ANEXO D – Análise físico-química da água superficial e subterrânea coletada nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	154
	ANEXO E – Análise microbiológica da água superficial e subterrânea coletada nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	164
	ANEXO F – Análise de fertilidade do solo das comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas	174



## 1 INTRODUÇÃO

Recentemente, alguns estudos têm sido elaborados sobre diagnósticos ambientais em áreas rurais, destacando que os mesmos devem abranger conhecimentos da área estudada e que sejam abordados aspectos ambiental, social e econômico, devendo também considerar as esferas espacial e temporal. Para Silva e Santos (2011), o diagnóstico ambiental deve apresentar informações da situação (ou estado) ambiental de um estudo de caso, expondo informações cruciais para fins da elaboração de um planejamento ambiental.

Além disso, para esses autores, é central que sejam ressaltadas as fragilidades e as vocações do ambiente, estas obtidas por meio de pesquisas bibliográfica, documental e in loco para tecer o diagnóstico ambiental da área objeto de estudo.

Por tal lógica, Fontanella et al. (2009) definem diagnóstico ambiental como a radiografia de elementos ambientais de um espaço e de diferentes escalas na caracterização e na averiguação do estado e das pressões antrópicas locais. Por sua vez, a caracterização diz respeito ao estado do meio considerando a dinâmica de seus componentes físicos (clima, geologia, geomorfologia, pedologia e hidrologia), biológicos (fauna e flora), e pressões antrópica social e econômica (uso da terra, demografia, condições de vida, infraestrutura, emprego e serviços dentre e outras).

O diagnóstico citado por Santos (2004), e que constitui base desta dissertação, corresponde uma das três fases da elaboração do planejamento ambiental. A primeira, seleção dos dados de entrada (diagnóstico), a segunda, análise integrada (cenários) e a terceira, elaboração de indicadores que servirão de base à tomada de decisão (planejamento ambiental) em territórios como: município, Estado, País, bacia hidrográfica, empresa pública e/ou privada, dentre outros.

Sobre a elaboração do diagnóstico de uma bacia hidrográfica, em territórios do semiárido brasileiro, deve-se considerá-la como um sistema complexo, fazendo necessário um reconhecimento com rigor da área estudada para inter-relacionar aspectos dimensionais de natureza natural e de conflitos sociais, esses oriundos do uso dos recursos (água, solo, ar e vegetação nativa) pelas comunidades urbanas e rurais, visto que as bacias são consideradas ecossistemas frágeis (FRANCO et al., 2011) quando sofrem pressões humanas no entorno.

Há décadas, inúmeros diagnósticos sobre regiões semiáridas brasileiras têm sido elaborados, na maioria das vezes, evidenciando áreas com baixo a severo nível de degradação, e dando ênfase as secas mais severas por possuírem baixa capacidade de resiliência, diante do

processo de desertificação (BRASIL, 2004a; RIO GRANDE DO NORTE, 2005; REGO, 2012). Esse processo é conceituado como a degradação ambiental do solo com perda da capacidade produtiva mediante o uso e ocupação predatória: baixos índices pluviométricos e intenso desmatamento da vegetação nativa (NIMER, 1988).

Diante desse cenário atual, a desertificação é considerada como a degradação dos recursos naturais em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas provenientes de condições climáticas e, sobretudo, da intervenção humana, sob ecossistemas frágeis de baixo potencial de regeneração, que ao se apropriar do território promove mudanças significativas no ambiente. Esse processo provoca três tipos de impactos: ambientais, sociais e econômicos em decorrência da exploração predatória dos recursos naturais (BRASIL, 2004a).

Pesquisas de Schenkel e Matallo Junior (1999) e Rego (2012) relatam que nos idos dos anos de 1930 surgiram trabalhos devido ao agravamento das condições ambientais diagnosticados no Meio Oeste Americano, mais precisamente nos estados de Oklahoma, Kansas, Novo México e Colorado, onde os desmatamentos indiscriminados e o uso intensivo do solo (agricultura e pecuária) provocaram uma série de tempestades de areia, conhecidas como *Dust Bowl*, sendo que na década de 1970 a problemática da desertificação repercutiu mundialmente, após grave seca que atingiu o Sahel africano, consequentemente a base produtiva local (ambiental, social e econômica), provocando a morte de mais de 500 mil pessoas de fome e de sede (RIO GRANDE DO NORTE, 2005; REGO, 2012).

Assim, a partir desse processo de degradação ocorreu a Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente Humano de Estocolmo 1972, tendo como foco: meio ambiente e qualidade de vida da população; desertificação: condições climáticas e uso predatório dos recursos naturais: água, solo e vegetação (PINHEIRO, 2009; RÊGO, 2012).

Posteriormente, em 1977, durante a Conferência das Nações Unidas (ONU) sobre a desertificação que ocorreu em Nairóbi, no Quênia, foi definida a necessidade de se elaborar Planejamento e Plano de Ação Mundial contra a Desertificação. Esses debates em torno de questões ambientais: desmatamento, erosão, salinização do solo, perda da biodiversidade, dentre outras, desvendaram o comprometimento da capacidade de resiliência dos recursos naturais, sendo preponderante para a realização da Conferência Rio-92, na qual foi elaborada a Agenda 21, também, destacando o planejamento ambiental e a problemática da desertificação (BRASIL, 2004a; RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

No Brasil, estudos sobre desertificação e delimitação espacial iniciaram-se logo após a Conferência de Nairóbi, como o de Vasconcelos Sobrinho (1978), na obra O deserto

brasileiro, fazendo referência a existência de núcleos com processo de desertificação e da fragilidade dos ecossistemas das terras secas, que estavam perdendo a capacidade produtiva e a resiliência, mediante pressão de comunidades locais e exteriores. Destaca-se também, Ab'Saber, em 1977, sobre a problemática de áreas susceptíveis à desertificação, bem como de savanização no Brasil intertropical, no Nordeste brasileiro, muitos irreversíveis (CGEE, 2016).

Além desses autores, a desertificação para Nimer (1988) é entendida como o ressecamento do meio ambiente provocado pela ação do homem ou pela mudança climática, ou ainda pela ação simultânea desses fatores. Esses estudos continuaram no território brasileiro inclusive com a construção de políticas públicas voltadas ao combate dos efeitos da desertificação. Uma delas foi a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-BRASIL) no ano de 2004. Nesse programa definiu-se a existência de Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD) como as delimitações territoriais que estão sujeitas ao processo de desertificação, o que inclui também as terras já afetadas pelo processo - o que compreende uma área total de 1.340.863 km<sup>2</sup>, dos quais fazem parte 1.488 municípios que estão situados em áreas semiáridas, subúmidas secas e de entorno nos estados do Nordeste, além do norte de Minas e norte do Espírito Santo (BRASIL, 2004a; RIO GRANDE DO NORTE, 2005; SANTANA, 2007).

Do ponto de vista estadual, a problemática no Rio Grande do Norte (RN) vem sendo estudada por vários pesquisadores desde a década de 1970, como Borges (1979); Vasconcelos Sobrinho (1982); Carvalho, Gariglio e Barcellos (2000) Brasil (2001; 2005) e Rio Grande do Norte (2010), além de diversas outras produções acadêmicas.

No Rio Grande do Norte, estudos têm apontado que a desertificação afeta sobremaneira a área do núcleo, bem como as terras situadas nos municípios próximos as suas adjacências, as quais Vasconcelos Sobrinho (1978; 2002) chamaram de Área Piloto para estudos da desertificação, uma vez que esse fenômeno se manifesta com maior intensidade. Essa área é compreendida pelos municípios de Currais Novos, Acari, Parelhas, Equador, Carnaúba dos Dantas, Caicó, Jardim do Seridó, que são a área objeto deste estudo, além de municípios vizinhos (VASCONCELOS SOBRINHO 2002; RIO GRANDE DO NORTE, 2005). Nesses territórios, a pressão exercida sobre a base de recursos naturais acabou repercutindo negativamente sobre o ambiente e na população residente nesse espaço, causando a destruição da cobertura florestal e a degradação dos solos, o que tem provocado a redução da capacidade de suporte e produtiva a cada ano (RIO GRANDE DO NORTE, 2010).

Visando minimizar esse processo, alguns projetos foram direcionados para uma área piloto afetada pela desertificação. Um desses exemplos é o Projeto denominado Núcleo de Desenvolvimento Sustentável do Seridó (NUDES), criado em 2004, com o intuito de direcionar ações para as comunidades rurais de Santo Antônio da Cobra, Juazeiro e Cachoeira, ambas localizadas na extensão da microbacia do rio Cobra em Parelhas (RIO GRANDE DO NORTE, 2004a; TRAJANO, 2005).

Nesse projeto, a escolha das comunidades esta intrinsecamente relacionada ao fato da região apresentar uma série de atividades produtivas, como a indústria de cerâmica vermelha - que utiliza grandes quantidades de recursos naturais degradando o solo - além do fato do município de Parelhas estar incluso na delimitação do Núcleo de Desertificação do Seridó, juntamente com os municípios de Acari, Carnaúba dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos e Equador. Não obstante, esta situação de degradação ganha amplitude com o fato de grandes extensões de terra que formam esses municípios ter sido desmatada anteriormente para o cultivo do algodão mocó e para o desenvolvimento da pecuária.

As ações previstas com a implantação do projeto do NUDES estavam direcionadas para o plantio de espécies nativas, na construção de pequenos reservatórios de água para permitir o desenvolvimento da agricultura familiar, como também na convivência do homem com o semiárido e visando minimizar os efeitos da degradação ambiental. Todas essas ações foram difundidas e implantadas ao longo da bacia hidrográfica do rio Cobra na delimitação das três comunidades anteriormente citadas, ambas situadas em Parelhas. No entanto, a microbacia se estende por mais três comunidades rurais já situadas no município de Jardim do Seridó, a saber: Recanto, Currais Novos e Zangarelhas que por sua vez não foram contempladas com as ações previstas pelo NUDES, em decorrência da inexistência de um diagnóstico ambiental voltado para estas comunidades com perspectiva de ações direcionadas à mitigação da desertificação.

Mesmo que se apresentem inúmeras pesquisas focadas para o Semiárido Potiguar, poucos estudos têm contemplado a realização do diagnóstico ambiental para fins de elaboração de planejamento nas áreas, excluídas pelo NUDES, mais especificamente a do Recanto, Currais Novos e Zangarelhas, as quais estão encravadas no Semiárido Potiguar.

Mediante a problemática exposta, esta dissertação partiu da seguinte indagação: que diagnóstico ambiental de comunidades rurais, Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, localizadas na Microbacia do Rio Cobra, município de Jardim do Seridó-RN, deve ser

elaborado, para fins de planejamento e que contribua para a mitigação dos efeitos da desertificação?

Considerando essa realidade, o objetivo do presente trabalho é elaborar o diagnóstico ambiental de comunidades rurais, Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, localizadas no semiárido potiguar, especificamente na Microbacia do Rio Cobra, município de Jardim do Seridó, para fins de planejamento na perspectiva da mitigação de efeitos da desertificação, no período de 2016 a 2017.

Em consonância com a contextualização do tema e do problema acima expostos, parte-se da premissa de que o diagnóstico ambiental, para fins de planejamento ambiental, de comunidades rurais, Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, localizadas na Microbacia do Rio Cobra, município de Jardim do Seridó-RN contribui de maneira proativa com estratégias de gestão pública e privada, na definição de ações à perspectiva da mitigação dos efeitos da desertificação.

Nesse sentido, a elaboração do diagnóstico ambiental, justifica-se na medida em que, possibilitará a observação do meio, considerando sua composição, estrutura, processo e função no espaço, por meio do levantamento de dados, dando embasamento para a construção de cenários e a proposição do planejamento ambiental, propriamente dito (PHILIPPI JUNIOR et al., 2014; SANTOS, 2004). Além de dar certo rigor às proposições do planejamento ambiental, sendo esse definido como ferramenta de gestão que visa “[...] adequar as ações humanas realizadas no território a partir de suas potencialidades, vocação e capacidade de suporte sociocultural e natural, buscando, dessa forma, possibilidades de desenvolvimento que ocasionem menores níveis de impactos ambientais possíveis” (SILVA, 2006, p. 93).

Portanto, a área objeto deste estudo, por ser extensão da microbacia e por apresentar um histórico de atividades produtivas semelhantes às de ocorrência nas comunidades em Parelhas-RN, fez-se necessário a realização de um diagnóstico que possa fornecer subsídios para a elaboração posterior de planejamento ambiental que contemple essas três comunidades no município de Jardim do Seridó, e que a microbacia do Rio Cobra seja beneficiada por meio de estratégias propulsoras de ações mitigadoras do processo de desertificação no semiárido potiguar.

Para atender tal proposta, este estudo está estruturado em cinco seções: a introdução, onde é apresentada uma contextualização do tema, o problema, o objetivo, a justificativa e essa estrutura do trabalho; a segunda seção concentra a fundamentação teórica; a terceira seção trata da metodologia, cujos procedimentos metodológicos e os instrumentos utilizados

para a realização do referido trabalho são apresentados; na quarta seção, o diagnóstico multidimensional: ambiental, social e econômico; a quinta seção a conclusão da pesquisa e por fim, a referência que deu suporte e rigor à produção deste texto.

Como desdobramento desta dissertação, foi elaborado um artigo científico intitulado “Diagnóstico ambiental de comunidades rurais situadas no semiárido potiguar para fins de planejamento na perspectiva da mitigação de efeitos da desertificação”, contendo apontamentos relacionados a esta pesquisa e algumas conclusões adjacentes à esta. 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, o qual está disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/author/saveSubmit/5>>. ID: 36901.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os conceitos que embasaram o presente trabalho dissertativo, a saber: território, desertificação e diagnóstico ambiental. A discussão desses conceitos é necessária para a realização de um diagnóstico que aponte a situação ambiental das comunidades rurais de Recanto, Currais Novos e Zangarelhas situadas na microbacia do rio Cobra em Jardim do Seridó, para fins de realização de um planejamento ambiental focado na mitigação do processo de desertificação que afeta a referida área de estudo.

### 2.1 TERRITÓRIO E DESERTIFICAÇÃO DA MICROBACIA DO RIO COBRA - RN

A microbacia do Rio Cobra se estende pelos municípios de Carnaúba dos Dantas, Parelhas e Jardim do Seridó, com uma extensão de 158 Km<sup>2</sup>, de modo que o trecho do rio principal se estende por 30 Km (RIO GRANDE DO NORTE, 2010). Em toda a sua circunscrição, o homem tem modificado o ambiente, através da retirada da mata ciliar, da ocupação das áreas ribeirinhas para o desenvolvimento agrícola e com práticas de desmatamento e queimadas para o estabelecimento de áreas para o pastoreio, bem como para a retirada de recursos naturais essenciais ao desenvolvimento de atividades como a cerâmica e a mineração.

Ao considerarmos essa delimitação territorial é perceptível que as transformações antrópicas engendradas na área modificaram o ambiente, de modo que, nas últimas décadas, identificou-se uma problemática ambiental capaz de comprometer a permanência do homem nesse espaço. A desertificação que se instalou na referida área é decorrente do uso e apropriação inadequada do solo e dos demais recursos naturais, que aliada às condições climáticas de semiaridez potencializou o avanço desse processo não só na microbacia do rio Cobra, mas também em grande parte do território potiguar.

Nessa perspectiva, percebe-se que o território é fonte de recursos naturais para o desenvolvimento social e ainda pode ser entendido como uma delimitação espacial que a sociedade reivindica como lugar onde sua população utilizará os recursos disponíveis para garantir sua sobrevivência (SANTOS, 2007).

O território ocupado por uma dada população que reivindica para si parte de seus recursos naturais, entendidos aqui como bens primários, que são, na sua grande maioria, sua única fonte de renda, configura-se como palco de discussões e conflitos, haja vista as relações

de poder que se estabelecem nesse espaço bastante vulnerável pelas variações climáticas e, principalmente, pela ação humana. “O território é a base do trabalho, das resistências, das trocas materiais e espirituais e da vida sobre as quais influi. Quando se fala em território deve-se, pois logo, entender que se está falando em território usado por uma dada população” (SANTOS, 2001, p. 96).

Além disso, o referido autor ainda entende que o território é o resultado da acumulação dos sistemas naturais e antrópicos onde a população estabelece uma identidade com o lugar onde vive. Na visão dele, “o território não é apenas o resultado da superposição de um conjunto de sistemas naturais e um conjunto de sistemas de coisas criadas pelo homem, o território é o chão e mais a população, isto é, uma identidade, o fato e o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence” (SANTOS, 2001, p. 96).

Desse modo, as sucessivas transformações que ocorrem no território passam pelo entendimento de que as relações sociais e de poder são fundamentais para modificar o espaço geográfico. Nesse sentido, o território é definido a partir de relações de poder que são influenciadas pelos grupos dominantes que acabam estabelecendo formas de apropriação e de domínio do espaço geográfico (SOUZA, 2012).

Na interpretação de Milton Santos o território é considerado uma fonte de recursos para que o homem usufrua em seu próprio benefício (SANTOS, 2007). No entanto, o uso predatório dessa base de recursos pode provocar a médio e longo prazo prejuízos do ponto de vista natural, social e econômico para o homem e para toda a biodiversidade existente, sendo necessária a realização de um diagnóstico ambiental que possa subsidiar o planejamento ambiental para ordenar o uso e ocupação do solo em um determinado território.

Um dos problemas ambientais mais graves que afeta diversas áreas do planeta Terra é o processo de desertificação que se constitui como um ciclo vicioso de degradação que surge em decorrência das condições climáticas desfavoráveis e das atividades humanas sobre um determinado espaço geográfico. As condições climáticas que envolvem a baixa pluviosidade e elevada evapotranspiração potencial tornam as regiões secas mais susceptíveis ao processo de desertificação.

Essa vulnerabilidade ambiental se agrava, principalmente em regiões onde as chuvas são escassas e mal distribuídas temporalmente e espacialmente, o que contribui para que a população pressione cada vez mais a base de recursos naturais, visando garantir a sobrevivência de suas famílias.



De forma geral, grande parte das famílias que residem no campo e que são afetadas pelas secas dependem dos recursos naturais para garantir o seu sustento. No entanto, a exploração dos recursos florestais e edáficos sem um manejo adequado vêm abrindo espaço para o surgimento de diversos problemas de degradação, que por sua vez repercute diretamente na qualidade de vida da população. A ausência de chuvas abre espaço para a supressão da vegetação nativa que, por sua vez, dará lugar as áreas de pastagens para os rebanhos, para a fabricação de carvão ou para servir de combustível para as residências e indústrias de transformação.

O solo considerado como a base que sustenta as diversas formas de vida que habitam o planeta vem sendo utilizado para o desenvolvimento de diversas atividades. No entanto, sua utilização como matéria prima é realizada, na maioria dos casos, sem levar em consideração sua capacidade de suporte. Nessa perspectiva, constata-se que o uso e ocupação realizado de forma desordenada provoca sua degradação, implicando em sérias consequências para a biodiversidade local e para os ecossistemas. Esse recurso é fundamental para garantir a sobrevivência da população, pois utilizamos para a produção de alimentos, como matéria prima para fabricação de diversos tipos de produtos e para abrigar nossas moradias. Tratando-se ainda sobre a importância do solo, Lepsch (2010, p. 05) afirma que o mesmo “[...] recebe a água das chuvas que depois emerge nas nascentes e mananciais, e sustenta a biodiversidade das florestas, campos e cerrados”.

Considerando o uso do solo, pode-se afirmar que este tem um papel determinante na manutenção da vida na Terra, visto que é considerado como um recurso essencial ao desenvolvimento das espécies que habitam o planeta. Vale ressaltar que o homem ao longo do tempo tem realizado diversos estudos com o objetivo de compreender o processo de formação do solo, suas características físicas, químicas e biológicas, visando identificar suas potencialidades e fragilidades. Nesse sentido, várias definições foram estabelecidas ao longo dos anos por diferentes profissionais, destacando-se engenheiros, arquitetos, geólogos, filósofos, geógrafos, agrônomos e biólogos. Para Espíndola (2008, p. 57), o solo pode ser entendido como o “manto de intemperismo da crosta terrestre ligado a uma organização das paisagens capaz de sustentar uma fauna e flora que viabilizam a existência dos seres humanos ao longo da evolução do planeta”.

Enquanto recurso natural, o solo pode ser considerado como passível de degradação ambiental, decorrente das atividades humanas e das condições climáticas locais. Nessa perspectiva, um dos problemas ambientais mais graves que afetam diversas áreas do planeta

Terra é o processo de desertificação, que é compreendida como “[...] a degradação dos solos em áreas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas e de atividades humanas” (CMMAD, 1997, p. 183). A degradação da terra é correspondente a “[...] a degradação dos solos, dos recursos hídricos, da vegetação e da biodiversidade, significando, por fim, a redução da qualidade de vida das populações afetadas pelo conjunto combinado desses fatores” (BRASIL, 2004a, p. 04).

Vale lembrar que o processo de degradação das terras nas áreas secas do planeta afeta uma grande porcentagem da população mundial, comprometendo sua qualidade de vida. Numa escala global o processo de degradação afeta aproximadamente um sexto da população mundial e 70% das terras secas do planeta. Com isso, aumenta-se a pobreza e as desigualdades sociais, uma vez que a degradação dos solos influencia diretamente na qualidade de vida dos seus habitantes. A intensificação dessa problemática afeta a produtividade do solo e reduz o cultivo de alimentos, frustrando colheitas, inclusive em áreas irrigadas artificialmente, devido a redução da disponibilidade hídrica e a concentração de sais no solo em várias regiões (CMMAD, 1997).

De tal modo, esta problemática que afeta grande parte das regiões de clima árido, semiárido e subúmido seco existente no planeta repercute diretamente na qualidade de vida da população, sendo registrado há muitas décadas. Entretanto, o termo desertificação que vem sendo utilizado pela comunidade científica internacional para caracterizar os processos de degradação dos solos que ocorrem em várias regiões do planeta, foi mencionado pela primeira vez no ano de 1927 pelo pesquisador francês Louis Lavauden (MATALLO JÚNIOR, 2009), que ao escrever o artigo intitulado de “Les forêts du Sahara” enfatizou o empobrecimento da vegetação nativa existente no sul da Tunísia decorrente da ação antrópica, o que acelerou os processos de degradação do solo na referida área. Em decorrência desse fato, o pesquisador atribuiu um significado científico ao processo de degradação ambiental desencadeado pelas atividades humanas, como sendo a desertificação (RÊGO, 2012).

Em meados, da década de 1930 esse processo passou a ser estudado com maior intensidade, devido ao agravamento das condições ambientais verificados no Meio Oeste Americano, onde os desmatamentos indiscriminados, o uso desordenado dos solos pela agricultura e pecuária e as severas secas que castigaram o território por mais de quatro anos, aceleraram os processos de degradação do solo que foram sendo levados pelos fortes ventos que sopravam na região. Todo esse conjunto de fatores combinados provocou imensas tempestades de areia que cobriram praticamente os estados de Oklahoma, Kansas, Novo

México e Colorado nos Estados Unidos e ficaram conhecidas com Dust Bowl (REGO, 2012; SCHENKEL; MATALLO JUNIOR, 2001).

De acordo com Rego (2012), a degradação do solo nessa área teve como fator principal a mecanização da produção de trigo, com o objetivo de aumentar a produtividade das lavouras para pagar os equipamentos adquiridos. No entanto, as áreas que antes eram ocupadas por pastagens naturais eram consideradas secas e muito susceptíveis a erosão, não sendo propícias ao cultivo de alimento. Desse modo, com as severas estiagens que afetaram essa área no início da década de 1930 os fazendeiros, amargaram sérios prejuízos com a morte das lavouras e dessa forma, o solo que já era vulnerável a erosão, foi rapidamente levado pelo vento. Não tendo como quitar as dívidas adquiridas com a compra do maquinário os fazendeiros abandonaram as terras migrando para a Califórnia.

Ainda de acordo com referido autor, em 1934 os fortes ventos levaram cerca de 350 milhões de toneladas de solo fértil, cobrindo grandes extensões do território americano. Para Grainger (1982, p. 38), “a nuvem de poeira obscureceu o Sol na Costa Leste, mergulhando cidades como Nova York e Washington em uma escuridão semelhante à de um eclipse solar”.

No ano de 1938 registraram-se tempestades de areia ainda mais graves que aquelas ocorridas no período de 1929 a 1932, cuja duração chegou a mais de 12 horas ininterruptas alcançando uma distância de até 900 km (MATALLO JÚNIOR, 2009). Após a ocorrência desses eventos, várias pesquisas foram realizadas nas planícies do Meio Oeste Americano, bem como em outras partes do mundo e o termo “desertificação” ganhou notoriedade no cenário internacional a partir das pesquisas realizadas pelo francês Aubréville (1949), que publicou o livro intitulado de *Climats, Forêts et Désertification de l’Afrique tropicale*, cuja ênfase voltou-se ao uso predatório dos recursos naturais, a partir da derrubada das florestas tropicais e subtropicais, seguida das queimadas, prática essa bastante utilizada na limpeza da área utilizadas para a agricultura e para o cultivo de pastagens, levaram ao surgimento de intensos processo de degradação, cujo processo final se constitui como a desertificação (RÊGO, 2012).

Contudo, a repercussão mundial dessa problemática só veio a ocorrer com a grave seca que afetou a região do Sahel africano, entre os anos (1967 – 1968), que culminou com a morte de mais de 500 mil pessoas de fome. Esse evento catastrófico que afetou a vida de milhares de pessoas no continente africano especificamente na região do Sahel, que vivenciava situações de seca, fome e guerras, foi agravado ainda mais, pela devastação da

base de recursos naturais como água, vegetação e solo, o que provocou o agravamento do processo de desertificação (MATALLO JÚNIOR, 2009).

Em decorrência das problemáticas ambientais que afetavam o planeta a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou no ano de 1972, na cidade de Estocolmo, na Suécia, a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Humano, onde foi enfatizada a catástrofe do Sahel africano que foi resultado das secas e do agravamento da desertificação naquele espaço geográfico, o que levou a comunidade internacional a reconhecer o problema da desertificação e realizar no ano de 1977 a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação em Nairóbi, no Quênia (REGO, 2012). Entrementes, com o resultado do agravamento dessa problemática no cenário mundial a ONU assumiu o compromisso de dar prosseguimento aos debates sobre essa problemática, realizando em 1977 a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação em Nairóbi no Quênia, que reuniu líderes de várias nações do planeta, com o intuito de discutir os efeitos da ação antrópica sobre os recursos naturais, de modo que foi discutido e adotado um plano de ação pelas Nações Unidas para combater o processo de desertificação nas áreas secas do planeta (BRASIL, 1997).

A realização dessa conferência, que reuniu líderes de várias partes do mundo foi primordial para debater profundamente a problemática da desertificação que afeta as regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas do planeta. Nesse sentido, a desertificação passou a ser compreendida como sendo uma “[...] sequência de modificações regressivas dos solos, da vegetação e do regime hídrico, conduzindo à deterioração biológica dos ecossistemas, em consequência de pressões criadas por fatores climáticos e pelas atividades do homem, em ações conjuntas ou separadas” (CGEE, 2016).

No entanto, foi com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Brasil, especificamente na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 1992, que reuniu representantes de 172 países, que a problemática foi amplamente debatida pelas autoridades. Como resultado dessa conferência, foram elaborados cinco documentos que tinham o objetivo de apontar caminhos e soluções para resolver os problemas que afetam a qualidade de vida da população. Foram elaborados os seguintes documentos na Rio-92: Carta da Terra, Convenção do Clima, Convenção da Biodiversidade, Declaração de Princípios sobre Florestas e a Agenda 21. Esse último, considerado como documento base que apresenta um conjunto de resoluções que visam a promoção do desenvolvimento sustentável em várias partes do mundo.

Com a construção da Agenda 21, os países dispunham de um instrumento de planejamento para a implantação do desenvolvimento sustentável que levasse em consideração a proteção dos recursos naturais, o crescimento econômico e justiça social para as presentes e futuras gerações. No capítulo 12 a Agenda 21 traz uma abordagem sobre o manejo de ecossistemas frágeis, destacando a luta contra a desertificação e a seca. A partir da consolidação desse documento foi dado início a elaboração e aprovação da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (CCD) que orienta as ações para o enfrentamento das secas e da desertificação.

Essa convenção, do qual o Brasil é um dos países signatários entrou em vigor em 26 de dezembro de 1996, o que representa um progresso em termos de enfrentamento do problema em níveis globais. Dessa forma, a convenção estabelece que a desertificação é um processo de degradação das terras que ocorre em zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, e sua ocorrência é delimitada em função do índice de aridez, que foi elaborado por Thornthwaite em 1941 (BRASIL, 2004a). Esse índice consiste na relação entre a precipitação pluviométrica e a evapotranspiração potencial, ou seja, o grau de aridez leva em consideração a quantidade de água acumulada com as precipitações e a perda máxima de água para atmosfera, através da evapotranspiração potencial. A partir do estabelecimento dessa relação tem-se o índice de aridez que pode variar de (0,05 e 0,65), como pode ser observado na Figura 1 (CGEE, 2016).

Figura 1 - Classificação climática de acordo com o Índice de Aridez

<b>Classe climática</b>	<b>Índice de Aridez (*)</b>	<b>Grau de susceptibilidade</b>
Hiperárido	< 0,05	Deserto
Árido	0,05 < 0,20	Extremamente susceptível
Semiárido	0,21 < 0,50	Muito susceptível
Subúmido Seco	0,51 < 0,65	Susceptível
Subúmido Úmido	> 0,65	Moderadamente susceptível

Fonte: Adaptado de BRITO, 2007; CGEE, 2016.

Nota: (\*) Razão entre a precipitação anual e a evapotranspiração potencial

Ainda de acordo com os autores esse índice é utilizado como um importante critério para delimitar as Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD), pois à medida que o clima torna-se mais árido o grau de suscetibilidade ao processo de desertificação aumenta, tornando essas áreas mais vulneráveis à degradação ambiental. Desse modo, esse processo que afeta grandes extensões de terras no planeta também é resultado das condições climáticas desfavoráveis, que ao longo prazo, pode induzir ao seu surgimento ou até mesmo potencializar a sua expansão em áreas naturalmente frágeis e que também sofrem com a intervenção humana.

Diante dessa realidade, constata-se que 41,3% das terras emersas do planeta, encontram-se nas categorias (hiperáridas, áridas, semiáridas ou subúmidas secas), onde vivem um percentual de 35,5% da população mundial e que atualmente concentram os maiores índices de pobreza do mundo, embora sejam áreas importantes para a produção de alimentos e matérias primas utilizadas em diversos segmentos industriais (UNITED NATIONS, 2011; CGEE, 2016).

Apesar do imenso potencial produtivo existente nas terras secas do planeta, o uso predatório de seus recursos ao longo do tempo, tem colocado em xeque o equilíbrio dos ecossistemas que passam a sofrer profundas modificações decorrentes das atividades humanas, implicando assim, na redução da qualidade de vida de seus habitantes. Sobre isso, Vieira (2015) afirma que na América Latina até 2025, um quinto de suas terras serão afetadas pelo processo de desertificação, sendo que as áreas mais susceptíveis a esse processo estão situadas na Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, México e Peru.

No que concerne ao Brasil, a identificação da degradação das terras remonta ao período colonial quando José Bonifácio de Andrade e Silva durante uma de suas viagens no território desbravado descreveu que as matas estavam sendo retiradas e queimadas, de modo que o solo estava ficando exposto as intempéries, o que a longo prazo poderia comprometer a ocorrência de chuvas e o abastecimento dos rios, chegando ao ponto de formar desertos (PÁDUA, 1987).

Durante o processo de colonização e ocupação das terras brasileiras houve uma exploração dos recursos naturais para delimitar o domínio do território, bem como para suprir as necessidades da metrópole portuguesa, o que ao longo do tempo implicou na retirada de grande parte da mata nativa que cobria todo o litoral leste. Com o domínio das terras situadas na costa, o colonizador foi expandindo a ocupação para as áreas interioranas, chegando até mesmo aos sertões afetados pelas secas anuais e plurianuais. Na região dominada pelo clima semiárido, a Caatinga também foi sendo derrubada para dar lugar as áreas de pastagens para a criação de gado e aos roçados destinados ao cultivo no período restrito de chuvas (MORAIS, 2005; SILVA, 2006).

Durante o século XX, várias pesquisas foram realizadas sobre as particularidades naturais, sociais e econômicas da região Nordeste, de modo que pode-se destacar os trabalhos de Euclides da Cunha, José Guimarães Duque, Phillip Luetzelburg, Thomas Pompeu de Souza Brasil, Thomas Pompeu de Souza Brasil Filho, Thomas Pompeu Sobrinho, Carlos Bastos Tigre, Lauro Xavier e Dárdano de Andrade Lima (BRASIL, 2004a). Somam-se a esse

quadro de pesquisadores Edmon Nimer, José Bueno Conti, Aziz Ab'Saber, Phillip M. Fearnside, Luciano José de Oliveira Acciolly, Celso Furtado e Benedito Vasconcelos Mendes, dentre outros que deram grandes contribuições para compreender as condições naturais da região e as transformações espaciais que ocorreram ao longo do tempo (RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

Nessa perspectiva, Cunha (1982), ao escrever uma das mais importantes obras sobre os sertões brasileiros, intitulada de “Os Sertões: Campanha de Canudos” publicada no ano de 1902 destacou o processo de degradação ambiental que os Sertões do Norte estavam submetidos, enfocando que o homem se constituía como um importante agente geológico transformador da paisagem, assumindo assim um papel de agente produtor de desertos.

No entanto, João de Vasconcelos Sobrinho, no ano de 1971, realizou um de seus primeiros e mais importantes trabalhos sobre o mapeamento dos Núcleos de Desertificação no Semiárido brasileiro, cujas características analisadas mostravam a susceptibilidade desta região ao processo de desertificação, cujas causas estavam relacionadas às condições naturais e a ação humana (VASCONCELOS SOBRINHO, 2002).

Em 1974, o referido pesquisador iniciou a construção do Relatório Brasileiro para a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação, documento que serviu para chamar a atenção das autoridades brasileiras para a referida problemática que estava afetando algumas áreas do seu território. Após a apresentação desse relatório o referido autor se debruçou sobre outros trabalhos que abordavam a problemática da desertificação no Nordeste Brasileiro publicando os seguintes trabalhos: Identificação de Processos de Desertificação no Polígono das Secas do Nordeste Brasileiro, Processos de Desertificação no Nordeste Brasileiro e Manual de Indicadores de Processos de Desertificação publicados no ano de 1978. Além desses documentos, outra obra foi escrita pelo referido autor como é o caso de Processos de Desertificação Ocorrentes no Nordeste do Brasil: sua Gênese e sua contenção em 1982 (RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

Apesar de a desertificação ser considerada como um problema de ordem global que afeta vários países do mundo, sua ocorrência no território brasileiro abrange a extensão do semiárido brasileiro que inclui parte da região Nordeste e do Norte do estado de Minas Gerais. Nas demais regiões do país pode haver processos de degradação da terra semelhantes aos registrados no semiárido brasileiro, mas eles não podem ser considerados como desertificação, pois não se enquadram nas particularidades defendidas pela Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação. Dessa forma, toda a área correspondente ao

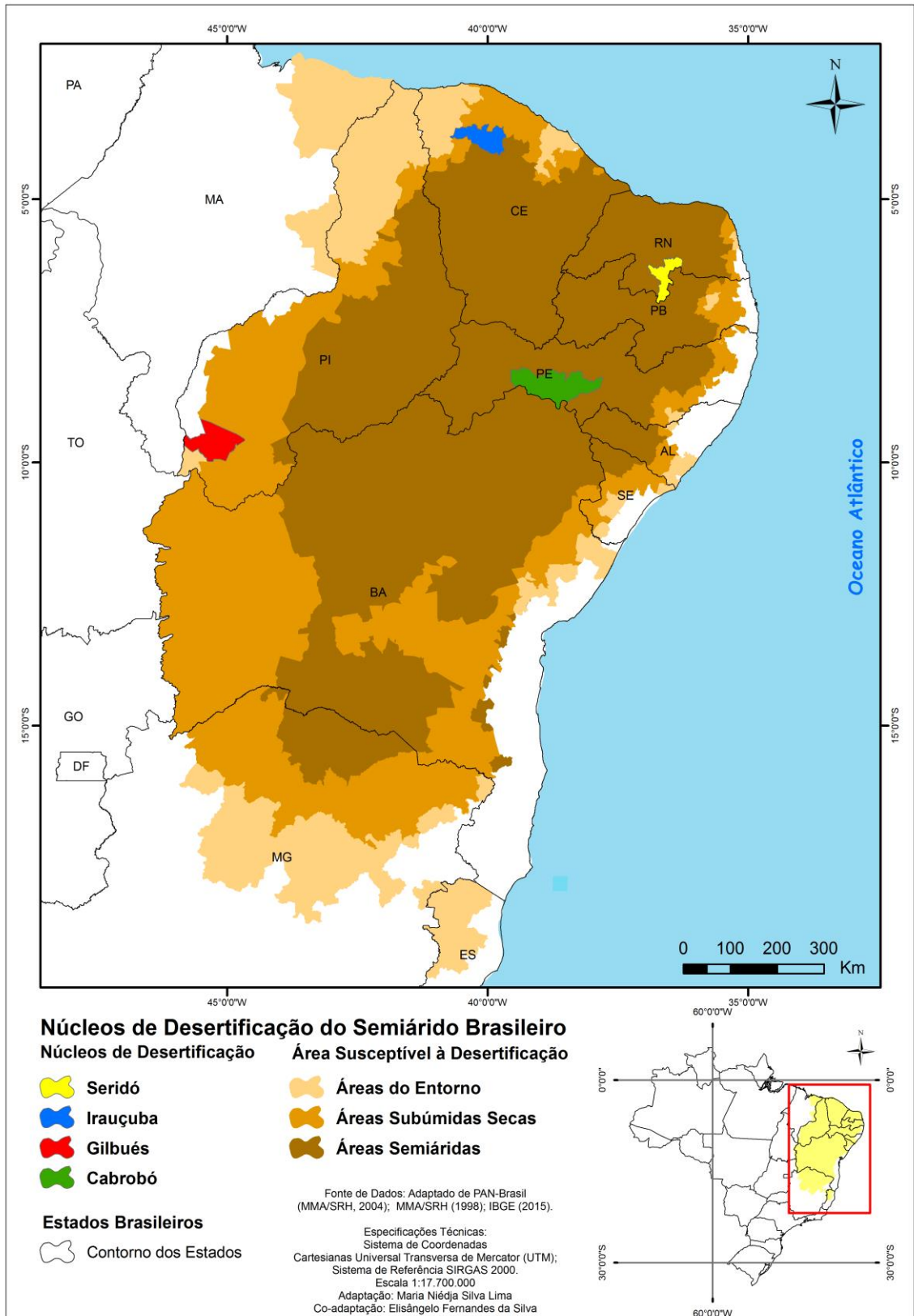
Polígono das Secas está sujeita a esse processo, tendo em vista a multiplicidade de alterações introduzidas pelo homem nesse ambiente que é potencializado pelas condições climáticas de semiaridez (SAMPAIO et. al., 2003).

Atualmente no Brasil as áreas susceptíveis à desertificação (ASD) estão divididas em áreas semiáridas, subúmidas secas e de entorno, onde o fenômeno se manifesta em diferentes intensidades, com destaque para os núcleos de desertificação, onde a problemática se instalou há muitas décadas, produzindo impactos negativos sobre o meio ambiente e conseqüentemente sobre a qualidade de vida da população local (BRASIL, 2004a).

Por esse viés, destaca-se a ocorrência desse processo em vários estados do Nordeste, sendo que as regiões mais afetadas são as de Gilbués no Piauí, Irauçuba no Ceará, Cabrobó em Pernambuco e Seridó no Rio Grande do Norte (Figura 2). Essa configuração espacial foi proposta por Vasconcelos Sobrinho, estudioso dedicado à causa do combate à desertificação no Semiárido brasileiro. Para ele, os núcleos resultam da exploração desordenada dos recursos naturais e das constantes estiagens que assolam a região, sendo necessário o direcionamento de ações para conter a expansão desse processo (VASCONCELOS SOBRINHO, 2002).



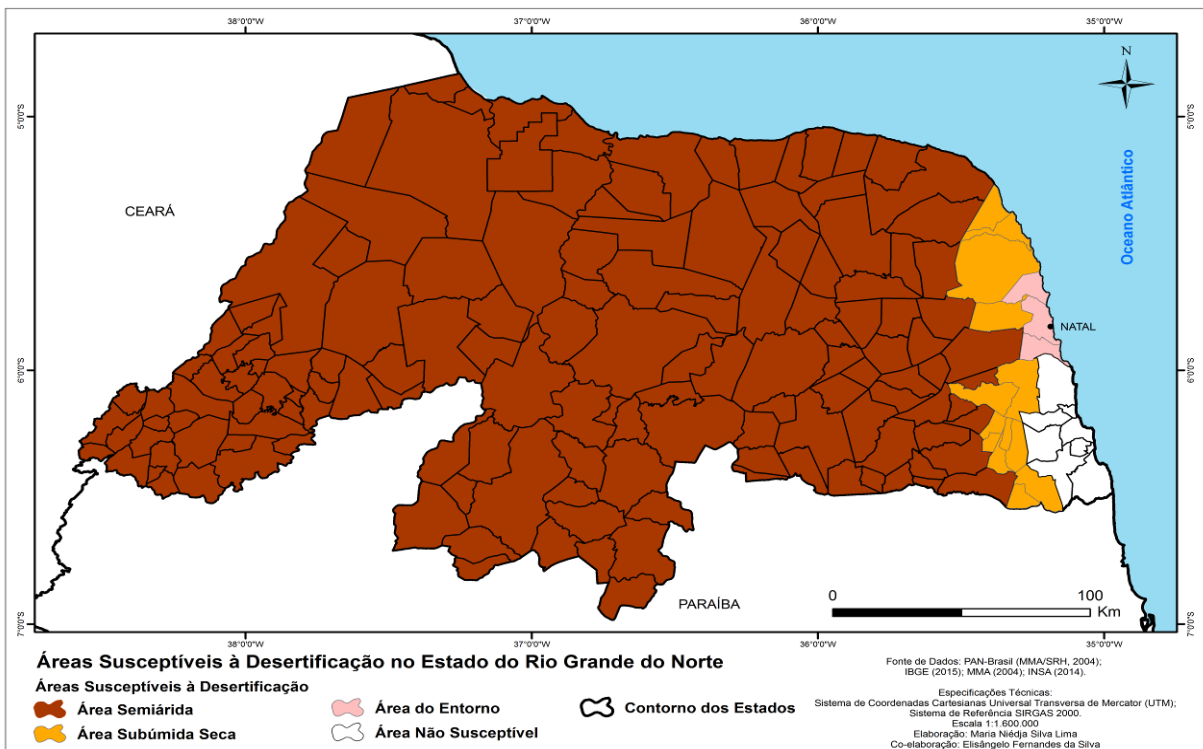
Figura 2 – Núcleos de desertificação do Semiárido Brasileiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

No que se refere ao estado do Rio Grande do Norte o mesmo apresenta uma área territorial de 52.796,791 Km<sup>2</sup> onde reside uma população total de 3.168.027 habitantes, dos quais 2.464.991 residem nas cidades e 703.036 vivem no campo. De acordo com a classificação estabelecida pelo PAN-Brasil (2004a) e pelo PAE-RN (2010) o estado do Rio Grande do Norte apresenta 51.519,01 km<sup>2</sup> de seu território incluído nas Áreas Susceptíveis a Desertificação (ASD), o que corresponde a um percentual de 97,6% de seu território, conforme observado na Figura 3. Nessa área vulnerável à desertificação vivem atualmente 3.051.168 habitantes, o que equivale a um percentual de 96,31% da população do estado, sendo que deste total 2.391.176 residem nos núcleos urbanos e 659.992 moram na zona rural.

Figura 3 – Classificação de áreas no Rio Grande do Norte quanto a suscetibilidade à desertificação



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

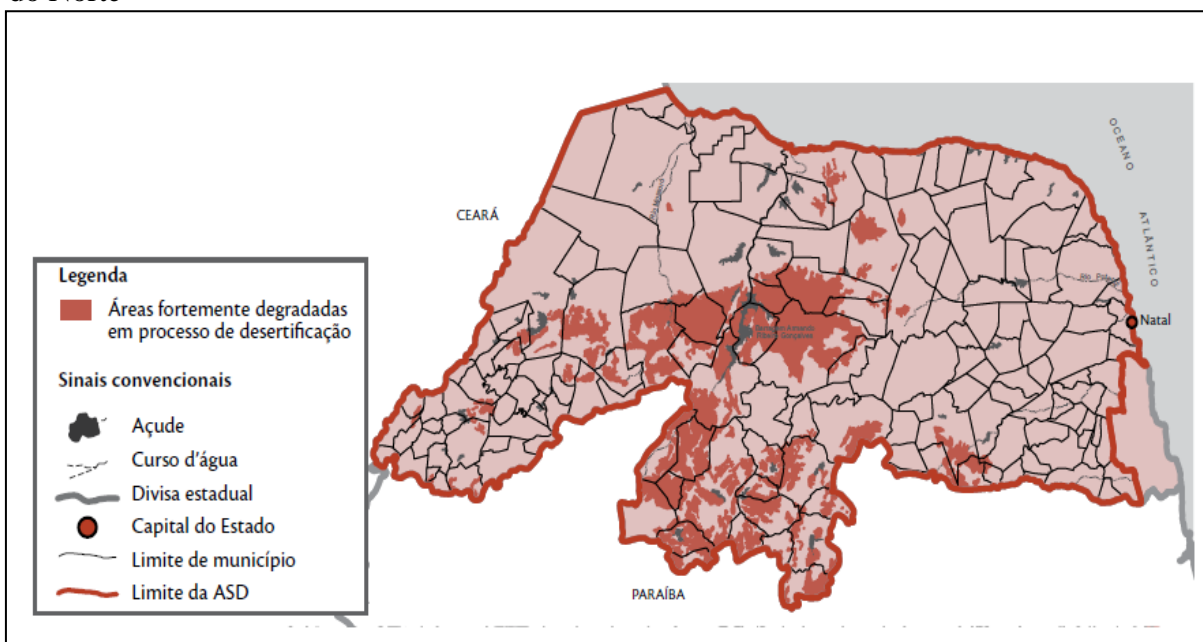
Conforme visto anteriormente, o Semiárido potiguar ocupa 92,3% da área territorial do estado onde vivem atualmente 1.724.342 habitantes, o que representa um percentual de 54,43% da população total. Quando levado em consideração a Área Subúmida seca, essa responde por 4,5% da área territorial do Rio Grande do Norte, e sua população em termos percentuais equivale a 9,35%. Por sua vez, a Área de Entorno formada pelos municípios de Natal, Parnamirim e Extremoz respondem, por 0,8% da área territorial do estado. No entanto, sua população corresponde a 32,54%. Os dados mostram que mais da metade da população

potiguar reside na área semiárida que apresenta uma maior vulnerabilidade ao processo de desertificação e a seus efeitos, sendo necessário o direcionamento de ações, para que a população possa conviver com melhorias local (RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

No que se refere as Áreas Não Susceptíveis a Desertificação formada pelos municípios de Arês, Baía Formosa, Canguaretama, Goianinha, Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino, Tibau do Sul e Vila Flor, a área total é de 1.277,781 km<sup>2</sup>, o que representa um percentual de 2,6% da área do estado, onde reside uma população de 116.859 habitantes, onde 73.815 são moradores das cidades e 43.044 vivem na zona rural (IBGE, 2010).

De acordo com o CGEE (2016) o Rio Grande do Norte, após a realização do último mapeamento realizado pelo governo no ano de 2015, apresentou a maior área degradada do semiárido brasileiro que corresponde a 6.689,14 km<sup>2</sup>, equivalente a 12,98% da Área Susceptível da Desertificação do estado. Nesse espaço, está inserida a área piloto apontada por Vasconcelos Sobrinho (2002) e Rio Grande do Norte (2005), onde se verifica uma forte pressão sobre a base de recursos naturais, que ao longo do tempo foi sendo explorada sem levar em consideração a capacidade de suporte do meio ambiente, o que provocou a degradação do solo e o agravamento do processo de desertificação, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Áreas fortemente degradadas devido ao processo de desertificação no Rio Grande do Norte



Fonte: CGEE (2016).

Conforme apresentado anteriormente, as microrregiões do Seridó Oriental e Ocidental, Serra de Santana, Angicos, Vale do Açu e Médio Oeste são aquelas que apresentam o maior percentual de terras degradadas no estado, embora existam outras áreas que apresentem níveis de degradação menores. Essa degradação está diretamente relacionada a forma de apropriação do espaço ao longo do tempo, o que denota que as atividades produtivas implantadas foram responsáveis por alterações no solo e na vegetação.

A desertificação tem repercutido diretamente na qualidade de vida da população, inclusive na região do Semiárido potiguar, onde o Bioma Caatinga ao longo do tempo vem sendo dizimado pelas atividades humanas (MATALLO JÚNIOR, 2009). Em decorrência desse fato, a degradação ambiental desencadeada pela dinâmica natural e, principalmente, pelas atividades humanas, é entendida como o processo de desertificação (RÊGO, 2012), que vem pondo em risco a biodiversidade local e a melhoria de vida da população local.

Nessa perspectiva a região do Seridó potiguar apresenta um Núcleo de Desertificação, cuja área afetada é de “[...] 2.792,418 km<sup>2</sup> apresentando um nível de degradação muito intenso” (RIO GRANDE DO NORTE, 2010, p. 28), o que corresponde aos municípios de Acari, Carnaúba dos Dantas, Cruzeta, Currais Novos, Equador e Parelhas.

Nesses municípios diversas atividades econômicas deram suas contribuições para o agravamento das condições ambientais como é o caso da pecuária e da cotonicultura que derrubaram a vegetação nativa para ampliação das áreas de pastagens e para o plantio dos imensos campos de algodão, deixando os melhores solos da região expostos a erosão. Esse processo de degradação inicia com a ocupação do homem e a posteriori, a retirada e queima da mata nativa. Desse modo, o homem ocupa as áreas, retiram a vegetação e com isso, a erosão se intensifica, tendo em vista que sem proteção as camadas superficiais do solo são carregadas pela água, provocando o assoreamento dos corpos de água, o que inviabiliza ao longo do tempo, o cultivo tanto das áreas desmatadas, quanto daquelas assoreadas pelos sedimentos.

Com o desmatamento indiscriminado, “a cobertura vegetal perde a pujança e degrada-se; a atmosfera desidrata-se e aquece-se, dificultando as precipitações; as reservas de água das profundidades do solo minguam, as fontes estancam-se e os rios tornam-se intermitentes” (VASCONCELOS SOBRINHO, 2002, p. 64). Caso haja queimada após a retirada da vegetação, a degradação inibe mais ainda a recuperação do solo, pois a queima da área extingue os bancos de sementes, plântulas e microrganismos responsáveis pelo processo de aeração do solo. Sem a proteção da vegetação nativa os solos são carregados pela força das

águas e dos ventos para as partes mais baixas assoreando assim, os corpos de água existentes na região e deixando desnudas as áreas desmatadas.

Além da pecuária e da cotonicultura, outra atividade que também deu grande contribuição para expansão do processo de desertificação nessa área foi a mineração, que devastou a vegetação nativa para a abertura de lavras, cujos rejeitos não utilizáveis foram depositados no solo, contribuindo para o processo de desertificação. Após o declínio de atividades relevantes para a manutenção da economia regional, como é o caso da cotonicultura e da mineração, consolidou-se no cenário regional a indústria de cerâmica vermelha que passou a utilizar como principais recursos usados na confecção de artefatos de cerâmica a lenha retirada da mata nativa e a argila extraída dos rios e açudes da região. Além do impacto sobre a vegetação nativa que passou a servir de combustível nos fornos das indústrias, a retirada de argila dos baixios para produção de telhas e tijolos provocou a perda dos solos férteis destinados anteriormente para a agricultura (SAMPAIO, et al., 2003).

Mediante o quadro apresentado, constata-se que as atividades humanas desencadeadas ao longo do tempo nesse território, aliada às condições climáticas de semiaridez foram fundamentais para a expansão do processo de desertificação, que afeta a biodiversidade e a população residente nesse espaço. Em decorrência dessa realidade que vem afetando o meio ambiente, a população e a economia dos municípios que compõem o núcleo de desertificação do Seridó, o poder público em parceria com a sociedade civil organizada assinaram no dia 17 de junho de 2004, o Termo de Cooperação Técnica e Científica Nº 004/2004, que tem como intuito implantar uma série de ações voltadas ao combate e ao controle do processo de desertificação no Estado do Rio Grande do Norte, a partir da criação de uma área piloto situada na microbacia do Rio Cobra, intitulada de Núcleo de Desenvolvimento Sustentável do Seridó (NUDES). A área piloto escolhida para implantação deste núcleo, abrange uma extensão de 80 km<sup>2</sup>, incluindo as comunidades rurais de Cachoeira, Juazeiro e Santo Antônio da Cobra, ambas localizadas na microbacia do rio Cobra no município de Parelhas (RIO GRANDE DO NORTE, 2004a, 2005).

A microbacia pode ser entendida como uma “[...] área delimitada por um divisor de águas que drena as águas das chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, com vazão efluente convergindo para uma única saída” (KURTZ, et al., 2008, p. 31) como é o caso do Rio Seridó, principal afluente do Rio Piranhas/Açu. A microbacia do rio Cobra foi escolhida para implantação de ações de combate e controle da desertificação, devido o

processo de degradação ambiental que vem sendo potencializado pela ação antrópica e pelas condições climáticas locais, afetando assim, a qualidade de vida da população local.

As comunidades escolhidas para formar o NUDES foram as de Cachoeira, Santo Antônio da Cobra e Juazeiro ambas situadas em Parelhas por apresentarem um histórico de degradação, em decorrência de atividades humanas como a pecuária, a cotonicultura, a mineração e a indústria de cerâmica vermelha que utilizam grandes quantidades de recursos naturais. Além disso, Parelhas está inserida como área prioritária para investigação sobre o processo de desertificação no país, como também por ser considerado o maior produtor de cerâmica vermelha do estado do Rio Grande do Norte, cuja matéria prima lenha e argila são retiradas de áreas em processo de desertificação sem nenhum tipo de plano de manejo dos recursos naturais (TRAJANO 2005; SILVA, 2008; VASCONCELOS SOBRINHO 2002).

Apesar de contar com todos esses argumentos citados anteriormente, as comunidades contempladas ainda participavam de discussões sobre a problemática do processo de desertificação e apresentavam associações comunitárias que reuniam muitos moradores, o que poderia facilitar as ações de combate a esse processo (RIO GRANDE DO NORTE, 2005).

Com a assinatura do termo de parceria no ano de 2004, diversas ações foram implantadas na microbacia hidrográfica do Rio Cobra, que incluíram a construção de barragens assoreadoras no leito do rio, de cisternas, de renques e barramentos para conter a ação erosiva do solo, o plantio de mudas nativas e a realização de campanhas de conscientização e educação ambiental nas comunidades contempladas (TRAJANO, 2005), com o intuito de controlar o processo de desertificação em curso. No entanto, a ausência de um diagnóstico ambiental que subsidiasse o planejamento ambiental, bem como envolvesse a população local na adoção de medidas sustentáveis e até mesmo preventivas no que diz respeito ao uso sustentável dos recursos naturais, dificultou a implantação de ações na referida área.

Todas essas ações tinham como proposta conter o agravamento da degradação do solo, bem como melhorar a vida da população. No entanto, muitas dessas ações não conseguiram alcançar os resultados esperados, devido a ausência de um planejamento ambiental sob a ótica das dimensões ambiental, social e econômica.

## 2.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA FINS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Ao longo do tempo diversas transformações de ordem natural e antrópicas vêm modelando a paisagem do planeta, trazendo repercussões diretas para a sobrevivência das espécies, inclusive, a humana. No entanto, é notório afirmar que parte das transformações que vem afetando o equilíbrio dos ecossistemas é fruto do uso desordenado dos recursos naturais, que são explorados pelo homem com o objetivo de atender a demanda de consumo da sociedade.

De modo geral, sabe-se que os recursos naturais não são infinitos e que o uso desordenado pode levá-los ao esgotamento em um curto espaço de tempo, trazendo prejuízos incalculáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico, pois “como toda causa tem seu efeito correspondente, todo benefício que o homem extrai da natureza tem certamente também seus malefícios” (ROSS, 2003, p. 14). Ainda de acordo com o autor, a intervenção humana sem os devidos cuidados pode provocar impactos ambientais de diferentes níveis e na maioria dos casos podem ser considerados como irreversíveis.

Para identificar as possíveis alterações de ordem natural ou antrópica que afetam o equilíbrio ambiental de uma determinada área é de extrema relevância a realização de estudos que levem ao diagnóstico dos possíveis problemas que afetam o ambiente, bem como suas consequências para os seres vivos. Sobre isso, Ross (2003, p. 16), afirma que “com a postura de que é preciso prevenir muito mais do que corrigir, torna-se imperativo a elaboração de diagnósticos ambientais, para que se possa elaborar prognósticos, e com isso estabelecer diretrizes de uso dos recursos naturais do modo mais racional possível”, minimizando as problemáticas ambientais e seus efeitos sobre as espécies.

O diagnóstico ambiental aborda a construção do conhecimento de determinada problemática, conforme o objetivo da investigação, podendo ser nos aspectos ambiental, social e econômico, abrangendo diferentes escalas como um: continente, país, estado, município, cidade, comunidade, bacia hidrográfica, empresa, projeto em andamento dentre outros. A elaboração do diagnóstico ambiental envolve análise integrada da situação problema a ser investigada, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionado aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioculturais.

A caracterização da situação ou da qualidade ambiental pode ser realizada com objetivos diferenciados. O estado do meio ambiente costuma ser avaliado por temas relacionados aos aspectos físicos (clima, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia) e

biológicos (fauna e flora). As pressões são verificadas pela avaliação das atividades humanas, sociais e econômicas (uso da terra, demografia, condições de vida, infraestrutura e serviços). Assim, o diagnóstico ambiental constitui o levantamento de dados ecológicos de uma dada região, sendo uma valiosa ferramenta para orientar eventuais políticas públicas que objetivem a melhoria da qualidade de vida da população local.

Desse modo, o diagnóstico ambiental é considerado como uma importante etapa do planejamento, bem como do processo de gestão de uma bacia hidrográfica, pois ele agrega um conjunto de informações ligadas às dimensões ambiental, social e econômica que subsidiará a tomada de decisões quanto à gestão dos recursos naturais (MACHADO, 2012). O diagnóstico pode ser considerado como “um parecer sobre a saúde do ecossistema” (LIMA E SILVA; GUERRA; MOUSINHO, 1999, p. 80), onde são apontadas as causas e as consequências de seus desequilíbrios.

O objetivo principal da realização dos diagnósticos ambientais é identificar as condições de funcionamento dos diversos ecossistemas que “[...] constituem o mecanismo do Estrato Geográfico. Para tanto é preciso estudar cada um dos componentes desse “Estrato” nos locais geograficamente específicos e nisso incluem-se também o entendimento do relevo quanto à sua forma, dinâmica e gênese” (ROSS, 2003, p. 17).

Desse modo, a realização de um diagnóstico ambiental envolve o entendimento sobre o todo, social e natural que se manifesta em uma determinada área. Isso porque explicações parciais sobre essa realidade acabam induzindo a erros quando as ações futuras começam a ser elaboradas. “A pesquisa do ambiente é fundamental para atingir adequados diagnósticos, a partir dos quais torna-se possível elaborar prognósticos aplicáveis ao Planejamento” (CUNHA; GUERRA, 2003, p. 352).

Nessa perspectiva, o diagnóstico ambiental baseia-se no conjunto de elementos relacionados ao meio físico, biótico, social e econômico que servirão como referência para o estabelecimento de prognósticos e estratégias de planejamento ambiental que possibilitem o uso mais eficiente dos recursos naturais promovendo a melhoria das condições de vida da população local e das espécies que compõem a fauna e a flora nativa (SILVA; SANTOS, 2011).

Assim, a elaboração de um diagnóstico ambiental em uma determinada área de estudo, a partir de elementos como o ambiente, a população e suas atividades econômicas permite-nos obter uma visão mais ampla dos processos que essa área está submetida para que as ações de planejamento ambiental sejam implantadas futuramente com mais segurança e



com mais garantias de acertos. Para FEEMA (1990 p. 75, 76), “elaborar um diagnóstico ambiental é interpretar a situação ambiental problemática dessa área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionados aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioculturais”.

Nesse sentido, a realização de um diagnóstico se constitui como uma etapa fundamental para subsidiar a elaboração do Planejamento Ambiental, uma vez que este se constitui como uma ferramenta de relevância para nortear as ações a serem implantadas em uma determinada área, levando em consideração as potencialidades e fragilidades locais identificadas durante a etapa do diagnóstico (SANTOS, 2004).

De acordo com Philippi Junior et al. (2014, p. 9), o diagnóstico é uma das “três etapas” fundamentais para se elaborar um planejamento ambiental, que incluem também a realização dos cenários e o planejamento ambiental participativo. “Nessa direção, o planejamento ambiental é visto como o estudo que visa à adequação do uso, controle e proteção ao meio ambiente, além do entendimento das aspirações sociais e governamentais expressas ou não em uma política ambiental” (SANTOS, 2004, p. 27).

Portanto, o planejamento configura-se como uma ferramenta estratégica que tem como intuito ordenar as atividades humanas numa determinada área, de modo que os recursos disponíveis no local possam ser utilizados de forma sustentável.

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção destacam-se os procedimentos metodológicos adotados por esse estudo que tem como objetivo elaborar o diagnóstico ambiental das comunidades rurais de Recanto, Currais Novos e Zangarelhas, ambas situadas na microbacia do rio Cobra, que são afetadas com a problemática da desertificação. Esse diagnóstico subsidiará a realização de um planejamento ambiental na perspectiva de mitigação dos efeitos da desertificação na referida área de estudo.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo é de natureza exploratório e descritivo, partindo inicialmente de pesquisa bibliográfica (GIL, 2009) e realização de fichamentos de livros, periódicos, dissertação e teses na medida em que esses tratassem do processo de desertificação a nível mundial, nacional, regional e local, elencando as principais referências que tratem da referida problemática, de modo que contribuam para fundamentar a discussão acerca da desertificação.

Assim, foram consultadas as publicações de Rêgo (2012), Matallo Junior (2009), Vasconcelos Sobrinho (2002), Sampaio, et al. (2003) que enfatizam o processo de desertificação. Buscando analisar o conceito de território e as relações de poder que se estabelecem nesse espaço, buscou-se aporte teórico nos trabalhos de Santos (2001), Santos (2007) e Souza (2012), dentre outros autores que tratam sobre o assunto.

Para subsidiar a discussão teórica sobre o conceito de diagnóstico utilizou-se referenciais como: Santos (2004), Ross (2003), Machado (2012), Lima e Silva; Guerra; Mousinho, (1999), Cunha; Guerra (2003), Silva; Santos (2011), FEEMA (1990) e Philippi Junior et al. (2014) que foram fundamentais para alicerçar a elaboração do diagnóstico sobre a situação ambiental das comunidades contempladas por esse estudo.

Além disso, foi consultado também o acervo bibliográfico que trata da problemática da desertificação no semiárido nordestino e potiguar, como por exemplo: o Programa de Ação Nacional de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (2004), o Panorama da Desertificação no Estado do Rio Grande do Norte (2005), o Programa de Ação Estadual de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca do estado do Rio Grande do Norte (2010), a AGENDA 21 (1997), o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do

Seridó (2010) e o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região do Seridó do Rio Grande do Norte (2000).

Para subsidiar a dissertação, foi imprescindível a realização de levantamento de dados secundários, em instituições como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio Grande do Norte (EMATER) e a Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó (ADESE) que possuem um importante acervo de dados estatísticos que mostram alguns aspectos da realidade estudada.

Vale salientar que também foram consultados acervos de teses e dissertações disponíveis no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e/ou publicados em revistas científicas que tratem da problemática da desertificação e dos conceitos que subsidiam esse trabalho. Por se tratar de uma área afetada por processos de desertificação cujas condições climáticas tem um papel de destaque no agravamento das condições ambientais e sociais, foi de fundamental importância a utilização do índice de susceptibilidade ao fenômeno da seca desenvolvido por Neves (2010). Desse modo, esse índice estabelece os níveis de criticidade do período chuvoso para cada microrregião do estado do Rio Grande do Norte, utilizando uma série histórica desde 1963 até 2006. No caso do Seridó Oriental, onde está localizado o município de Jardim do Seridó o referido autor determinou a classificação dos períodos chuvosos em anos muito seco, seco, normal e chuvoso, conforme pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Classificação pluviométrica para microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte

Precipitação (P) acumulada no ano (mm)				
Muito Seco	Seco	Normal	Chuvoso	Muito chuvoso
$P \leq 323,95$	$323,95 < P \leq 463,45$	$463,45 < P \leq 678,50$	$678,50 < P \leq 865,40$	$P > 865,40$

Fonte: Adaptado de NEVES, 2010.

Nessa perspectiva, foi adotada a coleta de dados primários por meio de análise da situação pluviométrica do município de Jardim do Seridó e das comunidades, objeto deste estudo, durante os últimos dezesseis anos, onde foi possível observar a intensidade das estiagens que tem afetado a referida área.

Além de consultas bibliográficas, foi indispensável a realização de pesquisa de campo durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2016 nas comunidades rurais selecionadas para serem contempladas com esse diagnóstico ambiental que subsidiará no futuro uma proposta de planejamento ambiental para a referida área.

A população da amostragem foi formada por moradores das comunidades que disponibilizaram informações sobre a situação ambiental da referida área de estudo, levando em consideração a degradação ambiental decorrente das atividades humanas, a incidência de secas, às condições sociais e econômicas e as alternativas encontradas pela população para convivência com a problemática da desertificação.

Para realização das entrevistas (Anexo B) nas comunidades rurais de Recanto, Currais Novos e Zangalheiras situadas no baixo curso da microbacia do Rio Cobra em Jardim do Seridó foi estabelecida amostra com base no número de famílias residentes em cada uma das comunidades. Para isso, foi de fundamental importância a metodologia desenvolvida por Krejcie e Morgan (1970) e trabalhada por vários outros pesquisadores como Gerardi e Silva (1981), Nascimento; Miyazaki e Melo (2012) e Reis (2013), que de forma geral, consideram que o tamanho da amostra deve se basear no nível de precisão desejado, no tamanho da população e das variáveis que pretendem ser analisadas.

Diante dessa realidade o tamanho da amostra das três comunidades estudadas levou em consideração o número de famílias residente em cada uma delas. Assim, na comunidade Zangalheiras realizou-se 14 entrevistas em virtude de na comunidade residirem um total de 15 famílias. Na comunidade Recanto que apresenta um total de 25 famílias foram realizadas 24 entrevistas e na comunidade Currais Novos, cujo número de famílias é de 130, foram realizadas 97 entrevistas como pode ser observada na Figura 6, desenvolvida por Krejcie e Morgan (1970).

Figura 6 – Critério de seleção da parcela amostral da pesquisa

N*	A*	N*	A*	N*	A*	N*	A*	N*	A*	N*	A*
10	10	85	70	220	140	440	205	1200	291	4000	351
15	14	90	73	230	144	460	210	1300	297	4500	354
20	19	95	76	240	148	480	214	1400	302	5000	357
25	24	100	80	250	152	500	217	1500	306	6000	361
30	28	110	86	260	155	550	226	1600	310	7000	364
35	32	120	92	270	159	600	234	1700	313	8000	367
40	36	130	97	280	162	650	242	1800	317	9000	368
45	40	140	103	290	165	700	248	1900	320	10000	370
50	44	150	108	300	169	750	256	2000	322	15000	375
55	48	160	113	320	175	800	260	2200	327	20000	377
60	52	170	118	340	181	850	265	2400	331	30000	379
65	56	180	123	360	186	900	269	2600	335	40000	380
70	59	190	127	380	191	950	274	2800	338	50000	381
75	63	200	132	400	196	1000	278	3000	341	75000	382
80	66	210	136	420	201	1100	285	3500	346	100000	384

**Fonte:** Krejcie e Morgan (1970)

N\* Corresponde ao tamanho da população, universo da pesquisa; A\* Refere-se ao tamanho da amostra

Além das entrevistas com moradores das comunidades também foram realizadas entrevistas com empresários das indústrias de cerâmica vermelha situadas na comunidade Currais Novos (Anexo C).

Para subsidiar a elaboração do diagnóstico foram realizados registros fotográficos, bem como o georreferenciamento de vários pontos na microbacia que deu origem aos mapas de vegetação e de uso da terra, considerados como fundamentais para alicerçar as análises da situação ambiental da referida área de estudo. As fotografias foram utilizadas para demonstrar visualmente as alterações provocadas pela ação antrópica na área. Assim, foi possível comprovar alguns problemas ambientais como o desmatamento, a erosão dos solos, o raleamento da vegetação, entre outras alterações provocadas pelo homem.

A utilização da base de dados disponibilizada por órgãos como Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) possibilitou a elaboração de mapas temáticos sobre a geologia, os recursos minerais, a geomorfologia e a hidrografia da microbacia do rio Cobra.

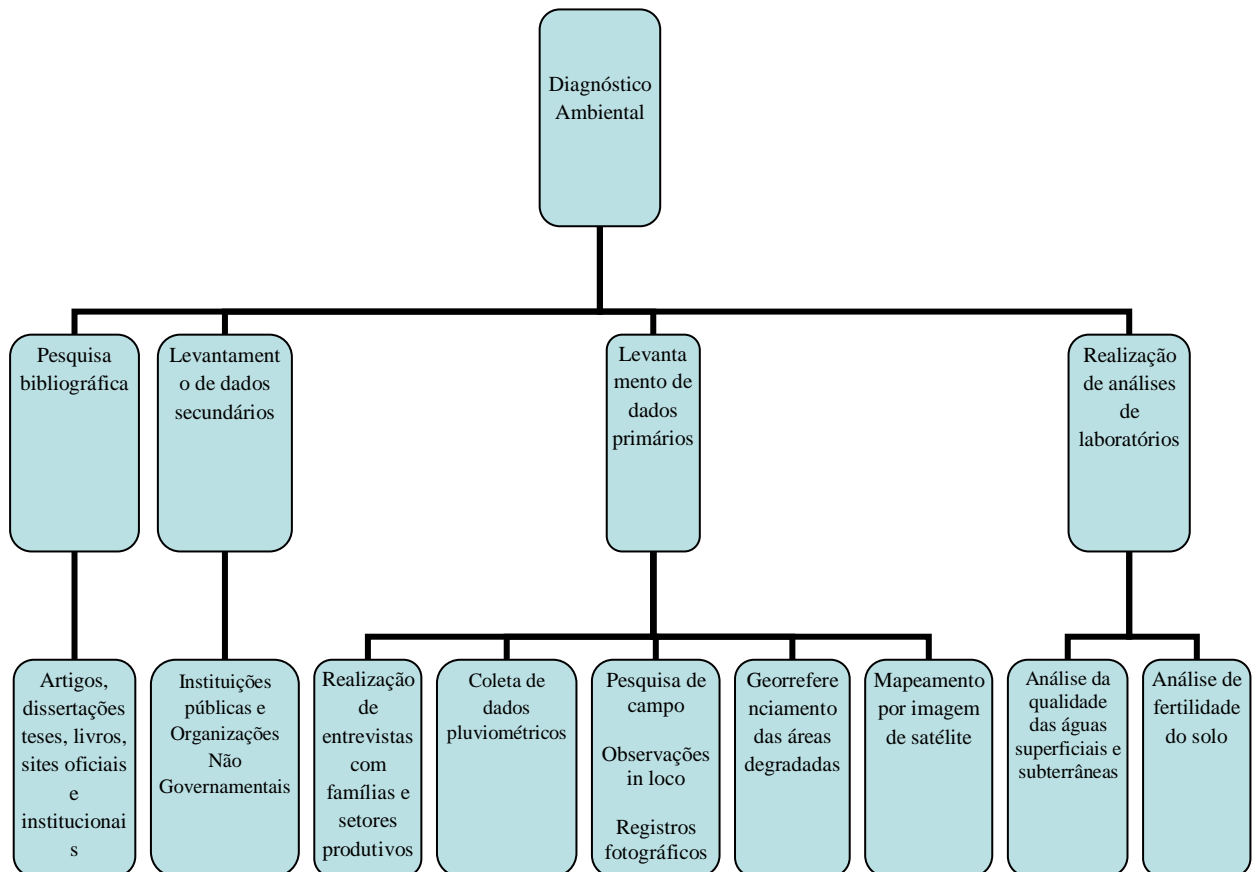
Vale destacar que ainda foram realizadas análises da qualidade da água superficiais e subterrâneas usadas pelos moradores das três comunidades para o abastecimento humano primário (beber e cozinhar). Assim, foram coletadas amostras de água nos açudes Zangarellhas e Recanto, além de poços na comunidade Currais Novos e Recanto, e encaminhadas ao

laboratório do Núcleo de Análises de Água, Alimentos e Fluidos (NAAE) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte para análise físico-química e microbiológica referentes a padrões de potabilidade.

Para subsidiar o diagnóstico ambiental foram analisadas amostras de solo, coletadas a uma profundidade de 0-20cm, nas três comunidades com os objetivos de caracterizar a fertilidade do solo e recomendar a adubação adequada para as culturas plantadas atualmente na área. A caracterização do solo, bem como a recomendação de adubação foram realizadas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

A partir dos elementos levantados in loco foram confeccionados uma série de recursos visuais como gráficos, tabelas, quadros e mapas temáticos que apresentaram as características ambientais, sociais e econômicas da área objeto desse estudo. Todos esses procedimentos metodológicos serviram para alicerçar a construção do trabalho de dissertação e podem ser facilmente vislumbrados na figura 7.

Figura 7 – Fluxograma com as etapas da pesquisa



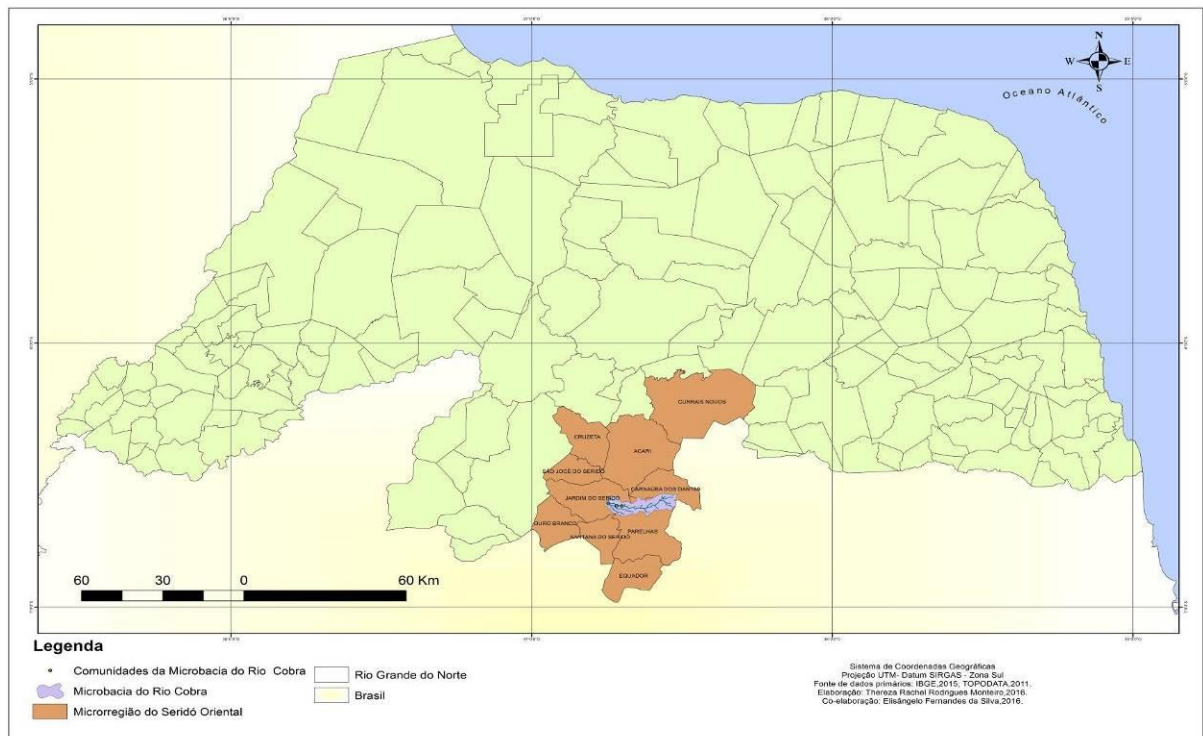
Fonte: Autoria Própria (2017).

#### 4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE COMUNIDADES RURAIS DA MICROBACIA DO RIO COBRA: CURRAIS NOVOS, RECANTO E ZANGARELHAS

Para realização de um diagnóstico ambiental é necessário conhecer os objetivos da investigação, bem como levantar informações sobre os aspectos ambiental, social e econômico de um determinado local. Nessa perspectiva, a realização de um diagnóstico antecede a elaboração do planejamento ambiental, uma vez que para se propor ações de curto, médio e longo prazo para uma determinada área é imprescindível que tenha conhecimento aprofundado sobre as potencialidades e fragilidades locais (SANTOS, 2004).

Desse modo, a área escolhida para realização do diagnóstico foram as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas todas localizadas no baixo curso da microbacia do rio Cobra, município de Jardim do Seridó, que se localiza na Microrregião do Seridó Oriental (Figura 8) e que sofre com a problemática da desertificação

Figura 8 – Localização da área de estudo na Microrregião do Seridó Oriental



Fonte: Autoria Própria (2016).

Para a elaboração do diagnóstico fez-se necessário realizar uma avaliação minuciosa sobre a realidade ambiental da área de estudo, levando em consideração aspectos relacionados

ao ambiente físico e biológico que inclui clima, recursos hídricos, geologia, recursos minerais, geomorfologia, pedologia e vegetação.

Na dimensão social foram abordados aspectos como sexo, idade, características dos domicílios, nível de escolaridade, estrutura etária da população, população economicamente ativa, organização social das comunidades e programas governamentais como bolsa família e saúde da família.

Por sua vez, na dimensão econômica foram trabalhados indicadores como: características gerais das propriedades rurais, atividades econômicas como pecuária, agricultura, olericultura, atividade ceramista, facções têxteis, fontes de renda responsáveis pelo sustento das famílias, renda monetária familiar das comunidades rurais, renda per capita e intensidade da pobreza.

Nessa perspectiva, o diagnóstico realizado nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas levou em consideração todos esses aspectos que embasarão futuramente a construção de um planejamento ambiental que possa mudar a realidade local, promovendo mudanças no uso dos recursos naturais e na melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

#### 4.1 DIMENSÃO AMBIENTAL

As informações apresentadas nessa dimensão buscam elucidar a situação ambiental da microbacia do Rio Cobra, especificamente da área de abrangência do presente estudo que é formada pelas comunidades rurais de Recanto, Currais Novos e Zangarelhas situadas no baixo curso do referido rio. A análise que será desenvolvida a seguir levará em consideração as condições climáticas, os recursos hídricos com a identificação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, o descarte de efluentes domésticos e resíduos sólidos, a geologia e a geomorfologia da área, os recursos minerais existentes, os recursos edáficos, a vegetação e seu uso pelo ser humano, além das problemáticas ambientais provocadas pelo antropismo.

##### **4.1.1 Condições pluviométricas**

Para analisar as características naturais e as transformações que se sucederam em um determinado ambiente ao longo dos anos é de suma importância considerar as condições climáticas, dentre elas, as variáveis pluviométricas da região, pois delas dependem toda a



biodiversidade existente no lugar, visto que “o clima é o principal recurso natural de uma região e o seu entendimento é fundamental para um melhor aproveitamento do solo, da vegetação, da fauna e a disponibilidade hídrica que são altamente dependentes do clima” (BRITO, 2007, p. 8). Nesse sentido, constata-se que esse importante recurso natural também é responsável por influenciar o modo de vida da população local, que vai desde o tipo de vestimentas utilizadas até as atividades econômicas desenvolvidas. Assim, é importante frisar que a pluviosidade tem um papel de destaque, pois dela dependem todos os outros recursos naturais, bem como a biodiversidade existente na área.

Por essa lógica, a microbacia do rio Cobra, localizada na microrregião do Seridó Oriental, apresenta uma série de particularidades que estão diretamente ligadas as condições climáticas de semiaridez, como é o caso das precipitações pluviométricas irregulares e mal distribuídas espacialmente e temporalmente que compromete diretamente a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos. Além disso, o clima está diretamente ligado ao relevo, aos solos rasos e pedregosos que geralmente se apresentam totalmente destituídos de matéria orgânica, como também a vegetação de caatinga que perde suas folhas em decorrência das baixas pluviosidades nas estações chuvosas.

Nessas estações chuvosas que, geralmente, ocorre de fevereiro a maio é influenciada pela ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que favorece a ocorrência de chuvas abundantes em grande parte do Rio Grande do Norte, sobretudo na região do Seridó, onde está situada a microbacia do rio Cobra (BRITO, 2007). Nessa perspectiva, a ZCIT é definida por vários especialistas, como sendo uma faixa de nebulosidade “[...] formada pela confluência dos ventos alísios de Nordeste e Sudeste, constituindo-se no principal sistema meteorológico indutor de chuvas no Nordeste e Norte brasileiro, durante o primeiro semestre, concentrando-se entre os meses de fevereiro a maio (PFALTZGRAFF, 2010, p. 95).

Além da influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sobre o semiárido potiguar, onde se localiza as comunidades rurais de Recanto, Currais Novos e Zangarelhas, outros fatores influenciam diretamente na ocorrência de bons invernos, como é o caso do “[...] fenômeno El Niño, definido como um evento de escala global, que afeta a circulação geral da atmosfera, caracterizando-se pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico equatorial” (PFALTZGRAFF, 2010, p. 96). Quando há atuação desse sistema, geralmente ocorrem secas no Nordeste do Brasil, enquanto que as outras regiões sofrem com o excesso de chuvas. No entanto, quando as águas do oceano Pacífico apresentam um resfriamento acima do normal ocorre o fenômeno La Niña que provoca chuvas abundantes no

Nordeste brasileiro e uma redução significativa na pluviosidade registrada no Sul do Brasil (BRITO, 2007).

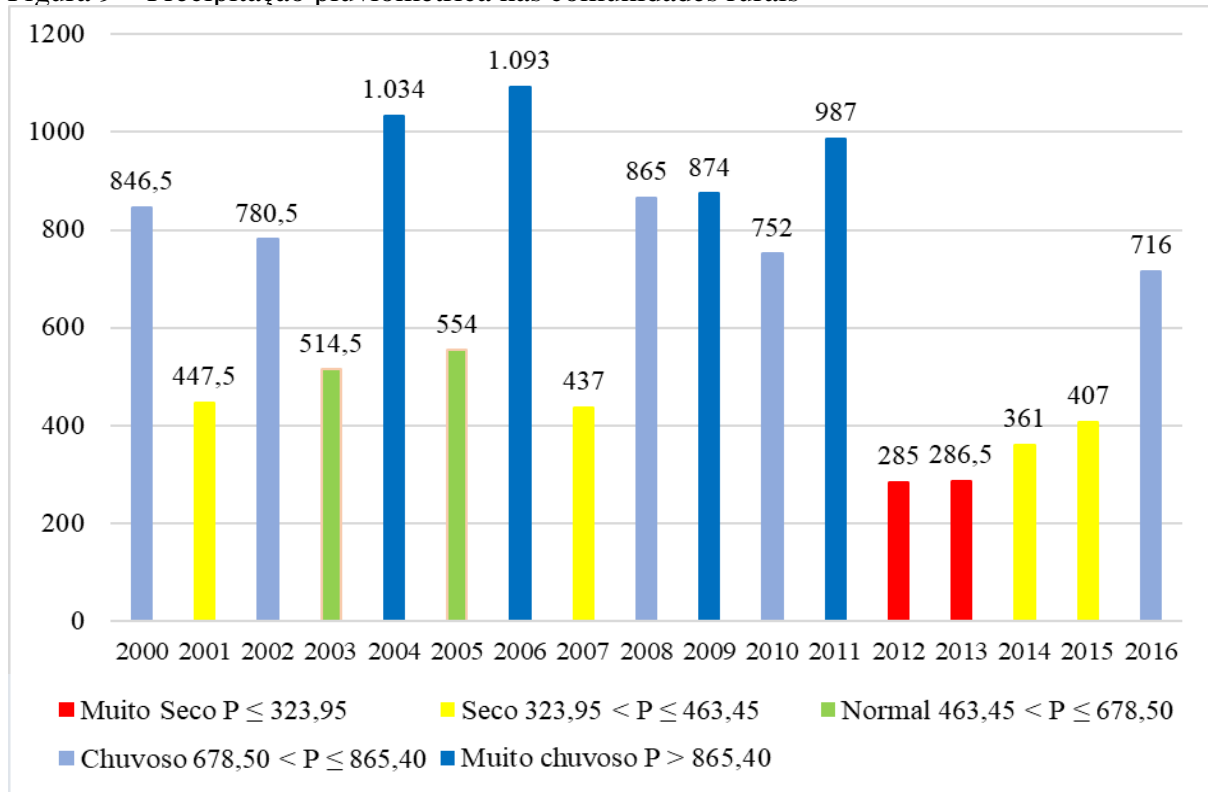
A seca se constitui como um fenômeno cíclico que traz sérios prejuízos do ponto de vista ambiental, social e econômico para a região Nordeste. Nesse aspecto, tem-se observado que o estado do Rio Grande do Norte, vem passando por um período prolongado de estiagens que vem afetando diretamente a qualidade de vida de seus habitantes. Realidade essa que também é comum nas comunidades rurais situadas na microbacia do Rio Cobra, onde a ausência de invernos regulares nos últimos quatro anos tem afetado diretamente a disponibilidade hídrica.

Os dados da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2010), apontam que a média pluviométrica local é de 678,50 milímetros anuais, de modo que a insolação registrada na área semiárida alcança 2.800 horas por ano.

No que se refere ao balanço hídrico, os dados mostram que este é considerado deficitário, em decorrência da elevada evaporação que supera os 2.000 milímetros anuais (SUDENE, 2009), fato esse que agrava ainda mais a situação ambiental e social do referido espaço, visto que os efeitos diretos da radiação solar sobre o ambiente desprovido de vegetação acelera as “[...] perdas de água pelo processo de evaporação e evapotranspiração, sobretudo nos meses inseridos no período seco da região (agosto a janeiro)” (ARAÚJO et al., 2008, p. 165).

Considerando a classificação proposta por Neves (2010), cuja análise pluviométrica de todos os municípios do Rio Grande do Norte definiu a intensidade das secas e a regularidade das chuvas, e, tendo como base o levantamento de dados das precipitações médias acumuladas na área em estudo, pode-se classificar o período de 2000 a 2016, quanto aos níveis de criticidade do período chuvoso, em faixas de anos muito seco, seco, normal ou chuvoso, como consta na Figura 9.

Figura 9 – Precipitação pluviométrica nas comunidades rurais



Fonte: Autoria Própria (2016).

Mediante essa classificação observou-se que a área de estudo, composta pelas comunidades rurais de Recanto, Currais Novos e Zangarellhas apresentaram durante o intervalo temporal de 16 anos um total de dois anos muito secos (2012 e 2013), quatro anos secos (2001, 2007, 2014 e 2015), dois anos normais (2003 e 2005), cinco anos chuvosos (2000, 2002, 2008, 2010 e 2016) e quatro anos muito chuvosos (2004, 2006, 2009 e 2011). No entanto, quando analisamos o período de 2012 a 2015, percebemos que houve uma sequência de quatro anos com precipitações abaixo da média, o que tem contribuído para aumentar os problemas de abastecimento de água na referida área.

Desse modo, a ocorrência de secas pluri- anuais tem provocado não só o desabastecimento da população local, mas também tem comprometido o desenvolvimento da pecuária na região “[...] uma vez que apesar do sertanejo ter as secas periódicas como uma certeza, continua se preparando [e até fazendo preces aos céus] para que no ano que vem as chuvas sejam mais abundantes, onde água e capim para o gado serão artigos fáceis” (MEDEIROS, 2008, p. 30).

Portanto, as estiagens que se abateram sobre essa área nos últimos anos têm colocado em risco a biodiversidade e a sobrevivência da população, visto que tem comprometido o

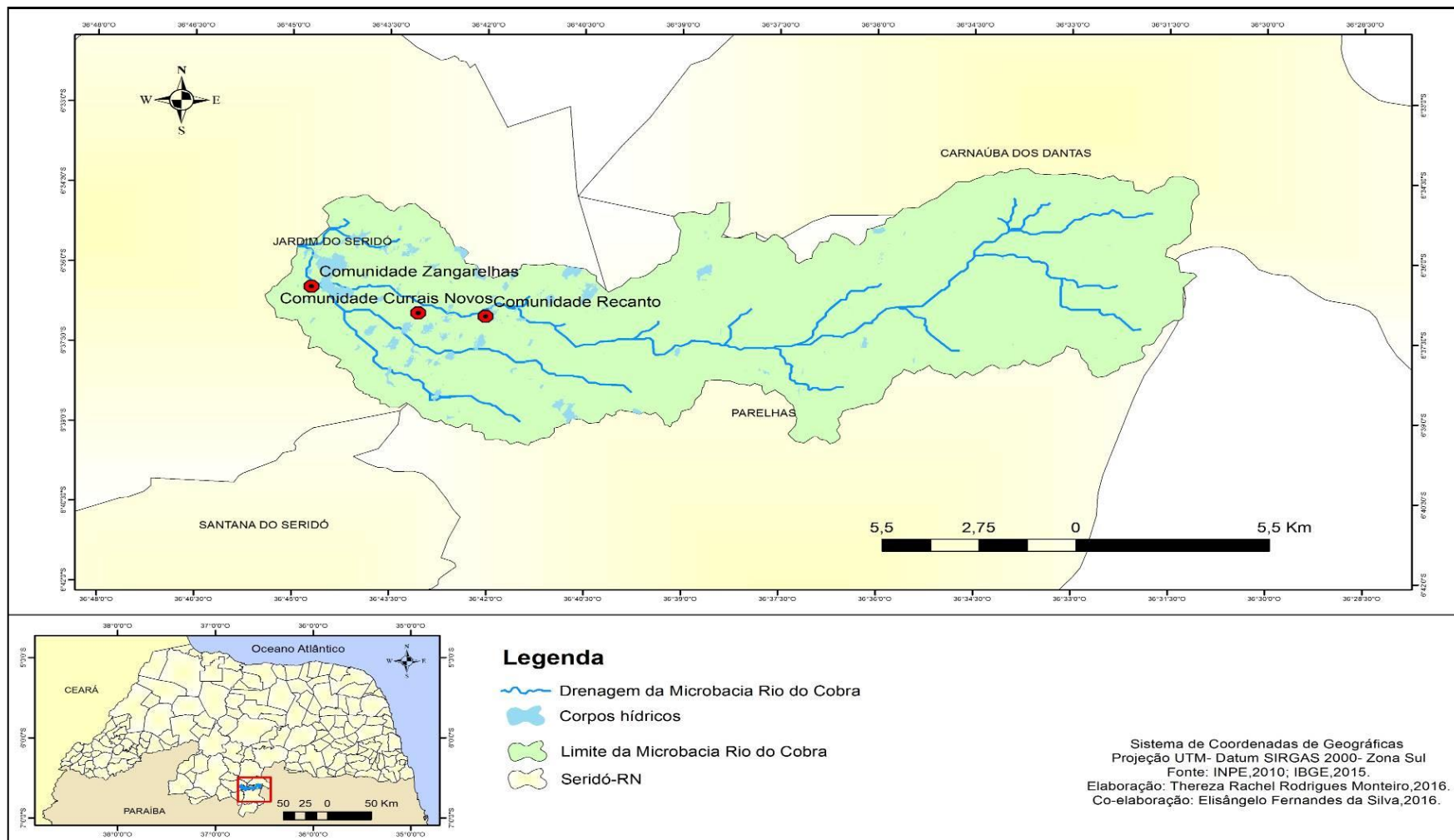
abastecimento de água e o desenvolvimento das culturas temporárias e permanentes, bem como a alimentação dos rebanhos.

#### **4.1.2 Recursos Hídricos**

A água é considerada como um dos principais recursos naturais essenciais à sobrevivência das espécies que habitam o planeta. Ela é considerada como um recurso estratégico ao desenvolvimento de atividades agropecuárias, industriais e de lazer. No semiárido brasileiro, a água é um recurso escasso, devido as baixas precipitações que comprometem a recarga dos reservatórios superficiais e aquíferos subterrâneos. Além disso, a água disponível em pequena quantidade está sendo comprometida pelo desperdício e, sobretudo, pela contaminação dos mananciais, o que vem agravando a crise hídrica na região. Desse modo, verifica-se que os crescentes problemas de escassez e os conflitos pelo uso da água em várias partes do mundo, sobretudo no Nordeste, passam pelo planejamento e a gestão da água, pois sua oferta em quantidade e qualidade suficiente para garantir a sobrevivência da população passa a ser uma prioridade social (KURTZ et al., 2008).

Tratando-se especificamente da microbacia do rio Cobra (figura 10), situada entre os municípios de Carnaúba dos Dantas, Parelhas e Jardim do Seridó, sua extensão territorial é de 158 Km<sup>2</sup>, sendo afluente do rio Seridó e um tributário do rio Piranhas-Açu. Sua nascente está localizada na comunidade Lajedo em Carnaúba dos Dantas. Da nascente a sua foz no rio Seridó, o rio da Cobra percorre um trecho de aproximadamente de 30 Km (RIO GRANDE DO NORTE, 2008; MAFRA; MARTIN; NOGUEIRA, 2015), tendo como principais afluentes os riachos da Areia, da Cachoeira, das Marcas, do Toco, do Meio, do Marimbondo, do Bananeiro, dos Grossos, da Boa Vista dos Negros e da Cachoeira (BRASIL, 2005a).

Figura 10 – Mapa da microbacia hidrográfica do Rio Cobra



Fonte: Autoria Própria (2016).

Levando em consideração o potencial de acumulação dos açudes e barragens existentes na microbacia hidrográfica do Rio da Cobra (Tabela 1), constata-se a existência de pequenos, médios e grandes reservatórios que desempenham um papel importante no desenvolvimento das comunidades rurais, que utilizam a água para consumo humano, dessedentação animal, agricultura, indústria e lazer.

Tabela 1 – Capacidade de armazenamento de água superficial na microbacia do rio Cobra, por açudes e barragens com mais de cem mil metros cúbicos

<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>Município</b>	<b>Açudes e Barragens</b>	<b>Capacidade de Acumulação (m<sup>3</sup>)</b>
Rio da Cobra	Jardim do Seridó	Açude Zangarelhas	7.916.000
	Parelhas	Açude Boa Vista dos Negros	500.000
		Barragem da Cachoeira I	300.000
		Barragem da Cachoeira II	200.000
		Cantinho da Cobra	373.400
<b>Total</b>			<b>9.289.400</b>

Fonte: SEMARH (2016); BRASIL (2005a).

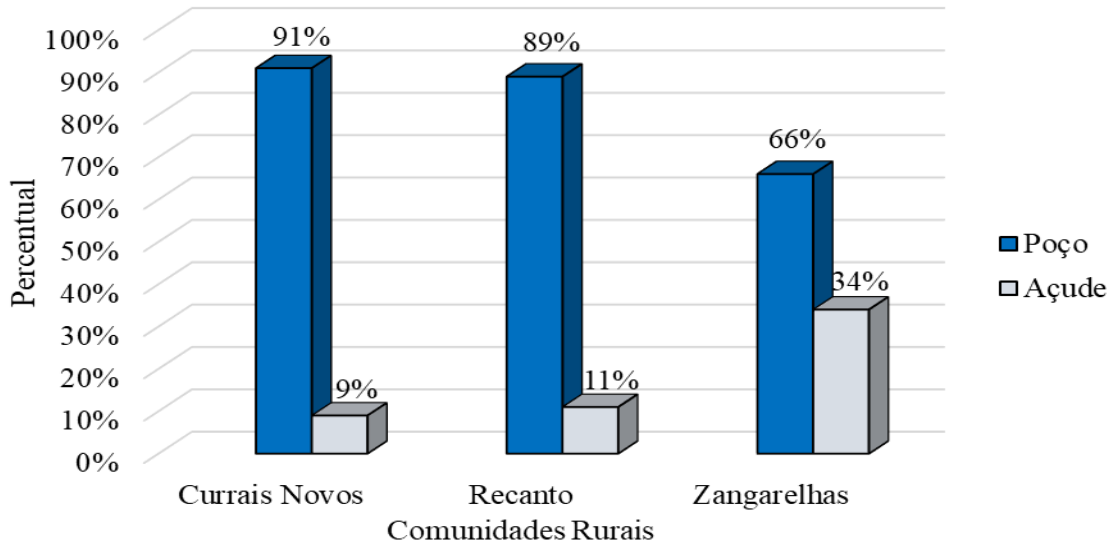
Os dados dispostos na Tabela 1, evidenciam que o potencial de acumulação dos açudes e barragens existente na microbacia do Rio Cobra é de 9.289.400 m<sup>3</sup> de água, o que é considerado pequeno se levarmos em consideração que além de parte das comunidades rurais situadas na microbacia, as águas do açude Zangarelhas também abastece a sede do município de Jardim do Seridó, e atualmente segundo medições realizadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) no mês de abril de 2017, o reservatório encontrava-se apenas com 4,69% do volume total, o que tem provocado o desabastecimento não só do núcleo urbano, mas também de comunidades rurais. Os demais açudes e barragens citados acima também estão praticamente secos, em decorrência das estiagens dos últimos anos.

É importante frisar que na extensão da microbacia do rio da Cobra existem vários reservatórios com capacidade inferior a 100.000 metros cúbicos e que também entraram em colapso no ano de 2013 em decorrência da falta de chuva. Desse modo, é notório afirmar que em decorrência dessa problemática, não só o abastecimento de água para a população ficou comprometido, como também o desenvolvimento da pecuária, agricultura e da pesca que se constituem como fonte de renda para muitas famílias.

Em virtude da falta de água para consumo humano e dessedentação animal, o uso das águas subterrâneas tem se constituído como uma importante alternativa para suprir a carência de água nas comunidades. Com isso, o abastecimento das comunidades rurais de Currais

Novos, Recanto e Zangarellhas passaram a ser realizadas com a captação de água em poços tubulares e amazonas perfurados no leito do rio ou em pequenos açudes localizados na área como pode ser constatado na Figura 11.

Figura 11 – Principais fontes de água das comunidades



Fonte: Autorial Própria (2016).

Os dados coletados durante pesquisa de campo, evidenciam que as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarellhas apresentam um percentual muito alto de dependência das águas subterrâneas (Figura 12), em decorrência do baixo volume dos reservatórios superficiais existentes na área de abrangência das comunidades, como o açude Zangarellhas (Figura 13).

Figura 12 – Poço perfurado no leito do rio cobra para abastecer a comunidade Currais Novos



Fonte: Autorial Própria (2016).

Figura 13 – Açude público Zangarellhas com baixo volume de água



Fonte: Autorial Própria (2016).

Apesar do ano de 2016 ter sido considerado chuvoso, não foi suficiente para recuperar o volume de água dos mananciais, o que levou as comunidades a permanecerem no sistema de abastecimento dos reservatórios dos poços tubulares e amazonas perfurados no leito do rio Cobra e em alguns açudes existentes na área como é o caso do açude Zangarelhas. Com isso, é possível concluirmos que a existência de poços para captação das águas subterrâneas tem contribuído para a permanência do homem no campo, uma vez que os reservatórios de água superficial sofrem com a evaporação provocada pela forte insolação. A perfuração de poços na região tem se tornado algo cada vez mais frequente e uma alternativa viável para a manutenção do abastecimento das comunidades.

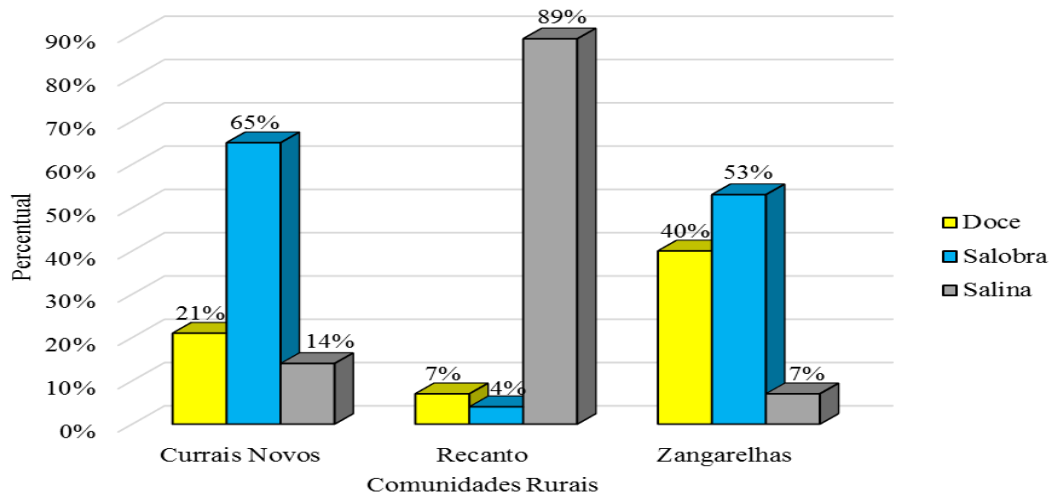
Em contraposição é importante salientar que o sistema aquífero cristalino predominante na área da microbacia do rio da Cobra não apresenta excelente qualidade, em decorrência dos elevados teores de sais presentes na água. De acordo com Suassuna (2005), a água presente em áreas de embasamento cristalino apresenta qualidade inferior, na maioria dos casos servindo apenas para consumo animal, de modo que em alguns casos sua qualidade não consegue atender o consumo humano. Além disso, raramente essa água deve ser usada para irrigação, sob pena de salinização do solo.

A quantidade e a qualidade da água subterrânea dependem da existência de faturamento das rochas e da profundidade do manto de intemperismo, pois aliado a esses dois fatores somam-se as baixas precipitações, as chuvas irregulares e mal distribuídas e as áreas desprovidas de vegetação que contribuem para aumentar o escoamento superficial da água diminuindo consideravelmente a infiltração no solo. Com isso, a medida que as águas subterrâneas diminuem nos poços, ocorre uma concentração maior de salinidade, ficando acima do limite de potabilidade (SANTANA, 2007).

Em relação a qualidade da água subterrânea, para fins de potabilidade, captada nos poços das comunidades estudadas, os dados apontaram que na comunidade Currais Novos 21% dos entrevistados afirmaram que a água dos poços é considerada doce, enquanto que 79% dos moradores consideram que a água apresenta teores de salinidade elevados. Na comunidade Recanto, 7% dos moradores afirmaram que a água é doce, enquanto que, 93% dos entrevistados responderam que a água é salobra ou salina. Já na comunidade Zangarelhas os entrevistados responderam que 40% da água retirada dos poços é doce, enquanto que 60% dos moradores afirmaram que a água é imprópria para o consumo, pois é considerada como salobra ou salina (Figura 14).



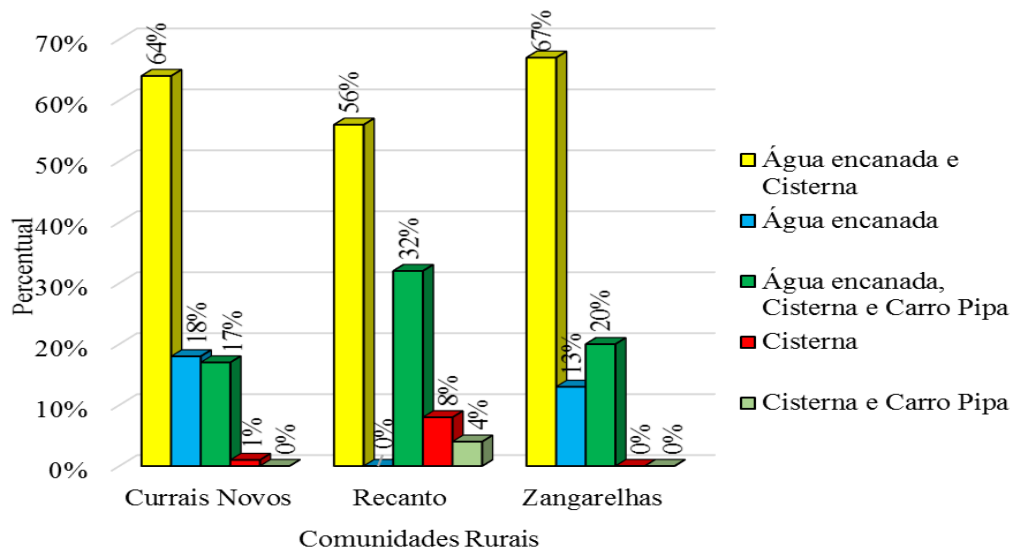
Figura 14 – Percepção dos entrevistados sobre a qualidade da água proveniente dos poços que abastecem as comunidades



Fonte: Autoria Própria (2016).

Além da água captada em poços e açudes que é distribuída para as residências através de sistema adutor, outras formas de abastecimento também são verificadas nas comunidades (Figura 15), como é o caso de cisternas que captam a água da chuva e por carro pipa que transporta água potável para beber e cozinhar.

Figura 15 – Formas de abastecimento domiciliar



Fonte: Autoria Própria (2016).

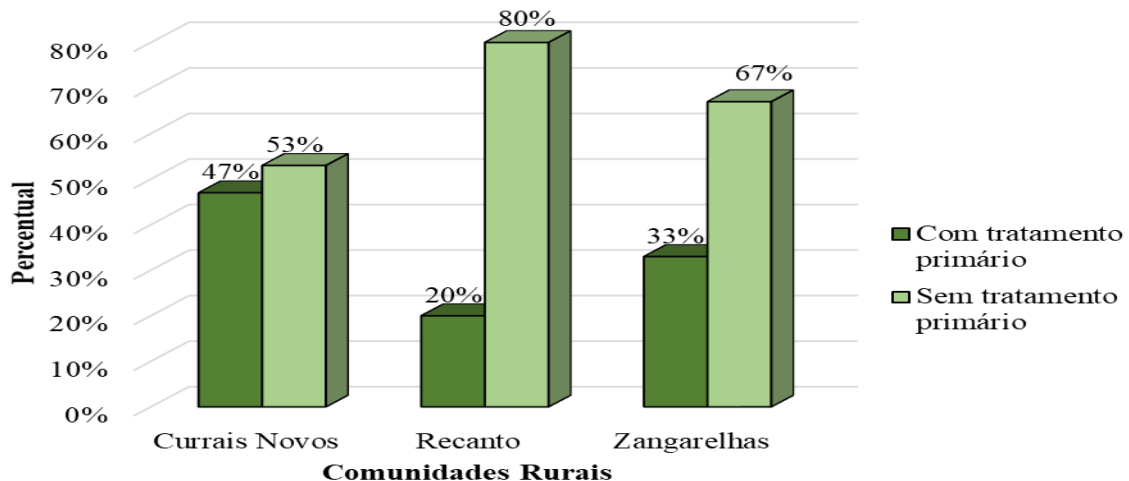
Os dados dispostos na Figura 15, indicam que nas três comunidades predominam as residências que fazem uso da água encanada proveniente de poços, bem como de cisternas,

cuja água acumulada no período de inverno é destinada ao consumo humano primário, ou seja, beber e cozinhar. O percentual de moradores que fazem uso exclusivo de água encanada nas comunidades de Currais Novos e Zangarelhas é, respectivamente de 18% e 13%, sendo que nesse item a comunidade Recanto não pontuou.

Além disso, um grande percentual de moradores nas três comunidades utiliza água encanada proveniente dos poços, das cisternas e de carros pipas. No que se refere ao uso exclusivo de cisternas, constata-se que nas comunidades rurais de Currais Novos e Recanto existem moradores que utilizam a água da cisterna. Quando levado em consideração o uso da água das chuvas acumuladas nas cisternas e a água proveniente de carros pipas apenas um pequeno percentual de moradores da comunidade Recanto faz uso desses dois sistemas de abastecimento combinados para consumo humano.

Outro ponto investigado durante a pesquisa de campo foi o tratamento da água utilizada pelos moradores dessas comunidades, pois quando levado em consideração a água proveniente de açudes, poços, cisternas e carros pipas verificou-se durante as entrevistas que parte dos habitantes afirmou que a água que consomem não é tratada com cloro (Figura 16), o que tem aumentando a incidência de doenças de veiculação hídrica.

Figura 16 – Percentual de moradores que fazem ou não tratamento da água que consome



Fonte: Aatoria Própria (2016).

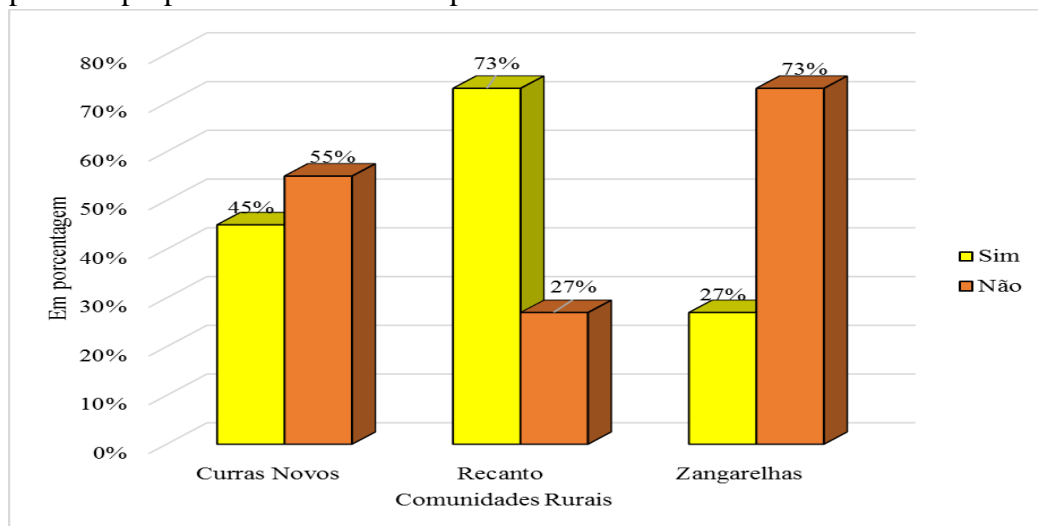
Os dados dispostos na Figura 16, apontam que na comunidade Currais Novos 47% dos entrevistados afirmaram que a água que consomem é tratada com o uso de cloro, enquanto que 53% afirmaram que a água não é tratada. Na comunidade Recanto 20% dos entrevistados responderam que a água é tratada, enquanto que 80% afirmaram durante as

entrevistas que o líquido que consomem não recebem nenhum tratamento. Já na comunidade Zangarelhas 33% dos moradores responderam que utilizam cloro no tratamento da água, enquanto que 67% afirmaram que não tratam a água. De modo geral, esses dados revelam uma situação preocupante, pois os moradores não realizam o tratamento da água que consomem, ficando sujeitos a contaminação hídrica, pela falta de cuidados simples que poderiam ser adotados no cotidiano das famílias.

#### 4.1.2.1 Análise da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da área de estudo

A poluição das águas superficiais e subterrâneas se constitui como um dos mais graves problemas enfrentados pela sociedade moderna, visto que a ausência de saneamento básico interfere diretamente na qualidade da água consumida pela população. Dos grandes centros até as pequenas comunidades esse problema é perceptível, inclusive pela população local que reconhece a presença da problemática nos seus rios e córregos (Figura 17).

Figura 17 – Percentual de entrevistados que afirmou que os córregos e rios que passam pela sua propriedade estão ou não poluídos



Fonte: Autoria Própria (2016).

De acordo com a Figura 17 é perceptível que 45% dos entrevistados na comunidade Currais Novos afirmaram que seus rios e córregos enfrentam problemas de contaminação, em decorrência do descarte inadequado do lixo e dos esgotos domésticos. Para 73% dos entrevistados da comunidade Recanto, os mananciais que passam pela comunidade apresentam problemas de poluição, enquanto na comunidade Zangarelhas 27% dos entrevistados responderam que o rio da Cobra e os seus afluentes estão contaminados. Assim,

os poucos recursos hídricos disponíveis nessa área estão apresentando alterações na sua qualidade em decorrência do lançamento de dejetos e lixo (BRASIL, 2006a).

Para garantir o fornecimento de uma água de qualidade, é necessário a realização do monitoramento das reservas hídricas. De acordo com as Resoluções do CONAMA 357/05, 396/08 e 430/2011 é preciso levar em consideração no monitoramento da qualidade das águas os parâmetros físicos, químicos e biológicos. Nos parâmetros físico-químicos são analisados os indicadores como: condutividade elétrica, cor aparente, turbidez, pH, sólidos totais dissolvidos e dureza total. Enquanto que nos parâmetros biológicos são pesquisados a presença de organismos, algas e bactérias (BRASIL, 2014).

Sobre a importância da qualidade das águas a Política Nacional de Recursos Hídricos, destaca em seus objetivos a necessidade de “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (BRASIL, 2005a, p. 11).

Diante da realidade vivenciada nas comunidades de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, cuja disponibilidade hídrica vem se reduzindo, em virtude da ausência de invernos regulares a pouca água disponível nos açudes e poços vem sendo utilizada pela população sem um tratamento adequado que garanta os padrões de potabilidade adequados para uso. Mediante o quadro apresentado, foram coletadas amostras de poços nas comunidades Recanto e Currais Novos, enquanto que as de açude foram coletadas apenas nas comunidades Recanto e Zangarelhas. Optou-se por essas amostras, tendo em vista o uso dessas águas por parte da população local. Na comunidade Currais Novos realizou-se uma amostra na torneira que é a água proveniente do poço, depois que ela passa pela caixa de água que faz a distribuição para todos os moradores. A análise físico-química (Figura 18) foi realizada em laboratório (Anexo D) para verificar a qualidade da água, sendo importante frisar que foram coletadas duas amostras de cada local identificado, de modo que consideramos apenas um dos resultados, por eles terem apresentado resultados muito próximos.

Figura 18 – Análise físico-química da água dos poços e açudes que abastecem as comunidades de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas

Parâmetros/Unidade	Técnica utilizada (1)	Limites permissíveis (2)	Resultados/Comunidade				
			Currais Novos (Poço)	Currais Novos (Torneira)	Recanto (Poço)	Recanto (Açude)	Zangarelhas (Açude)
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Potenciometria	ND	<b>4.140,00</b>	<b>1.117,00</b>	<b>1.966,00</b>	196,80	482,00
Cor aparente (mg/L Pt-Co/L)	Colorimetria	15	12,74	<b>33,84</b>	11,23	<b>124,26</b>	<b>82,06</b>
Turbidez (NTU)	Turbimetria	5	1,63	4,28	1,42	<b>16,93</b>	<b>10,60</b>
pH (ND)	Potenciometria	6,0 – 9,5	7,52	7,31	7,45	7,76	7,83
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Gravimetria Potenciometria	1.000	<b>2030,00</b>	548,00	964,00	96,90	237,00
Dureza total (mg/L $\text{CaCO}_3$ )	Titulometria	500	<b>792,30</b>	250,20	271,05	76,10	110,50
Nitrato (mg/L N)	Colorimetria	10,0	4,11	< 0,10	2,89	< 0,10	< 0,10
Nitrito (mg/L N)	Colorimetria	1,0	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Cálcio (mg/L $\text{Ca}^{+2}$ )	Titulometria	ND	85,07	34,03	42,53	11,91	19,56
Magnésio (mg/L $\text{Mg}^{+2}$ )	Titulometria	ND	140,70	40,20	40,20	11,06	15,07
Sódio (mg/L $\text{Na}^{+}$ )	Fotometria de chama	200	<b>564,00</b>	129,60	<b>302,00</b>	11,20	54,20
Potássio (mg/L $\text{K}^{+}$ )	Fotometria de chama	ND	6,00	7,80	2,50	4,60	9,70
Ferro (mg/L $\text{Fe}^{+3}$ )	Colorimetria	0,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Carbonato (mg/L $\text{CO}_3^{-2}$ )	Titulometria	ND	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bicarbonato (mg/L $\text{HCO}_3^{-}$ )	Titulometria	ND	614,73	414,14	258,83	84,12	125,10
Sulfato (mg/L $\text{SO}_4^{-2}$ )	Titulometria	250	69,10	13,91	35,16	5,12	7,55
Cloreto ((mg/L $\text{Cl}^{-}$ ))	Titulometria	250	<b>1.241,91</b>	<b>282,71</b>	<b>464,46</b>	11,11	72,69

Fonte<sup>1</sup>: Dados adaptados pelo autor a partir de resultados fornecidos pelo IFRN e NAAE (2016).

Nota: (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: Portaria n° 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

<sup>1</sup> Dados da análise físico-química coletado pelo autor e analisado pelo NAAE disponível no ANEXO D.

Considerando a análise físico-química apresentada na Figura 18 verificou-se anormalidade em alguns parâmetros, como: condutividade elétrica, cor aparente, turbidez, sólidos totais dissolvidos, dureza total, sódio e cloreto.

Em primeiro lugar, os dados apontam que as amostras de água analisadas nas comunidades rurais apresentaram alteração na condutividade elétrica em três pontos de captação sendo eles: comunidade Currais Novos (poço e torneira,) e o poço da comunidade Recanto, cujos resultados ultrapassaram os valores de 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Para Brasil, (2014, p. 20) as “[...] águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar a 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ” ou até mesmo ultrapassar esse valor”. A condutividade elétrica trata-se da capacidade que a água tem de transmitir corrente em detrimento da presença de substâncias dissolvidas que se separam de ânions e cátions presentes na água. Desse modo, quanto maior a concentração iônica no ambiente aquático maior a capacidade de condução da corrente elétrica. Esse parâmetro é considerado como um importante indicador de poluição dos recursos hídricos (BRASIL, 2014).

Outro indicador de qualidade das águas investigado nos mananciais subterrâneos e superficiais utilizados nas comunidades rurais pesquisadas foi a cor da água, que apresentou alteração nas amostras coletadas no poço da comunidade Currais Novos e nos açudes das comunidades Recanto e Zangarelhas. A cor apresentada nessas amostras está diretamente ligada a possíveis acúmulos de matéria orgânica (ácidos húmicos e flúvicos), de minerais em sua grande maioria composto de ferro e de resíduos industriais que apresentam algum tipo de coloração (BRASIL, 2014).

A análise da coloração da água se constitui como uma medida estritamente relevante, visto que mudança na sua aparência pode provocar sua rejeição, levando o consumidor a buscar outra fonte de abastecimento, que na maioria dos casos podem apresentar riscos a sua saúde (BRASIL, 2004a). De acordo com a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde o valor máximo permitido para a cor aparente da água é de 15 (quinze) uH que é considerado como o valor aceitável para o consumo humano. Desse modo, verificou-se que dos cinco pontos de coleta, três apresentavam limites acima do recomendado (BRASIL, 2011).

A turbidez que está diretamente ligada a presença de material sólido em suspensão, provoca a redução da transparência da água. Isso ocorre em decorrência da presença de matéria orgânica, de microrganismos ou de minerais em suspensão como zinco, ferro, manganês e areia que são resultantes de processos erosivos ou de atividades mineradoras

presentes na área, cujos rejeitos são depositados em locais inadequados e com a ocorrência de chuvas esses minerais são levados para os mananciais (BRASIL, 2004b). Sobre isso Brasil (2014, p.19) afirma que “a turbidez dos corpos d’água é particularmente alta em regiões com solos erosivos, onde a precipitação pluviométrica pode carrear partículas de argila, silte, areia, fragmentos de rocha e óxidos metálicos do solo” (BRASIL, 2014, p. 19). Além disso, podemos citar o despejo de esgotos domésticos e industriais nas áreas de mananciais onde é captada a água utilizada pela população.

Quando levado em consideração as amostras de água coletadas nas comunidades rurais, constatou-se alteração na turbidez da água dos açudes das comunidades Recanto e Zangarelhas, cujos resultados ultrapassaram os limites permissíveis de 5 uT estabelecido pela Portaria n° 2914, de 12 de dezembro de 2011 que trata sobre o padrão de potabilidade da água. As análises de laboratórios apontaram que na comunidade Recanto a turbidez da água foi de 16,93 uT, enquanto que na comunidade Zangarelhas foi de 10,60 uT. A turbidez elevada apresenta vantagem na decantação da água, em relação a uma água com menos turbidez, enquanto que a desvantagem é que os micro-organismos podem ficar protegidos ao terem contato com os desinfetantes (BRASIL, 2004b).

O potencial hidrogênio (pH) que mostra a intensidade da acidez ou alcalinidade da água, abrange a faixa de 0 a 14, sendo que inferior a 7 significa que a água é considerada ácida e superior a esse número é considerada alcalina. Já a água com pH 7 é considerada neutra. Alterações no pH estão diretamente relacionadas a dissolução de rochas que concentram uma grande quantidade de sais, ao processo de fotossíntese ou ao despejo de efluentes domésticos e industriais (BRASIL, 2014).

De acordo com dados do Ministério da Saúde o pH da água consumida pela população deve estar na faixa de 6,0 a 9,0, pois valores inferiores a esse limite indicam que a água é corrosiva podendo provocar problemas no sistema de abastecimento de água e sobretudo à saúde humana, enquanto que o pH acima da faixa permitida pode provocar incrustações, ou seja, obstrução do sistema de abastecimento de água (tubulações) em decorrência da fixação e da deposição do material em suspensão (BRASIL, 2014). Assim, quando analisado os dados disponíveis na Figura 18, constata-se que todas as amostras de água coletadas e analisadas, apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

No que se refere ao padrão de potabilidade, esse está diretamente ligado aos sólidos totais dissolvidos que apresentam limites permissíveis 1.000 mg/L. Essa análise permite averiguar a presença de sais e compostos orgânicos presentes na água, bem como o

lançamento de efluentes domésticos e industriais (TUNDISI; MATSUMURA TUNDISI, 2008). De acordo com os dados disponíveis na Figura 18, das cinco amostras de água analisadas apenas a do poço da comunidade Currais Novos superou em 100% os limites permissíveis, apresentando valores da ordem de 2.030 mg/L, o que mostra que a água utilizada pela população é considerada imprópria para o consumo, pois apresenta uma quantidade de sólidos totais muito acima do recomendado pelo Ministério da Saúde.

No caso da comunidade Recanto, a quantidade de sólidos totais dissolvidos presentes na água, cujo valor observado nas análises é 964 demonstra que os limites permissíveis de 1.000 mg/L, já estão bem próximos de serem superados, o que requer um monitoramento constante da água retirada do poço para diversos usos. Nas demais fontes analisadas a concentração de sólidos totais ficaram abaixo do limite recomendado.

Quando levado em consideração a dureza total, que consiste na “[...] soma das concentrações de íons, cálcio e magnésio na água, expressos como carbonato de cálcio” (BRASIL, 2004b, p. 48) ela pode ser classificada como temporária ou permanente.

A dureza temporária da água é decorrente da presença de bicarbonatos de cálcio e magnésio, que em períodos quentes, o calor contribui para dissolver a concentração desses minerais, que são dissipados em forma de gás carbônico, água e carbonatos insolúveis. A dureza temporária apresenta resistência aos diversos tipos de sabões, pois durante a lavagem da roupa não ocorre a formação de espuma. Além disso, é comum a ocorrência de incrustações, ou seja, entupimento dos canos em decorrência da fixação e da deposição dos minerais existentes na água (BRASIL, 2014).

Por sua vez, a dureza permanente da água é decorrente de altas concentrações de sulfatos, cloretos e nitratos de cálcio e magnésio, que também apresentam resistência a ação dos diversos tipos de sabão. No entanto, a diferença é que enquanto a dureza temporária causa incrustações, na dureza permanente isso não ocorre, pois os sais presentes na água são muito solúveis (BRASIL, 2004b; 2014). Desse modo, os níveis de dureza da água podem ser classificadas em quatro tipos, a saber: leve, moderadamente dura, dura ou muito dura, como pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 – Classificação das águas quanto ao grau de dureza.

<b>Dureza total (mg/L CaCO<sub>3</sub>)</b>	<b>Classificação</b>
0 – 75	Leves
75 – 100	Moderadamente duras
150 – 300	Duras
300 para cima	Muito duras

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014).



De acordo com as informações disponíveis na Figura 19, das cinco amostras de água coletadas, quatro foram consideradas duras, como é caso das amostras coletadas em torneira na comunidade Currais Novos, a do poço e do açude da comunidade Recanto e a do açude público situado na comunidade Zangarelhas. Já a água coletada no poço da comunidade Currais Novos essa foi considerada muito dura, apresentando valores da ordem de 792,30 mg/L, o que segundo a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 é considerado uma dureza total além do limite máximo permitido que é de 500 mg/L.

Levando em consideração os outros parâmetros analisados como é o caso do Nitrato, Nitrito, Cálcio, Magnésio, Potássio, Ferro, Carbonato, Bicarbonato e Sulfato esses não apresentaram alterações ou não foram determinados pela legislação. Entretanto, ao analisar a presença de sódio na água verificou-se que os limites permissíveis de 200mg/L, foi ultrapassada em dois pontos de coleta, sendo eles o poço da comunidade Currais Novos (564 mg/L) e o poço da comunidade Recanto que apresentou um valor de 302 mg/L.

Já o cloreto, cujos limites recomendados pela legislação são de 250 mg/L, apresentou alteração nas amostras de água coletadas no poço da comunidade Currais Novos (1.241,91 mg/L) e na água coletada na torneira da referida comunidade (282,71 mg/L). Outro ponto que apresentou alteração foi o poço da comunidade Recanto, cujos valores atingiram a marca de 464,46 mg/L. Nas demais amostras coletadas os valores apresentam-se dentro da normalidade.

Tratando-se especificamente das análises microbiológicas (Anexo E) utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos para a análise dos coliformes totais, coliformes termotolerantes e da bactéria *Escherichia coli*. Os coliformes totais são considerados como um grupo de bactérias que apresentam bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, que não produzem esporos, oxidase-negativa, apresentando possibilidades de crescimento em locais que apresentam sais biliares ou outros compostos ativos presentes na superfície. Os coliformes são formados por bactérias denominadas de *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella* (BETTEGA, 2006; BRASIL, 2006b)

No que se refere aos coliformes termotolerantes, também conhecidos como coliformes fecais esses pertencem ao “[...] subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a  $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$  em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal” (BRASIL, 2004b, p. 109). A presença dessa bactéria é considerada um forte indicador de contaminação das águas por fezes, pois são constatadas a presença de organismos patogênicos.

Os índices de coliformes presentes na água são bastante utilizados para avaliar as condições higiênicas e sanitárias de determinados espaços, bem como a presença ou ausência de saneamento básico na área de estudo. Diante dos fatos apresentados, as amostras de água coletadas nos açudes e poços das comunidades rurais foco da referida pesquisa, apresentaram índices de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bem como a presença da bactéria *Escherichia coli* acima dos limites permitidos pelo Ministério da Saúde, como pode ser observado na Figura 20.

Figura 20 – Análise microbiológica da água dos poços e açudes que abastecem as comunidades Rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas

Comunidades	Ponto de Coleta	Parâmetros	Limites Permissíveis	Resultados
Currais Novos	Poço Vila	Coliformes Totais	< 1,1	9.200,00
		Coliformes Termotolerantes	< 1,1	2.800,00
		<i>Escherichia coli</i>	< 1,1	2.200,00
	Poço Vila/Torneira	Coliformes Totais	< 1,1	49,00
		Coliformes Termotolerantes	< 1,1	6,80
		<i>Escherichia coli</i>	< 1,1	3,60
Recanto	Poço Leito do Rio	Coliformes Totais	< 1,1	3.500,00
		Coliformes Termotolerantes	< 1,1	1.700,00
		<i>Escherichia coli</i>	< 1,1	1.700,00
	Açude	Coliformes Totais	< 1,1	70,00
		Coliformes Termotolerantes	< 1,1	33,00
		<i>Escherichia coli</i>	< 1,1	20,00
Zangarelhas	Açude público da cidade	Coliformes Totais	< 1,1	46,00
		Coliformes Termotolerantes	< 1,1	23,00
		<i>Escherichia coli</i>	< 1,1	2,00

Fonte:<sup>2</sup> Dados adaptados pelo autor a partir de resultados fornecidos pelo IFRN e NAAE (2016).

Nota: Unidade Utilizada: NMP/100 ml; Técnica Utilizada: Tubos Múltiplos. METODOLOGIA UTILIZADA: APHA et al. (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

22th Washington D C: American Public Health Associations, 2012;

REFERÊNCIA: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os locais de captação de água que apresentaram os maiores índices foram os poços das comunidades Currais Novos e Recanto. Desse modo, é importante referendar que o consumo de água contaminada pode causar sérias doenças de veiculação hídrica que podem comprometer a saúde da população local. Sobre isso, “a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Portaria de Potabilidade) estabelece que seja verificada, na água para consumo humano para garantir sua potabilidade, a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* e determinada a contagem de bactérias heterotróficas”.

<sup>2</sup> Dados da análise físico-química coletado pelo autor e analisado pelo NAAE disponível no ANEXO E.

#### **4.1.3 Descarte de efluentes domésticos e de resíduos sólidos em locais inadequados**

O descarte de efluentes domésticos em locais inadequados vem contribuindo ao longo do tempo para a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos em várias partes do mundo, o que vem provocando sérios impactos do ponto de vista ambiental, social e econômico. É notório afirmar que “a disposição inadequada de efluente no meio ambiente pode propiciar a contaminação do solo e dos recursos hídricos, vinculado a isso, algumas culturas agrícolas, animais e a biota podem vir a ser afetados (BELTRAME; LHAMBY; BELTRAME, 2016, p. 352).

Diante dessa realidade, os dados coletados durante a pesquisa de campo revelaram que 100% dos habitantes das comunidades rurais de Recanto e Zangarelhas descartam o esgoto doméstico diretamente no solo, enquanto que na comunidade Currais Novos esse percentual atingiu 96% dos entrevistados. Na referida comunidade 4% dos moradores afirmaram que descartam o esgoto diretamente em poço negro ou fossa, o que representa um número muito pequeno se comparado ao total de entrevistados que despejam o esgoto diretamente no solo sem nenhum tipo de proteção.

Isso mostra a carência de saneamento básico nas comunidades rurais que dependem quase que exclusivamente dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos disponíveis nesse espaço e que vem sendo contaminado em decorrência do descarte inadequado desses efluentes domésticos.

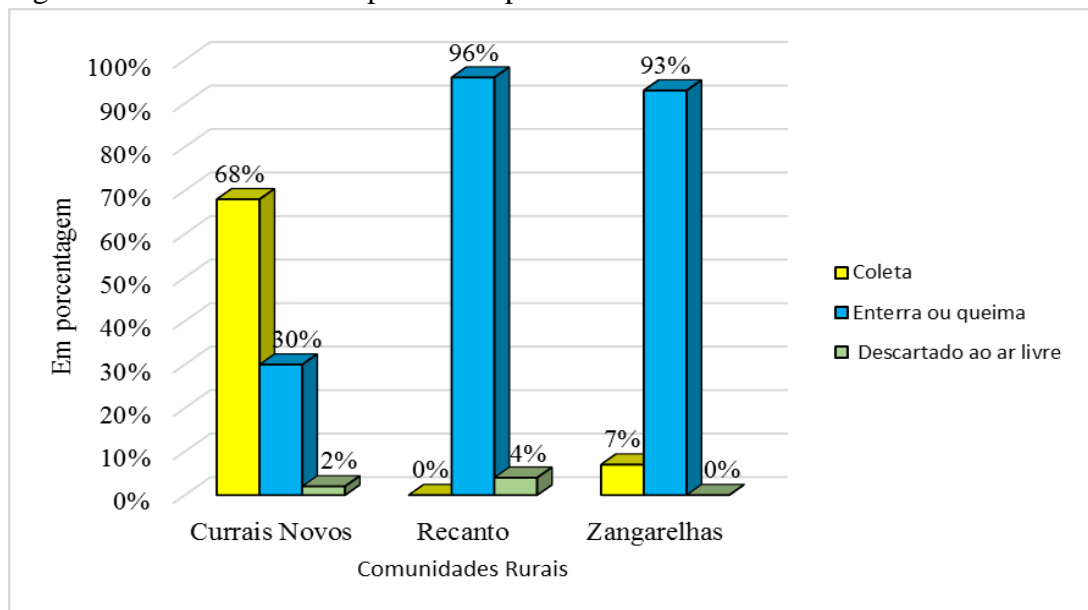
Tratando-se especificamente dos resíduos sólidos, esses podem ser compreendidos como o conjunto de materiais resultantes de atividades humanas ou do próprio meio ambiente que apresentam natureza e composição diferenciada e que ainda podem ser utilizados pela sociedade “[...] gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais” (BRASIL, 2006b, p. 227). Sobre isso, Pereira Neto (2007, p. 13), afirma que o “lixo é uma massa heterogênea de resíduos sólidos resultantes das atividades humanas, que podem ser reciclados e parcialmente utilizados [...]” gerando assim vários benefícios ao meio ambiente e, sobretudo, à qualidade de vida dos seus habitantes.

No entanto, o descarte inadequado do lixo pode causar sérios problemas ao meio ambiente em decorrência da contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos que pode ser provocado pela deposição do material ou pelo chorume proveniente de sua decomposição. Além disso, podemos citar a contaminação do ar em decorrência da

queima ou da liberação de gases de efeito estufa. Aliado a esses problemas cita-se ainda o surgimento de doenças que afetam a população local.

Sobre o destino do lixo gerado pela população das comunidades rurais, os dados da pesquisa de campo apontaram que ocorre uma predominância na coleta de lixo na comunidade Currais Novos, tendo em vista seu aspecto de vila, de modo que a prefeitura do município recolhe o lixo semanalmente. No entanto, ainda é comum parte dos moradores enterrarem, queimarem ou até mesmo descartarem o lixo ao ar livre, como pode ser observado na Figura 21.

Figura 21 – Destino do lixo produzido pelos habitantes das comunidades rurais



Fonte: Autoria Própria (2016).

Durante a pesquisa também verificou-se que na comunidade Recanto o lixo gerado nas residências é geralmente queimado ou enterrado no solo e uma pequena parcela da população descarta o lixo ao ar livre.

No que se refere a comunidade Zangarelhas, constatou-se que um pequeno percentual dos moradores tem o lixo coletado pela prefeitura. Isso ocorre em virtude de algumas residências estarem situadas próximas a RN 088 que liga o município de Jardim do Seridó a Parelhas. No entanto, os dados contidos na Figura 21 apontam que a maior parte das residências não possuem coleta de lixo sendo este enterrado ou queimado.

Considerando essa problemática é de fundamental importância que ações voltadas ao saneamento básico e a coleta de lixo seja implantadas ou ampliadas em todas as comunidades,

uma vez que evitará a contaminação dos recursos naturais, como o solo e a água, bem como evitará a transmissão de doenças para a população local.

#### **4.1.4 Geologia e Geomorfologia da microbacia do Rio Cobra**

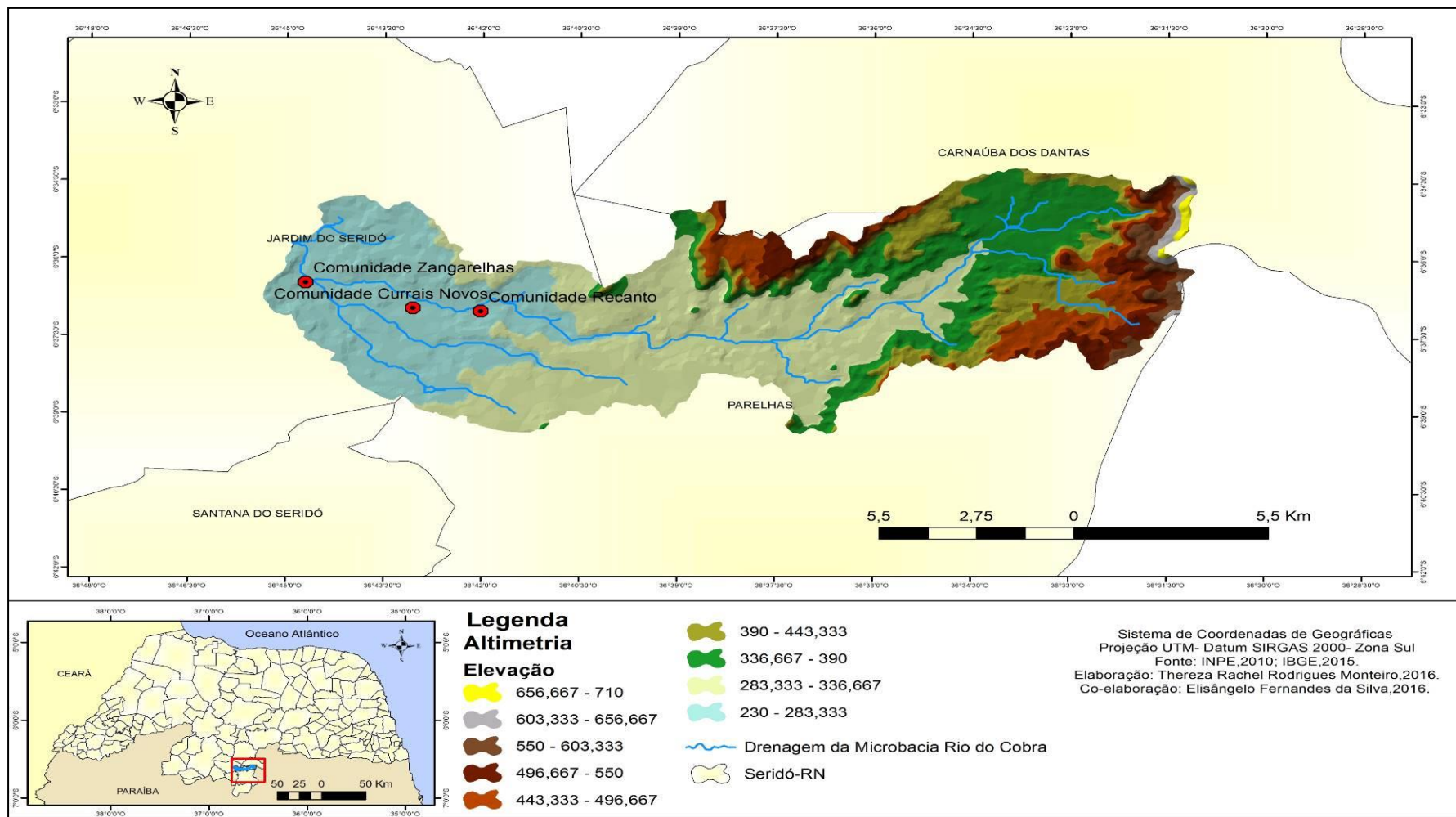
A região do Seridó, onde se localiza a microbacia do Rio Cobra, encontra-se situada na Província Pegmatítica da Borborema, formada na Era Pré-Cambriana (3,45 bilhões de anos até 542 milhões de anos atrás). Tectonicamente a Província Pegmatítica da Borborema limita-se ao norte com a bacia sedimentar potiguar que foi originada durante ao cretáceo inferior, especificamente durante o processo de separação dos continentes. A oeste limita-se com o domínio Jaguaribeano, unidade geológica que remonta a Era Paleoproterozoica e leste com o Domínio São José do Campestre, cujas idades remontam as Eras Paleoproterozoica e Arqueana. A parte central da província pegmatítica é ocupada pelo domínio do Rio Piranhas-Seridó, que é formado pelo Complexo Caicó e pelo Grupo Seridó (ANGELIM, 2006; PFALTZGRAFF, 2010).

Nessa perspectiva, a microbacia do Rio da Cobra, situada entre os municípios de Carnaúba dos Dantas, Jardim do Seridó e Parelhas apresenta características marcantes como relevos elevados no alto curso da microbacia, cuja área territorial está incrustada no Planalto da Borborema, onde é comum a presença de serras e picos, apresentando assim, elevações que variam de 336 a 710 metros acima do nível do mar, como podem ser observadas na Figura 22.

O médio e o baixo curso da microbacia estão inseridos na Depressão Sertaneja apresentam terrenos geralmente baixos, aplainados e suavemente ondulados se comparados com as áreas situadas no planalto da Borborema. Essa vasta depressão, cujo relevo é considerado aplainado apresenta uma grande quantidade de inselbergs e maciços montanhosos que formam um relevo composto por morros e serras baixas (PFALTZGRAFF, 2010). Desse modo, no médio curso da microbacia as altitudes variam entre 283 a 336 metros, enquanto que, no baixo curso onde estão localizadas as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas as altitudes variam entre 230 e 283 metros acima do nível do mar.

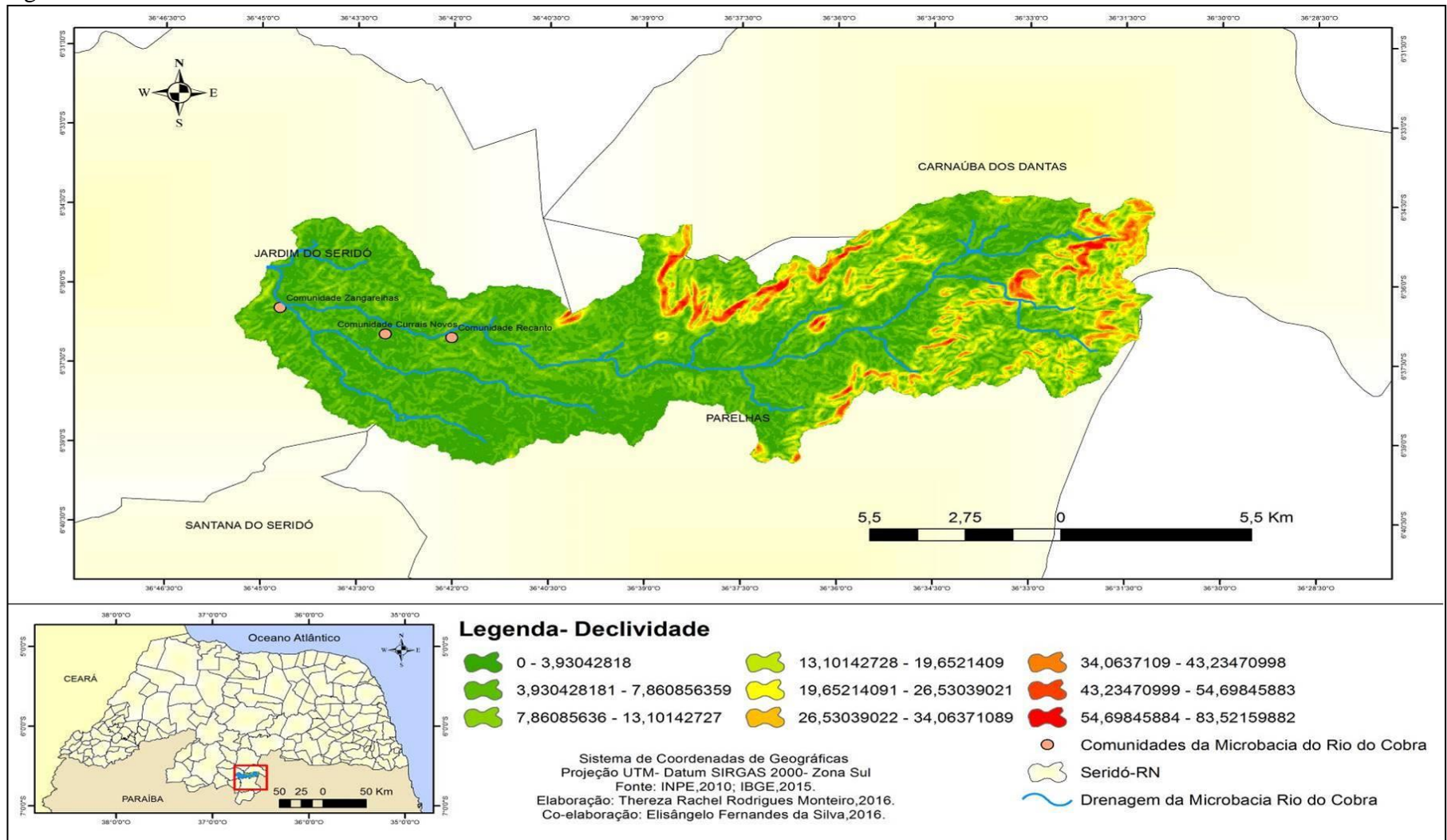
No que se refere a declividade média verificada na microbacia constata-se que nos pontos mais altos situados no alto curso essa variou de 34° a 83° graus. Nas áreas do alto e médio curso da microbacia a declividade variou entre 7° e 34° graus, enquanto que no baixo curso do rio da Cobra, onde está situada a área de estudo, a declividade dos terrenos variou entre 3° e 7° graus como pode ser observado na Figura 23.

Figura 22 – Relevo da microbacia do Rio Cobra



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 23 – Declividade da microbacia do Rio Cobra



Fonte: Autoria Própria (2016).

Os dados disponíveis nas Figuras 22 e 23, evidenciam que quanto maior a altitude e a declividade da área estudada maior o escoamento superficial, o que também implica diretamente na redução do volume de água infiltrado no solo, bem como no seu armazenamento (PAES; BERNARDES, 2012). Aliado a esse fator, destaca-se também os desmatamentos indiscriminados em áreas com declive acentuado, que abre espaço para o deslizamento de encostas implicando diretamente na perda de solo que acaba assoreando o leito dos rios e reservatórios a jusante da área desmatada.

#### **4.1.5 Recursos Minerais**

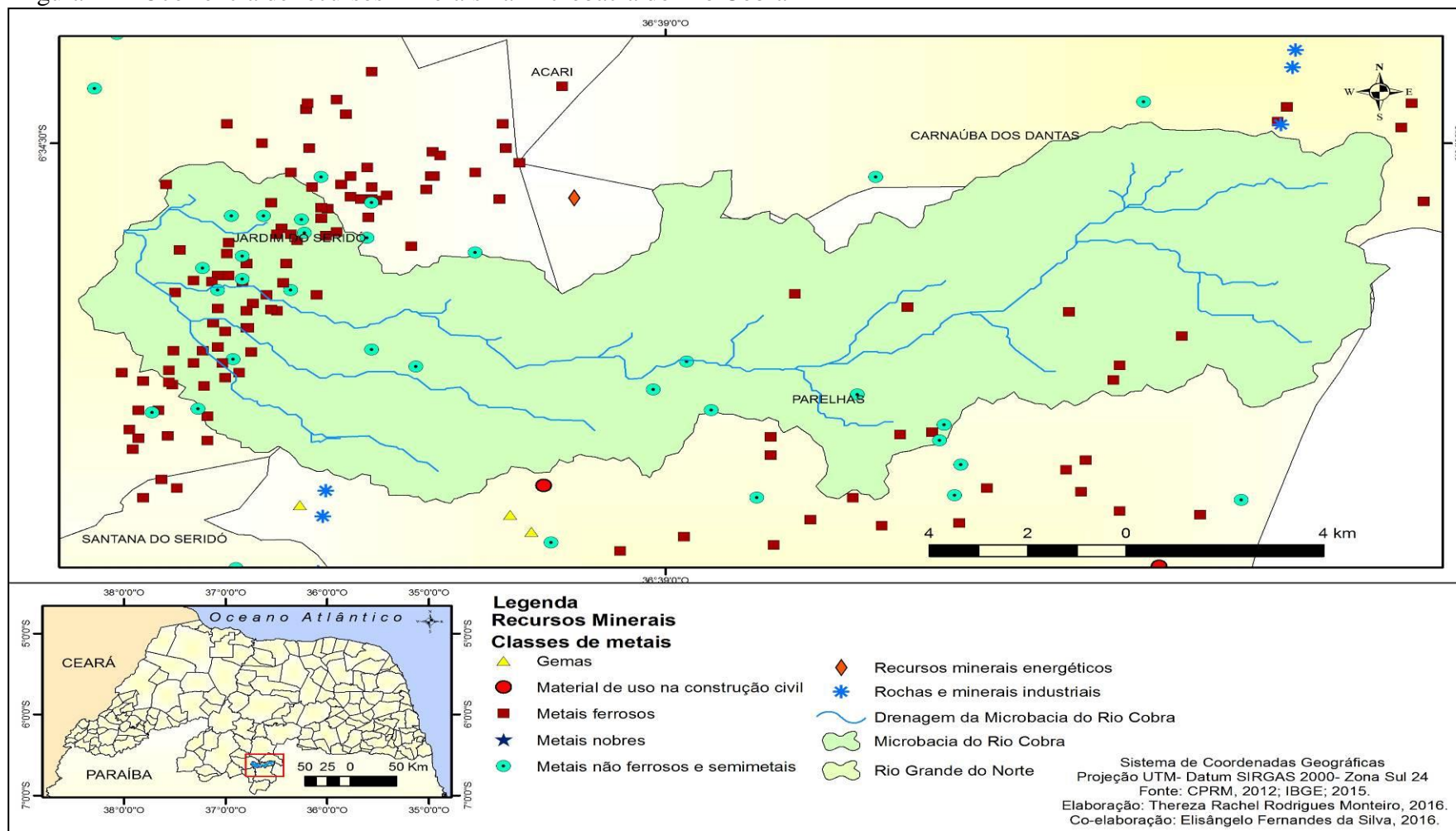
A microrregião do Seridó Potiguar desponta como um dos principais redutos de ocorrência mineral do Estado do Rio Grande do Norte, pois está situada geotectonicamente na Província Pegmatítica da Borborema que remonta à Era Pré-cambriana. Essa área do estado apresenta a ocorrência de uma diversidade de recursos minerais que podem ser classificados como: metais nobres, ferrosos, não ferrosos e semimetais, rochas e minerais industriais, materiais de uso na construção civil e recursos minerais energéticos (ANGELIM, 2006).

Esses importantes recursos disponíveis na região são explorados por micro, pequenas e médias empresas que extraem e beneficiam os produtos, direcionando a diversos setores produtivos. Desse modo, a atividade mineral se constitui como um importante conjunto de operações que visam a extração racional e econômica dos recursos minerais existentes na crosta terrestre, configurando-se assim como um importante setor da economia responsável pela geração de emprego e renda (RIO GRANDE DO NORTE 2004b).

A microbacia do rio Cobra, onde está localizada a referida área de estudo (Comunidades Currais Novos, Recanto e Zangarelhas) apresenta a ocorrência de metais ferrosos como (tungstênio/scheelita), metais não ferrosos e semimetais como (berilo, tantalita-columbita), materiais de uso na construção civil (areia, argila e pedra britada), rochas e minerais industriais como (feldspato, fluorita, mica, quartzo) como pode ser observado na Figura 24. Alguns desses minerais, apesar de não aparecerem na imagem, foi verificado sua ocorrência in loco, o que demonstra a riqueza mineral nessa área. Além disso, podemos destacar a ocorrência de gemas (águas marinhas), metais nobres (ouro) e minerais energéticos (urânio) nas áreas circunvizinhas da microbacia do rio Cobra.



Figura 24 – Ocorrência de recursos minerais na microbacia do Rio Cobra



Fonte: Autoria Própria (2016).

Diante do potencial de recursos minerais existentes na região, é importante destacar que a área da microbacia vem sendo alvo de exploração ao longo de décadas, o que tem provocado sérios problemas ambientais, como é o caso de desmatamento, deposição de resíduos minerais em locais inapropriados, abertura de cavas no leito de rios e reservatórios, contaminação dos recursos hídricos e poluição atmosférica.

Sobre a exploração mineral os autores Pereira, Souza e Costa (2007) afirmam que sem os cuidados necessários durante a extração e beneficiamento, pode acontecer sérios impactos ao meio ambiente e as populações circunvizinhas, pois essa atividade vem afetando o solo pela deposição de resíduos e pela remoção da vegetação nativa. Com isso, é comum a ocorrência de erosões em períodos chuvosos, o que compromete a qualidade da água superficial em decorrência da elevação do pH e da turbidez, bem como pela redução do nível de oxigênios das águas.

Outros problemas identificados pelos autores decorrentes da mineração referem-se à poluição atmosférica e a emissão de ruídos, provocados pelo aumento da concentração de partículas e gases na atmosfera e pelas vibrações que ocorrem durante a extração e beneficiamento dos minerais.

Em pesquisa in loco identificou-se a existência de garimpos inativos de tungstênio e mica na comunidade Currais Novos, bem como extração de feldspato (Figuras 25 e 26) que atualmente encontra-se em operação, cuja produção é destinada para Arnil Mineração do Nordeste situada em Parelhas.

Figura 25 – Extração de feldspato na comunidade Currais Novos.



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 26 – Feldspato extraído para o beneficiamento em empresa de mineração



Fonte: Autoria Própria (2016).

No que se refere a extração de argila esse é um problema comum verificado nas três comunidades rurais, que fornecem a matéria prima para as indústrias de cerâmica vermelha situadas na comunidade Currais Novos ou nas áreas circunvizinhas, que utilizam a matéria prima para a fabricação de telhas, tijolos e lajotas. Durante pesquisa de campo, identificou-se que nas duas indústrias de cerâmica vermelha situadas na comunidade Currais Novos o consumo de argila é de 400 toneladas por mês oriundas do açude Zangareilhas e de margens do rio Cobra de onde sai parte da argila consumida (Figuras 27 e 28). Além da microbacia do rio da Cobra a argila utilizada pelas empresas também vem de outras localidades como é o caso do açude Mundo Novo em Caicó e da comunidade Bulhões as margens do açude Marechal Dutra (Gargalheiras) em Acari.

Figura 27 – Extração de argila no leito do rio Cobra, comunidade Recanto para a indústria de cerâmica vermelha



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 28 – Extração de argila na comunidade Currais Novos



Fonte: Autoria Própria (2016).

Diante dessa realidade é importante referendar que a exploração mineral realizada na área não leva em consideração os princípios do desenvolvimento sustentável, visto que a área minerada não passa por nenhum processo de recuperação e/ou reabilitação, o que acaba deixando um conjunto de efeitos externos que interferem diretamente no meio ambiente e na qualidade de vida das populações que residem nesse território. Assim, “[...] seja durante o desenvolvimento das atividades minerais, seja após o seu término, não ocorrendo uma nítida preocupação entre harmonia da atividade produtiva, a preservação ambiental e posterior recuperação da área minerada” (RIO GRANDE DO NORTE, 2004b, p. 35).

#### 4.1.6 Recursos Edáficos

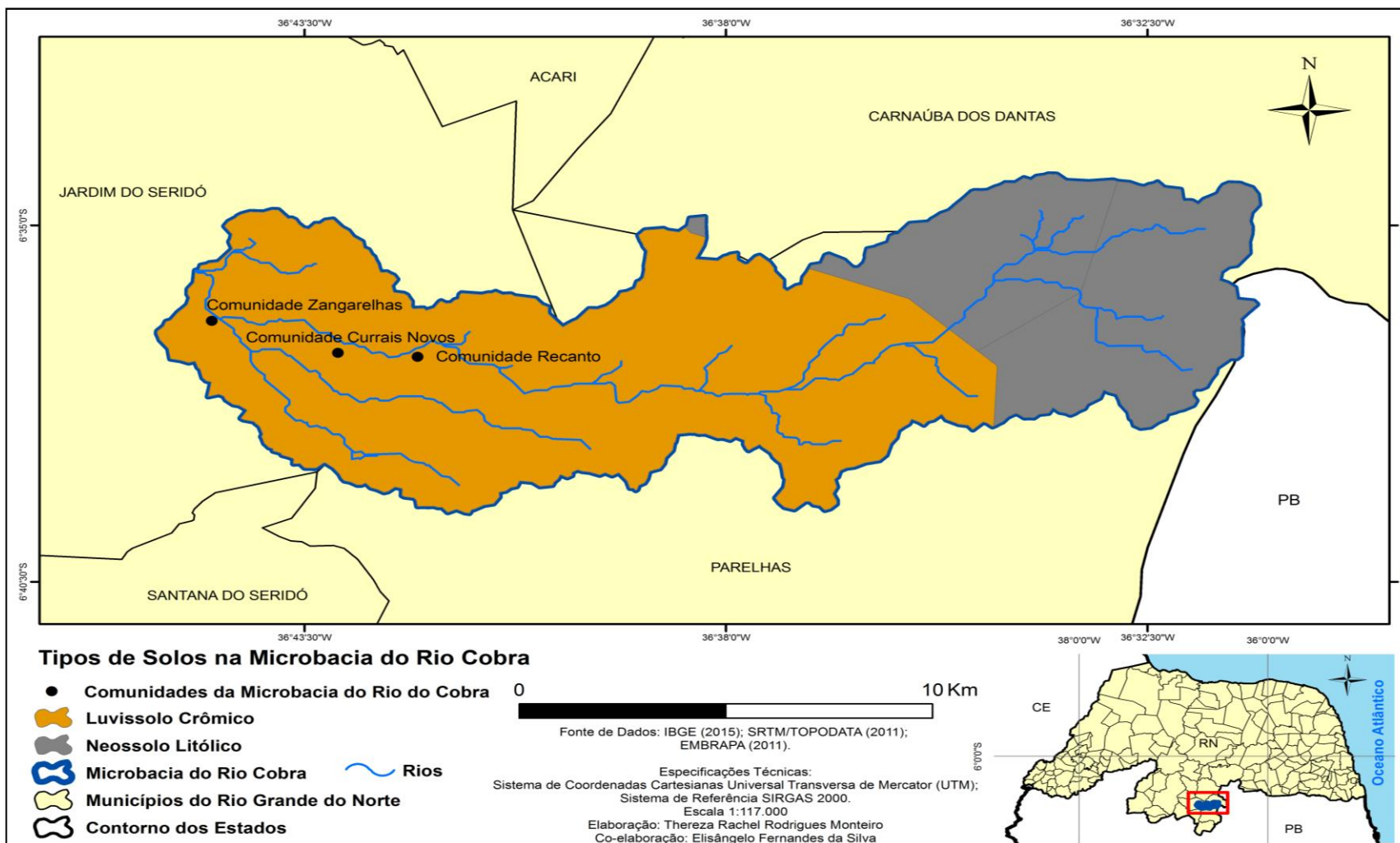
Os recursos edáficos se constituem como um importante aspecto a ser analisado em qualquer região do planeta, pois apresentam potencialidades e fragilidades que estão diretamente ligadas as características físicas, químicas, mineralógicas e biológicas.

O solo pode ser compreendido um corpo natural “[...] tridimensional constituído por uma mistura variável de minerais intemperizados e matéria orgânica em processo de decomposição, que cobre a superfície da terra e proporciona, quando contém as proporções adequadas de água e ar, suporte mecânico e sustento para as plantas” (GUERRA, 2000, p. 3). Considerando esse pressuposto, pode-se afirmar que esse importante recurso natural é constituído por matéria orgânica e por diversos minerais que passaram por um processo de intemperismo ao longo de sua história.

Tratando-se especificamente dos recursos edáficos presentes na microbacia do Rio Cobra, esses podem ser classificados como Luvisolo Crômico, Neossolo litólico eutrófico e o Neossolo fluvico (Figura 29) que apresentam algumas potencialidades e fragilidades.

Os Neossolos litólicos eutróficos que ocupam as terras do alto curso da microbacia do rio Cobra apresenta limitações quanto ao seu uso, devido serem considerados rasos e pedregosos, não ultrapassando os 20 cm de profundidade, pois estão localizados sobre a rocha matriz (LEPSCH, 2010). Por serem solos jovens totalmente destituídos de horizontes e geralmente associados ao relevo acidentado, são considerados inaptos para o cultivo de lavouras permanentes e temporárias, em decorrência da pequena espessura que geralmente está associado a fragmentos de rochas em processo de desagregação, o que dificulta o plantio. Quando destituídos de vegetação são mais vulneráveis aos processos erosivos, o que agrava ainda mais a situação ambiental da área. Nesse sentido, essas áreas devem ser preservadas, uma vez que o desmatamento da vegetação nativa pode provocar sérios desequilíbrios ambientais (SANTOS *et al*, 2010).

Figura 29 – Recursos edáficos da microbacia do Rio Cobra



Fonte: Autoria Própria (2016).

Ainda analisando a Figura 29 observa-se que no médio e baixo curso da microbacia, onde estão localizadas as comunidades estudadas o solo predominante é o Luvisolo crômico que apresenta coloração avermelhada e uma espessura que raramente ultrapassa 1 metro de profundidade, apresentando acúmulo de argila no horizonte B, que torna endurecido na ausência de água, dificultando o desenvolvimento de culturas temporárias como milho, feijão e sorgo no período de estiagem. Vale salientar que o referido solo apresenta outras limitações além da baixa profundidade e do endurecimento pela ausência de água, caso da elevada susceptibilidade à erosão hídrica que leva as camadas mais férteis do solo. Dependendo da sua profundidade é possível cultivar algumas espécies de plantas frutíferas como a manga, o caju e o coco, como também o algodão arbóreo (LEPSCH, 2010). Apesar da predominância do Luvisolo crômico nas comunidades pesquisadas, verifica-se também a ocorrência de Neossolos litólicos em pequenas porções do referido território.

Nas áreas de várzeas ocorre a presença de Neossolos Flúvicos que tem como características principais sua vulnerabilidade a inundações no período chuvoso, uma profundidade de até 1 metro e seu horizonte é bastante uniforme, sendo recomendado para o plantio de culturas temporárias e permanentes (PFALTZGRAFF, 2010).

Considerando o aproveitamento desses solos para o desenvolvimento da agricultura fez-se necessário uma análise da fertilidade dos solos cultivados nas três comunidades rurais com o objetivo de melhorar a produtividade das lavouras. Como um dos parâmetros analíticos utilizados na análise da fertilidade do solo, utilizou-se uma classificação química e agronômica para determinar o nível do pH em água, considerado como um dos principais indicadores de fertilidade do solo, como pode ser observado na Figura 30.

Figura 30 – Classificação química e agronômica para o pH em água

<b>Classificação química</b>						
Acidez muito elevada	Acidez elevada	Acidez média	Acidez fraca	Neutra	Alcalinidade fraca	Alcalinidade elevada
< 4,5	4,5- 5,0	5,1 – 6,0	6,1 – 6,9	7,0	7,1 – 7,8	> 7,8
<b>Classificação agronômica</b>						
Muito baixo	Baixo		Bom	Alto	Muito alto	
< 4,5	4,5 – 5,4		5,5 – 6,0	6,1 - 7,0	> 7,0	

Fonte: Adaptado de Ribeiro, Guimarães e Alvarez (1999); Minas Gerais (2012)

Além da classificação química e agronômica para determinar se o solo a ser utilizado é considerado ideal para o cultivo de alimentos, também foi estabelecida uma classificação dos elementos presentes no solo como é o caso do Ca, Mg, Al, P e do K, cujos valores

indicam se a presença desses nutrientes no solo está muito baixa, baixa, média, boa ou muito boa como pode ser observado na Figura 31.

Figura 31– Interpretação para elementos presentes no solo (Ca, Mg, Al, P e K)

Elementos	Muito baixo/Baixo	Médio	Bom/Muito bom
Cálcio (cmolc dm <sup>-3</sup> )	< 1,21	1,21 – 2,4	> 2,4
Magnésio (cmolc dm <sup>-3</sup> )	< 0,46	0,46 – 0,9	> 0,9
Alumínio (cmolc dm <sup>-3</sup> )	< 0,51	0,51 – 1,0	> 1,0
Fósforo (mg dm <sup>-3</sup> )	< 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 (cmolc dm <sup>-3</sup> )	< 41	41 – 70	> 70

Fonte: Adaptado de Ribeiro, Guimarães e Alvarez. (1999); Minas Gerais (2012)

Buscando investigar a situação dos solos nas comunidades de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas realizou-se a coleta dos solos agricultáveis em vários pontos das comunidades, cujas amostras foram encaminhadas para a EMPARN, com o objetivo de analisar o nível de fertilidade do solo (Anexo F). Diante dessa necessidade foram analisados os seguintes elementos (PH em água, Ca, Mg, Al, P, K, H e Na), como pode ser observado na Figura 32.

Figura 32 – Análise de fertilidade dos solos das comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas

Determinações	Resultados analíticos dos solos por comunidade		
	Currais Novos	Recanto	Zangarelhas
PH em água (1:2,5)	5,80	6,07	5,97
Cálcio (cmolc. dm <sup>-3</sup> )	2,79	1,83	1,81
Magnésio (cmolc. dm <sup>-3</sup> )	1,0	0,70	0,95
Alumínio (cmolc. dm <sup>-3</sup> )	0,0	0,0	0,0
Hidrogênio	1,35	0,79	0,95
Fosforo	117	76	71
Potássio	219	115	180
Sódio	51	37	44

Fonte: <sup>3</sup> Dados adaptados pelo autor a partir de resultados fornecidos pela EMPARN (2016).

Os resultados analíticos obtidos com as análises de solos das três comunidades rurais evidenciam que o pH em água quando cruzados com as informações disponíveis na Figura 32,

<sup>3</sup> Dados da análise de fertilidade do solo coletado pelo autor e analisado pela EMPARN disponível no ANEXO F.

que trata sobre a classificação química e agronômica, indicam que os solos das comunidades rurais de Currais Novos e Zangarelhas apresentam acidez média, sendo considerados bons para o cultivo de alimentos. Na comunidade Recanto, os dados apontaram que o pH em água apresentou acidez fraca, cuja classificação agronômica indica a necessidade de correção do pH, devido os níveis serem considerados altos. Assim, podemos afirmar que “o pH representa o quanto o solo está ácido, demonstrando a necessidade da aplicação de corretivos (calcário), para que a acidez do solo diminua e ocorra um adequado desenvolvimento da cultura (SERRAT, et al, 2002, p. 16).

Analisando os dados de fertilidade dos solos nas três comunidades observou-se que na comunidade Currais Novos o cálcio disponível no solo, cujos valores foram superiores a > 2,4 indicaram que o mesmo é considerado bom ou muito bom para o cultivo de alimentos. Já as comunidades rurais de Recanto e Zangarelhas, cujos valores estiveram na faixa de 1,21 – 2,4 o nível de fertilidade do solo foi considerado mediano.

A presença de magnésio na comunidade Recanto, foi considerada mediana, enquanto que nas comunidades de Currais Novos e Zangarelhas a quantidade desse mineral foi considerada boa ou muito boa.

De acordo com as amostras de solos coletadas em campo, verificou-se a ausência do alumínio, o que segundo os critérios agronômicos é considerada excelente, pois a presença desse elemento químico afeta diretamente o desenvolvimento das lavouras, devido a sua toxicidade (SERRAT, et al, 2002).

No caso do hidrogênio, verificou-se uma pequena variação nas amostras coletadas, pois sua disponibilidade está diretamente ligada a água disponível no solo, como também parte do oxigênio (CARVALHO; SOUZA; SOUZA, 2005). Dessa forma, as grandes concentrações de hidrogênio e alumínio geralmente são observadas em solos ácidos.

Outro elemento identificado nas amostras de solo foi o fósforo, cujas concentrações foram maiores que 30,0, o que é considerado na classificação química disponível na Tabela 8, como sendo boa ou muito boa. A concentração de potássio no solo coletado das três comunidades rurais foi maior que 70, o que indica que as concentrações foram consideradas boa ou muito boa.

Já o sódio é considerado um elemento que não apresenta nenhuma importância em termos de nutrição para as plantas. O seu excesso no solo, assim como o estresse osmótico pode provocar a morte dos microrganismos e afetar diretamente o desenvolvimento das



culturas (CHAVES, 1998). Diante dessa realidade, as análises realizadas nos solos da área de estudo, apontaram a presença de elevados teores de sódio no solo.

Para melhorar a produtividade das lavouras produzidas na comunidade Currais Novos, sugere-se para as culturas do feijão e do milho dar preferência a ureia (45% N), como fonte de nitrogênio. No que se refere as comunidades rurais de Recanto e Zangarelhas, cujas principais culturas produzidas são feijão, milho e melancia sugere-se como forma de adubação dar preferência ao superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), ureia (45% N) e cloreto de potássio (58% K<sub>2</sub>O) como fonte de fósforo, nitrogênio e potássio, respectivamente.

Com base nas análises realizadas em laboratório a EMPARN, estabeleceu os quantitativos em Kg/ha de cada nutriente sugerida para melhorar a fertilidade do solo para as culturas do milho e do feijão produzidas nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, ou da cultura da melancia produzida na comunidade Recanto cujos nutrientes foram sugeridos em gramas/plantas como pode ser observado na Figura 33.

Figura 33 – Quantidade de adubação do solo sugerida para as culturas do feijão, milho e melancia nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas

Comunidades	Culturas	Idade/Dias	Esterco (m <sup>3</sup> /há)	P2O5	FTE BR	N	K2O				
				Kg/ha		Kg/ha					
Currais Novos	Feijão	Plantio 30 dias	–	–	10	20	–				
			–	–	–	20	–				
	Milho	Plantio	–	–	20	30	–				
			–	–	–	40	–				
Recanto	Feijão	Plantio 30 dias	–	15	10	20	20				
			–	–	–	20	10				
	Milho	Plantio	–	20	20	30	25				
			–	–	–	40	15				
Zangarelhas	Feijão	Plantio 30 dias	–	15	10	20	15				
			–	–	–	20	10				
	Milho	Plantio	–	20	20	30	20				
			–	–	–	40	10				
Comunidades	Culturas	Idade/Dias	Esterco (m <sup>3</sup> /há)	P2O5	FTE BR	N	K2O				
				g/planta		g/planta					
				Recanto	Melancia	Plantio	2	6	6	8	6
						15 Dias	–	–	–	6	3
35 Dias	–	–	–			8	3				
55 Dias	–	–	–			6	3				

Fonte: <sup>4</sup> Dados adaptados pelo autor a partir de resultados fornecidos pela EMPARN (2016).

<sup>4</sup> Dados da análise de adubação do solo coletado pelo autor e analisado pela EMPARN disponível no ANEXO F.

Desse modo, as sugestões apresentadas na Figura 33, foram repassadas para os produtores, com o objetivo de melhorar a produtividade agrícola, de modo que os agricultores possam corrigir as fragilidades do solo encontradas para as culturas do feijão, milho e melancia.

#### **4.1.7 Recursos Florestais**

A caatinga, se constitui como uma formação vegetal tipicamente brasileira, cujo potencial biológico não é encontrado em nenhum outro lugar do mundo. Essa vegetação, que na língua tupi significa mata branca é formada por espécies vegetais arbóreas, herbáceas, arbustivas e cactáceas, sendo considerada rala, tortuosa e de pequeno e médio porte, cujas folhas caem no período de estiagem (SILVA, 2006b; DUQUE; CUNHA, 2007).

De acordo com o grau de xerofilismo a caatinga é formada por dois tipos de formações vegetais, sendo elas a hiperxerófila e a hipoxerófila. A primeira é encontrada em áreas secas e quentes do semiárido, cujos solos são considerados rasos, pedregosos e destituídos de matéria orgânica. E a segunda ocorre geralmente em áreas do Agreste e de serras, cujo clima úmido e os solos geralmente profundos, favorecem o seu desenvolvimento. Geralmente esse tipo de vegetação apresenta a formação de três estratos, sendo eles: herbáceo, arbustivo e arbóreo (DUQUE; CUNHA, 2007, PEREIRA, 2008).

Apesar de ser considerada por muitos especialistas como uma formação vegetal de alta complexidade ela se configura como uma das mais bem definidas, pois dos vários tipos de vegetação existentes no território brasileiro a caatinga é considerada bastante diversificada, pois apresenta formações que vão desde as florestas caducifólias que apresentam variedades de plantas com pouco ou nenhum espinho até a formação vegetal subdesértica, cuja vegetação é considerada baixa, espaçosa, tortuosa e espinhenta (BISPO, 1999; PEREIRA, 2008).

Desse modo, na literatura são identificados e reconhecidos 12 tipos diferentes de caatinga, que apresentam adaptações aos diferentes ambientes presentes no semiárido. Em sua composição florística são estimadas uma média de 932 espécies, das quais 380 são consideradas endêmicas, ou seja, não existem em nenhum outro lugar do mundo (SILVA; FONSECA; TABARELLI, 2002; PEREIRA, 2008).

Essa vegetação apresenta uma enorme diversidade genética. “Trata-se, portanto, de uma biodiversidade única, pouco conhecida e muito ameaçada, inclusive por um processo de desertificação” (DUQUE; CUNHA, 2007, p. 14).

É importante referendar que a caatinga, possui diversos ativos ambientais, dentre os quais podemos destacar o seu funcionamento como barreira aos processos erosivos, à perda da diversidade biológica, ao processo de fragmentação dos ecossistemas, a proteção dos mananciais e a captação de carbono. Além disso, podemos destacar a sua importante contribuição como barreira natural ao avanço do processo de desertificação que afeta diversas áreas do semiárido (PEREIRA, 2008).

No entanto, apesar da imensa biodiversidade e dos inúmeros ativos ambientais desempenhados pela caatinga, esse importante ecossistema ao longo do tempo vem sendo degradado por atividades antrópicas que vem colocando em risco o equilíbrio ambiental e a sobrevivência de muitas espécies no semiárido.

Na microbacia do rio Cobra a vegetação de caatinga, vem sendo suprimida ao longo dos anos com o objetivo de abrir espaço para ampliação das áreas de pastagens para os rebanhos, para o plantio de culturas de subsistência (milho e feijão), para a exploração mineral e, sobretudo, para servir de matriz energética nos fornos das indústrias de cerâmicas vermelhas alocadas nesse espaço (TRAJANO, 2005; RIO GRANDE DO NORTE, 2005; SILVA, 2008).

A destruição da cobertura vegetal decorrente das diversas atividades econômicas existentes na área (agricultura, pecuária, mineração e cerâmica) vem abrindo espaço para o surgimento de vários problemas ambientais que vem afetando o equilíbrio dos ecossistemas e sobretudo a qualidade de vida da população local. É importante ressaltar que o desmatamento indiscriminado seguido das queimadas (Figuras 34 e 35) contribui fortemente para a diminuição “[...] dos bancos de plântulas, das chuvas de sementes e as rebrotas, impossibilitando, portanto, o seu retorno ao estado anteriormente ou, se isto ainda for possível, ocorrerá de forma extremamente lenta (GUERRA; JUNIOR 2007, p. 44).

Figura 34 – Desmatamento da Caatinga na comunidade Recanto, em Jardim do Seridó



Fonte: Aatoria Própria (2016).

Figura 35 – Queimada realizada após a retirada da vegetação nativa na comunidade Recanto, em Jardim do Seridó



Fonte: Aatoria Própria (2016).

Essas práticas de desmatamento seguidas de queimadas são históricas nas comunidades e os agricultores usam como forma de limpar o terreno para o plantio de culturas temporárias e permanentes. Desse modo, a vegetação nativa que antes recobria toda a extensão da microbacia foi sendo “[...] rareada pela força do fogo, do machado e da erosão nos solos expostos, para dar lugar aos roçados de subsistência, aos grandes plantios de algodão [...]” (SILVA, 2006, p. 12) que passaram a ser cultivados em áreas de tabuleiros (Figura 36). Além disso, podemos destacar que grande parte das áreas de tabuleiros foram desmatadas com a finalidade de ampliação das áreas de pastagens para o gado (Figura 37), ou para utilização da lenha nativa como matriz energética em diversos empreendimentos como cerâmicas, panificadoras e queijeiras.

Figura 36 – Resquícios da cultura do algodão na comunidade Recanto em Jardim do Seridó.



Fonte: Aatoria Própria (2016).

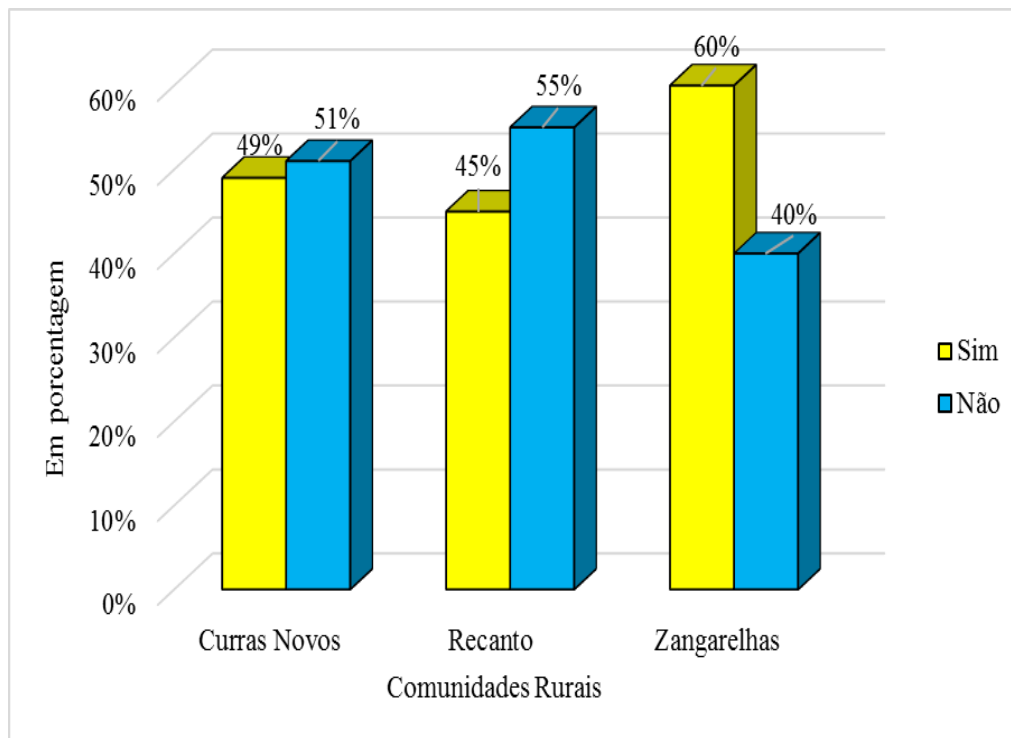
Figura 37 – Áreas desmatadas para a criação do gado na comunidade Currais Novos, em Jardim do Seridó



Fonte: Aatoria Própria (2016).

Já nas áreas de mata ciliar, essa vegetação foi sendo suprimida para dar lugar ao plantio de culturas temporárias e de capim para alimentar os rebanhos. Durante a realização da pesquisa de campo, foi possível identificar que mais de 50% dos produtores localizados nas comunidades rurais de Currais Novos e Recanto afirmaram não preservar as áreas de mata ciliar, enquanto que na comunidade Zangarelhas esse percentual foi de 60% como pode ser constatado na Figura 38.

Figura 38 – Percentual de entrevistados que preservam ou não as áreas de mata ciliar



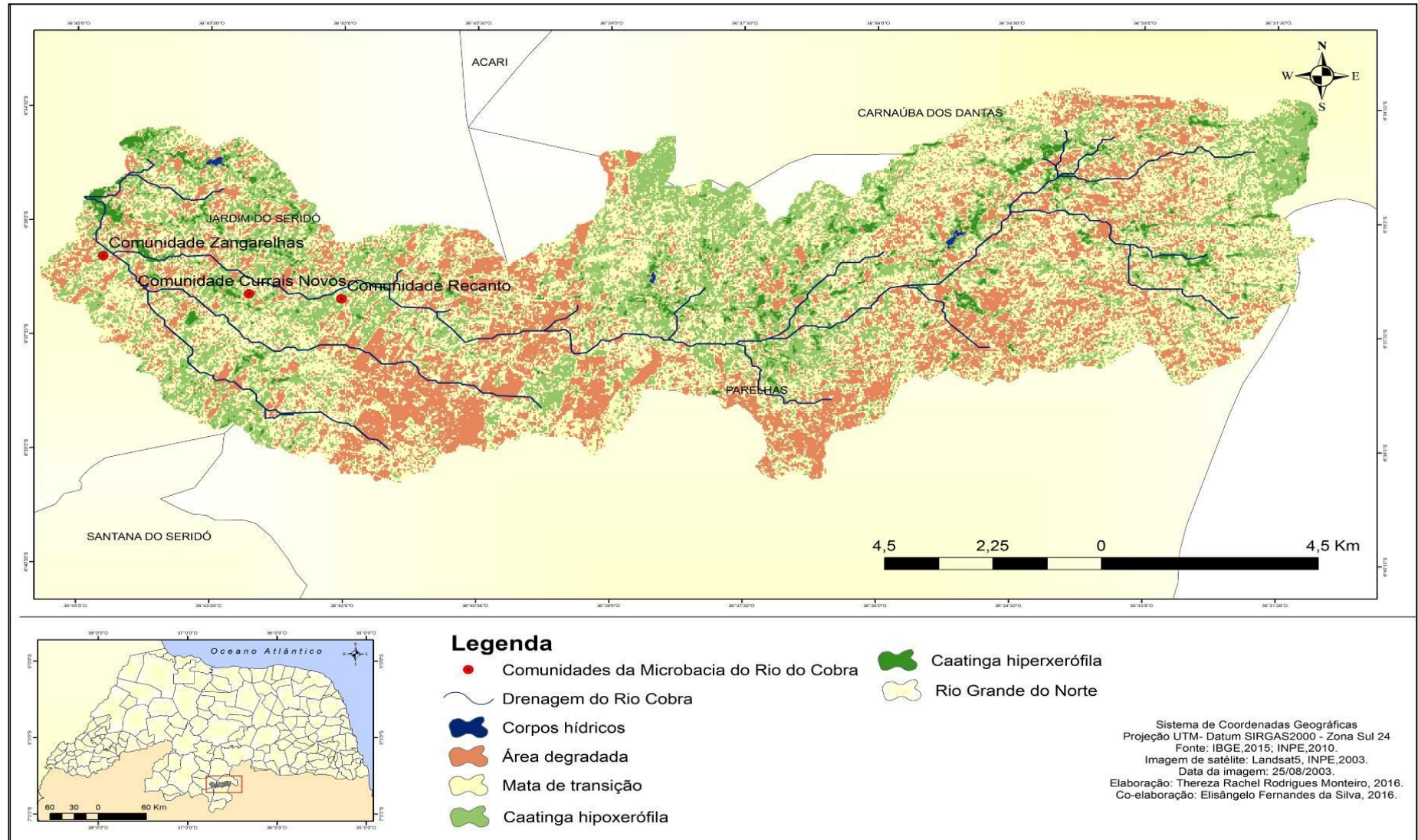
Fonte: Autoria Própria (2016).

A retirada da mata ciliar deve-se ao fato de que grande parte das propriedades rurais localizadas nessa área apresentarem solos rasos e pedregosos, e por isso a única faixa de terra agricultável é justamente aquela situada na beira dos córregos e rios o que tem intensificado a destruição dessa vegetação ao longo dos anos. Visando identificar a situação atual da vegetação nativa na microbacia do rio Cobra, onde estão localizadas as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, foi realizado o mapeamento da cobertura vegetal durante os anos de 2003 e 2016, levando em consideração o período seco e chuvoso. Para isso, utilizou-se como base as imagens de satélite Landsat 5 e Sentinel 2 que apontaram o grau de degradação da cobertura vegetal ao longo desse período como pode ser constatado nas Figuras 39 e 40. Além disso, evidenciou-se também que a mata de transição recobre mais de

40% da extensão da bacia, sendo composta por uma menor diversidade vegetal, estando presentes apenas as espécies nativas mais resistentes como a jurema preta (*Mimosa hostilis Benth*), a faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) e o pereiro (*Aspidosperma pyriformium*).

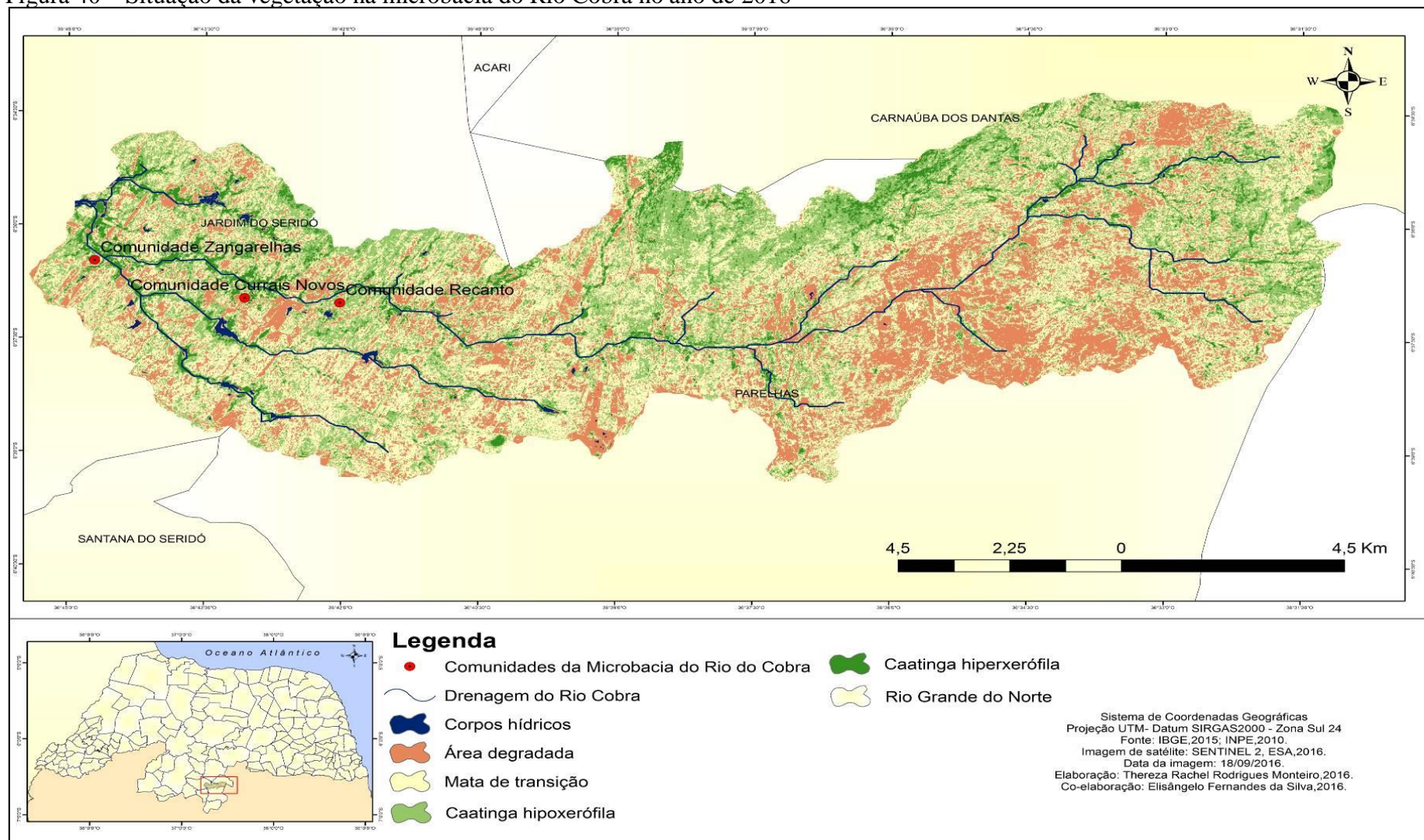
A imagem de satélite referente ao ano de 2003 que serviu para a produção da Figura 39, evidencia que nesse período o desmatamento da caatinga ocorria em vários trechos da microbacia do rio Cobra, sendo que as áreas mais afetadas eram aquelas situadas no médio e baixo curso da referida microbacia. Nesse sentido, é importante ressaltar que nesse período haviam cinco cerâmicas ativas que consumiam recursos florestais oriundo da caatinga. Aliado a esse fator podemos citar a ampliação das áreas de pastagens que levou a supressão vegetal de grandes áreas de mata nativa.

Figura 39 – Situação da vegetação na microbacia do Rio Cobra no ano de 2003



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 40 – Situação da vegetação na microbacia do Rio Cobra no ano de 2016



Fonte: Autoria Própria (2016).



Até podemos inferir após comparação entre os dois mapas que a floresta secundária em áreas degradadas de 2003 demonstra um potencial de resiliência neste ecossistema.

Quando analisada a imagem de satélite do ano de 2016 (Figura 40), verifica-se que houve um aumento no tamanho da área devastada no alto curso da microbacia, enquanto que no médio e no baixo onde estão situadas as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas houve uma redução no tamanho da área desmatada. A redução no desmatamento da área do médio e baixo curso se deve ao fechamento de duas indústrias de cerâmica vermelha situadas na área que ocorreu durante os anos de 2014 e 2015. Relacionando as imagens de satélite de 2003 e 2016 com os números disponíveis na Tabela 2, evidencia-se que apesar da extensão da área desmatada ser bastante significativa, houve uma redução da área degradada nesses 13 anos.

Tabela 2 – Áreas e porcentagens de cobertura vegetal, de corpo hídrico e de área degradada na microbacia do rio Cobra

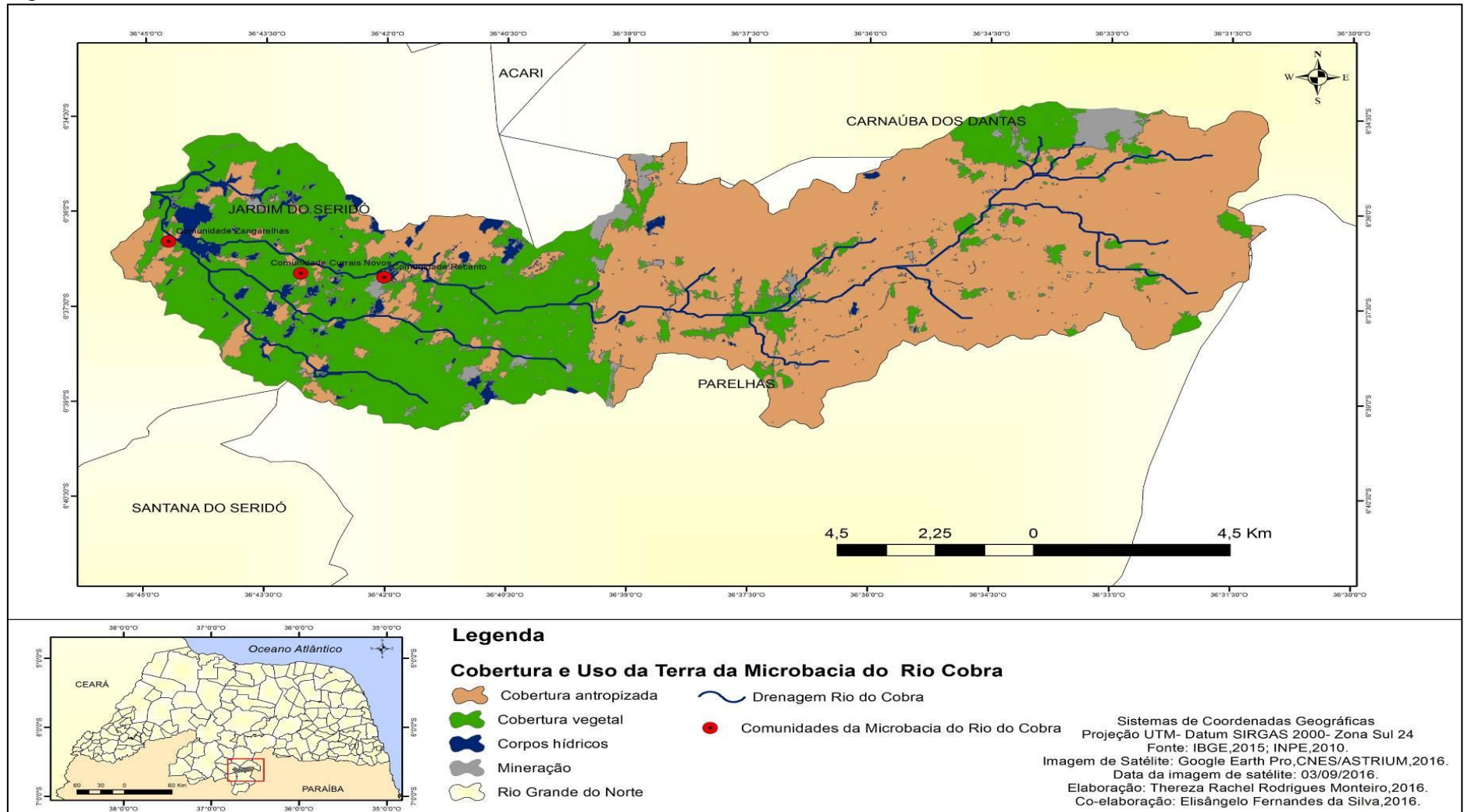
Classificação de unidades ambientais	Ano 2003		Ano 2016	
	Área Km <sup>2</sup>	Porcentagem (%)	Área Km <sup>2</sup>	Porcentagem (%)
Corpo hídrico	0,13	0,09	0,63	0,42
Área degradada	40,63	27,04	38,71	25,75
Mata de transição	67,42	44,86	61,62	40,99
Caatinga hipoxerófila	38,13	25,38	39,87	26,52
Caatinga hiperxerófila	3,96	2,63	9,49	6,31
<b>Total de área</b>	<b>150,27</b>	<b>100%</b>	<b>150,32</b>	<b>100%</b>

Fonte: Adaptado de INPE (2003 e 2010); IBGE, (2015); ESA (2016).

Essa diminuição da pressão antrópica, em conjunto com anos de bons invernos registrados na década passada, bem como no ano de 2016 levaram a uma diminuição de 1.092 km<sup>2</sup> de áreas degradadas. Nesse mesmo intervalo temporal também verificou-se uma pequena redução da mata de transição e um aumento na vegetação de caatinga hipoxerófila e hiperxerófila.

Analisando a cobertura e uso da terra na microbacia do rio Cobra, sobretudo nas comunidades rurais foco da referida pesquisa verificou-se que grande parte dessas áreas foram submetidas a um forte processo de antropismo, cujas causas estão diretamente ligadas a atividades econômicas como agricultura, pecuária, mineração e cerâmica que passaram a utilizar os recursos naturais disponíveis de forma desordenada levando grande parte das áreas situadas na microbacia a um estado crítico como pode ser observado na Figura 41.

Figura 41 – Cobertura e uso da Terra na microbacia do Rio Cobra



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

A Figura 41 ressalta que toda a extensão do alto e médio, bem como alguns trechos do baixo curso onde estão localizadas as comunidades de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas apresenta uma cobertura vegetal antropizada, o que requer ações estratégicas para reverter o nível de degradação ambiental que afeta a referida área. Além disso, é perceptível a ocorrência de áreas de mineração em quase toda a microbacia, sendo necessário que o governo e a sociedade civil organizados façam esforços para recuperar as áreas degradadas, através do plantio de árvores nativas no Bioma Caatinga, bem como adotem ações de educação ambiental com o objetivo de conscientizar a população local e os empresários do setor ceramista e mineral da importância de utilizar de forma sustentável os recursos disponíveis, garantindo assim sua preservação para as presentes e futuras gerações.

#### 4.1.8 Problemáticas ambientais provocadas pela ação antrópica

Inserida em pleno núcleo de desertificação do Seridó, a microbacia do rio Cobra é considerada como uma área, onde o processo de degradação das terras vem se expandindo ao longo do tempo, em decorrência das condições climáticas de semiáridade e do uso predatório dos recursos naturais que vem comprometendo o equilíbrio ambiental e, sobretudo, a redução da qualidade de vida da população local.

Diante dessa realidade é importante ressaltar que na área de estudo que compreende as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, a pressão sobre a base de recursos naturais teve início com a pecuária (Figura 42) que passou a desbravar a caatinga, abrindo espaço para a formação de novas áreas de pastagens (Figura 43).

Figura 42 – Criação de gado em área de caatinga na comunidade Zangarelhas



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 43 – Desmatamento da caatinga para a formação de pastagens na comunidade Zangarelhas



Fonte: Autoria Própria (2016).

A pecuária ainda continua provocando sérios problemas ao meio ambiente, pois a maioria dos produtores criam acima da capacidade de suporte, o que tem contribuído para aumentar as áreas desmatadas, pois o suporte forrageiro da Caatinga é considerado baixo, sendo necessário disponibilizar uma média de 10 a 25 hectares de terra para alimentar um bovino adulto (MENDES, 2007). Além disso, outro problema provocado pelo excesso de animais numa mesma área é a compactação do solo, que dificulta o surgimento da vegetação nativa e das pastagens naturais, bem como a infiltração da água no solo, causando assim o aumento do escoamento superficial e de processos erosivos (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2010).

Outra atividade de relevância para a economia local foi a cotonicultura que durante as décadas de 1960 a 1980 gerou emprego e renda para a população local, mas também foi crucial para a expansão das áreas degradadas, pois grandes extensões de terras eram desmatadas nas comunidades para o plantio do algodão arbóreo, variedade conhecida como “mocó” que era resistente à seca e bastante cobiçado pelas empresas do setor têxtil por possuir fibras longas, consideradas ideais para a produção de alguns tipos de tecidos (ARAUJO, 2003; MORAIS, 2005).

A indústria de cerâmica vermelha também faz parte das práticas antrópicas que alteram os recursos naturais e reduzem seu potencial produtivo provocando a diminuição dos recursos naturais como solo e vegetação, que passam a ser utilizados como insumos no processo produtivo. Desse modo, a cobertura vegetal passou a ser utilizada como matriz energética nos fornos das indústrias (Figura 44) e a argila (Figura 45) retirada dos mananciais existentes nas comunidades como rios e açudes, passam a ser utilizada como matéria prima na confecção de telhas, tijolos e lajotas (RIO GRANDE DO NORTE, 2005, BRASIL, 2004a).

Figura 44 – Queima de lenha nos fornos de uma indústria de cerâmica vermelha na Comunidade Currais Novos



Fonte: Aatoria Própria (2016).

Figura 45 – Estoque de argila utilizado em indústria de cerâmica vermelha na comunidade Currais Novos



Fonte: Aatoria Própria (2016).

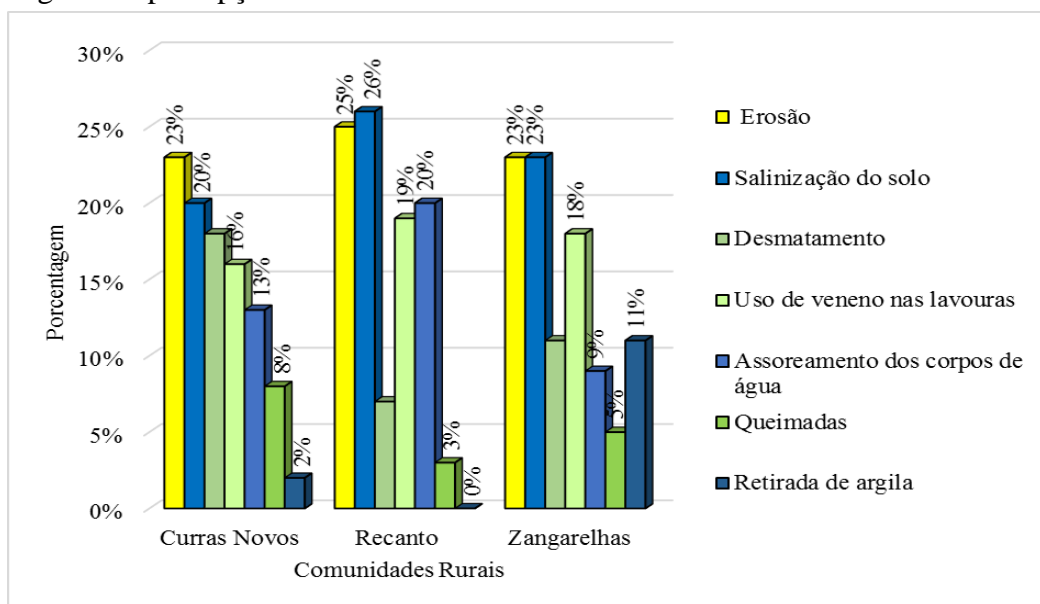
A indústria de cerâmica vermelha que na atualidade possui um importante papel na geração de emprego e renda tem contribuído para agravar a situação ambiental da área visto que a retirada da vegetação tem deixado os solos expostos ao intemperismo físico, e as áreas de várzeas antes destinadas ao cultivo de alimentos estão sendo abandonadas, pois já não oferecem mais condições de garantir a segurança alimentar dos pequenos produtores (SAMPAIO, et al. 2003).

Por sua vez, a exploração mineral existente na área também tem contribuído para o agravamento das condições ambientais, visto que para a exploração dos recursos minerais práticas como desmatamentos e deposição de rejeitos em locais inadequados tem sido adotada não só nas comunidades, mas também ao longo da microbacia.

Essa realidade é observada na fala dos moradores que durante a pesquisa in loco, apontaram essas atividades como os principais agentes modeladores do espaço. Assim é importante ressaltar que durante as entrevistas vários problemas ambientais foram elencados como consequência dessas atividades ou do mau uso dos recursos naturais.

Nessa perspectiva, a pesquisa de campo realizada com moradores apontou que além das problemáticas citadas anteriormente essa área ainda sofre com erosão, salinização do solo, assoreamento dos corpos de água e uso de agrotóxicos nas lavouras como pode ser observado na Figura 46.

Figura 46 – Principais problemas ambientais que afetam as propriedades rurais segundo a percepção dos entrevistados



Fonte: Autoria Própria (2016).

As informações disponibilizadas na Figura 46, apontam que de acordo com a percepção dos entrevistados nas comunidades rurais pesquisadas a erosão e a salinização do solo se constitui como os principais problemas que afetam as três comunidades rurais. A erosão que afeta a área ocorre em virtude da retirada da vegetação nativa, deixando o solo desprotegido, o que acaba influenciando o desgaste natural pela ação da chuva e do vento. A erosão (Figuras 47 e 48) pode ser entendida como o processo de perda superficial das camadas do solo pela ação das águas pluviais e do vento (ARAÚJO, ALMEIDA, GUERRA, 2010).

Figura 47 – Erosão provocada pela retirada da mata nativa na comunidade Recanto



Fonte: Autoria Própria (2015).

Figura 48 – Erosão do solo na comunidade Currais Novos



Fonte: Autoria Própria (2016).

De acordo com Sampaio (et al. 2003, p.30) as “[...] áreas descobertas podem ter perdas grandes de solo, principalmente se tiverem topografia acidentadas e forem atingidas por chuvas intensas. Valores na ordem de 100 toneladas ha/ano são citados para o Nordeste”. Assim, conforme a camada de solo fica menos espessa, as plantas encontram dificuldade para fixar suas raízes e com isso ocorre a diminuição da capacidade de infiltração de água no solo (ARAÚJO, ALMEIDA, GUERRA, 2010). Sem a vegetação para proteger o solo das intempéries, os sedimentos são levados pelas chuvas para as partes mais baixas, assoreando os corpos de água a montante da área desmatada como pode ser observado na Figura 49.

Figura 49 – Assoreamento de barragem no leito do rio Cobra, especificamente na comunidade Recanto em decorrência da retirada da mata ciliar



Fonte: Autoria Própria (2013)

Outro problema verificado nas áreas visitadas foi a salinização do solo, que já possui uma predisposição para o surgimento da problemática, em virtude da quantidade de sais presentes na água e que em alguns casos é agravada pelo uso de sistemas de irrigação ultrapassados que bombeiam a água direto dos mananciais para as áreas agricultáveis, encharcando o solo pelo processo de inundação. A saturação do solo pelo excesso de água contribui para o aparecimento de processos de salinização, que por sua vez incide diretamente na perda da capacidade produtiva do solo, o que reduz significativamente a produtividade das lavouras (BRASIL, 2004a; MALVEZZI, 2007).

Aliado a essas problemáticas verificou-se também que em todas as comunidades é comum a prática das queimadas antes do plantio e, principalmente, o uso de venenos nas lavouras durante o seu desenvolvimento. No entanto, sabemos que a queima da vegetação no campo, pode provocar a morte dos microrganismos responsáveis pela ciclagem da matéria orgânica e processos bioquímicos em geral no solo (GUERRA, 2010). Enquanto que o uso de defensivos agrícolas pode contribuir para a contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos causando assim problemas a saúde da população residente nesse espaço.

Todos esses problemas ambientais decorrentes das atividades humanas, aliados as condições climáticas locais, ao longo do tempo tem agravado a situação ambiental da referida área de estudo, uma vez que vem potencializando o avanço do processo de desertificação, que por sua vez vem afetando o meio ambiente, a sociedade e a economia local.

## 4.2 DIMENSÃO SOCIAL

As informações apresentadas nessa dimensão buscam analisar a situação social nas comunidades rurais foco da pesquisa. Assim, a análise que será desenvolvida levará em consideração as características dos domicílios e das comunidades, o nível de escolaridade dos habitantes, a estrutura etária da população, a população economicamente ativa e os programas sociais presentes nas comunidades.

### 4.2.1 Características dos domicílios

Para conhecer o modo de vida das famílias residentes no campo, foi realizada uma pesquisa em 137 domicílios, sendo 97 na comunidade Currais Novos, 25 no Recanto e 15 na comunidade Zangarelhas. Os dados pesquisados mostraram que a maior parte dos habitantes pesquisados (80%) moram em residências próprias, enquanto que 20% do público afirmou residir em locais cedidos por proprietários de terras.

As moradias são de alvenaria e possuem energia elétrica, inclusive, com água encanada em algumas delas, principalmente, na comunidade Currais Novos que é uma vila. Para atender a demanda hídrica das comunidades, o sistema de abastecimento capta água em poços, e em menor quantidade em açudes, através de pequenos sistemas adutores que distribuem a água dos mananciais direto para as residências por meio de tubulação (Figuras 50 e 51).

Figura 50 – Poço instalado na comunidade Recanto para o abastecimento da população



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 51 – Sistema de abastecimento de água construído na comunidade Recanto



Fonte: Autoria Própria (2016).



Além disso, durante a pesquisa de campo, identificou-se que na amostra de 137 famílias pesquisadas existem um total de 119 cisternas construídas nas comunidades, sendo 81 na comunidade Currais Novos, 25 no Recanto e 13 nas Zangarelhas.

As comunidades não possuem sistema de esgotamento sanitário sendo que o esgoto gerado pelos habitantes é descartado diretamente no solo ou direcionado as fossas sépticas. Em relação ao lixo apenas a comunidade Currais Novos e uma pequena parcela dos moradores da comunidade Zangarelhas tem o sistema de coleta realizado pela prefeitura local, sendo que o material recolhido é destinado ao lixão da cidade que fica localizado nas margens da RN 088. Na comunidade Recanto o lixo ainda não é recolhido pelo poder público local.

No que se refere aos bens duráveis observou-se que todas as residências possuem televisão, rádio, geladeira, dentre outros equipamentos em menor quantidade como máquina de lavar e micro-ondas. Outro ponto observado foi a quantidade de moradores nas três comunidades que possuem veículos automotores como carros e motocicletas, o que tem facilitado o deslocamento do homem do campo para a cidade e para o deslocamento de casa para o trabalho. As motocicletas são veículos de pequeno porte e que requerem poucos investimentos para a aquisição, sendo comum nas residências, servindo para deslocamento na comunidade e até mesmo para transporte de ração animal, serviço que anteriormente era realizado por animais como burros e cavalos.

#### **4.2.2 Nível de escolaridade**

No que se refere ao grau de instrução dos moradores das comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas (Tabela 3), a pesquisa realizada in loco apontou que nesses locais, há um predomínio de pessoas não alfabetizadas ou com ensino fundamental incompleto. Esses altos percentuais de pessoas não alfabetizadas ou com o ensino médio incompleto deve-se ao fato de que muitos moradores com idade superior a 40 anos de idade não tiveram acesso à educação, visto que parte do tempo trabalhavam nas lavouras de algodão, pecuária e na agricultura de subsistência, com o objetivo de sustentar suas famílias. Além disso, a distância das comunidades rurais para o núcleo urbano e a inexistência de transporte escolar dificultou o acesso à escola.

Tabela 3 – Nível de escolaridade por comunidade rural em (%)

Nível de Escolaridade	Currais Novos	Recanto	Zangarellhas	Total (%)
Não Alfabetizados	12,16	10,61	20,45	12,81
Ensino fundamental incompleto	54,73	71,22	52,27	57,15
Ensino fundamental completo	3,04	0,00	0,00	2,22
Ensino médio incompleto	4,39	4,54	4,55	4,43
Ensino médio completo	19,93	13,63	13,64	18,22
Ensino superior incompleto	3,38	0,00	2,27	2,71
Ensino superior completo	2,37	0,00	6,82	2,46

Fonte: Autoria Própria (2016).

É importante ressaltar que a porcentagem de pessoas com ensino médio é baixa, tendo em vista que vários habitantes dessas comunidades abandonam os estudos para trabalhar. No que se refere ao ensino superior em andamento ou concluído, podemos afirmar que esses percentuais nas comunidades são pequenos, visto que os jovens ao entrarem/ou concluírem o ensino superior deixam o lugar onde nasceram em busca de melhores oportunidades de trabalho nas cidades.

#### 4.2.3 Estrutura etária da população

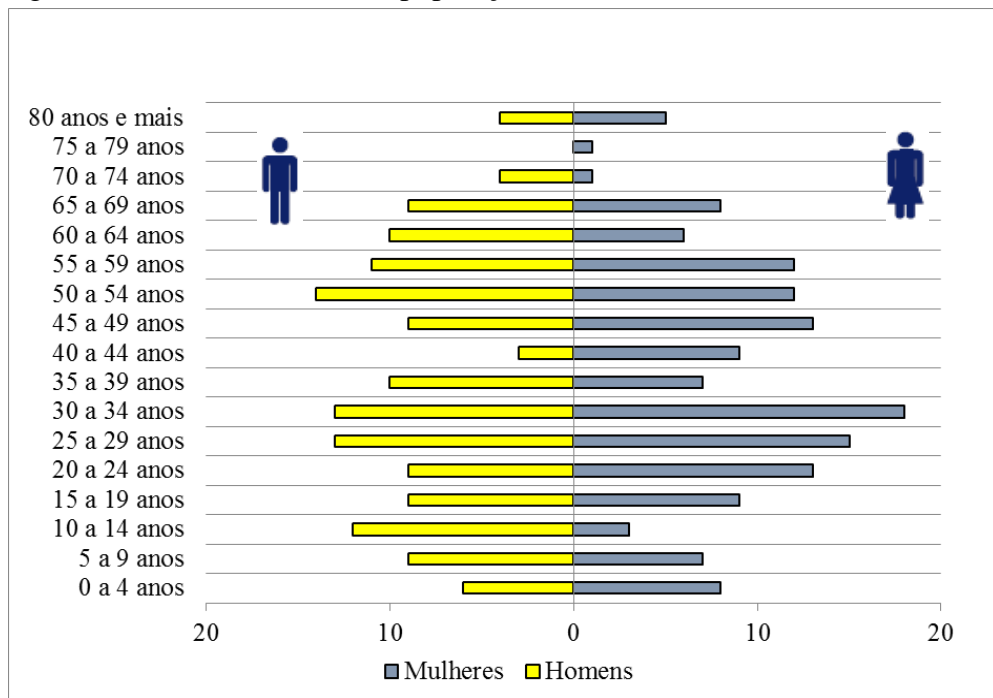
A estrutura etária de uma população consiste em um recorte de um dado período de tempo, que se analisa o efeito populacional, por sexo e faixa etárias de idade. “Os demógrafos, ao detalharem as estruturas etárias das populações, lançam mão de um gráfico chamado pirâmide etária, no qual são representadas coortes – grupos etários – divididos em intervalos de cinco anos de vida” (ALVES; VASCONCELOS, CARVALHO, 2014, p.13). Os dados apontaram que a média de idade da população pesquisada são respectivamente 37,8, 46,4 e 45,9 anos, sendo que a variação na amostra foi de 0 a 89 anos.

Essa estrutura que é representada em forma de pirâmide, geralmente possui uma base larga e um cume afunilado, o que indica que há mais indivíduos jovens presentes na faixa etária de 0 a 19, enquanto que no meio da pirâmide estão concentradas as pessoas com faixa etária entre 20 e 59 anos. Já a população com idade superior a 60 anos fica representada no topo da pirâmide. No entanto é importante frisar que nem sempre a base da pirâmide é considerada larga, pois depende das taxas de natalidade, mortalidade e envelhecimento populacional. Além disso, outros fatores contribuem para alterar a pirâmide etária de uma determinada população, como é o caso das migrações.

Com base nessa realidade, buscou-se analisar a estrutura etária da população residente nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, onde foi possível averiguar distorções nas pirâmides etárias dessas comunidades. Nesse sentido, a pesquisa de campo apontou que na comunidade Currais Novos a população de jovens entre 0 e 19 anos é de apenas 64 habitantes, enquanto que a de adultos entre 20 e 59 anos é de 184 pessoas. Já a de idosos com idade superior a 60 anos foi de 48 indivíduos.

Assim é importante referendar que a pirâmide etária de 2016 (Figura 52), apontou uma maior concentração de pessoas nas faixas etárias de 20 a 34 anos, bem como nas faixas etárias de 50 a 59 anos, o que mostra que a maior concentração de indivíduos na comunidade encontra-se no meio da pirâmide. Isso mostra uma tendência de crescimento da população adulta em direção ao topo da pirâmide, onde concentra-se a população idosa. Em algumas faixas etárias a presença de mulheres é superior à de homens, principalmente na faixa etária de 75 a 79 anos onde não foi registrada a presença de indivíduos do sexo masculino.

Figura 52 – Estrutura etária da população da comunidade Currais Novos



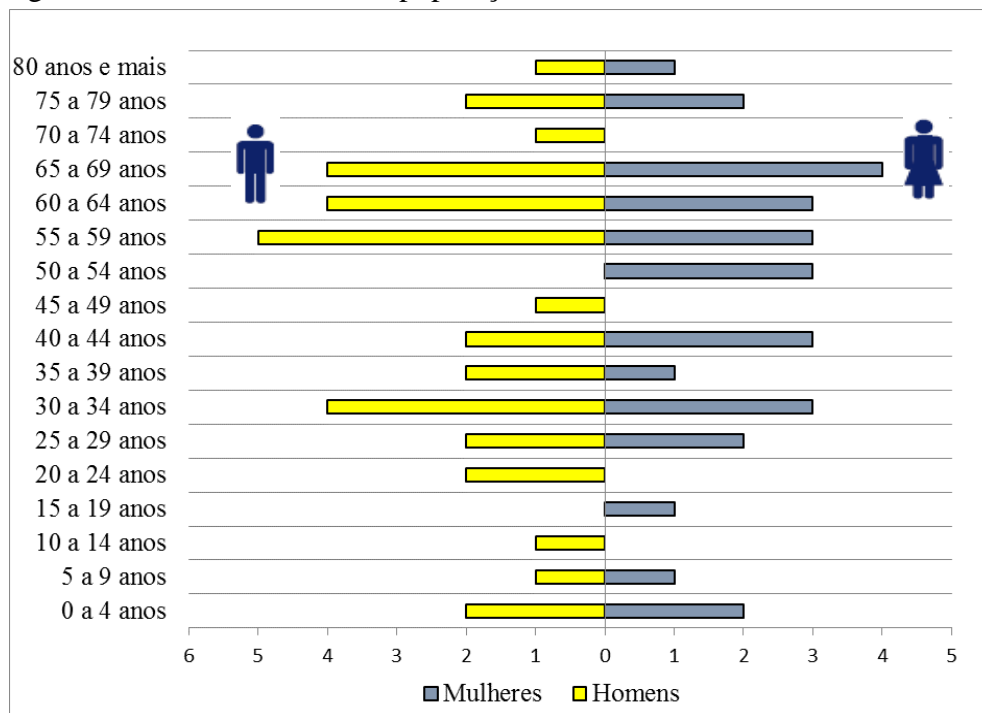
Fonte: Autoria Própria (2016).

A redução da taxa de natalidade está relacionada ao ingresso da mulher no mercado de trabalho, como também ao planejamento familiar, de modo que os casais mais jovens têm optado por ter um ou dois filhos, o que tem reduzido o número de jovens na base da pirâmide etária. Quanto ao número de pessoas adultas que compreendem o meio da pirâmide tem-se

observado um número elevado, em decorrência das oportunidades de emprego e renda na comunidade o que tem contribuído para diminuir o êxodo rural. Em relação a população de 60 anos de idade ou mais, verifica-se o seu crescimento graças a melhoria da qualidade de vida, bem como ao acesso a serviços de saúde, inclusive na comunidade.

Na comunidade Recanto a faixa etária de jovens que é compreendida entre 0 a 19 anos, apresentou 8 pessoas, enquanto que na faixa etária de 20 a 59 anos que é formada por adultos esse número foi de 35 indivíduos. Já a população idosa, cuja idade é superior a 60 anos, verificou-se que existem 23 pessoas. A pirâmide etária da comunidade Recanto do ano de 2016 (Figura 53), mostrou uma maior concentração de pessoas nas faixas etárias de 30 a 34 anos, 55 a 59 anos e de 60 a 69 anos.

Figura 53 – Estrutura etária da população da comunidade Recanto



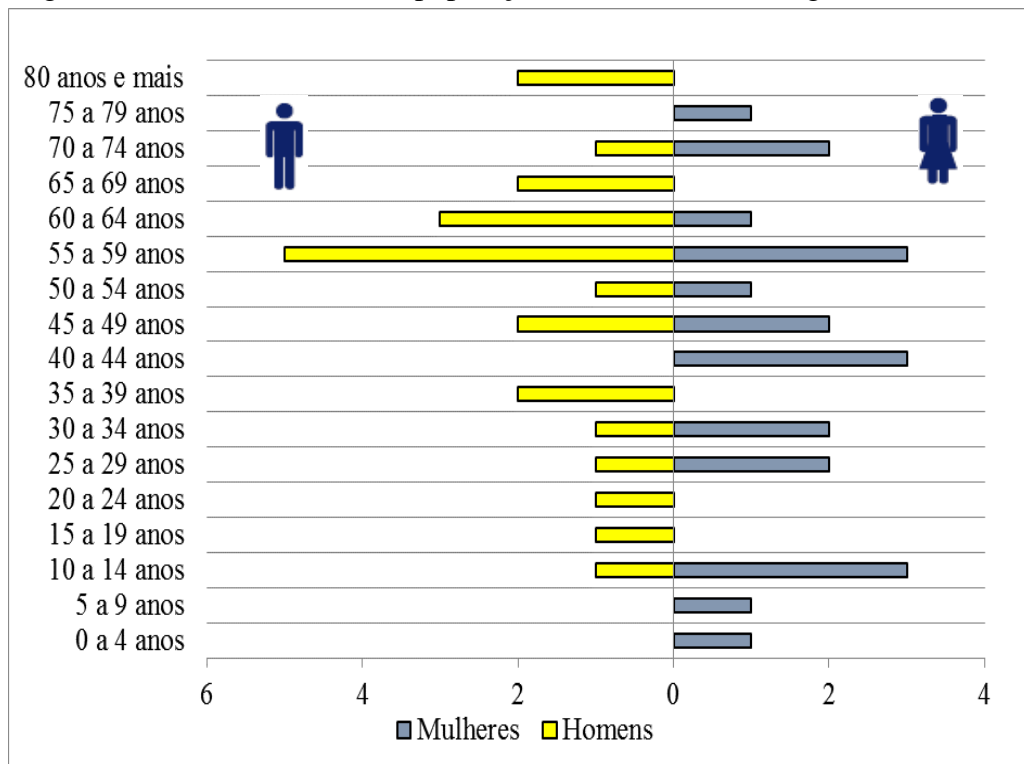
Fonte: Autoria Própria (2016).

A ausência de pessoas nessas faixas etárias se dá pelo elevado número de migrações registrados na referida comunidade ao longo do tempo, provocada pela busca de melhores oportunidades de emprego e estudo. Outro ponto que merece destaque, é o elevado número de pessoas idosas, fato que está relacionado ao aumento da expectativa de vida, das melhores condições de saúde e dos programas sociais que beneficiam a população local.

Na comunidade Zangarelhas, a população jovem (0 a 19 anos) apresenta um total de 2 indivíduos, enquanto que a população adulta (20 a 59 anos) é formada por 30 pessoas. Já a

população idosa soma um total de 12 habitantes (Figura 54). Semelhante a realidade da comunidade Recanto é perceptível a ausência de moradores em algumas faixas etárias, tendo em vista os fatores de repulsão já identificados anteriormente. A maior concentração de indivíduos está na faixa etária de 55 a 59 anos. Um ponto interessante que merece destaque é o número de idosos na referida comunidade, o que reflete o envelhecimento da população rural na área pesquisada (RIO GRANDE DO NORTE, 2015).

Figura 54 – Estrutura etária da população da comunidade Zangarellhas



Fonte: Autoria Própria (2016).

Com o envelhecimento da população a tendência é o abandono das atividades agropecuárias, visto que a maioria das pessoas idosas não terão mais condições de cultivarem as lavouras, muito menos cuidar dos rebanhos. Além disso, os poucos jovens que existem nas comunidades não têm mais interesse em trabalhar nessas atividades, haja vista o baixo retorno financeiro proveniente das mesmas.

#### 4.2.4 População economicamente ativa

A população economicamente ativa (PEA) consiste no número de pessoas, que num período de um ano anterior à realização da pesquisa em domicílio, exerceram algum tipo de

trabalho remunerado. Nessa categoria inclui-se pessoas licenciadas com remuneração, e sem remuneração, mas que trabalhavam em alguma atividade econômica durante o período de 15 horas ou mais por semana, seja como aprendiz, estagiários ou ajudando em instituições de caridade (RIO GRANDE DO NORTE, 2015). Nessa pesquisa foram consideradas no âmbito da população economicamente ativa pessoas com idade igual ou superior a 18 anos, que nos últimos dois meses anterior a pesquisa de campo, exerciam algum tipo de atividade, ou estivesse à procura de trabalho.

No que se refere à população não economicamente ativa essa é composta por pessoas, que um ano anterior a realização da pesquisa, realizavam tarefas domésticas na própria residência, estudavam, eram aposentadas ou sobreviviam de rendimentos vinculados a aplicação de capital. Além desses casos, ainda se enquadram nessa categoria pessoas detidas, doentes ou inválidos que não estavam licenciados do trabalho, ou aquelas que nesse mesmo período não desejavam trabalhar, ou deixaram de procurar trabalho em decorrência da dificuldade de oferta de emprego (RIO GRANDE DO NORTE, 2015).

Diante dessa realidade, a pesquisa de campo realizada nas três comunidades rurais classificou as faixas etárias de idade, o sexo e a condição da população em relação a situação de trabalho. Nesse contexto, constatou-se que na comunidade Currais Novos, cuja população pesquisada foi de 296 habitantes, identificou-se que 79 pessoas estavam trabalhando durante o mês de outubro de 2016, enquanto que 112 encontravam-se na condição de desempregada, donas de casa, com problema de saúde, ou simplesmente deixaram de procurar emprego, devido à dificuldade em encontrar trabalho (Tabela 4).

Tabela 4 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo e condição de atividade, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade na comunidade Currais Novos

Grupos de Idade	População Total	Sexo		Condição de atividade na semana de referência	
		Homens	Mulheres	Economicamente ativas	Não economicamente ativas
18 a 24 anos	22	11	18	11	18
25 a 29 anos	28	13	15	15	13
30 a 39 anos	51	26	25	27	24
40 a 49 anos	34	12	22	14	20
50 a 59 anos	49	25	24	12	37
60 anos ou mais	48	27	21	1	47

Fonte: Autoria Própria (2016).

É importante referendar que do total de pessoas pesquisadas, 47 eram aposentadas e, portanto, não faziam mais parte da População Economicamente Ativa (PEA). Assim, os dados

disponíveis na Tabela 4, evidenciam que o número de pessoas desempregadas a mais de um ano, ou inclusas dentro de um dos critérios citados anteriormente contribuiram para que todas as faixas etárias tivessem um alto número de pessoas inclusas na população não economicamente ativa. Na faixa etária de 30 a 39 anos, onde também verificou-se um grande número de pessoas sem trabalho, fato explicado pelo fechamento de vários postos de emprego no setor de transformação como: cerâmicas, fábricas têxteis e pequenos empreendimentos, e no caso da faixa etária de 50 a 59 anos, o alto número de desempregados é consequência da idade dos trabalhadores, o que dificulta a contratação nas empresas localizadas no município ou na própria comunidade, pois a maioria dos empregos disponíveis exigem esforço físico por parte do trabalhador, e muitos já não tem mais a mesma força e agilidade de antes.

Na comunidade Recanto, cuja população pesquisada foi de 66 habitantes, constatou-se que desse total 19 estão empregadas, 17 estão sem emprego em decorrência dos motivos citados anteriormente, e 23 são aposentadas como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo e condição de atividade, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade na comunidade Recanto

Grupos de Idade	População Total	Sexo		Condição de atividade na semana de referência	
		Homens	Mulheres	Economicamente ativas	Não economicamente ativas
18 a 24 anos	3	2	1	1	2
25 a 29 anos	4	2	2	2	2
30 a 39 anos	11	6	5	8	3
40 a 49 anos	6	3	3	3	3
50 a 59 anos	12	6	6	5	7
60 anos ou mais	23	12	11	0	23

Fonte: Autoria Própria (2016).

Na referida comunidade a faixa etária que apresentou o maior número de pessoas inseridas na população não economicamente ativa foi a de 50 a 59 anos. Em decorrência da idade, essas pessoas deixaram de trabalhar, pois já não conseguem mais atender as exigências das atividades econômicas presentes nas comunidades que exigem um maior esforço físico, como é o caso da atividade ceramista.

No que se refere a comunidade Zangarelhas, cujo número de habitantes pesquisados foi de 44, constatou-se durante a pesquisa in loco que 11 pessoas trabalham, 19 estão desempregadas e 12 são aposentadas como pode ser observado na Tabela 6.

Tabela 6 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por sexo e condição de atividade, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade na comunidade Zangarelhas

Grupos de Idade	População Total	Sexo		Condição de atividade na semana de referência	
		Homens	Mulheres	Economicamente ativas	Não economicamente ativas
18 a 24 anos	1	1	0	0	1
25 a 29 anos	3	1	2	1	2
30 a 39 anos	5	3	2	4	1
40 a 49 anos	8	3	5	3	4
50 a 59 anos	10	6	4	3	7
60 anos ou mais	12	8	4	0	12

Fonte: Autoria Própria (2016).

Os dados disponíveis na Tabela 6 evidenciam que as faixas etárias que apresentam um número elevado de pessoas inseridas na população não economicamente ativa são a de 40 a 49 anos e as de 50 a 59 anos. Fato esse que também está atrelado a ausência de oportunidades de trabalho ou a condição física dos trabalhadores, que já não permite mais desempenharem certas funções que exigem esforço físico.

#### 4.2.5 Organização Social

As organizações sociais são consideradas como um agrupamento de pessoas que buscam compartilhar os problemas locais e ao mesmo tempo reivindicar do poder público federal, estadual e municipal ações que promovam o desenvolvimento sustentável e concomitantemente a melhoria da qualidade de vida no local onde residem. Essas estratégias sociais de reunir pessoas de uma mesma comunidade ou município vem ganhando adeptos que tem lutado pela diminuição das desigualdades sociais presentes no campo. Sobre isso, o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Seridó aponta que o surgimento de entidades como associações comunitárias e sindicatos rurais tem se consolidado na região do Seridó ao longo do tempo, pois no ano 2000 já existiam [...] mais de 450 dessas entidades, atuando predominantemente no meio rural, em atividades de apoio aos pequenos produtores. (RIO GRANDE DO NORTE, SEPLAN, IICA. 2000, p. 224).

No ano de 2010, quando foi elaborado o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável (PTDRS) esse número já ultrapassava “[...] a marca de 500 entidades, que com o apoio da Igreja, de Sindicatos, de organizações comunitárias e do próprio poder público têm alcançado um desempenho positivo, no que concerne ao desenvolvimento rural sustentável (BRASIL, 2010a).



De acordo com essa realidade, a pesquisa in loco apontou que na comunidade Currais Novos das 97 famílias pesquisadas 58 faziam parte da associação comunitária e destas 50 chefes de família eram sindicalizados e 1 fazia parte de uma cooperativa.

Na comunidade Recanto, das 25 famílias pesquisadas, 20 fazem parte da associação comunitária e destas 15 eram sindicalizadas. Ainda constatou-se que um chefe de família faz parte de cooperativas e outro está inserido na colônia de pescadores.

No caso da comunidade Zangarelhas das 15 famílias pesquisadas uma fazia parte de associações, 6 eram sindicalizadas e 5 faziam parte da colônia de pesca existente no açude público Zangarelhas. O baixo número de pessoas fazendo parte de associações deve-se ao fato da comunidade rural não ter uma entidade associativa, sendo considerada como uma das reivindicações da população pesquisada, visto a necessidade de construir estratégias e reivindicar do poder público ações de melhoria da qualidade de vida para o homem do campo.

#### **4.2.6 Programa Bolsa Família**

Nas últimas décadas o Governo Federal tem atuado para reduzir a incidência de pobreza em várias partes do país e uma das ações que vem mudando a realidade de famílias carentes que não dispõem de renda suficiente para sua manutenção e permanência dos filhos na escola é o Programa Bolsa Família (PBF).

Sobre isso, é importante referendar que na comunidade Currais Novos, existem um total de 26 famílias beneficiadas pelo PBF, enquanto que na comunidade Recanto 5 foram consideradas de baixa renda e atualmente são beneficiárias por esse programa. Já na comunidade Zangarelhas identificou-se 5 famílias que recebem o benefício, sendo que as demais famílias não recebem o PBF, por não se enquadrarem no quesito possuir filhos de 0 a 17 anos que estejam frequentando a escola.

#### **4.2.7 Programa Saúde da Família**

O Programa Saúde da Família (PSF) se constitui como uma importante estratégia de reestruturação do Sistema Único de Saúde (SUS), uma vez que busca organizar e melhorar o atendimento ofertada a população, substituindo assim os modelos tradicionais que na maioria dos casos não apresentavam eficiência no atendimento. Desse modo, o PSF, foi criado para

reorganizar as práticas assistenciais ofertadas aos habitantes do país (MAGALHÃES, 2011, BRASIL, 2010b).

Esse programa que atualmente atende moradores de áreas distantes foi criado em “[...] dezembro de 1993, fundamentado em algumas experiências municipais que já estavam em andamento no país. Surge como uma proposta ousada para a reestruturação do sistema de saúde, organizando a atenção primária e substituindo os modelos tradicionais existentes” (BRASIL, 2010b, p. 8).

Essa experiência está presente nas comunidades rurais pesquisadas, sendo que a sede do PSF (Figura 55), está localizada na comunidade Currais Novos, por apresentar uma melhor infraestrutura, bem como facilitar o acesso dos moradores de comunidades circunvizinhas como o Recanto e o Zangarelhas. Isso significa dizer que os moradores dessas três comunidades têm atendimento médico e odontológico semanalmente, na unidade de saúde da família.

Figura 55 – Sede do Programa Saúde da Família na comunidade Currais Novos



Fonte: Autoria Própria (2016).

Além dessa unidade de saúde, as comunidades ainda contam com a atuação de agentes comunitários que visitam mensalmente as famílias para identificação de problemas como diarreia, entre outros que não foram tratados com orientação médica. Existe ainda um

técnico de enfermagem que visita as residências dos idosos e hipertensos para verificação da pressão arterial e acompanhamento das condições de vida dessas pessoas, para que haja um controle dessas condições e essas pessoas possam ter uma melhor qualidade de vida. Para tratar de urgências e emergências, os moradores precisam se deslocar para a sede do município de Jardim do Seridó para realização do tratamento.

#### 4.3 DIMENSÃO ECONÔMICA

As informações apresentadas nessa dimensão têm como objetivo analisar a situação econômica das comunidades rurais alvo da pesquisa. Para isso, foram levados em consideração indicadores como as características gerais das propriedades rurais, as atividades produtivas como pecuária, agricultura, olericultura, atividade ceramista, facções têxteis, bem como as fontes de renda responsáveis pelo sustento das famílias, a renda monetária familiar das comunidades rurais e a renda per capita.

##### **4.3.1 Características gerais das propriedades rurais**

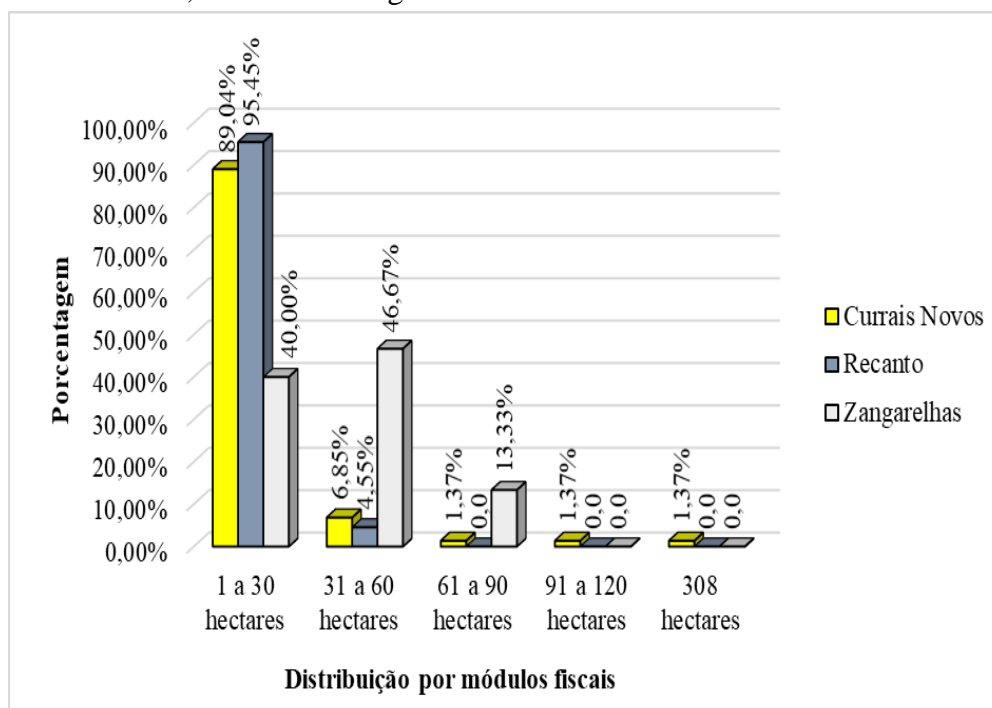
As propriedades rurais existentes na área de estudo destacam-se pela pequena extensão territorial, que em sua maioria não ultrapassam 4 módulos fiscais, ou seja, 120 hectares de terras (LANDAU, 2012), que são utilizadas para o plantio de culturas temporárias e, principalmente, para a criação dos rebanhos de bovinos, caprinos e ovinos. Desse modo, durante a pesquisa de campo constatou-se que as propriedades rurais situadas no baixo curso da microbacia do rio Cobra, especificamente nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas apresentam um tamanho reduzido em virtude de sua fragmentação durante o processo de partilha entre as famílias, cujas terras são divididas em áreas de tabuleiros e de baixios próximos aos cursos de água, onde permite que os proprietários de terras tenham acesso às áreas férteis localizadas às margens do rio Cobra, bem como às áreas mais estéreis.

A pesquisa de campo realizada identificou a existência de 110 proprietários de terra, dos quais 73 estão localizados na comunidade Currais Novos, 22 no Recanto e 15 na comunidade Zangarelhas.

Quando analisado os dados coletados na comunidade Currais Novos, constata-se que há uma supremacia no percentual de propriedades que se encontram na faixa territorial de 1 a

30 hectares, enquanto que nas faixas de 31 a 90 hectares o percentual registrado é de 8,22%. Já de 91 a 308 hectares esse percentual é de 2,74% como pode ser observado na Figura 56.

Figura 56 – Extensão territorial das propriedades rurais nas comunidades Currais Novos, Recanto e Zangarelhas



Fonte: Autoria Própria (2016).

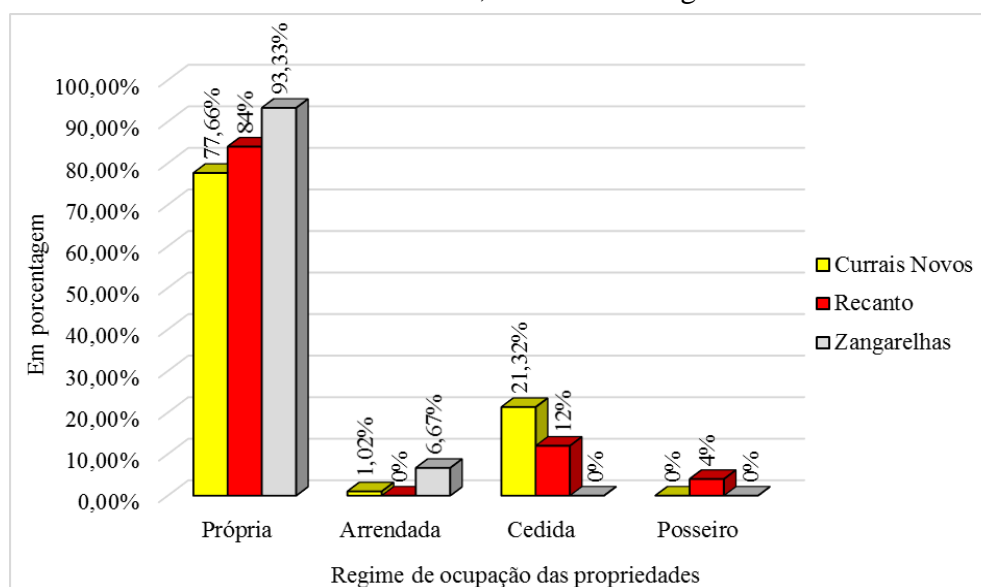
É importante referendar que se levarmos em consideração que o pequeno produtor rural no município de Jardim do Seridó é considerado aquele que possui 4 módulos fiscais de 30 hectares, os dados coletados em campo evidenciam que 98,63% dos produtores pesquisados são considerados pequenos proprietários de terra, enquanto que 1,37% detém a posse de propriedades consideradas de médio porte.

No que se refere a comunidade Recanto, a faixa territorial de 1 a 30 hectares pertence a 95,45% dos produtores, enquanto que na faixa de 31 a 60 hectares o percentual atingiu 4,55% dos proprietários. Nas faixas superiores não registrou nenhum proprietário.

Na comunidade Zangarelhas, 40% das propriedades estão situadas na faixa territorial de 1 a 30 hectares, enquanto que na faixa de 31 a 60 hectares estão 46,67% das propriedades. As terras que vão de 61 a 90 hectares somam um percentual de 13,33%. Nesse sentido, é notório afirmar que nessas comunidades 100% das propriedades são consideradas como de pequeno porte.

Quando levado em consideração o regime de ocupação das propriedades, a pesquisa de campo apontou que mais de 77,76% dos proprietários de terras existentes nas três comunidades rurais detêm a posse das terras onde vivem ou trabalham como pode ser observado na Figura 57.

Figura 57 – Regime de ocupação das propriedades rurais existentes nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas



Fonte: Autoria Própria (2016).

Os dados coletados em campo ainda evidenciam que existem produtores que arrendam terras nas comunidades rurais de Currais Novos e Zangarelhas para o plantio de roçados de subsistência e para a criação dos rebanhos de gado, sendo que o percentual de áreas nessa condição é considerado baixo. Por outro lado, quando se trata de áreas cedidas pelos proprietários terras para aquelas pessoas que não possuem terras para cultivar ou criar os seus rebanhos, a pesquisa identificou que na comunidade Currais Novos, 21,32% dos entrevistados afirmaram que as áreas que utilizam são cedidas, enquanto que, na comunidade Recanto esse percentual foi de 12%. No caso da comunidade Zangarelhas não foi identificado nenhum proprietário nessa condição.

No que se refere a condição de posseiro, verificou-se a existência na comunidade Recanto, cujo percentual de entrevistados que afirmaram estar nessa condição foi de 4%.

Essas características gerais das propriedades onde se desenvolvem atividades como a pecuária e a agricultura de subsistência são de pequeno porte e, geralmente, foram herdadas dos seus pais e avós não sendo comum a presença de pessoas advindas de outras localidades.

A produção é destinada ao consumo humano, com exceção da comunidade Zangarelhas que tem um histórico de comercialização de verduras em feiras nas sedes dos municípios de Jardim do Seridó e circunvizinhos.

#### **4.3.2 Pecuária**

A pecuária se constitui como uma atividade emblemática no Seridó potiguar, pois foi responsável pelo povoamento e desenvolvimento da região, a partir da instalação das fazendas de gado nas margens dos rios, dando origem aos povoados, vilas e cidades. Essa importante atividade econômica foi e ainda é um dos pilares de sustentação da economia local, cuja geração de emprego e renda beneficia diretamente a população do campo e das cidades (MORAIS, 1999; AZEVEDO, 2005; SILVA, 2011).

Mesmo com as frequentes secas que ocorrem na região a pecuária se consolidou como uma importante atividade econômica responsável pela formação do espaço regional. Ao longo do tempo, essa atividade considerada eminentemente de corte passou por um processo de mudanças que levou os produtores rurais a se dedicarem à produção de leite, o que permitiu o fortalecimento do setor e a consolidação do Seridó potiguar como a maior bacia leiteira do estado do Rio Grande do Norte (SILVA, 2011).

Atualmente essa atividade é desenvolvida na região por pequenos produtores rurais com idade superior a 50 anos e que desde a infância têm se dedicado à criação de gado (SILVA, 2011).

Essa realidade verificada na região também é semelhante a encontrada nas comunidades rurais pesquisadas, cujo número de produtores pecuaristas pesquisados foi de 45 com uma idade média de 58,9 anos. Desse modo, é importante destacar que na comunidade Currais Novos, os produtores apresentam uma média de idade de 54,8 anos, enquanto que na comunidade Recanto essa média é de 60,4 anos. Na comunidade Zangarelhas verificou-se que a média de idade dos pecuaristas é de 61,5 anos. Esses dados revelam o envelhecimento da população do campo que atualmente se dedica a pecuária e, ao mesmo tempo, mostra que as novas gerações não têm dado continuidade as atividades desenvolvidas no campo e às tradições culturais deixadas pelos seus antepassados. Com isso, num futuro próximo projeta-se um cenário de abandono dessa atividade em decorrência do fato de grande parte das pessoas que atualmente estão à frente da pecuária não ter mais condições de trabalharem.

Esses produtores respondem pela criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos e galináceos que servem para complementar a renda das famílias. Comparando os dados do efetivo dos rebanhos pesquisados no ano de 2011 e 2016, percebe-se que houve uma redução significativa no total de bovinos criados nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, em decorrência das secas que se abateram sobre a região (Tabela 7).

Tabela 7 – Comparação do efetivo dos Rebanho nos anos de 2011 e 2016

Comunidades	Bovinos		Caprinos		Ovinos		Suínos		Galináceos	
	2011*	2016	2011*	2016	2011*	2016	2011*	2016	2011*	2016
Currais Novos	339	241	35	50	14	226	2	1	**	2.352
Recanto	150	98	55	57	67	136	0	0	**	529
Zangarelhas	283	131	0	12	116	48	0	0	**	395

Fonte: \*SILVA (2011); Fonte: Aatoria Própria (2016).

\*\* Sem informações

De acordo com os dados disponibilizados na Tabela 7, quando comparado os dados de 2011 com os de 2016 percebe-se que o efetivo de bovinos (Figura 58) na comunidade Currais Novos encolheu 28,91%, enquanto que na comunidade Recanto o declínio do rebanho atingiu um percentual de 34,67%. No entanto, a maior queda foi registrada na comunidade Zangarelhas que apresentou um declínio no seu efetivo de 53,71%. Essa redução significativa nos rebanhos deve-se aos anos de seca consecutivos que mingüaram as fontes de água nesses locais e acabaram por dizimar os pastos e plantações de capim utilizados para alimentar os rebanhos. Com isso, para não perder, os produtores venderam os animais do sexo masculino e deixaram as vacas que são destinadas a produção de leite.

Figura 58 – Criação de gado na comunidade Recanto



Fonte: Aatoria Própria (2016).

Quando analisada a situação dos caprinos (Figura 59), verifica-se que nesse mesmo intervalo temporal a comunidade Currais Novos apresentou um crescimento no rebanho de 30%, enquanto que no Recanto o aumento foi de 3,51% e nas Zangarelhas o crescimento foi de 100%, visto que em 2011, não foi observado criação de caprinos nesse local.

Figura 59 – Criação de caprinos na comunidade Recanto



Fonte: Aatoria Própria (2016).

No que se refere a criação de ovinos os dados disponíveis na Tabela 7, mostram que quando comparado o efetivo de 2011 com o de 2016 observa-se que na comunidade Currais Novos o crescimento do efetivo de animais foi de 48,40%, enquanto que na comunidade Recanto verificou-se que nesse mesmo período houve um aumento de 33,66% no número de animais. Na contramão desse processo de crescimento, destaca-se a comunidade Zangarelhas onde o rebanho de ovinos encolheu 58,62%.

O crescimento nos rebanhos de ovinos (Figura 60) verificados nas duas primeiras comunidades deve-se aos invernos irregulares que afetaram a disponibilidade hídrica e a produção de alimentos para o rebanho de bovinos, o que levou muitos criadores a substituir parte da criação de gado por ovinos, pois a quantidade de alimentos consumidos por esses animais é bem menor, o que também reduz os custos com a compra de ração de armazém. Na comunidade Zangarelhas, o declínio do rebanho de ovinos deve-se ao fato de parte das famílias residentes na área terem se dedicado quase que exclusivamente ao plantio de hortas, sendo que alguns moradores chegaram a afirmar que não têm a cultura de criar animais na comunidade.



Figura 60– Criação de ovinos na comunidade Recanto



Fonte: Autoria Própria (2016).

A criação de suínos apresenta pouca expressividade, pois existem duas matrizes na comunidade Currais Novos, enquanto que nas demais comunidade não foi observado a presença desse tipo de animal. Para os moradores a criação desses animais não compensa, devido à baixa demanda no mercado regional.

No que se refere as aves (galináceos) existentes nas três comunidades rurais, essas somam um total de 3.276 cabeças, sendo que a comunidade que apresenta maior expressividade na criação desse tipo de animal é a Currais Novos, seguido do Recanto e de Zangarelhas (Figura 61).

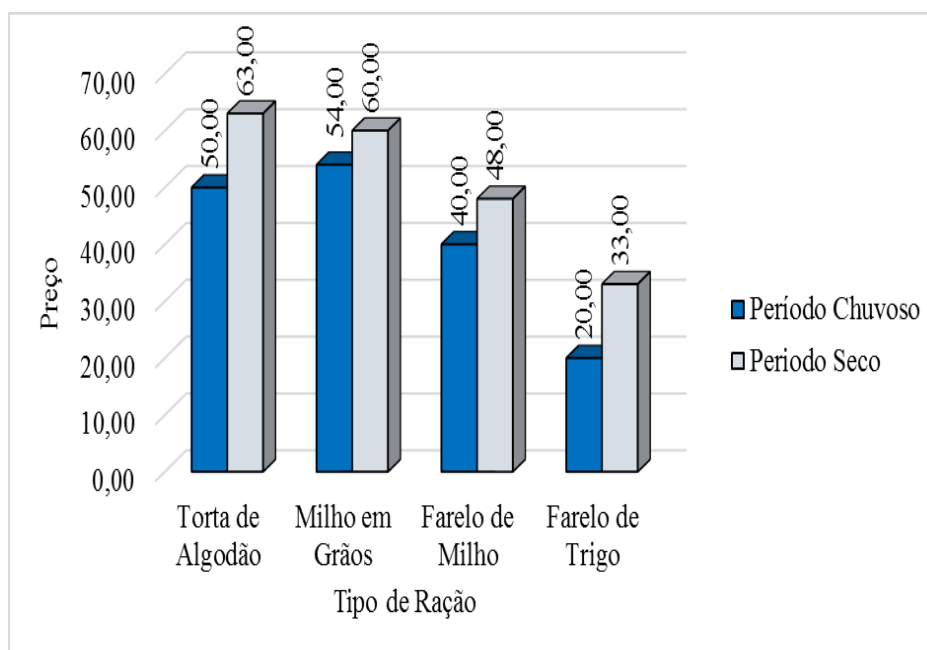
Figura 61 – Criação de galinhas na comunidade Recanto



Fonte: Autoria Própria (2016).

Para a manutenção da atividade pecuarista os produtores têm recorrido ao uso de concentrados (farelo de trigo, farelo de milho, torta de algodão e milho em grão) que reúnem em pequenas porções uma considerável quantidade de energia ou proteína, que servem para a alimentação dos rebanhos no período de estiagem (RIO GRANDE DO NORTE; EMPARN 2009). No entanto, o custo de manutenção dos rebanhos com concentrados industrializados é alto (Figura 62), visto que os animais são criados de forma semi-intensiva<sup>5</sup> e com isso os pecuaristas tem que recorrer a compra desses alimentos para mantê-los durante o longo período de estiagem.

Figura 62 – Preço dos concentrados comerciais adquiridos pelos produtores rurais para alimentação dos rebanhos nos períodos chuvoso e seco



Fonte: Autoria Própria (2016).

De acordo com a figura 62 os concentrados comerciais adquiridos pelos produtores das comunidades Currais Novos, Recanto e Zangarellhas apresentam uma variação nos preços em decorrência da lei da oferta e da procura, principalmente, no período seco, quando a disponibilidade de alimentos volumosos é mais escassa, o que acaba encarecendo o preço da ração de armazém. Para Brito (et al, 2009, p. 13), quando “1 kg de concentrado supera o preço de 1 kg de leite, a utilização desses alimentos se torna inviável economicamente”, pois o produtor passa a acumular prejuízos.

<sup>5</sup> Nesse sistema, no período seco do ano, ou seja, naquele em que a oferta de alimentos se torna escassa, é feita a suplementação alimentar para os animais e, no período das chuvas, a alimentação é feita a pasto, adotando-se pequeno suplemento de concentrado, durante ou após a ordenha (BRITO, et al 2009).

Quando levado em consideração a produção de leite, é importante referendar que mesmo havendo uma redução significativa no rebanho de bovinos em decorrência das estiagens, os plantéis ainda continuam produzindo, visto que muitos agricultores passaram a investir no melhoramento genético dos rebanhos “[...] via introdução de animais de linhagem genética mais produtiva em matéria de leite [...]” (MEDEIROS, 2008, p. 49), como também utilizam os concentrados comerciais (ração de ramagem) para complementar a alimentação dos rebanhos, já que o principal alimento fornecido aos animais é o capim, cujas variedades utilizadas são: elefante, paulistinha, quicé e braquiária. Além desses alimentos também foi constatado o fornecimento de outros tipos de forragens como: feno, silagem, xique-xique e palma forrageira como pode ser observado na Tabela 8, que se refere ao percentual de produtores que utilizam os seguintes tipos de ração.

Tabela 8 – Percentual de produtores que afirmaram utilizar alguns tipos de ração para alimentar os rebanhos na ausência do capim

<b>Comunidades</b>	<b>Ração de armazém</b>	<b>Taquari ou taboca</b>	<b>Xique-Xique</b>	<b>Silagem</b>	<b>Palma</b>	<b>Cana-de-açúcar</b>
Currais Novos	43,94%	22,73%	21,21%	9,09%	0,0%	3,03%
Recanto	39,66	22,41%	22,41%	12,07%	3,45	0,0%
Zangarelhas	66,67%	0,0%	9,52%	23,81%	0,0%	0,0%

Fonte: Autoria Própria (2016).

De acordo com a Tabela 8, a ração de armazém se constitui como um dos principais alimentos fornecidos pelos produtores aos seus rebanhos no período de estiagem, seguido do taquari mais conhecido nas comunidades como taboca que brota às margens do rio Cobra e serve de alimento para os animais durante o período de seca. Outro alimento que é fornecido pelos agricultores é o xique-xique, que após ser cortado e queimado para retirar os espinhos é servido ao gado. Além desses três tipos de alimento, os agricultores também utilizam a silagem, a palma forrageira vinda do Agreste e de áreas serranas e a cana-de-açúcar adquirida do litoral.

Considerando os animais em lactação constatou-se que a produção total de leite no período chuvoso que concentra os meses de janeiro, fevereiro, março, abril e maio foi de 80.678 litros, enquanto que no período seco que compreende os sete últimos meses do ano a produção de leite foi de 56.945 litros, o que representa uma queda de produtividade de 29,42%. Atualmente essas comunidades rurais produzem juntas um total de 137.623 litros de

leite, com destaque para a comunidade Zangarelhas, cuja produção é considerada a maior das três comunidades tanto no período chuvoso quanto no período seco (Tabela 9):

Tabela 9 – Produção de leite em mil litros por ano no período chuvoso e seco de 2016

Comunidades	Produção de leite em mil litros por ano		
	Período Chuvoso	Período Seco	Total por comunidade/ano
Currais Novos	28.676	20.252	48.928
Recanto	19.688	13.892	33.580
Zangarelhas	32.314	22.801	55.115
<b>Total</b>	<b>80.678</b>	<b>56.945</b>	<b>137.623</b>

Fonte: Autoria Própria (2016).

Analisando os dados presentes na tabela anterior percebe-se que se destaca a produção de leite na comunidade Zangarelhas, cujos motivos estão relacionados ao cultivo das vazantes e a produção de capim no açude público Zangarelhas conhecido popularmente como Poço Doce, que fornece ração (capim elefante, quicé e paulistinha) para alimentar os animais. Com uma alimentação de qualidade adquirida aliada a suplementação com produtos industrializados a produção de leite acaba sendo maior.

Nesse sentido, observou-se durante a realização da pesquisa de campo que uma pequena parte do leite produzido é destinado ao consumo familiar, enquanto que o restante é comercializado de forma in natura em comunidades circunvizinhas, como também na sede do município de Jardim do Seridó. Além disso, verificou-se que o leite também é destinado a produção de queijo no município de Parelhas.

Outro produto comercializado é a carne de gado, cuja produção anual nas três comunidades é de 18.190 Kg, sendo comercializada na sede do município de Jardim do Seridó. Nesse cenário a comunidade Currais Novos é a que mais se destaca na venda de gado para o abate, cuja produção anual de carne em relação ao total produzido nas três comunidades representa um percentual de 41,56%, seguido pelo Zangarelhas com 32,88% da carne produzida e pelo Recanto que corresponde a um percentual de 25,56%. No que se refere a produção de ovos as três comunidades rurais somaram no ano de 2016 um total de 274.445 unidades, com destaque para a comunidade Currais Novos que responde por 62,61% dos ovos produzidos durante o ano, seguido pelo Recanto com 23,79% da produção e pelo Zangarelhas que representa 13,70% dos ovos produzidos (Tabela 10).

Tabela 10 – Produção de Carne e ovos por anos nas comunidades rurais

<b>Comunidades</b>	<b>Carne (Kg por ano)</b>	<b>Ovo (Unidades por ano)</b>
Currais Novos	7.560	171.550
Recanto	4.650	65.300
Zangarelhas	5.980	37.595
<b>Total</b>	<b>18.190</b>	<b>274.445</b>

Fonte: Aatoria Própria (2016).

De modo geral, a produção de ovos é destinada ao consumo familiar, bem como a comercialização em comunidades circunvizinhas e em municípios do Seridó como Jardim do Seridó, Parelhas e Patos no Sertão Paraibano.

Os dados apresentados sobre a pecuária nas comunidades analisadas mostram que essa atividade ainda é importante para os moradores, embora esteja registrando reduções no número de animais em virtude das constantes secas que afetam a área. Mesmo assim, ela resiste graças a persistência do homem sertanejo e ao consórcio com outras atividades que complementam a renda familiar.

### 4.3.3 Agricultura

A agricultura se constitui como uma importante atividade econômica responsável pela manutenção de muitas famílias residentes no campo, principalmente, no que diz respeito ao Semiárido, onde a agricultura familiar tem ocupado um lugar de destaque na economia e na sociedade local. Essa atividade que nas últimas décadas tem ganhado destaque a nível nacional conquistou “[...] um novo status político e, por consequência, vem sendo tratada como prioridade na agenda da política pública. Também ocupa um espaço importante na agenda de desenvolvimento sustentável do País”, (BUAINAIN, 2006, p. 39), uma vez que além de contribuir para geração de renda no campo, possibilita um maior cuidado com o uso sustentável dos recursos naturais.

Nas comunidades rurais, foco do presente trabalho, essa atividade econômica é responsável pela ocupação de 16,09% da população pesquisada. Na referida área de estudo as terras cultivadas estão praticamente limitadas as margens do rio Cobra, onde são depositados os sedimentos aluvionares considerados de boa fertilidade, cuja área vem sendo utilizada pela população desde seu processo de povoamento para o plantio de culturas temporárias e permanentes. Além dessas áreas, também destacam-se o cultivo de alimentos nas vazantes situadas nos pequenos e grandes açudes. Desse modo, no ano de 2016, em decorrência das precipitações que atingiram uma média de 716 milímetros na área formada pelas comunidades

rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas a área cultivada com culturas temporárias como feijão, milho, sorgo, batata doce, melão, melancia e jerimum foi de 397,1 hectares, destacando-se as áreas cultivadas com feijão e milho (Tabela 11).

Tabela 11 – Área cultivada com culturas temporárias em hectares

Comunidades	Área cultivada em hectares por cultura						
	Feijão	Milho	Sorgo	Batata Doce	Melão	Melancia	Jerimum
Currais Novos	76,4	77	1,4	20,8	8,2	53,4	13,3
Recanto	23,4	22	3,7	7,5	4,1	13,6	27
Zangarelhas	14,6	11	0,0	1,4	1,8	9	7,5
<b>Total</b>	<b>114,4</b>	<b>110</b>	<b>5,1</b>	<b>29,7</b>	<b>14,1</b>	<b>76</b>	<b>47,8</b>

Fonte: Autoria Própria (2016).

Considerando essa extensão de terras cultivadas com lavouras temporárias destaca-se que a maior produção é a de feijão. Essas culturas tem um maior destaque porque fazem parte da cultura do homem sertanejo de plantar predominantemente feijão e milho (Figuras 63 e 64) de forma consorciada.

Figura 63 – Produção de feijão na comunidade Recanto



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 64 – Produção de milho na comunidade Currais Novos



Fonte: Autoria Própria (2016).

Além dessas culturas destaca-se também a produção de batata doce nas áreas de várzeas logo após o término do período chuvoso. À medida que as águas dos reservatórios vão baixando o agricultor começa o plantio dessa cultura. O sorgo que registra pequena produção é cultivado com o objetivo de alimentar o gado. O melão, a melancia e o jerimum são plantados nos roçados durante o período chuvoso com o objetivo de complementar a alimentação familiar (Tabela 12).

Tabela 12 – Produção agrícola em Kg ou Unidades

Comunidades	Produção agrícola em Kg ou Unidades						
	Feijão (Kg)	Milho (Kg)	Sorgo (Kg)	Batata Doce (Kg)	Melão (Unidade)	Melancia (Unidade)	Jerimum (Unidade)
Currais Novos	7.045	5.841	100	2215	125	2.944	196
Recanto	2.812	2.700	100	1.130	80	935	42
Zangarelhas	820	1130	0,0	300	30	780	1250
<b>Total</b>	<b>10.677</b>	<b>9.671</b>	<b>200</b>	<b>3.645</b>	<b>235</b>	<b>4.659</b>	<b>1.488</b>

Fonte: Autoria Própria (2016).

De acordo com a Tabela 12 a comunidade que apresentou os maiores índices de produtividade foi Currais Novos, seguido pelo Recanto e pelo Zangarelhas. Isso decorre do fato da comunidade apresentar o maior número de produtores, como também as áreas agricultáveis disponíveis para o plantio no período chuvoso, o que não ocorre nas outras duas comunidades, visto que a faixa de terra disponível para o plantio no Recanto é pequena, e no Zangarelhas a área agricultável é coberta pelas águas do açude público durante os primeiros meses do ano, o que coincide com o período de inverno, estando essas áreas disponíveis durante o período seco para o plantio das vazantes.

No que se refere as lavouras permanentes é importante destacar que parte das culturas plantadas como coco, manga e caju foram dizimadas pelas secas que se abateram sobre a região nos últimos anos, não tendo registro de produção. De acordo com os moradores, muitas plantas dessas culturas morreram nos últimos anos, sendo necessário o plantio de novas mudas.

A agricultura nas comunidades tem registrado perdas que também são influenciadas pelas constantes secas que afetam a área. O plantio de forma irrigada é limitado porque as águas dos poços apresentam altos teores de sais, o que acaba salinizando o solo e matando as plantas. Com isso, a agricultura desenvolvida depende das chuvas que caem na área, por isso a produtividade está diretamente ligada a regularidade ou não dos invernos.

#### 4.3.4 Olericultura

A olericultura é considerada como um dos ramos da horticultura que se dedica à produção de hortaliças, que compreendem culturas temporárias de tratos culturais intensivos, cuja produção é destinada a alimentação humana, sem a necessidade prévia de industrialização. Essa importante área destina-se a produção de verduras, legumes e frutas

cujas culturas englobam folhas, raízes, bulbos, tubérculos e frutos diversos (FILGUEIRA, 2003).

Essa atividade que é responsável pela produção de verduras, legumes e frutas que abastece as feiras, supermercados e residências de diversos municípios do país, também tem se destacado a nível local, uma vez que vários produtores residentes nas comunidades rurais de Currais Novos e, principalmente, nas Zangarelhas têm se dedicado a produção de alface, coentro, cebolinha, rúcula, berinjela, pimentão, pimenta de cheiro, quiabo, espinafre, couve e hortelã como pode ser observado nas Figuras 65 e 66.

Figura 65 – Produção de cebolinha, alface e coentro na comunidade Zangarelhas



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 66 – Produção de berinjela na comunidade Zangarelhas.



Fonte: Autoria Própria (2016).

Essas culturas são produzidas usando os recursos naturais disponíveis nas comunidades como os solos de aluvião situado às margens dos mananciais como açudes e rios, enquanto que a água utilizada na irrigação é proveniente de poços localizados no leito do rio Cobra e do açude público, Zangarelhas. Além disso, para aumentar a fertilidade do solo os agricultores utilizam o esterco de gado, o que tem garantido uma excelente produção de alimentos como pode ser observado na Tabela 22.



Tabela 13 – Variedades produzidas e quantidade comercializada por mês

Culturas produzidas e quantidade comercializada por mês	Comunidades		
	Currais Novos	Zangarelhas	Total
Alface (Pés)	6.000	30.000	<b>36.000</b>
Coentro (Molhos)	16.000	130.000	<b>146.000</b>
Cebolinha (Molhos)	4.000	8.280	<b>12.280</b>
Rúcula (Unidades)	-	5.920	<b>5.920</b>
Berinjela (Unidades)	-	320	<b>320</b>
Pimentão (Kg)	70	710	<b>780</b>
Pimenta de cheiro (Kg)	18	455	<b>473</b>
Quiabo (Kg)	-	1.763	<b>1.763</b>
Espinafre (Molhos)	-	5.200	<b>5.200</b>
Couve (Molhos)	-	2.440	<b>2.440</b>
Hortelã (Molhos)	240	5.040	<b>5.280</b>

Fonte: Autoria Própria (2016).

Os dados disponíveis na Tabela 13 mostram que a comunidade Zangarelhas se destaca pela produção alimentos uma vez que dos 15 produtores rurais existentes na comunidade 9 se dedicam quase que exclusivamente ao desenvolvimento dessa atividade, enquanto que nos Currais Novos, apenas um produtor rural trabalha com o plantio de hortas. Dentre as culturas mais produzidas destacam-se alface, coentro e cebolinha. Essas culturas são comercializadas nos municípios de Acari, Caicó, Currais Novos, Jardim do Seridó, Jucurutu e Natal, além de municípios do Sertão paraibano como Patos e Picuí. É importante referendar que na comunidade Zangarelhas 20% da renda obtida pela população local é proveniente da produção e comercialização de hortaliças. Já na comunidade Currais Novos essa atividade representa 0,71% da renda obtida pelos moradores, percentual este que resulta do fato de um produtor se dedicar ao plantio das hortaliças.

Vale salientar que a produção de hortaliças na comunidade Zangarelhas faz parte da história da população local que há várias gerações tem se dedicado a essa atividade. Essa produção começou desde o período em que foi construído o açude público na comunidade, garantindo oferta hídrica para que fosse aproveitada para a produção agrícola. Nos anos que o açude seca a população recorre a poços perfurados nas áreas de várzeas.

#### 4.3.5 Atividade Ceramista

A indústria de cerâmica vermelha se constitui como um importante segmento produtivo que tem contribuído ao longo dos anos para fomentar a economia de muitos municípios localizados no território brasileiro, concentrando em alguns espaços empresas de pequeno, médio e grande porte que são vinculadas a iniciativa privada ou simplesmente de

cunho familiar (NASCIMENTO, 2011). Essa importante atividade econômica engloba os empreendimentos que apresentam características específicas após o seu processo de queima, destacando a cor avermelhada de seus produtos como telhas, tijolos, lajotas, lajotões, manilhas e outros elementos vazados (LIMAVERDE, 1983). Ainda segundo o autor o termo cerâmica vermelha é originária do grego “Keramos” que significa coisa queimada, incluindo os objetos fabricados de barro que passam pelo processo de cozimento.

No semiárido brasileiro, a indústria de cerâmica vermelha tem ganhado destaque pela geração de emprego e renda, visto que parte da mão de obra oriunda de outras atividades econômicas como a agricultura e pecuária tem buscado nessa atividade uma alternativa de sobrevivência, situação essa, semelhante a verificada no Seridó potiguar, cuja atividade passou a ser considerada uma importante fonte de renda para a população de municípios da referida região, caso de Acari, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São João do Sabugi e São Vicente que concentram um total de 87 indústrias (NASCIMENTO, 2011). Desse modo, “na busca de novas opções econômicas, os produtores rurais encontraram na indústria de cerâmica uma chance de potencial econômico para a sobrevivência da família” (RIO GRANDE DO NORTE, 2005, p. 09).

No município de Jardim do Seridó existe um total de 06 indústrias de cerâmica vermelha, sendo que 02 estão localizadas na comunidade Currais Novos (Figuras 67 e 68). Essas duas indústrias de cerâmica são sindicalizadas e fazem parte da Associação dos Ceramistas do município de Parelhas. Elas fabricam uma média de 1.160 milheiros de telhas por mês que são destinadas a atender os mercados consumidores dos estados de Alagoas, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Figura 67 – Cerâmica A localizada na comunidade Currais Novos.



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 68 – Cerâmica B localizada na comunidade Currais Novos.



Fonte: Autoria Própria (2016).

Essas empresas empregam 58 pessoas, contratadas com carteira assinada que desempenham funções diversas como: carroceiros, lanceadores, gradeiros barreiristas, enformadores, forneiros, queimadores, motoristas, mecânicos e secretários que ganham em média de um a dois salários mínimos (NASCIMENTO, 2011).

A maioria desses trabalhadores possuem o ensino fundamental incompleto, mas constatou-se também a existência de trabalhadores com ensino fundamental e médio completo. Em virtude da eminente necessidade de mão de obra para o desenvolvimento da atividade, as empresas não exigem níveis de qualificação elevados, pois as atividades exigem agilidade e esforço físico para atender a demanda de produção. Aliado a esse fato, ainda podemos destacar que parte dessas empresas estão localizadas na zona rural dos municípios onde existe uma enorme carência de oportunidades de geração de emprego para as famílias situadas nesses espaços. Desse modo, as indústrias de cerâmica vermelha se constituem como uma das principais oportunidades de emprego da iniciativa privada (FIERN/SENAI, 2001, p. 58).

Para a produção de artefatos de cerâmica, como é o caso da telha as empresas utilizam recursos naturais disponíveis no ambiente como: água, argila e lenha (Figuras 69 e 70). Estes insumos, na maioria dos casos, são retirados das áreas próximas as cerâmicas, devido ao baixo custo com o transporte e são explorados de forma predatória prejudicando assim os recursos edáficos e florestais (OLIVEIRA, 2010).

Figura 69 – Estoque de argila em uma cerâmica na comunidade Currais Novos.



Fonte: Autoria Própria (2016).

Figura 70 – Estoque de lenha em uma cerâmica na comunidade Currais Novos.



Fonte: Autoria Própria (2016).

Para a produção de telhas, as indústrias alocadas nessa comunidade utilizam argila retirada das áreas de várzeas dos açudes Zangarellhas e Bananeiro, ambos localizados na microbacia do rio Cobra no município de Jardim do Seridó, além das comunidades Bulhões

situada em Acari e açude Mundo Novo em Caicó. Cada cerâmica consome em média um total de 208 toneladas de argila por mês que são destinadas a produção de telhas do tipo colonial (Figura 71).

Figura 71 – Produção de telhas na comunidade Currais Novos



Fonte: Aatoria Própria (2016).

No total, as duas empresas utilizam 416 toneladas de argila por mês para a produção de 1.160.000 (Um milhão, cento e sessenta mil) peças que podem ser classificadas como de primeira, segunda e terceira qualidade (Tabela 14).

Tabela 14 – Percentual de telhas produzidas de acordo com sua classificação

Comunidade	Quantidade de telhas produzidas por mês (peças)	Percentual de telhas, de acordo com os critérios qualitativos.		
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
Currais Novos	1.160.000	30%	65%	5%

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

De acordo com entrevista realizada com os proprietários das referidas empresas 30% da produção de telhas, o que corresponde a um total de 348.000 (trezentos e quarenta e oito mil) peças são consideradas de primeira qualidade, enquanto que 65% da produção, ou seja, 754.000 (setecentos e cinquenta e quatro mil) telhas são consideradas de segunda qualidade. Já os 5% restantes, que correspondem a telha de terceira qualidade essas representam um total de 58.000 (cinquenta e oito mil) peças mensais.

A telha de 1ª qualidade é comercializada pelos empresários por R\$ 180,00, enquanto que a telha de 2ª é vendida por R\$ 140,00. Já a telha de 3ª é repassada pelo valor de R\$ 50,00, por apresentar imperfeições. A produção é vendida diretamente aos caminhoneiros que comercializam a telha no estado e em outros estados do Nordeste.

Outro importante recurso utilizado no processo de fabricação da telha é a lenha que é proveniente de municípios como Jardim do Seridó, Caicó, Parelhas, Lagoa Nova e Cerro Corá, sendo as variedades mais utilizadas a algaroba, o cajueiro e algumas espécies nativas como catingueira e jurema. Desse modo, para a produção de 1.160.000 peças são consumidos por mês nos fornos das indústrias de cerâmica um total de 840 metros estéreos de lenha. De acordo com Nascimento (2006) as indústrias de cerâmica vermelha alocadas no Seridó potiguar consomem por forno uma média de 15 metros estéreos de lenha. Essas empresas possuem cada uma em média sete fornos do tipo caipira que queimam semanalmente 105 metros estéreos de lenha.

Além do uso da vegetação como matriz energética para a queima dos produtos, esses empreendimentos também consomem água no seu processo produtivo, que é obtida de poços perfurados no leito do Rio Cobra ou de banquetas abandonadas pela atividade mineral, cuja água armazenada é bombeada para as empresas para molhar a argila que será transformada em telhas. De acordo com entrevista realizada com os proprietários, nas duas empresas são consumidos por mês um total 160.000 litros de água no processo produtivo.

No que se refere ao consumo de energia elétrica utilizada para movimentação do maquinário os empresários pagam cerca de R\$ 12.000 por mês, sendo em média R\$ 6.000 por empresa.

Tratando-se da secagem do produto constatou-se que essa é realizada de forma natural, onde a telha é espalhada pelos trabalhadores no pátio da empresa para secagem, estando sujeita a perdas na produção durante o período de inverno. De acordo com Nascimento (2011, p. 62, 63) a secagem natural “[...] deve-se a diversos fatores, destacando-se dentre eles: as características climáticas, a grande produção de telhas que são produtos mais favoráveis a secagem natural e a inexistência de estufas”.

Quando levado em consideração as estratégias de comercialização, os empresários afirmaram que a divulgação de seus produtos ainda é feita no formato tradicional, ou seja, comunicação diretamente com o cliente, o chamado boca a boca, bem como através de chamadas em emissoras de rádio, situadas no município. No entanto, devido a crise econômica que o país enfrenta o acesso ao mercado consumidor está difícil, e isso vem

trazendo várias dificuldades para as empresas locais, principalmente para a comercialização da telha, pois a elevada concorrência e o alto número de compradores inadimplentes, bem como a paralização do Programa Minha Casa Minha Vida, tem contribuído para aumentar a crise no setor ceramista.

Desse modo, os empresários afirmaram que as empresas têm encontrado dificuldades para reinvestir no processo produtivo, pois além dos fatores citados anteriormente, ainda se destacam o pouco capital de giro, os elevados custos para investimentos, o aumento da inflação e as péssimas condições das rodovias.

Para minimizar os custos de produção, bem como os impactos sobre o meio ambiente, os empresários afirmaram que podem desenvolver ações como o reaproveitamento do calor dos fornos, a reutilização de rejeitos no processo produtivo e usar outras fontes de calor para os fornos como o pó de madeira. Mas, para isso, é preciso recursos financeiros para construir estufas e melhorar os fornos. No entanto, nenhuma dessas estratégias vem sendo posta em prática, devido as cerâmicas da comunidade apresentarem baixo nível tecnológico e poucos recursos para reinvestir na atividade.

De modo geral, essa atividade é importante para a comunidade por empregar homens que são responsáveis pelo sustento das famílias, mas ao mesmo tempo, apresenta um nível tecnológico baixo, o que acaba refletindo na intensificação da degradação ambiental registrada na área.

#### **4.3.6 Facções têxteis**

As facções são consideradas indústrias de confecção que prestam serviços para empresas de maior porte com marca reconhecida no mercado, cujo foco está direcionado a comercialização da produção que está inserida na cadeia produtiva do setor têxtil. De modo geral, as facções são consideradas empresas terceirizadas que prestam serviços de corte, montagem e acabamento de roupas para outras confecções (LIMA, 2011). Ainda de acordo com o autor, esse segmento produtivo surgiu em decorrência do processo de terceirização dos serviços sendo identificado como uma alternativa aos pequenos empresários que dispunham de espaço, equipamentos e mão de obra, mas não tiveram sucesso na comercialização de seus produtos.

De acordo com a Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) realizada pelo IBGE (2017) as facções estão divididas em duas categorias, a saber: facções de roupas

intimas ou de dormir e as facções de peças do vestuário que trabalham com vestuários como blusas, camisas, vestidos, saias, calças, ternos e outras peças do vestuário.

Esse importante segmento produtivo, vem ganhando espaço no estado do Rio Grande do Norte, onde pequenas empresas vêm atuando na prestação de serviços para grandes grupos como Hering e Guararapes. De acordo com Cunha (2015, p. 32) as empresas de facção surgiram no estado, especificamente na região do Seridó há “[...] aproximadamente 15 anos, tendo origem no município interiorano de São José do Seridó, distante 251 Km de Natal, capital do estado, onde fica as fábricas e os centros de distribuição das grandes empresas”. Hoje existem facções em pleno funcionamento nas cidades de Caicó, Parelhas, Acari e Jardim do Seridó, das quais podemos destacar duas fábricas instaladas na comunidade Currais Novos.

Essas empresas instaladas na comunidade Currais Novos empregam um total de 60 funcionários que trabalham de carteira assinada produzindo peças como calças jeans e jaquetas. Por mês as duas fábricas produzem um total de 10.890 peças que são destinadas a empresa Hering.

Vale destacar que a mão de obra empregada é predominantemente feminina que anteriormente se dedicava apenas as atividades domésticas. Com a chegada das facções algumas mulheres passaram a trabalhar nessas unidades e garantir uma renda complementar para a família ou até mesmo única, pois com o fechamento de cerâmicas na região, alguns homens encontram-se desempregados e as mulheres trazem o sustento da família.

#### **4.3.7 Fontes de renda responsáveis pelo sustento das famílias**

Com a realização do trabalho de campo desenvolvido nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas identificou-se que o sustento das famílias residentes nessa área é proveniente de várias fontes de renda como: agricultura, pecuária, aposentadoria, cerâmica, pesca, facção de roupas, funcionalismo público, olericultura e atividades autônomas (manicure, pedreiro, carpinteiro, motoristas e comerciantes) como podem ser observados na Tabela 15.

Tabela 15 – Percentual das fontes de renda responsáveis pelo sustento das famílias, por comunidade

<b>Renda família (Salários Mínimos)</b>	<b>Comunidades Rurais</b>			
	<b>Currais Novos (%)</b>	<b>Recanto (%)</b>	<b>Zangarellhas (%)</b>	<b>Total (%)</b>
Agricultura	17,02	11,36	17,78	16,09
Pecuária	3,55	11,36	11,11	6,52
Aposentadoria	34,04	52,27	42,22	39,13
Cerâmica	11,35	15,91	0,00	10,00
Pesca	0,00	2,27	6,67	1,74
Facção de Roupas	20,57	4,55	0,00	13,48
Funcionalismo público	5,67	0,00	2,22	3,91
Olericultura	0,71	0,00	20,00	4,78
Autônomo	7,09	2,27	0,00	4,35
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

De acordo com os dados disponibilizados na Tabela 15 a principal fonte de renda das famílias residentes nas três comunidades rurais é a aposentadoria que responde por 39,13% dos rendimentos obtidos pelas famílias residentes na área de estudo, com destaque para a comunidade Recanto, cuja população idosa é considerada maioria entre os habitantes. Diante dessa realidade moradores desses lugares apresentam idade superior a 60 anos, o que tem possibilitado uma renda fixa que tem garantido a sua manutenção e de seus familiares.

Em segundo lugar destaca-se a agricultura que responde por 16,09% da renda obtida pela população dessas comunidades. No entanto, esses rendimentos tendem a diminuir com o tempo em decorrência das secas plurianuais que vem afetando a área de estudo. Em terceiro lugar com 13,48% aparecem os rendimentos obtidos nas facções de roupas instaladas na comunidade Currais Novos, que emprega pessoas de várias comunidades, principalmente, as mulheres, cujos rendimentos são destinados à manutenção das famílias.

Em quarto lugar destaca-se a atividade ceramista que representa 10% da renda obtida pelos habitantes locais. No caso da cerâmica é de extrema relevância informar que os trabalhadores que atuam nesse segmento produtivo residem na sede do município de Jardim do Seridó ou em comunidades circunvizinhas, o que contribui para que parte dos rendimentos obtidos nessa atividade não fique nas comunidades rurais. Assim em termos de rendimentos por atividade econômica os Currais Novos e o Recanto são as comunidades que mais dependem da renda da cerâmica.

Em quinto lugar temos os rendimentos auferidos com a atividade pecuarista, que se destaca principalmente nas comunidades Recanto e Zangarellhas. No entanto, as frequentes secas que se abateram sobre essa área fizeram com que os produtores reduzissem o tamanho



do rebanho, e com isso os rendimentos obtidos com a venda do leite e da carne também diminuíram.

Em sexto lugar destaca-se a olericultura que representa 4,78% dos rendimentos obtidos pelos moradores locais, com destaque para a comunidade Zangarelhas considerada como a maior produtora de hortaliças do município, cujos rendimentos contribuem para manutenção da economia local e para a sobrevivência das famílias.

Na sétima posição aparecem as atividades desenvolvidas por pessoas autônomas desempenhando funções como manicure, pedreiro, carpinteiro, motoristas e comerciantes que respondem por 4,35% da renda total das comunidades, com destaque para os Currais Novos, que pelo fato de ser considerada uma vila possui estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, como salões de beleza.

O funcionalismo público responde por 3,91% dos recursos adquiridos pelas famílias das comunidades Currais Novos e Zangarelhas. Por fim, temos a pesca que responde por 1,74% da renda das comunidades Zangarelhas e Recanto, sendo que em decorrência das secas que minguaram as águas dos reservatórios os pescadores estão recebendo o seguro.

Esse panorama geral mostra que há uma diversidade de fontes de renda que mantém os moradores nas comunidades. O custeio das despesas das famílias se dá graças a duas ou mais rendas, tendo em vista que os recursos auferidos em cada uma delas são insuficientes para a sobrevivência das famílias. Sem essa diversidade é possível que o êxodo rural fosse ainda maior, porque sem alternativas econômicas a população acaba fugindo do campo e indo morar nas cidades em busca de empregos.

#### **4.3.8 Renda monetária familiar das comunidades rurais**

A renda monetária familiar consiste no somatório dos rendimentos adquiridos pelos habitantes de um mesmo domicílio (PNUD, 2013). Assim, quando levado em consideração a renda média auferida pelos grupos familiares das comunidades rurais situadas no baixo curso da microbacia do Rio Cobra, constatou-se que na comunidade Currais Novos, 15,63% das famílias vivem com renda inferior a 1 salário mínimo, enquanto que a maior parte das famílias, cujo percentual é de 78,13% possui uma renda de 1 a 2 salários mínimos. Já as famílias que representam 6,25% do total residente na comunidade, os rendimentos variam de 3 a 5 salários como pode ser observado na Tabela 16.

Tabela 16 – Estimativa da distribuição da renda monetária familiar (em %)

Renda família (Salários Mínimos)	Porcentagem de famílias de acordo com a faixa de salários			
	Currais Novos	Recanto	Zangarelhas	Total (%)
Menos de 1 salário mínimo	15,63	30,43	16,67	18,25
Um salário mínimo	42,71	21,74	33,33	37,96
Dois salários mínimos	35,42	34,78	33,33	35,04
Três salários mínimos	4,17	13,04	5,56	5,84
Quatro salários mínimos	0	0	5,56	0,73
Cinco salários ou mais	2,08	0	5,56	2,19

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

De acordo com a Tabela 16 na Comunidade Recanto 30,43% das famílias vivem com rendimentos inferiores a 1 salário mínimo, enquanto que 56,52% das famílias possuem rendimentos entre 1 e 2 salários mínimos. Apenas 13,04% destas ganham uma média de 3 salários mínimos. Vale destacar que as famílias que tem mais de um salário, geralmente, é formada por um casal de aposentados.

No que se refere a comunidade Zangarelhas 16,67% das famílias possuem renda inferior a 1 salário mínimo, enquanto 66,66% possuem rendimentos monetários entre 1 e 2 salários. O restante das famílias que representam um percentual de 16,68% possui rendimentos que variam de 3 a 5 salários, devido a comercialização de hortaliças e de leite, como também a presença de aposentados também na mesma residência.

É importante ressaltar que os dados coletados em campo identificaram que parte dos rendimentos monetários de grupos familiares estão diretamente ligados a aposentadoria rural, o que mostra a importância do benefício para o sustento de famílias residente no campo. Além disso, destaca-se atividades econômicas desenvolvidas na área como agricultura, pecuária, cerâmica e facção de roupas, cujos rendimentos contribuem para movimentar a economia local, injetando assim recursos nos pequenos comércios existentes nessas comunidades.

#### 4.3.9 Renda per capita

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (2013) a renda *per capita* refere-se a divisão do valor agregado dos bens e serviços adquiridos pelos habitantes de um lugar de referência, recebidos no mês anterior à data de realização da pesquisa, divididos pelo número de indivíduos residentes nesse local.

Mediante esse conceito buscou-se investigar a renda *per capita* dos habitantes residentes no baixo curso da microbacia do Rio Cobra, constatando-se que os maiores

rendimentos estão na comunidade Recanto, cuja renda per capita é de R\$ 302,00, seguida pela renda dos moradores da comunidade Zangarelhas com R\$ 244,54 e, por último, a comunidade Currais Novos, cuja renda por pessoa ficou em 214,28 (Tabela 17).

Tabela 17 – Renda per capita por comunidade

<b>Comunidades</b>	<b>Renda mensal total</b>	<b>Número de pessoas</b>	<b>Renda per capita</b>
Currais Novos	63.426,73	296	214,28
Recanto	19.932,20	66	302,00
Zangarelhas	10.759,86	44	244,54
<b>Total</b>	<b>94.118,79</b>	<b>406</b>	<b>231,82</b>

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Desse modo, quando analisada a renda mensal da área de estudo que foi de R\$ 94.118,79 (noventa e quatro mil, cento e dezoito reais e setenta e nove centavos reais), divididos pelo número total de habitantes (406) abrangidos pela pesquisa, constatou-se que a renda per capita dessa área foi de R\$ 231,82.

#### **4.3.10 Intensidade da pobreza**

A intensidade da pobreza, é considerada como um importante indicador social adotado pelo PNUD, cujo conceito pode ser definido como a distância que separa a renda média domiciliar *per capita* dos indivíduos que estão inseridos na linha de pobreza ou abaixo dela, ou seja, aqueles indivíduos que possuem rendimentos inferiores a R\$ 77,00 estão inseridos na linha de extrema pobreza, enquanto que aqueles que ganham acima desse valor e menos do que R\$ 154,00 estão inseridos na linha de pobreza (PNUD, 2013).

De acordo com o exposto e com as entrevistas realizadas nas comunidades rurais, constata-se que na comunidade Currais Novos 16,49% da população está inserida na linha de pobreza, cujos rendimentos médios por habitante variam de R\$ 127,12 a R\$ 154,16. No que se refere a comunidade Recanto, constatou-se que os rendimentos de 12% da população pesquisada são de R\$ 154,00, enquanto que na comunidade Zangarelhas 6,25% da população estão inseridos na linha de pobreza, cujos rendimentos são inferiores a R\$ 154,00.

É uma situação preocupante a presença de tantas famílias com rendas inferiores a um salário mínimo por pessoa, sendo que alguns durante as entrevistas revelaram que os familiares acabam ajudando na compra de mantimentos e até no pagamento de contas mensais como luz elétrica. Essas pessoas têm encontrado dificuldades para conseguir um emprego na comunidade e acabam se encontrando em situações de pobreza bem elevada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problemática da desertificação que afeta diversas regiões do planeta em decorrência das condições climáticas locais e do uso desordenado dos recursos naturais tem provocado sérias consequências para o meio ambiente, como também para a população que vive nas áreas mais afetadas. No Seridó Potiguar existem várias áreas em processo de desertificação que tem dificultado a permanência do homem no campo, como também sua sobrevivência, uma vez que o solo tem diminuído sua capacidade produtiva provocando o abandono das terras anteriormente agricultáveis.

O município de Jardim do Seridó faz parte desse cenário de degradação ambiental, cuja vegetação nativa vem sendo suprimida para dar lugar as áreas de pastagens para o gado ou simplesmente servir como matriz energética nos fornos das indústrias de cerâmica vermelha, situadas dentro ou fora das suas delimitações municipais, realidade essa também presente em toda a extensão da microbacia do rio Cobra, onde estão localizadas as comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas, cujas condições climáticas de semiaridez aliada à pressão antrópica, tem levado ao agravamento das condições ambientais.

Considerando esse quadro, foi realizado um diagnóstico ambiental que nos revelou uma situação preocupante em relação a vários aspectos, principalmente, aqueles relacionados ao uso da vegetação, da água e do solo. As análises da cobertura florestal realizadas a partir das imagens de satélite Landsat 5 e Sentinel 2 apontaram que na microbacia do rio Cobra a vegetação de caatinga vem sendo suprimida e explorada de forma desordenada como matriz energética de arranjos produtivos locais, como: cerâmicas, olarias, panificadoras e queijeiras.

Diante dessa realidade quando comparado os anos de 2003 e 2016 verificou-se que no primeiro ano a área devastada foi de 40,63Km<sup>2</sup> e no segundo ano ela regrediu para 38,71 Km<sup>2</sup>, ou seja, apresentou uma redução de 1.092 km<sup>2</sup>. No entanto, quando observado diretamente em campo constatou-se que esses desmatamentos vêm diminuindo em decorrência da redução do estoque de lenha, que em parte é utilizada para servir de matriz energética nos fornos de indústrias alocadas na região como: cerâmicas, olarias, panificadoras e queijeiras.

A retirada da vegetação que na maioria dos casos é seguida pela prática do fogo, tem deixado várias consequências para o meio ambiente, como a extinção de espécies da flora e da fauna local, aniquilação dos bancos de sementes, do potencial das chuvas de rebrota e dos macroorganismos responsáveis pelo processo de aeração do solo. Essa prática tem deixado um

rastros de destruição tornando os ecossistemas mais frágeis e abrindo assim espaço para o surgimento de vários problemas como a erosão do solo.

Para minimizar as problemáticas decorrentes dos desmatamentos indiscriminados é necessário a adoção de ações voltadas a restauração de ecossistemas degradados, mediante o uso interdisciplinar de práticas de manejo florestal da Caatinga; capacitar e sensibilizar a população local sobre a necessidade de preservação dos recursos naturais e aumentar as fiscalizações para coibir os abusos contra o meio ambiente.

Nessa perspectiva, é preocupante os dados de contaminação dos recursos hídricos superficiais e, principalmente, os subterrâneos, por infiltração de esgoto doméstico e de fossas sépticas, cuja análise microbiológica apresentou altos índices de coliformes totais, coliformes termotolerantes e até a presença da bactéria *Escherichia coli* em todas as comunidades rurais pesquisadas. Na avaliação físico-química verificou-se alterações nos padrões de potabilidade de alguns pontos de captação de água existentes nas comunidades como Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L), Dureza total (mg/L CaCO<sub>3</sub>), Sódio (mg/L Na<sup>+</sup>) e Cloreto ((mg/L Cl<sup>-</sup>). Vale salientar que essa água é utilizada pela população local para consumo humano (beber, cozinhar e outras atividades), o que coloca em risco a saúde dos habitantes locais.

Considerando essa situação é preciso que sejam direcionadas ações para tratar essa água antes de chegar as residências dos moradores, diminuindo assim casos de doenças de veiculação hídrica que afetam a população.

Em relação ao solo identificou-se problemas como erosões laminares e em forma de sulcos que tem carreado as camadas mais férteis, deixando-os totalmente destituídos de matéria orgânica, e em alguns casos a rocha matriz chega a aflorar. Além disso, os solos arrastados pelas águas das chuvas são levados para os açudes e rios provocando assim o seu assoreamento e a sua poluição.

Tratando-se especificamente da fertilidade dos solos para culturas como milho, feijão e melancia que são cultivados por agricultores locais, os resultados das análises de amostras de solo apontaram a necessidade de reposição de macronutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio via adubação com superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), ureia (45% N) e cloreto de potássio (58% K<sub>2</sub>O).

Para conter os processos erosivos é necessário recuperar as áreas degradadas e implantar técnicas de bioengenharia para contenção de solo como construção de renques e

barramentos. Com isso, ocorrerá a estabilização do processo erosivo na área, evitando que os melhores solos sejam levados pela água das chuvas.

Aliado as condições antrópicas, destaca-se também uma sequência de anos secos que vem potencializando a problemática da desertificação, uma vez que o abastecimento de água das comunidades, bem como o desenvolvimento de atividades econômicas como a pecuária e a agricultura vem sendo comprometidas, afetando diretamente os rendimentos das famílias, bem como sua qualidade de vida.

No aspecto social identificou-se que a falta de saneamento básico e coleta de lixo se constitui como problemas graves para a saúde das famílias, visto que a deposição inadequada desses resíduos sólidos e líquidos contribui para a contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A escolaridade da população é considerada muito baixa interferindo diretamente na assimilação dos conhecimentos e na adoção de práticas sustentáveis. Destaca-se também a falta de organizações associativas na comunidade Zangarelhas que dificulta a mobilização e o desenvolvimento de ações que possam ser implantadas, através de um planejamento ambiental.

Na dimensão econômica verificou-se que a maior parte dos produtores rurais possuem pequenas extensões de terras que não ultrapassam quatro módulos fiscais. Desse modo, as áreas agricultáveis são menores ainda concentrando-se basicamente na faixa de mata ciliar do rio, uma vez que as áreas de tabuleiro apresentam fortes limitações ao cultivo agrícola, como solos rasos, pedregosos e totalmente destituídos de matéria orgânica. Em decorrência dessas limitações percebe-se que a população mais jovem tem procurado trabalhar em outras atividades econômicas que não dependam da regularidade do período chuvoso, como por exemplo: cerâmicas e facções de produção de roupas que tem ganhado espaço, principalmente, na comunidade Currais Novos que tem uma população economicamente ativa bem maior que as demais.

Ainda nesse aspecto destaca-se o papel das aposentadorias rurais na manutenção das famílias, como também na garantia da permanência do homem no campo, evitando a migração para os pequenos e médios centros urbanos da região.

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 o diagnóstico identificou-se que as atividades humanas em consonância com as secas plurianuais que tem afetado as três comunidades, colaboraram para aumentar o desmatamento, destruir os bancos de sementes e, conseqüentemente, intensificar os processos erosivos. Além disso, as ações humanas contribuíram para a compactação e perda da capacidade produtiva dos solos, assoreamento dos mananciais e contaminação das águas superficiais e subterrâneas, o que tem provocado uma redução na melhoria de vida da população local, uma vez que muitos moradores encontram-se inseridos na linha de pobreza. Verificou-se também uma elevada dependência econômica em relação as aposentadorias rurais que vem garantindo aos moradores apoio financeiro para a manutenção das famílias, visto que, as atividades tradicionais na referida área como agricultura, pecuária e cerâmica vem entrando em declínio, devido a escassez de chuva e a diminuição dos recursos naturais. Com isso, novas atividades têm despontado nas comunidades como as facções têxteis que empregam um grande número de pessoas, principalmente mulheres que anteriormente não tinham oportunidade de trabalho.

Por fim, a conclusão assinala, ainda que, o diagnóstico ambiental se constitui como uma ferramenta fundamental que faz emergir questões ambiental, social e econômica, permitindo que a sociedade de forma geral e os gestores conheçam a realidade do lugar e possam planejar estratégias, com o intuito de minimizar as problemáticas e garantir o uso sustentável dos recursos naturais para que as comunidades tenham uma melhor qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

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. Disponível em: [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/42471/CEPAL\\_10\\_MIOLO.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/42471/CEPAL_10_MIOLO.pdf)>. Acesso em: 03 fev. 2017.

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino et al. **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM/SEDEC-RN/FAPERNE, 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: 14 dez. 2016.

ARAÚJO, Douglas. **A morte do sertão antigo no Seridó: o desmoroamento das fazendas agropecuaristas em Caicó e Florânia (1970 – 1990)**. 2003. 372 f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

ARAÚJO, Gustavo Henrique de Souza; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

AZEVEDO, Francisco Fransualdo de. **Seridó Potiguar: Dinâmica socioespacial e organização do espaço agrário regional**. Uberlândia: Comoser, 2005.

BELTRAME, Thiago Favarini. LHAMBY, Andressa Rocha. BELTRAME, Alex. Efluentes, resíduos sólidos e educação ambiental: uma discussão sobre o tema. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**. Santa Maria: Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas v. 20, n. 1, jan.– abr. p. 351–362. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente%20Especial/Downloads/20052-101467-1-PB%20(2).pdf>. Acesso em: 28 jan 2017.

BETTEGA, Janine Maria Pereira Ramos et al. Métodos analíticos no controle microbiológico de água para consumo humano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 950-954, set. out. 2006.

BISPO, Gláucia Maria Lima. Vegetação e fauna da Caatinga no cotidiano do sertanejo umbuzeiro do matuto Porto da Folha/SE. **Curitiba**, Aracaju, v. 2, n.1, p. 84-97, jan. – jun. 1999.

BORGES, A. M. et, alii. Áreas vulneráveis à desertificação do Rio Grande do Norte. **Caderno Norte-rio-grandense de temas geográficos**, Natal, v. 4, 1979.

BRASIL. **Atlas digital dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Estado do Rio Grande do Norte**. 2005a.

\_\_\_\_\_. **Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental**. Brasília: MMA, 2006a. 104 p. Disponível em:



<[http://www.mma.gov.br/estruturas/161/\\_publicacao/161\\_publicacao03032011024510.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao03032011024510.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2016a.

\_\_\_\_\_. **Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África.** Brasília, [199-].

\_\_\_\_\_. **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/wp-content/files\\_mf/manualcont\\_quali\\_agua\\_tecnicos\\_trab\\_emetas.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Manual de saneamento:** engenharia de saúde pública (orientações técnicas). Brasília: Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde, 2006.

\_\_\_\_\_. **Manual prático de análise de água.** Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004b. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/document/318860832/Manual-de-Analise-de-Agua-FUNASA>>. Acesso em 18 dez 2016.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006b. Disponível em: < [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_analise\\_agua\\_2ed.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_analise_agua_2ed.pdf)>. Acesso em 03 jan 2016.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2013. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wpcontent/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf)>. Acesso em 18 jan 2016.

\_\_\_\_\_. **Memórias da saúde da família no Brasil.** Brasília: MS, 2010b. 144 f. Disponível em: < [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro\\_15.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/geral/livro_15.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil.** Brasília: DF: ANA, 2005b.

\_\_\_\_\_. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Seridó – PTDRS.** Natal, RN, 2010a.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Diário Oficial da União. 14 dez. 2011. Disponível em: File:///C:/Users/Cliente Especial/Downloads/Manual Funasa (1).pdf> Acesso em: 12 dez. 2016.

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

\_\_\_\_\_. **Projeto piloto de combate à desertificação na Região do Seridó.** Brasília: DF, 2001.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 357/2005 de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA n. 396/2008 de 3 de abril de 2008.** 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/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2008\\_396.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_396.pdf)> Acesso em: 18 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA n. 430/2011 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, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/res43011.pdf>> Acesso em: 18 dez 2016.

BRITO, José Ivaldo Barbosa de. **Recursos climáticos.** Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Brasília: ABEAS. 2007.

BRITO, Acácio Sânzio de.; NOBRE, Fernando Viana.; FONSECA, José Ronil Rodrigues. (Orgs) **Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão.** Natal: SEBRAE/RN, 2009.

BUAINAIN, Antônio Márcio. **Agricultura familiar, agroecológica e desenvolvimento sustentável: questões para debate.** Brasília: IICA, 2006. 136p. Disponível em: <<http://www.iicabr.iica.org.br/wp-content/uploads/2014/03/Serie-DRS-vol-5-Agricultura-familiar-agroecologica-e-desenvol-sustentavel.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

CARVALHO, Adailton Epaminondas de; GARIGLIO, Maria Auxiliadora; BARCELLOS, Newton Duque Estrada. **Caracterização das áreas de ocorrência de desertificação no Rio Grande do Norte.** Natal: IBAMA, 2000.

CARVALHO, José Carlos Ribeiro de. SOUSA, Carla da Silva. SOUSA, Cássia da Silva. **Fertilizantes e fertilização.** Cruz das Almas – BA, 2005. Disponível em: <<https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/fertilizantesefertilizacao.pdf>> Acesso em 14 jan 2017.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil.** Brasília: CGEE, 2016.

CHAVES, Lúcia Helena Garófalo. et al. Avaliação da fertilidade dos solos das várzeas do município de Sousa. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande: Departamento de Engenharia Agrícola, v. 2, n. 3, p. 262-267, 1998.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21.** Brasília: Senado Federal, 1997.

CUNHA, Euclides da. **Os sertões: campanha de Canudos.** São Paulo: Abril Cultural, 1982.

CUNHA, Francisco André Medeiros da. **Fações de costura no interior do RN: desafios e possibilidades**: Currais Novos. 2015 Monografia. (Bacharelado em Economia). Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Assu, 2015.

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

COMPANHIA DE PESQUISA RECURSOS MINERAIS. **Geobank**: dados vetoriais de recursos minerais. Disponível em: < <http://geobank.cprm.gov.br/>>. Acesso em: 15 de novembro de 2016.

DUQUE, Ghislaine; CUNHA; Luís Henrique. **Desenvolvimento sustentável, meio ambiente agricultura familiar no semiárido**. Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Brasília: ABEAS. 2007.

EMBRAPA. **Mapa de Solos do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011 - Escala 1:5.000.000. GOOGLE EARTH PRO. **DIGITAL GLOBE**: Imagem CNES/ASTRIUM, 2016.

ESPÍNDOLA, Carlos Roberto. **Retrospectiva crítica sobre a pedologia**: um repasse bibliográfico. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Cadastro industrial do Rio Grande do Norte**. 2015. Disponível em: <[http://cadinustrial.fiern.org.br/relconsulta\\_ind.php](http://cadinustrial.fiern.org.br/relconsulta_ind.php)>. Acesso em: 03 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Perfil industrial da cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte**. Natal: FIERN, 2001.

FILGUEIRA, Fernando Antônio Reis. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

FLORIANO, Eduardo Pagel. Planejamento Ambiental. **Revista Caderno Didático**, Santa Rosa, RS, n. 6, 2004.

\_\_\_\_\_. Eduardo. Pagel. **Políticas de gestão ambiental**. Santa Maria: UFSM-DCF, 2007.

FONTANELLA, Alexsandra 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.

FRANCO, Gustavo Barreto et al. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio Almada (BA). **Revista geografia (Londrina)**, v. 20, n. 3, p. 071-094, set./dez. 2011.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento ambiental para cidade sustentável**. São Paulo: Annablume Fapesp, 2008.

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

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

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

GUERRA, Hugo Orlando Carvalho; JUNIOR, Genival Barros. **Recursos edáficos do semiárido do Brasil**. Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Brasília: ABEAS. 2007

GUERRA, Hugo Orlando Carvalho. **Física dos Solos**. Campina Grande: UFCG, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário: Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, por condição do produtor em relação às terras e agricultura familiar**. 2006d. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?c=1109&z=t&o=24>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico**. 2010a. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010RgaAdAgsn.asp>>. Acesso em: 20 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Malhas municipais: Rio Grande do Norte em 2015**. Disponível em: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Acesso: 17 de novembro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Produção agrícola municipal: lavouras permanentes**. 2014b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. **Produção agrícola Municipal: lavouras temporárias**. 2014c. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/protabl.asp?c=1612&z=p&o=29&i=P>>. Acesso: 14 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. **Classificação nacional de atividade econômica: facção de roupas**. 2017. Disponível em: <[http://cnae.ibge.gov.br/?option=com\\_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=fac%C3%A7%C3%A3o&versao\\_classe=7.0.0&versao\\_subclasse=9.1.0](http://cnae.ibge.gov.br/?option=com_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=fac%C3%A7%C3%A3o&versao_classe=7.0.0&versao_subclasse=9.1.0)>. Acesso em: 30 mar. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Mapa índice do TOPODATA**. 2010. Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso: 20 de nov. 2016.

KREJCIE, Robert.; MORGAN, Daryle. Determining sample size for research activities. **Educational and psychological measurement**, Vol.30. n.3. 1970. p. 607-610. Disponível em: <<http://freedownloadb.com/pdf/determining-sample-size-for-research-activities-krejcie>>. Acesso em: 06 maio 2016.

KURTZ, Fabio Charão, et al. **Gestão de bacias hidrográficas**. Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Brasília: Brasília: ABEAS. 2008.

LANDAU, Elena Charlotte, et al. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: <<http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2013/11/variacao-Geografica-do-Tamanho-dos-Modulos-Fiscais-no-Brasil-Embrapa.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2017.

LEPSCH, Igor Fernando. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

LIMA, Flavio Luís de Souza. **Ideias de negócios**: como montar um serviço de confecção. 2011. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-servico-de-confeccao,89387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 30 mar. 2017.

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

LIMAVERDE, João de Aquino. **A indústria de cerâmica vermelha no Nordeste**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1983.

MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Diagnóstico Ambiental e Ordenamento Territorial**: instrumentos para a gestão da Bacia de Contribuição da Represa de Chapéu D'Uvas/M. Niterói. 2012. 244 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

MAFRA, Fábio; MARTIN, Gabriela; NOGUEIRA, Mônica. Intervenções arqueológicas em sítios a céu aberto na área arqueológica do Seridó: os sítios Meggers I e Meggers III, Parelhas – RN, Brasil. **Clio Arqueológica**, Recife: UFPE, v. 30, n. 1, p. 10-37, 2015.

MAGALHÃES, Patrícia Lima. **O programa saúde da família**: uma estratégia em construção. Corinto-MG, 2011. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/3011.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

MALVEZZI, Roberto. **Semiárido**: uma visão holística. Brasília: CONFEA, 2007. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/Semi-arido.pdf>> Acesso em: 02 fev. 2017.

MATALLO JÚNIOR, Heitor. **Glossário de termos e conceitos usados no contexto da UNCCD**. Brasília: MMA, 2009. Disponível em: <[http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/3Matallo\\_glossario\\_de\\_termos\\_e\\_conceitos\(1\).pdf](http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/3Matallo_glossario_de_termos_e_conceitos(1).pdf)>. Acesso em: 02 out. 2015.

\_\_\_\_\_. **Indicadores de Desertificação**: histórico e perspectivas. Brasília: UNESCO, 2001. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001298/129871POR.pdf>> Acesso em: 02 out. 2015.

MEDEIROS, Josimar Araújo de. **Convivendo com a seca & combatendo a desertificação**: novos olhares. Caicó- RN: NETOGRAF, 2008

MENDES, Benedito Vasconcelos. **Recursos faunísticos**. Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Brasília: ABEAS, 2007.

MINAS GERAIS. **Análise do solo:** Determinações, cálculos e interpretação. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente%20Especial/Downloads/cartilha\_analise\_do\_solo.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2016.

MORAIS, Ione Rodrigues Diniz. **Desvendando a Cidade:** Caicó em sua dinâmica espacial. Natal, 1999, 333 p.

\_\_\_\_\_. **Seridó Norte-Rio-Grandense:** uma geografia da resistência. Caicó: edição do autor, 2005.

NASCIMENTO, Judicleide de Azevedo. **O circuito espacial da indústria de cerâmica vermelha no Seridó potiguar.** 2011. 135 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

\_\_\_\_\_. **Cerâmicas da Comunidade Cachoeira, Parelhas:** desenvolvimento e problemáticas ambientais. 2006, 74 f. Monografia (Especialização em Geografia e Gestão Ambiental) – Faculdade Integrada de Patos, Caicó, 2006.

NASCIMENTO, Plínio Andrade Guimarães do; MIYAZAKI, Vitor Koiti; MELO, Nágela Aparecida de. Ituiutaba, Minas Gerais: dinâmica da produção do espaço urbano e a habitação popular. **Revista Eletrônica Geoaraguaia.** Barra do Garças, Mato Grosso: UFMT, v. 2, n. 2, p. 90-115, agos./dez. 2012. Disponível em: <<http://revistas.cua.ufmt.br/geoaraguaia/index.php/geo/article/view/24>>. Acesso em: 16 maio 2016.

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

\_\_\_\_\_. Josemir Araújo, et al. **Análise pluviométrica do Rio Grande do Norte:** período de 1963 a 2009. Natal/RN: EMPARN, 2010.

NIMER, Edmon. Desertificação: realidade ou mito?. **Revista Brasileira de Geografia.** Rio de Janeiro: IBGE, v. 50, n. 1, p. 7-40, 1988a.

\_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil:** Região Centro-oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1988b.

OLIVEIRA, Rafaela Cabral de. **Análise socioeconômica da indústria de cerâmica vermelha no município de Itajá/RN.** 2010. 70 f. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Assu, 2010.

PÁDUA, José Augusto (org.). **Ecologia e política no Brasil.** Rio de Janeiro: UPERJ, 1987.

PEREIRA, Daniel Duarte. **Ecologia das Caatingas.** Especialização em Desenvolvimento Sustentável para o Semiárido Brasileiro. Módulo 14. Brasília: ABEAS, 2008.

PEREIRA, Eliezer Braz; SOUZA, Antônio Pedro Ferreira; COSTA, José César de Albuquerque. **Recursos Minerais.** Especialização em desenvolvimento Sustentável para o semiárido brasileiro. Módulo 11. Brasília: ABEAS. 2007.

PEREIRA NETO, João Tinôco. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: Editora da FGV, 2007.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo et al. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2014.

PINHEIRO, Renata Aline Bezerra; GOMES NETO, Antônio de Oliveira; GUERRA, Maria Daniely Freire. Processo de degradação ambiental: desertificação e a pecuária no Distrito de Feiticeiro – município de Jaguaribe/Ceará. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2009, Viçosa. **Anais ...**, Viçosa, Brasil, 2009. p. 304.

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: 18 dez. 2016.

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.

\_\_\_\_\_. **Índice de Desenvolvimento Humano: Dimensão renda**. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/metodologia/idhm\\_renda/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/metodologia/idhm_renda/)>. Acesso em: 29 mar. 2017.

RÊGO, André Heráclito. **Os sertões e os desertos: o combate à desertificação**. Brasília: FUNAG, 2012. Disponível em: < [http://funag.gov.br/loja/download/933-Sertoos\\_e\\_os\\_Desertos\\_Os.pdf](http://funag.gov.br/loja/download/933-Sertoos_e_os_Desertos_Os.pdf)> Acesso em: 06 out. 2015.

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. 2012 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2013.

RIO GRANDE DO NORTE. **Termo de cooperação técnica e científica nº 004/2004**. Natal,RN: MPRN, 17 jun. 2004. 2004a.

\_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Seridó: Diagnóstico e Estratégia, programas e projetos e sistema de Gestão**. V. 1 e 2. Caicó: RN, set. 2000.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes para uma política do setor energético do Rio Grande do Norte**. Natal: SEDEC, 2004b. 136 p.

\_\_\_\_\_. **Produção estratégica de alimentos para a pecuária familiar no Semiárido: alternativas para a formulação de rações na própria fazenda**. Natal: EMPARN, 2009.

\_\_\_\_\_. **Meteorologia: dados pluviométricos 2010 a 2016**. Natal: EMPARN. Disponível em: < <http://www.emparn.rn.gov.br/>>. Acesso em: 22 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Planos e projetos pilotos de recuperação de microbacias hidrográficas: microbacia hidrográfica do Rio Cobra**. Termo de referência. Natal: SERHID, 2005.

\_\_\_\_\_. **Panorama da desertificação no Estado do Rio Grande do Norte.** Natal: SEMARH 2005. Disponível em:

<[http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/monografia\\_mma\\_-\\_panorama\\_da\\_desertificacao\\_no\\_rio\\_grande\\_do\\_norte.pdf](http://www.mpggo.mp.br/portalweb/hp/9/docs/monografia_mma_-_panorama_da_desertificacao_no_rio_grande_do_norte.pdf)>. Acesso em: 06 out. 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano e Projeto Piloto de Recupera da Microbacia do Rio Cobra, Parelhas-RN.** Natal: SEMARH, 2008. Disponível em:

<[file:///C:/Users/Cliente%20Especial/Downloads/Apre\\_Joana%20Darc%20Medeiros.pdf](file:///C:/Users/Cliente%20Especial/Downloads/Apre_Joana%20Darc%20Medeiros.pdf)> Acesso em: 18 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca no estado do Rio Grande do Norte: PAE-RN.** Natal. 2010. Disponível em:

<<http://www.mineiropt.com.br/wp-content/uploads/2015/06/livro-pae.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2015.

\_\_\_\_\_. **Programa de desenvolvimento sustentável e convivência com o semiárido potiguar.** Natal, 2010.

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico do Rio Grande do Norte.** 2015. Disponível em:

<<http://www.idema.rn.gov.br>>. Acesso em 10 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Monitoramento: açudes e lagoas.** 2016. Disponível em:

<<http://sistemas.searh.rn.gov.br/monitoramentovolumetrico>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

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: 21 jan. 2017.

ROSS, Jurandyr Luciano Saches. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** São Paulo: Contexto, 1997.

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** São Paulo: Contexto, 2003.

SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barreto. et al. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência.** Recife: editora Universitária da UFPE, 2003.

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

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José; ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente. **Neossolos litólicos.** 2010. Disponível em:

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONT000gn230xho02wx5ok0liq1mqxhk6vk7.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn230xho02wx5ok0liq1mqxhk6vk7.html)> Acesso em: 25 mar. 2016.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal.** Rio de Janeiro: Record, 2001.



\_\_\_\_\_. **A natureza do espaço: espaço e tempo: razão e emoção.** São Paulo: HUCITEC, 1999.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática.** São Paulo: oficina de textos, 2004.

SANTOS, Milton. et al. **Território, territórios: ensaio sobre o ordenamento territorial.** Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

SCHENKEL, Celso Salatino; MATALLO JUNIOR, Heitor. **Desertificação.** 1999. Disponível em: < <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001298/129872porb.pdf> >. Acesso em: 02 out. 2015.

SERRAT, Beatriz Monte, et al. **Conhecendo o solo.** Curitiba: UFPR/Setor de Ciências Agrárias Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2002. 27 p. Disponível em: <<http://www.soloplan.agrarias.ufpr.br/conhecendosolo.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

SILVA, Charlei Aparecido da. **Análise sistêmica, turismo de natureza e planejamento Ambiental de Brotas: proposta metodológica.** 2006. 270 f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

SILVA, Elisângelo Fernandes da. REIS, Leci Martins Menezes. Situação ambiental de uma comunidade rural no semiárido potiguar. **Revista GeoInterações.** Assu-RN. v. 1, n. 1, p.69-85, jan/jun. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geointeracoes/article/view/2180>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do território do Seridó/RN.** Caicó/RN: ADESE, GTZ, 2008.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico da bacia leiteira do território do Seridó.** Caicó/RN: ADESE, MDA, 2011.

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, José Maria Cardoso da. TABARELLI, Marcelo; FONSECA, Mônica Tavares da. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da Biodiversidade da Caatinga.** Brasília: MMA/SDF. 2002.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** 2006. 298 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília. Brasília, 2006.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. **Geografia: Conceitos e Temas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

SUASSUNA, João. **Semiárido:** proposta de convivência com a seca. Fundação Joaquim Nabuco. Recife-PE, 2005. Disponível em: <[http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=659&Itemid=376](http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=659&Itemid=376)>. Acesso em: 18 dez. 2016.

SUDENE. **Área de Atuação da SUDENE.** O Semiárido Nordeste. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/site/extra.php?cod=130&idioma=ptbr>>. Acesso em: 12 mar. 2009.

TERTULINO, Ciro Ítalo. et al. **Guia de normalização:** trabalhos de conclusão de curso (TCC). IFRN: Biblioteca Sebastião Fernandes. Natal-RN, 2013.

TRAJANO, Vânia Apolônio de. **Um olhar sobre as comunidades rurais de Cachoeira, Juazeiro e Santo Antônio da Cobra no município de Parelhas/RN:** elementos para análise de processos de desertificação. 2005. 163 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Territorial) – Universidade de Brasília. Brasília, 2005.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA TUNDISI, Takako. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 632 p.

UNITED NATIONS. Environment Management Group. **Global drylands:** a UN system-wide response. Geneve, SW: 2011.

VASCONCELOS SOBRINHO, João de. **Desertificação no Nordeste do Brasil.** Recife: UFPE, 2002.

\_\_\_\_\_. **Identificação de processo de desertificação no Nordeste brasileiro.** Recife: SUDENE, 1978.

VIEIRA, Rita Marcia da Silva Pinto. **Susceptibilidade à degradação/desertificação no semiárido brasileiro:** tendências atuais e cenários decorrentes das mudanças climáticas e do uso da terra. São José dos Campos: INPE, 2015.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future.** Oxford: Oxford University Press, 1987. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

## ANEXO A – Comprovante de submissão do artigo científico

Email – judicleide2012@h | elisangelo.zip - Google Dr | Google Drive - Virus scan | ELISANGELO DECODIFICA | #36901 Avaliação | Dissertação de Vinicius.pd

← → ↻ | periódicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/author/submissionReview/36901

## Boletim de Geografia

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS PORTAL DE PERIÓDICOS TUTORIAL NORMAS/ENVIAR

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #36901 > **Avaliação**

### #36901 Avaliação

RESUMO **AVALIAÇÃO** EDIÇÃO

#### Submissão

**Autores** Elisângelo Fernandes da Silva, Leci Martins Martins Menezes

**Título** DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE COMUNIDADES RURAIS SITUADAS NO SEMIÁRIDO POTIGUAR PARA FINS DE PLANEJAMENTO NA PERSPECTIVA DA MITIGAÇÃO DE EFEITOS DA DESERTIFICAÇÃO

**Seção** Artigos científicos  
Boletim Geografia  
Fernando Manosso  
Sílvia Negri  
José Nuñez  
Douglas Santos

**Editor**

---

#### Avaliação

**Rodada 1**

Versão para avaliação 36901-16384-1-RV.DOC 2017-04-27

Iniciado -

Última alteração -

Arquivo enviado Nenhum(a)

---

#### Decisão Editorial

Decisão -

Notificar editor  Comunicação entre editor/autor  Sem comentários

Versão do editor Nenhum(a)

Versão do autor Nenhum(a)

Transferir Versão do Autor  Procurar... Transferir

ISSN 2176-4786 (on-line) e-mail: [dge-boletim@uem.br](mailto:dge-boletim@uem.br)

**USUÁRIO**  
Logado como: **elisangelo\_21-05**  
• [Meus periódicos](#)  
• [Perfil](#)  
• [Sair do sistema](#)

**AUTOR**  
Submissões  
• [Ativas \(1\)](#)  
• [Arquivadas \(0\)](#)  
• [Nova submissão](#)

**IDIOMA**  
Selecione o idioma  
**Português (Brasil)** Submeter

**CONTEÚDO DA REVISTA**  
Pesquisa  
Escopo da Busca  
Todos  
Pesquisar

Procurar:  
• [Por Edição](#)  
• [Por Autor](#)  
• [Por Título](#)  
• [Outras revistas](#)

**TAMANHO DE FONTE**  
A A A

**INFORMAÇÕES**  
• [Para leitores](#)  
• [Para Autores](#)  
• [Para Bibliotecários](#)

Windows | Digite aqui para pesquisar | POR 12:03 | 28/04/2017

## ANEXO B – Modelo de entrevista aplicada com moradores das comunidades

<b>IDENTIFICAÇÃO DO BENEFICIÁRIO E DA COMUNIDADE</b>			
Entrevistado (a):			
Sexo: M ( ) F ( )	Data de Nascimento:	CPF:	RG/Órgão Emissor:
Telefone para Contato:		E-mail:	
Nome da Comunidade/Propriedade:			
Endereço:			CEP:
Município:			
Distância da Sede do Município (Km):			
Se Pessoa Jurídica (CNPJ):			
Telefone para Contato:		E-mail:	
Possui DAP: ( ) Sim ( ) Não. Nº			
Quantos hectares de terra possuem sua propriedade ou (lugar onde desenvolve suas atividades)?			
Escolaridade dos Produtores: ( ) Não Alfabetizado ( ) Ensino Fundamental Completo ( ) Ensino Fundamental Incompleto ( ) Ensino Médio completo ( ) Ensino Médio Incompleto ( ) Ensino Superior Completo ( ) Ensino Superior Incompleto			
<b>COMPOSIÇÃO FAMILIAR</b>			
Nome	Sexo	Idade	Escolaridade
<b>CARACTERÍSTICAS DA PROPRIEDADE</b>			
Regime de Ocupação: ( ) Própria ( ) Arrendada ( ) Cedida ( ) Lote da Reforma Agrária ( ) Outro. Qual? _____ ( ) Se não for própria, informe o nome do proprietário? _____			
Condição das Vias de Acesso: ( ) Péssima ( ) Razoável ( ) Boa ( ) Excelente ( ) Outra. Qual?			
Possui energia elétrica na sua propriedade: ( ) Sim ( ) Não. Qual o tipo? ( ) Monofásica ( ) Trifásica			
Fonte de água da Propriedade: ( ) Poço/ Cacimão ( ) Rio ( ) Açude ( ) Nascente ( ) CAERN ( ) Outra. Qual?			
Forma de abastecimento domiciliar: ( ) Lata ( ) Tração Animal ( ) Carros pipas ( ) Cisterna ( ) Tubulação ( ) Outra. Qual?			
A água que consome é tratada: ( ) Sim ( ) Não			
A qualidade da água proveniente dos poços que abastecem as comunidades é: Doce ( ) Salobra ( ) Salina ( )			
Destino do esgoto: ( ) Lançado no solo ( ) Poço negro ou fossa ( ) Rede de esgoto ( ) Outro. Qual?			
Destino do lixo: Ao ar livre ( ) Enterra ou queima ( ) Descartado no rio ( ) Coleta ( ) Outro. Qual?			
<b>DIFICULDADES ENFRENTADAS PELA FAMÍLIA DURANTE OS PERÍODOS DE SECA</b>			
( ) Falta água para consumo humano ( ) Falta água para os animais ( ) Existe água na propriedade, mas é salobra ( ) Falta água para a agricultura ( ) Mesmo com seca, temos água para consumo ( ) Só tem água graças aos carros pipas ( ) Outras: Quais? _____			

<b>ATIVIDADES PRODUTIVAS</b>			
<b>Agricultura</b>			
<b>Culturas Produzidas</b>	<b>Área plantada</b>	<b>Produção (Kg/Ano)</b>	
Qual o destino dados aos restos de culturas, após a colheita de cada safra?			
<b>Atividade Pecuária</b>			
Seu rebanho possui quantas cabeças de:			
Bovinos:		Ovinos:	
Caprinos:		Suínos:	
Aves:		Outros:	
Quantos hectares de sua propriedade são utilizados para a produção de alimentos para o rebanho?			
Na propriedade quantas pessoas trabalham na criação do rebanho?			
A disponibilidade hídrica em sua propriedade é suficiente para atender suas necessidades agropecuárias? ( ) Sim ( ) Não			
<b>Estimativa de produção</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade/Unidade</b>	<b>Valor R\$</b>	<b>Destino da Produção</b>
( ) Carnes			
( ) Leite			
( ) Queijo			
( ) Doces			
( ) Ovos			
( ) Outros			
Beneficia algum produto da propriedade? Sim ( ) Sim ( ) Não			
Destino da produção: ( ) Apenas consumo familiar ( ) Consumo familiar e comercialização ( ) Comercialização.			
Espaço onde é comercializada a produção:			
( ) Feiras Livres		( ) Atravessador	
( ) Feiras da Agricultura Familiar		( ) Programa de Aquisição de Alimentos	
( ) Feiras Agroecológicas		( ) Compra Direta	
( ) Redes de supermercados		( ) Merenda Escolar (PNAE)	
( ) CEASA		Outros. Quais?	
No período de seca como faz para alimentar o seu rebanho? Utiliza:			
( ) Ração de armazém		( ) Palma	
( ) Feno		( ) Cana-de-açúcar	
( ) Silagem		( ) Taquari ou taboca	

<input type="checkbox"/> Xique-xique		<input type="checkbox"/> Capim. Qual?	
<input type="checkbox"/> Outro tipo de alimento? Qual?			
<b>ATIVIDADE RESPONSÁVEL PELO SUSTENTO DA FAMÍLIA</b>			
<input type="checkbox"/> Agricultura	<input type="checkbox"/> Pecuária	<input type="checkbox"/> Cerâmica	<input type="checkbox"/> Pesca
<input type="checkbox"/> Artesanato	<input type="checkbox"/> Aposentadoria	<input type="checkbox"/> Outra? Qual?	
<b>PARTICIPAÇÃO SOCIAL</b>			
Faz parte de alguma entidade organizativa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
<input type="checkbox"/> Associação <input type="checkbox"/> Cooperativa <input type="checkbox"/> Sindicato <input type="checkbox"/> Outro? Qual?			
O senhor (a) é beneficiário (a) de programas governamentais? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
<input type="checkbox"/> Bolsa Família <input type="checkbox"/> PRONAF <input type="checkbox"/> Outro. Qual?			
<b>10. RENDA FAMILIAR</b>			
<input type="checkbox"/> Menos de um salário <input type="checkbox"/> Um salário <input type="checkbox"/> Dois salários <input type="checkbox"/> Três salários <input type="checkbox"/> Quatro salários			
<input type="checkbox"/> Cinco salários ou mais			
<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>			
O senhor (a) recebe assistência técnica dos órgãos competentes para desenvolver suas atividades?			
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Quem? _____			
Recebe incentivos governamentais? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
<b>CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS</b>			
Quais os principais problemas enfrentados para o desenvolvimento de suas atividades?			
<input type="checkbox"/> Falta de organização dos produtores	<input type="checkbox"/> Pouca remuneração		
<input type="checkbox"/> Pouco capital de giro	<input type="checkbox"/> Exigência do mercado consumidor		
<input type="checkbox"/> Elevado custo para investimentos	<input type="checkbox"/> Falta de acesso ao mercado		
<input type="checkbox"/> Falta de linhas de financiamento	<input type="checkbox"/> Elevada concorrência		
<input type="checkbox"/> Elevados juros dos financiamentos	<input type="checkbox"/> Certificado de qualificação		
<input type="checkbox"/> Falta de equipamentos adequados para o processamento da produção	<input type="checkbox"/> Elevado custo de produção		
<input type="checkbox"/> Estiagens	<input type="checkbox"/> Outra. Qual?		
Você conserva as áreas de reserva legal e de preservação permanentes existentes em sua propriedade?			
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
Precisou retirar a vegetação próxima a beira dos córregos, rios, ou açudes nos últimos anos, para o plantio de roçados ou vazantes? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
Os córregos e rios que passam pela sua propriedade estão poluídos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			
Desenvolve alguma prática de conservação em Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente existente em sua propriedade?			
Quais desses problemas ambientais afetam a propriedade em que você desenvolve suas atividades?			
<input type="checkbox"/> Desmatamento	<input type="checkbox"/> Assoreamento dos corpos de água	<input type="checkbox"/> Uso de veneno nas lavouras	
<input type="checkbox"/> Queimadas	<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Retirada de argila	
<input type="checkbox"/> Salinização do solo	<input type="checkbox"/> Compactação do solo	<input type="checkbox"/> Outros? Quais?	
Quais dessas práticas utiliza no preparo do solo?			
<input type="checkbox"/> Capina	<input type="checkbox"/> Queimadas	<input type="checkbox"/> Herbicida	
<input type="checkbox"/> Aração profunda	<input type="checkbox"/> Uso reduzido da mecanização	<input type="checkbox"/> Outros? Quais?	

Quais dessas práticas, você utiliza durante o cultivo da lavoura
( ) Uso da cobertura morta      ( ) Rotação de culturas      ( ) Uso de composto
( ) Utilização de biofertilizante      ( ) Outras? Quais?
Faz armazenamento de sementes? Como?
No município onde você vive há algum tipo de fiscalização para coibir os abusos cometidos contra o meio ambiente? ( ) Sim ( ) Não
Participou de algum curso, palestra ou dia de campo sobre manejo da Caatinga? Sim ( ) Não ( )
O que seria necessário para mudar a realidade no assentamento onde você reside?

Pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## ANEXO C – Modelo de entrevista aplicada nas cerâmicas

<b>DADOS GERAIS</b>		
RAZÃO SOCIAL:		
NOME FANTASIA:		
CNPJ:		INS ESTADUAL:
NOME DO RESPONSÁVEL:		
SITUAÇÃO: ( ) Proprietário ( ) Arrendatário ( ) Presidente de associação		
ENDEREÇO:		MUNICÍPIO:
E-MAIL:	FONE:	FAX:
SINDICALIZADA: ( ) Sim ( ) Não		
A CERÂMICA FAZ PARTE DE ALGUMA ASSOCIAÇÃO: ( ) Sim ( ) Não QUAL ASSOCIAÇÃO? _____		
CARACTERÍSTICA DO LOCAL ONDE SE DESENVOLVE A ATIVIDADE É: ( ) Próprio ( ) Alugado ( ) Cedido		
LICENCIAMENTO AMBIENTAL: ( ) Sim ( ) Não ( ) Em processo		
ANTES DE ATUAR NA ATIVIDADE CERAMISTA, QUAL ERA SUA OCUPAÇÃO? ( ) Agropecuária ( ) Indústria ( ) Comércio ( ) Funcionário público ( ) Mineração ( ) Outra atividade. Qual? _____		
<b>FUNCIONÁRIOS</b>		
QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS: ( ) Fixo ( ) Temporário		
NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS: ( ) MAS ( ) FEM		
ESCOLARIDADE DOS FUNCIONÁRIOS ( ) Analfabetos ( ) 1º grau completo ( ) 1º grau incompleto ( ) 2º grau completo ( ) 2º grau incompleto ( ) Ensino superior completo ( ) Ensino superior incompleto		
Remuneração: ( ) Fixa ( ) Variável O valor é pago a cada: ( ) 1 SM ( ) 1 a 2 SM ( ) 2 a 5 SM ( ) > 5 SM		
OS TRABALHADORES TÊM CARTEIRA ASSINADA? ( ) Sim ( ) Não		
<b>INSUMOS</b>		
<b>ENERGIA ELÉTRICA</b>		<b>ÁGUA</b>
Fornecedor: ( ) COSERN ( ) Cooperativa		Procedência: ( ) CAERN ( ) Poço ( ) Rio ( ) Açude ( ) Outra São situados no rio da Cobra? ( ) Sim ( ) Não
Consumo mensal (Kwh):		Consumo mensal (litros):
Custo (R\$):		Custo (R\$):
<b>MATÉRIA-PRIMA (ARGILA)</b>		<b>INSUMO ENERGÉTICO</b>
( ) Argila de várzea ( ) Argila de açude ( ) Material de encosta ( ) Goma de rio		( ) Lenha ( ) Óleo ( ) Pó de serraria ( ) Bucha, catemba de coco ( ) Poda de cajueiro ( ) Outra: _____
Consumo mensal de argila em toneladas: _____		Consumo mensal (m <sup>3</sup> ): _____
Custo mensal (R\$):		Custo mensal (R\$):



<b>ORIGEM DA ARGILA</b>		
Endereço:	Município:	
Situação da frente de lavra: ( ) Escassa ( ) Muita disponibilidade		
<b>ESTOQUE DE ARGILA</b>		
Existência: ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes		
Duração: ____ Dias ____ Semanas ____ Meses ____ Ano		
Por que se faz estoque? ( ) Prevenção contra inverno ( ) Para fazer sazonalidade		
<b>ORIGEM DA LENHA</b>		
Endereço:	Município:	
Tipo de lenha utilizada: ( ) Jurema ( ) Catingueira ( ) Algaroba ( ) Cajueiro ( ) Outras espécies. Quais? _____		
<b>JÁ UTILIZOU ARGILA RETIRADA DOS AÇUDES SITUADOS AO LONGO DO RIO COBRA OU NO PRÓPRIO RIO PARA FABRICAÇÃO DE TELHAS</b>		
( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes Quando? ( )		
<b>ESTOQUE DE LENHA</b>		
Existência: ( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes		
Duração: ____ Dias ____ Semanas ____ Meses ____ Ano		
Por que se faz estoque? ( ) Prevenção contra inverno ( ) Para fazer sazonalidade		
<b>MEIOS DE COMUNICAÇÃO UTILIZADOS PELA CERÂMICA:</b>		
( ) Internet ( ) Telefone celular ( ) Telefone fixo ( ) Outro. Qual?		
<b>PROCESSO DE PREPARAÇÃO E EXTRUSÃO</b>		
ALIMENTAÇÃO DA PLANTA: ( ) Mecânica ( ) Manual		
DESINTEGRADOR: ( ) Sim ( ) Não Fabricante:		
MISTURADOR: ( ) Sim ( ) Não Fabricante:		
MAROMBA: ( ) Sim ( ) Não Fabricante:		
CAIXÃO ALIMENTADOR: ( ) Sim ( ) Não ( ) Mecânica ( ) Manual		
LAMINADOR: ( ) Sim ( ) Não Fabricante:		
CORTADOR: ( ) Automático ( ) Manual		
TRANSPORTE INTERNO: ( ) Motorizado ( ) Manual		
<b>PROCESSO DE SECAGEM</b>		
TIPO: ( ) Natural ( ) Artificial ( ) Ambos ( ) Estufa		
Tempo de secagem: Telhas: Tijolos: Lajotas:		
<b>PROCESSO DE QUEIMA</b>		
Tipo de forno: Capacidade:		
Consumo de lenha por forno: Temperatura média dos fornos:		
Tempo de queima para cada forno de telhas: Tempo de queima para cada forno de tijolos:		
<b>PRODUTOS PRODUZIDOS</b>		
( ) Telhas	Quantidade produzida por mês:	
( ) Tijolos	Quantidade produzida por mês:	
( ) Lajotas	Quantidade produzida por mês:	

<b>CLASSIFICAÇÃO (%)</b>	
( ) Primeira ( ) Segunda ( ) Terceira ( ) Rejeitos	
<b>PREÇO DOS PRODUTOS (R\$)</b>	
Telhas: 1ª ( ) 2ª ( ) 3ª ( )	
Tijolos ( R\$):	Lajotas( R\$):
<b>DESTINO DA PRODUÇÃO:</b>	
( ) Para a comunidade ( ) Para o Município ( ) Para o Estado ( ) Para outros estados.	
Quais: _____	
A cerâmica tem cliente fixo? ( ) Sim ( ) Não Há quanto tempo?	
Tipo de cliente fixo: ( ) Armazém de construção ( ) Revendedor ( ) Caminhoneiro	
Em qual Estado se localiza?	
<b>ESTRATÉGIAS DE COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO</b>	
( ) Internet ( ) Comunicação com clientes (boca a boca) ( ) Faixas e placas localizadas próximas as principais rodovias ( ) Rádio ( ) Outra. Qual? _____	
<b>ACESSO A MERCADO</b>	
( ) Difícil ( ) Razoável ( ) Excelente ( ) Outro. Qual	
<b>DIFICULDADES PARA VENDA DO PRODUTO</b>	
( ) Exigência do mercado consumidor ( ) Falta de acesso ao mercado ( ) Elevada concorrência ( ) Certificado de qualificação . Outra. Qual? _____	
<b>CONDIÇÕES DAS RODOVIAS NA COMUNIDADE</b>	
( ) Péssima ( ) Razoável ( ) Boa ( ) Excelente ( ) Outra. Qual	
<b>TRANSPORTE DA MERCADORIA</b>	
( ) Fornece caminhões para transporte (próprio)	Porcentagem de venda:
( ) Inteira responsabilidade do comprador (terceiros)	Porcentagem de venda:
A cerâmica tem encontrado dificuldades para reinvestir no processo produtivo? ( ) Sim ( ) Não Qual? ( ) pouco capital de giro ( ) elevado custo para investimentos ( ) falta de linhas de financiamento ( ) elevados juros dos financiamentos ( ) Outra. Qual? _____	
<b>ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS</b>	
Vocês desenvolvem algumas estratégias para reduzir problemas ambientais na comunidade?	
( ) Aproveitamento do calor dos fornos	( ) Utilização de lenha proveniente de planos de manejo
( ) Reutilização dos rejeitos	( ) Utilização de briquete, catemba de coco, pó de madeira
( ) Ações de educação ambiental	( ) Reflorestamento
( ) Produção de mudas nativas	( ) Outra.
Qual? _____	
<b>DIFICULDADES PARA COMPRAR LENHA</b>	
( ) Escassez	( ) Preço alto
( ) Ausência de lenha legalizada	( ) Fiscalizações constantes
( ) Outra. Qual?	( ) Ausência de planos de manejo
Qual? _____	
<b>QUE OUTROS TIPOS DE MATRIZES ENERGÉTICAS PODERIAM SER UTILIZADAS</b>	

<b>NA CERÂMICA</b>		
<input type="checkbox"/> Briquetes	<input type="checkbox"/> Gás Natural	<input type="checkbox"/> Uso de poda urbana
<input type="checkbox"/> Uso de catemba de coco	<input type="checkbox"/> Uso de pó de madeira	<input type="checkbox"/>
Outra.Qual? _____		
<b>QUE AÇÕES PODERIAM SER DESENVOLVIDAS PARA MELHORAR A QUALIDADE DE VIDA NA COMUNIDADE?</b>		
<input type="checkbox"/> Plantio de mudas nativas na comunidade	<input type="checkbox"/> Recuperação de áreas degradadas	
<input type="checkbox"/> Realização de cursos de educação permanente	<input type="checkbox"/> Reflorestamento em áreas de preservação permanente	
<input type="checkbox"/> Limpeza dos açudes e poços	<input type="checkbox"/> Pavimentação das estradas	
<input type="checkbox"/> Construção de açudes	<input type="checkbox"/> Incentivos a realização de atividades esportivas e culturais	
<input type="checkbox"/>		
Outra.Qual? _____		
<b>DESSAS AÇÕES CITADAS ANTERIORMENTE, QUAIS DELAS VOCÊS PODERIAM REALIZAR NA COMUNIDADE?</b>		
<input type="checkbox"/> Plantio de mudas nativas na comunidade	<input type="checkbox"/> Recuperação de áreas degradadas	
<input type="checkbox"/> Realização de cursos de educação permanente	<input type="checkbox"/> Reflorestamento em áreas de preservação permanente	
<input type="checkbox"/> Limpeza dos açudes e poços	<input type="checkbox"/> Pavimentação das estradas	
<input type="checkbox"/> Construção de açudes	<input type="checkbox"/> Incentivos a realização de atividades esportivas e culturais	
<input type="checkbox"/>		
Outra.Qual? _____		

Pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

ANEXO D – Análise físico-química da água superficial e subterrânea coletada nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3556/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> POÇO
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA/TORNEIRA	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 26/09/2016 ÀS 05:30	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0682
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84) 9 9914-7908	


**RESULTADOS ANALITICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	1117,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	33,84
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	4,28
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,31
Gosto	---	-----	Não objetável <sup>(1)</sup>	-----	Não Objetável
Odor	---	-----	Não objetável <sup>(1)</sup>	-----	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	550,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	548,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	2,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	339,46
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	339,46
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	250,20
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>+2</sup>	Titulometria	ND	0,10	34,03
Magnésio	mg/L Mg <sup>+2</sup>	Titulometria	ND	0,10	40,20
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	129,60
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	7,80
Ferro	mg/L Fe <sup>+3</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	414,14
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	13,91
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	282,71

- (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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.  
(3) - Limite mínimo quantificável. (ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 07 de outubro de 2016

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3288/2016

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 05/09/2016	DATA DE ENTRADA: 05/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL: ---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO N.º: 0579
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, N.º 7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84)9 9914-7908	

### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	2519,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	17,26
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	2,04
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,75
Gosto	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	----	Não Objetável
Odor	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	----	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	1001,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	1000,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	1,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	159,12
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	159,12
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	594,22
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	2,13
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	72,31
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	100,50
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	344,00
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	4,00
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	194,13
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	38,75
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	843,09


(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável. (ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCERN - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3556/2016

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA/TORNEIRA	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 26/09/2016 ÀS 05:30	DATA DE ENTRADA: 26/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL: ---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEN DE SERVIÇO Nº: 0682
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84) 9 9914-7908	

### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	1117,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	33,84
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	4,28
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,31
Gosto	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Odor	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	550,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	548,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	2,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	339,46
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	339,46
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	250,20
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	34,03
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	40,20
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	129,60
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	7,80
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	414,14
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	13,91
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	282,71

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 07 de outubro de 2016

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3289/2016

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA/TORNEIRA	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 05/09/2016	DATA DE ENTRADA: 05/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL: ---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0579
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84)9 9914-7908	

### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	858,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	11,23
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	1,43
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,90
Gosto	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	----	Não Objetável
Odor	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	----	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	421,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	421,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	120,22
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	120,22
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	151,16
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	6,75
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>+2</sup>	Titulometria	ND	0,10	23,39
Magnésio	mg/L Mg <sup>+2</sup>	Titulometria	ND	0,10	22,61
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	136,00
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	1,00
Ferro	mg/L Fe <sup>+3</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	146,67
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	29,61
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	194,36


(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável. (ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

  
Douglas Nilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3555/2016

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE RECANTO JARDIM - POÇO/LEITO DO RIO	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 26/09/2016 ÀS 05:45	DATA DE ENTRADA: 26/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL: ---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0682
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84) 9 9914-7908	

### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	1966,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	11,23
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	1,42
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,45
Gosto	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	----	Não Objetável
Odor	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	----	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	966,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	964,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	2,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	212,16
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	212,16
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	271,05
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	2,89
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	42,53
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	40,20
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	302,00
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	2,50
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	258,83
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	35,16
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	464,46


(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável. (ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 07 de outubro de 2016

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3290/2016

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE RECANTO JARDIM - POÇO/LEITO DO RIO	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 05/09/2016	DATA DE ENTRADA: 05/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL: ---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0579
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84)9 9914-7908	

### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	1824,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	5,20
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	0,61
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,61
Gosto	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Odor	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	894,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	894,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	238,68
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	238,68
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	281,48
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	3,72
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>+2</sup>	Titulometria	ND	0,10	44,66
Magnésio	mg/L Mg <sup>+2</sup>	Titulometria	ND	0,10	41,45
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	244,00
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	2,00
Ferro	mg/L Fe <sup>+3</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	291,19
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Turbidimetria	250	0,50	34,23
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	492,22

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

  
Douglinilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3553/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> AÇUDE
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE RECANTO JARDIM - AÇUDE DA COMUNIDADE	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 26/09/2016 ÀS 06:18	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0682
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84) 9 9914-7908	


**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	196,80
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	124,26
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	16,93
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,76
Gosto	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	-----	Não Objetável
Odor	---	----	Não objetável <sup>(1)</sup>	-----	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	110,90
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	96,90
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	14,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	68,95
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	68,95
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	76,10
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	0,25
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	11,91
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	11,06
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	11,20
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	4,60
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	84,12
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	5,12
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	11,11

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.  
(3) - Limite mínimo quantificável. (ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 07 de outubro de 2016

  
Douglnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3291/2016

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE RECANTO JARDIM - AÇUDE DA COMUNIDADE	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 05/09/2016	DATA DE ENTRADA: 05/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL:---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0579
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, N°7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84)9 9914-7908	

### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	151,60
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	119,74
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	15,21
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,63
Gosto	---	-----	Não objetável <sup>(1)</sup>	-----	Não Objetável
Odor	---	-----	Não objetável <sup>(1)</sup>	-----	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	91,80
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	74,80
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	17,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	60,11
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	60,11
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	68,80
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	< 0,10
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	0,21
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	0,12
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	11,91
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	9,55
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	9,30
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	4,30
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	73,34
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	1,45
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	9,09

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708

Pg. 01/01

CRQ 15.100.275

FUNCERN - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3554/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> AÇUDE
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE ZANGARELHAS / JARDIM DO SERIDÓ - AÇUDE PUB. DA CIDADE	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 26/09/2016 ÀS 05:05	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0682
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º 7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84) 9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	482,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	82,06
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	10,60
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,83
Gosto	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Odor	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	244,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	237,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	7,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	102,54
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	102,54
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	110,50
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	0,12
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	< 0,10
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	19,56
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	15,07
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	54,20
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	9,70
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	125,10
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	7,55
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	72,69

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(3) - Limite mínimo quantificável.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 07 de outubro de 2016

  
Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



### CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3287/2016

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> AÇUDE
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE ZANGARELHAS / JARDIM DO SERIDÓ - AÇUDE PUB. DA CIDADE	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 05/09/2016	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 05/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO Nº:</b> 0579
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84)9 9914-7908	


### RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES DE PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	LIMITES DE QUANTIFICAÇÃO <sup>(3)</sup>	RESULTADOS
Condutividade Elétrica	µS/cm	Potenciometria	ND	0,10	387,00
Cor aparente	mg/L Pt-Co/L	Colorimetria	15	0,10	184,25
Turbidez	NTU	Turbidimetria	5	0,10	29,37
pH	ND	Potenciometria	6,0 - 9,5	0,10	7,48
Gosto	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Odor	---	---	Não objetável <sup>(1)</sup>	---	Não Objetável
Sólidos Totais	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	224,00
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	Gravimetria Potenciometria	1000	0,50	190,00
Sólidos em Suspensão	mg/L	Gravimetria	ND	0,50	34,00
Alcalinidade Total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	95,47
Alcalinidade a Hidróxidos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Carbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	< 0,50
Alcalinidade a Bicarbonatos	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	ND	0,50	95,47
Dureza total	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Titulometria	500	0,50	101,12
Nitrogênio Amoniacal	mg/L NH <sub>3</sub>	Colorimetria	1,5	0,10	0,25
Nitrato	mg/L N	Colorimetria	10,0	0,10	0,11
Nitrito	mg/L N	Colorimetria	1,0	0,10	< 0,10
Cálcio	mg/L Ca <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	17,86
Magnésio	mg/L Mg <sup>2+</sup>	Titulometria	ND	0,10	13,82
Sódio	mg/L Na <sup>+</sup>	Fotometria de chama	200	0,01	46,80
Potássio	mg/L K <sup>+</sup>	Fotometria de chama	ND	0,01	9,20
Ferro	mg/L Fe <sup>3+</sup>	Colorimetria	0,3	0,05	< 0,05
Carbonato	mg/L CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Titulometria	ND	0,01	< 0,01
Bicarbonato	mg/L HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Titulometria	ND	0,01	116,48
Sulfato	mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Turbidimetria	250	0,50	1,84
Cloreto	mg/L Cl <sup>-</sup>	Titulometria	250	0,50	69,16

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.  
(3) - Limite mínimo quantificável. (ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

  
Douglnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br

ANEXO E – Análise microbiológica da água superficial e subterrânea coletada nas comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3547/2016**

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 26/09/2016 ÀS 05:25	DATA DE ENTRADA: 26/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL:---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0682
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84) 9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	9200,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	2800,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	2200,00

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 10 de outubro de 2016

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3283/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> POÇO
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 05/09/2016	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 05/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0579
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84)9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	7,0 x 10 <sup>3</sup>
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	49,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	40,00

(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:** Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

Douglnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCEM - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3551/2016**

<b>MATERIAL:</b> AGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> POÇO
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA/TORNEIRA	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 26/09/2016 ÀS 05:30	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO Nº:</b> 0682
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84) 9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	49,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	6,80
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	3,60

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 10 de outubro de 2016

Douglinilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCERN - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br





FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3284/2016**

<b>MATERIAL:</b> AGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> POÇO
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE CURRAIS NOVOS - POÇO DA VILA/TORNEIRA	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 05/09/2016	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 05/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0579
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84)9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	350,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	130,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	130,00

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3550/2016**

MATERIAL: AGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE RECANTO JARDIM - POÇO/LEITO DO RIO	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 26/09/2016 ÀS 05:45	DATA DE ENTRADA: 26/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL:---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0682
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84) 9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALITICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	3500,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	1700,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	1700,00

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 10 de outubro de 2016

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3285/2016**

MATERIAL: AGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: POÇO
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE RECANTO JARDIM - POÇO/LEITO DO RIO	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 05/09/2016	DATA DE ENTRADA: 05/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL:---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO N.º: 0579
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, N.º7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84)9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALITICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	4,6 x 10 <sup>3</sup>
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	2,3 x 10 <sup>3</sup>
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	1,3 x 10 <sup>3</sup>

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3548/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> AÇUDE
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE RECANTO JARDIM - AÇUDE DA COMUNIDADE	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 26/09/2016 ÀS 06:18	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0682
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º 7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84) 9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	70,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	33,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	20,00

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 10 de outubro de 2016

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3286/2016**

MATERIAL: ÁGUA SUPERFICIAL	ORIGEM: AÇUDE
LOCAL DE COLETA: COMUNIDADE RECANTO JARDIM - AÇUDE DA COMUNIDADE	COLETADO POR: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
DATA DE COLETA: 05/09/2016	DATA DE ENTRADA: 05/09/2016
MUNICÍPIO: NATAL/RN	LOCALIDADE: ---
SOLICITANTE: ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	INSC. MUNICIPAL:---
CPF/CNPJ: 040.082.684-48	ORDEM DE SERVIÇO Nº: 0579
ENDEREÇO: RUA DO SALGUEIRO, Nº7941, CIDADE SATÉLITE	
CONTATOS: (84)9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	170,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	23,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	20,00

(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: Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

Douglasnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

FUNCERN - Av. Sen. Salgado Filho, 1559 - Tirol - CEP 59015-000 - Fone: 84 3215.2731

NAAE - Núcleo de Análises de Águas, Alimentos e Efluentes do IFRN - Fone: (84) 4005-9951/ 9957/ 9953-4785

CNPJ: 02.852.277/0001-78 - Insc. Municipal: 133.800-5 - Site: www.funcern.br - E-mail: analise.agua@ifrn.edu.br / naae@funcern.br



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3549/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> POÇO
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE ZANGARELHAS / JARDIM DO SERIDÓ - AÇUDE PUB. DA CIDADE	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 26/09/2016 ÀS 05:05	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 26/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0682
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84) 9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALÍTICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	46,00
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	23,00
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	2,00

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 10 de outubro de 2016

Douglnilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01



FUNDAÇÃO DE APOIO A EDUCAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO RN  
NÚCLEO DE ANÁLISES DE ÁGUAS, ALIMENTOS E EFLUENTES



**CERTIFICADO DE ANÁLISE N.º 3282/2016**

<b>MATERIAL:</b> ÁGUA SUPERFICIAL	<b>ORIGEM:</b> AÇUDE
<b>LOCAL DE COLETA:</b> COMUNIDADE ZANGARELHAS / JARDIM DO SERIDÓ - AÇUDE PUB. DA CIDADE	<b>COLETADO POR:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA
<b>DATA DE COLETA:</b> 05/09/2016	<b>DATA DE ENTRADA:</b> 05/09/2016
<b>MUNICÍPIO:</b> NATAL/RN	<b>LOCALIDADE:</b> ---
<b>SOLICITANTE:</b> ELISÂNGELO FERNANDES DA SILVA	<b>INSC. MUNICIPAL:</b> ---
<b>CPF/CNPJ:</b> 040.082.684-48	<b>ORDEM DE SERVIÇO N.º:</b> 0579
<b>ENDEREÇO:</b> RUA DO SALGUEIRO, N.º7941, CIDADE SATÉLITE	
<b>CONTATOS:</b> (84)9 9914-7908	

**RESULTADOS ANALITICOS**

PARÂMETROS	UNIDADE	TÉCNICA UTILIZADA <sup>(1)</sup>	LIMITES PERMISSÍVEIS <sup>(2)</sup>	RESULTADOS
Coliformes Totais	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	1,3 x 10 <sup>3</sup>
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	7,9 x 10 <sup>2</sup>
Escherichia coli	NMP/100 mL	Tubos Múltiplos	< 1,1	4,9 x 10 <sup>2</sup>

(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: Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 (Federal) - Padrão Potabilidade.

(ND) - Não Determinado pela Legislação.

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

Natal (RN), 15 de setembro de 2016

Douglas Nilson de Moraes Ferreira  
Laboratorista em Meio Ambiente  
Mat. SIAPE 1461708  
CRQ 15.100.275

Pg. 01/01

ANEXO F – Análise de fertilidade do solo das comunidades rurais de Currais Novos, Recanto e Zangarelhas



Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A - EMPARN  
Rua Eliza Branco dos Santos, S/N - CGC: 08.510.158/0001/13  
Insc.: 20.013.545-7 Tel.: 84 3232-5858 - Fax: 084 3232-5868 Caixa Postal: 188  
CEP:59158-160 - Parnamirim-RN site: www.emparn.rn.gov.br

LABORATÓRIO de ANÁLISES de SOLO, ÁGUA e PLANTA

Fones: (84) 3232-5877-3232-5878

CERTIFICADO:1192/16



Amostra(s) n.º:	1192/16	Data:	16/09/16	Data de Entrada:	05/09/16
Solicitante:	ELIZÂNGELO FERNANDES DA SILVA				
Procedência:	Comunidade C. Novos	Município:	Jardim do Seridó - RN		
Material:	Solo	Marca:	-		
Coletor:	Laboratório:	Cliente: x	Obs.:		
DETERMINAÇÕES			RESULTADOS ANALÍTICOS		
			1192/16		
pH em água ( 1 : 2,5 )			5,80		
Cálcio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			2,79		
Magnésio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			1,0		
Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,0		
Hidrogênio + Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			1,35		
Fósforo ( mg.dm <sup>-3</sup> )			117		
Potássio ( mg.dm <sup>-3</sup> )			219		
Sódio ( mg.dm <sup>-3</sup> )			51		

SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO  
Feijão

Idade (Dias)	Esterco de curral (m <sup>3</sup> /ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	-	10	20	-
30	-	-	-	20	-

Obs.: Dar preferência a Uréia (45% N), como fonte de nitrogênio.

Milho

Idade (Dias)	Esterco de curral (m <sup>3</sup> /ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	-	20	30	-
4 Folhas	-	-	-	40	-
8 Folhas	-	-	-	40	-

Obs.: Dar preferência a Uréia (45% N), como fonte de nitrogênio.

 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





Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A - EMPARN  
 Rua Eliza Branco dos Santos, S/N - CGC: 08.510.158/0001/13  
 Insc.: 20.013.545-7 Tel.: 84 3232-5858 - Fax: 084 3232-5868 Caixa Postal: 188  
 CEP:59158-160 - Parnamirim-RN site: www.emparn.rn.gov.br

### LABORATÓRIO de ANÁLISES de SOLO, ÁGUA e PLANTA

Fones: (84) 3232-5877-3232-5878

### CERTIFICADO:1191/16



Amostra(s) n.º:	1191/16	Data:	16/09/16	Data de Entrada:	05/09/16
Solicitante:	ELIZÂNGELO FERNANDES DA SILVA				
Procedência:	Comunidade Recanto	Município:	Jardim do Seridó - RN		
Material:	Solo	Marca:	-		
Coletor:	Laboratório:	Cliente:	x	Obs.:	
DETERMINAÇÕES			RESULTADOS ANALÍTICOS		
			1191/16		
pH em água ( 1 : 2,5 )			6,07		
Cálcio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			1,83		
Magnésio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,70		
Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,0		
Hidrogênio + Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,79		
Fósforo ( mg.dm <sup>-3</sup> )			76		
Potássio ( mg.dm <sup>-3</sup> )			115		
Sódio ( mg.dm <sup>-3</sup> )			37		

### SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO

#### Feijão

Idade (Dias)	Esterco de curral (m <sup>3</sup> /ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	15	10	20	20
30	-	-	-	20	10

Obs.: Dar preferência ao Superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou Superfosfato Simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), Uréia (45% N) e Cloreto de Potássio (58% K<sub>2</sub>O) como fonte de fósforo, nitrogênio e potássio, respectivamente.

#### Melancia

Idade (Dias)	Esterco de curral (L/planta)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		g/planta		g/planta	
Plantio	2	6	6	8	6
15	-	-	-	6	3
35	-	-	-	8	3
55	-	-	-	6	3



Obs.: Dar preferência ao Superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou Superfosfato Simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), Uréia (45% N) e Cloreto de Potássio (58% K<sub>2</sub>O) como fonte de fósforo, nitrogênio e potássio, respectivamente.

Cont. da pág. anterior

**SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO****MILHO**

Idade (Dias)	Esterco de curral (m <sup>3</sup> /ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	20	20	30	25
4 Folhas	-	-	-	40	15
8 Folhas	-	-	-	40	10

Obs.: Dar preferência ao Superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou Superfosfato Simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), Uréia (45% N) e Cloreto de Potássio (58% K<sub>2</sub>O) como fonte de fósforo, nitrogênio e potássio, respectivamente.

 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



Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A - EMPARN  
Rua Eliza Branco dos Santos, S/N - CGC: 08.510.158/0001/13  
Insc.: 20.013.545-7 Tel.: 84 3232-5858 - Fax: 084 3232-5868 Caixa Postal: 188  
CEP: 59158-160 - Parnamirim-RN site: www.emparn.rn.gov.br

**LABORATÓRIO de ANÁLISES de SOLO, ÁGUA e PLANTA**

Fones: (84) 3232-5877-3232-5878

**CERTIFICADO:1193/16**



Amostra(s) n.º:	1193/16	Data:	16/09/16	Data de Entrada:	05/09/16
Solicitante:	ELIZÂNGELO FERNANDES DA SILVA				
Procedência:	Comunidade Zangareilhas	Município:	Jardim do Seridó - RN		
Material:	Solo	Marca:	-		
Coletor:	Laboratório:	Cliente:	x	Obs.:	
DETERMINAÇÕES			RESULTADOS ANALÍTICOS		
			1193/16		
pH em água ( 1 : 2,5 )			5,97		
Cálcio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			1,81		
Magnésio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,95		
Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,0		
Hidrogênio + Alumínio ( cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )			0,95		
Fósforo ( mg.dm <sup>-3</sup> )			71		
Potássio ( mg.dm <sup>-3</sup> )			180		
Sódio ( mg.dm <sup>-3</sup> )			44		

**SUGESTÃO PARA ADUBAÇÃO**

**Feijão**

Idade (Dias)	Esterco de curral (m <sup>3</sup> /ha)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	15	10	20	15
30	-	-	-	20	10

Obs.: Dar preferência ao Superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou Superfosfato Simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), Uréia (45% N) e Cloreto de Potássio (58% K<sub>2</sub>O) como fonte de fósforo, nitrogênio e potássio, respectivamente.

**Milho**

Idade (Dias)	Cama de Aves (L/planta)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	FTE BR 12	N	K <sub>2</sub> O
		Kg/ha		Kg/ha	
Plantio	-	20	20	30	20
4 Folhas	-	-	-	40	10
8 Folhas	-	-	-	40	10

Obs.: Dar preferência ao Superfosfato triplo (41% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 12 a 14% de Ca) ou Superfosfato Simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18 a 20% de Ca, e 10 a 12% de S), Uréia (45% N) e Cloreto de Potássio (58% K<sub>2</sub>O) como fonte de fósforo, nitrogênio e potássio, respectivamente.

 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