



# **Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Montanhas**

## **DIAGNÓSTICO PRELIMINAR TÉCNICO- PARTICIPATIVO**



## **APRESENTAÇÃO**

Este documento apresenta o Diagnóstico Técnico Participativo Preliminar, elaborado a partir de levantamento de campo, de registros e séries históricas dos sistemas de saneamento básico municipal, em prol de identificar a realidade instalada e propiciar base para o planejamento municipal integrado dos quatro componentes do saneamento básico.

Essa versão tem o objetivo de tornar público o trabalho realizado pelo comitê executivo, com capacitação e apoio técnico da UFRN, de modo a possibilitar a contribuição da sociedade civil do município com sugestões, críticas, correções e complementações. Foi disponibilizado por prazo mínimo de dez dias, com possibilidade de participação social dos munícipes através de consulta pública e oficina de mobilização social.

Após captadas as contribuições da população municipal, as mesmas serão avaliadas tecnicamente e incorporadas ao documento, quando pertinente, para então constituir o Produto C - Diagnóstico Técnico-Participativo, do Plano Municipal de Saneamento Básico, que abrange a realidade da infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais e dos resíduos sólidos, identificadas no município, somada à percepção da população sobre as condições e qualidade da prestação desses serviços.

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTANHAS/RN**

### **Prefeito**

Manuel Gustavo de Araújo Moreira

### **Vice Prefeito**

Severino do Ramo de Albuquerque

### **Comitê de Coordenação**

Andressa Cavalcante Meireles

Manuel Gustavo de Araújo Moreira

Evanice da Silva Nascimento

Severino do Ramo Albuquerque

Aldemir Lemos Neves

Rubiany Farias Mendes

Jair Farias de Oliveira

Elidiana da Silva Nascimento

Ubiratan de Melo Gonçalves

Marta Maria Lopes da Fonseca Cavalcante

Andrieli Cavalcante Meireles

### **Comitê Executivo**

Andressa Cavalcante Meireles

Manuel Gustavo de Araújo Moreira

Rogério Barbosa da Silva

Wemerson Gustavo Barbosa Silva

Rosemeyre Martins

Ciro Guilherme Farias de Oliveira

Valmir Jeronimo soares - Professor

Odair José Gomes Bispo

Maria Helena Bezerra de Oliveira

Edenilde Marcelino da Silva

Eduardo Silva de Oliveira

Cláudia Adriana Bezerril Moreira

Andrieli Cavalcante Meireles

Ailton Gomes da Silva

Jussê Carlos Fernandes Silva

Rui Lopes Cavalcante

## **Equipe de Apoio Técnico – UFRN**

### **Coordenação Geral:**

Dr. Aldo Dantas  
Geógrafo

### **Apoio Técnico Geral:**

MSc. Elaine Lima  
Administradora

MSc. Izabela Lima  
Engenheira Ambiental

Lucas Costa  
Geógrafo

MSc. Pablo Ruyz Aranha  
Geógrafo

MSc. Sérgio Pinheiro  
Engenheiro Civil

### **Equipe de apoio do Diagnóstico Socioeconômico:**

MSc. Cleide Campos  
Geóloga

Joselito da Silveira Junior  
Geógrafo

MSc. Leonlene Aguiar  
Geógrafo

Maiara Câmara  
Graduanda de Engenharia  
Civil

### **Equipe de apoio do Diagnóstico da Legislação:**

André Fabrício  
Advogado

MSc. Ana Mônica  
Ferreira  
Advogada

### **Equipe de apoio técnico direto do Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento Básico:**

MSc. André Câmara de  
Brito  
Engenheiro Ambiental

Sansara Félix Pereira  
Graduanda de Engenharia  
Civil

# SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA ..</b>  | <b>11</b> |
| 1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....   | 11        |
| 1.1.1 Localização.....  | 11        |
| 1.1.2 Evolução do Município .....   | 12        |
| 1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS .....   | 13        |
| 1.2.1 Geologia .....  | 13        |
| 1.2.2 Relevo.....   | 13        |
| 1.2.3 Solos .....   | 13        |
| 1.2.4 Clima .....   | 14        |
| 1.2.5 Recursos Hídricos.....  | 16        |
| 1.2.6 Vegetação .....   | 17        |
| 1.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS .....  | 17        |
| 1.3.1 Dados Gerais: População.....  | 17        |
| 1.3.2 Composição da População: Estrutura Etária e Razão de Dependência.....   | 21        |
| 1.3.3 Componentes da Dinâmica Demográfica .....   | 24        |
| 1.3.4 Aspectos de Saúde .....   | 26        |
| 1.3.5 Aspectos Educacionais .....   | 28        |
| 1.3.6 Aspectos de Renda e Ocupação.....   | 30        |
| 1.3.7 Evolução do IDH Municipal.....  | 35        |
| 1.3.8 Condições da Habitação .....  | 36        |
| <br>  |           |
| <b>2. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MONTANHAS-RN .....</b>  | <b>42</b> |
| 2.1. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICA AS NORMATIVAS MUNICIPAIS PERTINENTES.....   | 42        |
| 2.1.1 Dos Recursos Hídricos .....   | 45        |
| 2.1.2 Do Plano Diretor.....   | 47        |
| 2.1.3 Legislação Municipal .....  | 47        |
| 2.2. NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO .....   | 53        |
| 2.3. PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL, ETC .....   | 53        |
| 2.4. PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS, BEM COMO A AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO E DOS INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO ..... | 54        |
| 2.5. POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....   | 54        |
| 2.6. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS, BEM COMO OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....  | 54        |
| <br>  |           |
| <b>3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MONTANHAS/RN .....</b>   | <b>56</b> |
| 3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) .....  | 56        |
| 3.1.1 Informações comerciais.....   | 56        |
| 3.1.2 Informações financeiras.....  | 58        |

|                          |  |            |
|--------------------------|--|------------|
| 3.1.3                    | Estrutura operacional e recursos disponíveis .....   | 60         |
| 3.1.4                    | Descrições do sistema de abastecimento de água potável da Sede .....   | 63         |
| 3.1.5                    | Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural .....                                      | 70         |
| 3.1.6                    | Qualidade da água .....  | 77         |
| 3.2                      | <b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SEE) .....</b>  | <b>79</b>  |
| 3.2.1                    | Informações comerciais .....   | 79         |
| 3.2.2                    | Informações financeiras.....   | 80         |
| 3.2.3                    | Descrições do sistema de esgotamento sanitário da sede .....   | 80         |
| 3.2.4                    | Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural .....  | 82         |
| 3.2.5                    | Qualidade do esgoto bruto e tratado .....  | 83         |
| 3.3                      | <b>SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>  | <b>83</b>  |
| 3.3.1                    | Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....                                       | 83         |
| 3.3.2                    | Volumes de resíduos produzidos .....   | 85         |
| 3.3.3                    | Tipos de resíduos produzidos .....   | 85         |
| 3.3.4                    | Composição gravimétrica dos resíduos sólidos .....   | 86         |
| 3.3.5                    | Cooperativas e associações existentes .....  | 86         |
| 3.3.6                    | Informações financeiras.....   | 87         |
| 3.3.7                    | Descrições do sistema de sistema de limpeza urbana e manejo de RS. ....  | 87         |
| 3.3.8                    | O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN) ..... | 98         |
| 3.4                      | <b>DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....</b>  | <b>103</b> |
| 3.4.1                    | Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas .....   | 103        |
| 3.4.2                    | Precipitações e deflúvio superficial .....   | 104        |
| 3.4.3                    | Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas .....  | 106        |
| 3.4.4                    | Identificação de áreas de risco.....   | 106        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b> |  | <b>109</b> |



## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.1</b> - Localização do Município de Montanhas (RN).....   | 12 |
| <b>Figura 1.2</b> - Climograma do município de Montanhas - Temperatura e Pluviosidade Média   | 15 |
| <b>Figura 1.3</b> - Dados climatológicos do município de Montanhas - Pluviosidade acumulada média .....   | 16 |
| <b>Figura 1.4</b> - Dados climatológicos do município de Montanhas - Temperatura média .....  | 16 |
| <b>Figura 1.5</b> – Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2000 e 2000-2010. ....                                | 19 |
| <b>Figura 1.6</b> - Densidade Demográfica (hab/km <sup>2</sup> ), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010. ....  | 20 |
| <b>Figura 1.7</b> - Densidade demográfica (hab/km <sup>2</sup> ) por setor censitário do município de Montanhas, 2010. ....   | 20 |
| <b>Figura 1.8</b> - Estrutura etária por idade e sexo, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1980-2010. ....   | 22 |
| <b>Figura 1.9</b> - Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010. ....  | 24 |
| <b>Figura 1.10</b> - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Montanhas, 1991-2010. ....  | 28 |
| <b>Figura 1.11</b> - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Montanhas, 2010. ....  | 30 |
| <b>Figura 1.12</b> - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas. ....                            | 33 |
| <b>Figura 1.13</b> - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de ½ até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas. ....              | 34 |
| <b>Figura 1.14</b> - Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Montanhas, 2010. ....   | 35 |
| <b>Figura 1.15</b> - Distribuição da população segundo IDHM, Município de Montanhas, 2010 ...   | 36 |
| <b>Figura 1.16</b> - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas. .... | 38 |
| <b>Figura 1.17</b> - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas. ....                                 | 39 |
| <b>Figura 1.18</b> - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas .....   | 40 |
| <b>Figura 1.19</b> - Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas. ....   | 41 |
| <br>  |    |
| <b>Figura 3.2. 1</b> - Esgoto a céu aberto.....   | 81 |
| <b>Figura 3.2. 2</b> - Fossa rudimentar.....  | 82 |
| <b>Figura 3.2. 3</b> - Carro limpa Fossa da Prefeitura .....  | 83 |
| <br>  |    |
| <b>Figura 3.3. 1</b> - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Montanhas/RN.....   | 86 |
| <b>Figura 3.3. 2</b> - Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica – SNIS 2014.....          | 88 |
| <b>Figura 3.3. 3</b> - Serviços de Poda.....  | 90 |
| <b>Figura 3.3. 4</b> - Caminhão Caçamba Limpeza .....   | 92 |
| <b>Figura 3.3. 5</b> - Lixão Municipal .....  | 97 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Figura 3.3. 6 - Agrupamentos territoriais para consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN.....</b> | <b>102</b> |
| <b>Figura 3.3. 7 - Composição da proposta de agrupamento da região Agreste.....</b>                        | <b>102</b> |
| <b>Figura 3.4. 1 - Mapa da bacia hidrográfica da Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso/RN.....</b>    | <b>104</b> |
| <b>Figura 3.4. 2 – Pontos de Drenagem .....</b>  | <b>107</b> |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabela 1. 1</b> - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e .....   | 18  |
| <b>Tabela 1. 2</b> - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.....                  | 23  |
| <b>Tabela 1. 3</b> - Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.....  | 23  |
| <b>Tabela 1. 4</b> - Componente da dinâmica demográfica, Montanhas, 1991-2010.....  | 25  |
| <b>Tabela 1. 5</b> - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Montanhas, 2009-2010-2011. ....   | 27  |
| <b>Tabela 1. 6</b> - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Montanhas..... | 28  |
| <b>Tabela 1. 7</b> - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Montanhas, 2000-2010. ....  | 29  |
| <b>Tabela 1. 8</b> - Aspectos da Renda da população, Montanhas, 1991 - 2010. ....   | 31  |
| <b>Tabela 1. 9</b> – Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Montanhas. ....   | 32  |
| <b>Tabela 1. 10</b> - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Montanhas, 1991 - 2010. ....  | 37  |
| <br>  |     |
| <b>Tabela 3.1. 1</b> - Volume faturado por categoria de consumo.....  | 57  |
| <b>Tabela 3.1. 2</b> - Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2017. ....  | 59  |
| <b>Tabela 3.1. 3</b> - Quadro de funcionários sede da CAERN, município de Montanhas. ....   | 60  |
| <b>Tabela 3.1. 4</b> - Quadro de funcionários sede da CAERN, município de Nova Cruz. ....   | 63  |
| <b>Tabela 3.1. 5</b> - Unidades rurais de planejamento do SAA de Montanhas.....   | 71  |
| <b>Tabela 3.1. 6</b> - Qualidade da água tratada no município de Montanhas, dados de 2016. ....   | 79  |
| <br>  |     |
| <b>Tabela 3.3. 1</b> - Informações sobre população atendida e frequência.....   | 84  |
| <b>Tabela 3.3. 2</b> - Destinação dos resíduos sólidos por habitante. ....  | 84  |
| <b>Tabela 3.3. 3</b> - Domicílios particulares permanentes por forma de destino dos resíduos coletados. ....  | 85  |
| <b>Tabela 3.3. 4</b> - Quantidade de resíduos recebidos. ....   | 85  |
| <b>Tabela 3.3. 5</b> - Quantidade de trabalhadores alocados no manejo de resíduos sólidos e incidência percentual, segundo agente executor.....   | 88  |
| <b>Tabela 3.3. 6</b> - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza da atividade. ....  | 89  |
| <b>Tabela 3.3. 7</b> - Quantidade de veículos utilizados na coleta por tipo de agente e por idade. ..   | 92  |
| <b>Tabela 3.3. 8</b> - Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos adotada. ....   | 100 |
| <b>Tabela 3.3. 9</b> - Agrupamento territorial proposto no PEGIRS/RN. ....  | 101 |
| <br>  |     |
| <b>Tabela 3.4. 1</b> - Série histórica de índices pluviométricos do município de Montanhas/RN..   | 105 |



## **1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA**

Este documento tem como objetivo apresentar um diagnóstico com a caracterização sociodemográfica da área estudada, para subsidiar a elaboração de PMSB do Município de Montanhas do Estado Rio Grande do Norte, pela equipe do município que serão responsáveis pela construção do Plano. A caracterização sociodemográfica foi elaborada com base no Projeto "Capacitação e apoio técnicos à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico de municípios do estado do Rio Grande do Norte" e no Termo de Referência da FUNASA (2012)<sup>1</sup>.

A caracterização sociodemográfica procura contribuir para uma breve caracterização histórica, geomorfológica, ambiental, climatológica e dos recursos hídricos municipais, além da dinâmica demográfica municipal e intramunicipal.

O processo de transformação demográfica repercute no tamanho da população e nos volumes de pessoas por grupos de idade nas diversas parcelas do espaço habitado. Nesse sentido, o conhecimento dos contingentes populacionais é de fundamental importância para o planejamento do desenvolvimento, especialmente para dimensionar as demandas por serviços, subsidiando a definição de formas e estratégias para supri-las, bem como a avaliação das políticas já implantadas.

Espera-se, com esse diagnóstico, fornecer informações das condições dos habitantes e dos domicílios do Município de Montanhas e que sejam capazes de orientar e subsidiar políticas públicas, não se limitando apenas à elaboração do plano em si, mas possibilitar que o gestor tenha um panorama da condição nos diferentes campos de atuação, para que, após a efetivação de políticas públicas, em especial o PMSB, permitam o monitoramento e posterior avaliação dos resultados das ações e políticas adotadas.

### **1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

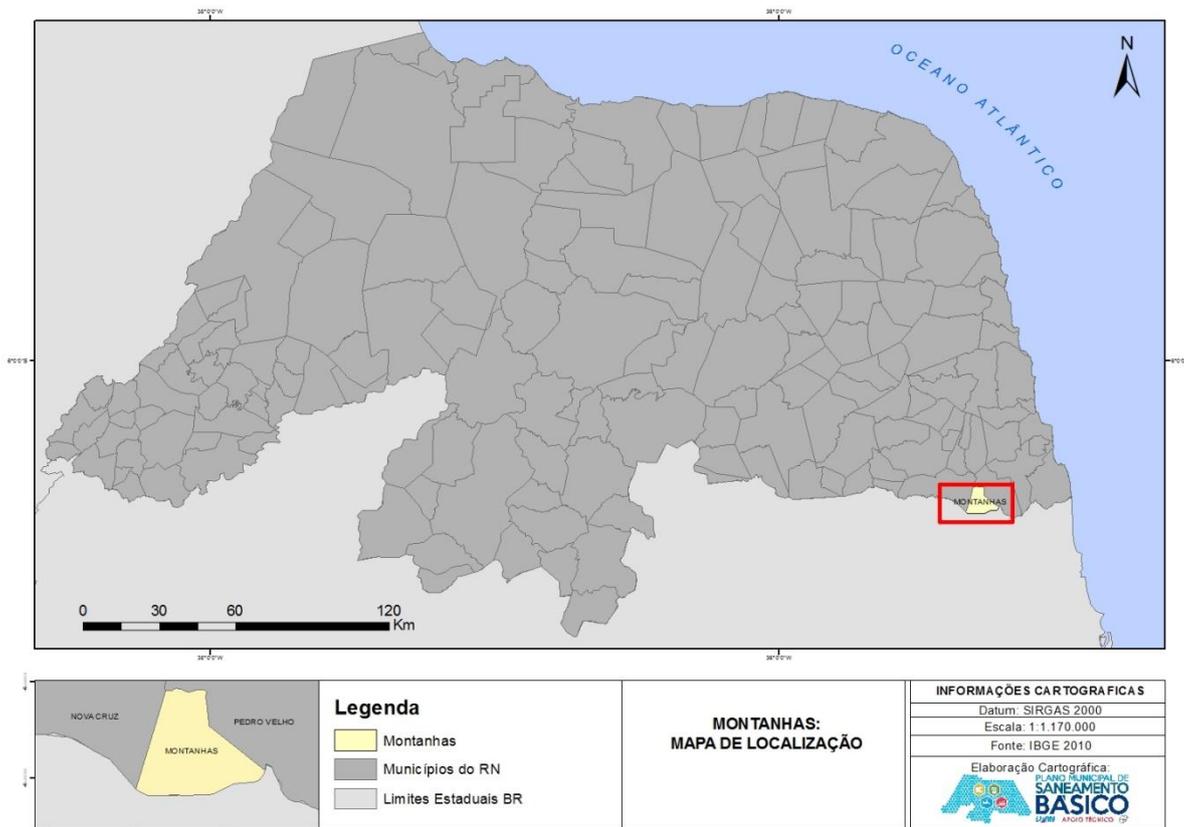
#### **1.1.1 Localização**

---

<sup>1</sup> FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/MS. Brasília, 2012. 68 p.

O Município de Montanhas (Latitude 06°29'09" S e Longitude 35°17'15" W) está localizado na microrregião de Litoral Sul do estado do Rio Grande do Norte e fica a uma distância de cerca de 87,0 Km de Natal, capital do Rio Grande do Norte. Foi criado em 08 de Janeiro de 1962 e abrange, atualmente, uma área de aproximadamente 82,20 km<sup>2</sup>, com altitude média de 87 metros em relação ao nível do mar (Figura 1.1).

**Figura 1.1 - Localização do Município de Montanhas (RN)**



**Fonte:** Elaboração Pesquisa PMSB.

### 1.1.2 Evolução do Município

O município de Montanhas em 4 de dezembro de 1754, o padre José Vieira Afonso, recebeu a sesmaria na lagoa das Queimadas, às margens do rio Curimataú, iniciando então, a povoação da área. O nome Queimada referia-se à queima inicial dos aceiros para a fundação de plantios. A Lagoa de Queimadas mudou de nome no século XIX, passando a se chamar de Montanhas, numa referência direta a sua localização entre montanhas. A Lagoa de Montanha sempre teve um clima agradável e ameno, a ponto de ser considerada a Suíça do Agreste. A povoação de Lagoa de Montanhas alcançou progresso a partir da fertilidade de suas terras que

garantiram grande produção de cereais. A chegada da estrada de ferro, interligando a região à capital do Estado no ano de 1882, foi um acontecimento que veio ajudar, ainda mais, o crescimento do povoado. Lagoa de Montanhas foi considerado distrito do município de Pedro Velho, em outubro de 1938. No dia 8 de janeiro de 1962, de acordo com a Lei nº 2.727 o distrito de Lagoa de Montanhas desmembrou-se de Pedro Velho e tornou-se município, mas somente em 20 de julho do ano seguinte, o município passou a se chamar definitivamente de Montanhas. (IDEMA 2013).

## 1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS

### 1.2.1 Geologia

O conteúdo deste tópico será inserido na versão final do documento.

### 1.2.2 Relevo

Menos de 100 metros de altitude. Depressão sub-litorânea - terrenos rebaixados, localizados entre duas formas de relevo de maior altitude. Ocorre entre os Tabuleiros Costeiros e o Planalto da Borborema.

### 1.2.3 Solos

O município de Montanhas é composto de solos com características e possibilidades de aplicações específicas, as quais são descritas a seguir:

Areias Quartzosas Distróficas - fertilidade natural extremamente baixa, textura arenosa, relevo plano, excessivamente drenado, profundo. Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico abruptico plínthico - fertilidade natural alta, relevo plano e suave, ondulado, moderado e imperfeitamente drenados, medianamente profundos. Uso: a maior parte da área dos Solos Areias Quartzosas Distróficas encontra-se coberta pela vegetação natural primitiva (cerrado). Praticamente não são utilizados com agricultura, em decorrência da fertilidade natural extremamente baixa, com deficiência em macro e micronutrientes, sendo mais indicados para as culturas do cajueiro e do coqueiro, recomendam-se adubações bastante parceladas. O aproveitamento dos Solos Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico abruptico plínthico é feito, principalmente, com pecuária extensiva. Pequenas áreas destinadas à culturas de subsistência (milho, feijão e mandioca) com baixos rendimentos, recomendo-se

adubações orgânica e química, esta última bastante parcelada. A principal limitação ao uso agrícola relaciona-se com a falta d'água. Aptidão Agrícola: regular para silvicultura, regular para pastagem natural. Terras aptas para culturas especiais de ciclo longo, tais como algodão arbóreo, sisal, caju e coco. Regular para lavouras e pastagem plantada. Sistema de Manejo: baixo, médio e alto nível tecnológico. As práticas agrícolas podem estar condicionadas tanto ao trabalho braçal e a tração animal com implementos agrícolas simples, como a motomecanização. (IDEMA, 2013).

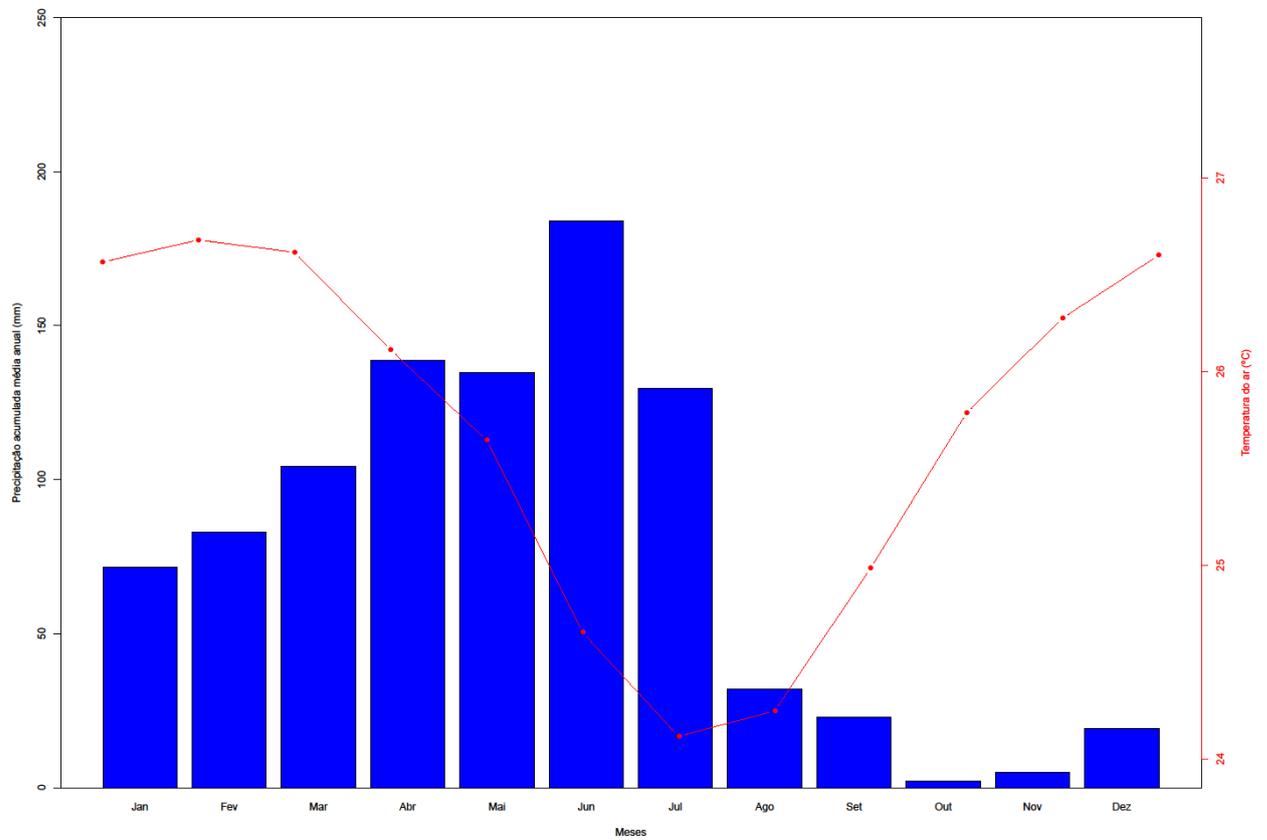
#### 1.2.4 Clima

A climatologia do município de Montanhas foi realizada a partir de dados reanalisados. Para obter o acumulado de precipitação mensal foram utilizados dados do TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) do algoritmo 3B42 que produz alta qualidade de estimativa de precipitação utilizando estimativa de precipitação do radar e imagem no canal do micro-ondas do satélite TRMM, a grade do dado, ajustado para fundir precipitação estimada pelo infravermelho (mm / h) e as estimativas de correção de erros precipitação do raiz quadrado médio (RMS), tem uma resolução temporal diária e resolução espacial de 0,25 graus com uma cobertura espacial se estendendo de 50 graus sul, até 50 graus de latitude norte com disponibilidade de dados de 1998 a 2013. Os dados de temperatura e pressão atmosférica média em superfície foram usados os dados reanalisados utilizados do ERA-Interim produto do modelo ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) com resolução espacial 0,25° e temporal de 4 vezes ao dia com disponibilidade de dados de 1983 a 2012. O uso de estimativas de precipitação e dados reanalisados é uma excelente opção por conter uma cobertura espacial global, cobrindo todo o Rio Grande do Norte.

De acordo com o Climograma do município de Montanhas apresentado na Figura 1.2, identifica-se a divisão do período mais chuvoso que ocorre nos meses de maio, junho e julho, com os maiores volumes sendo observado no mês de junho que acompanhando a dinâmica da atmosfera. As menores temperaturas ocorrem em junho, julho e agosto, marcando a estação considerada inverno. Enquanto, as temperaturas mais elevadas se observam no final da primavera e verão austral, desde novembro a fevereiro.

As Figura 1.3 e Figura 1.4 mostram os diagramas de caixa em relação à média da precipitação acumulada e temperatura média, sendo possível observar os meses de março a julho com os maiores volumes de chuvas tendo um pico em junho. Em relação a temperatura média os meses com menores registro ocorre junho a agosto.

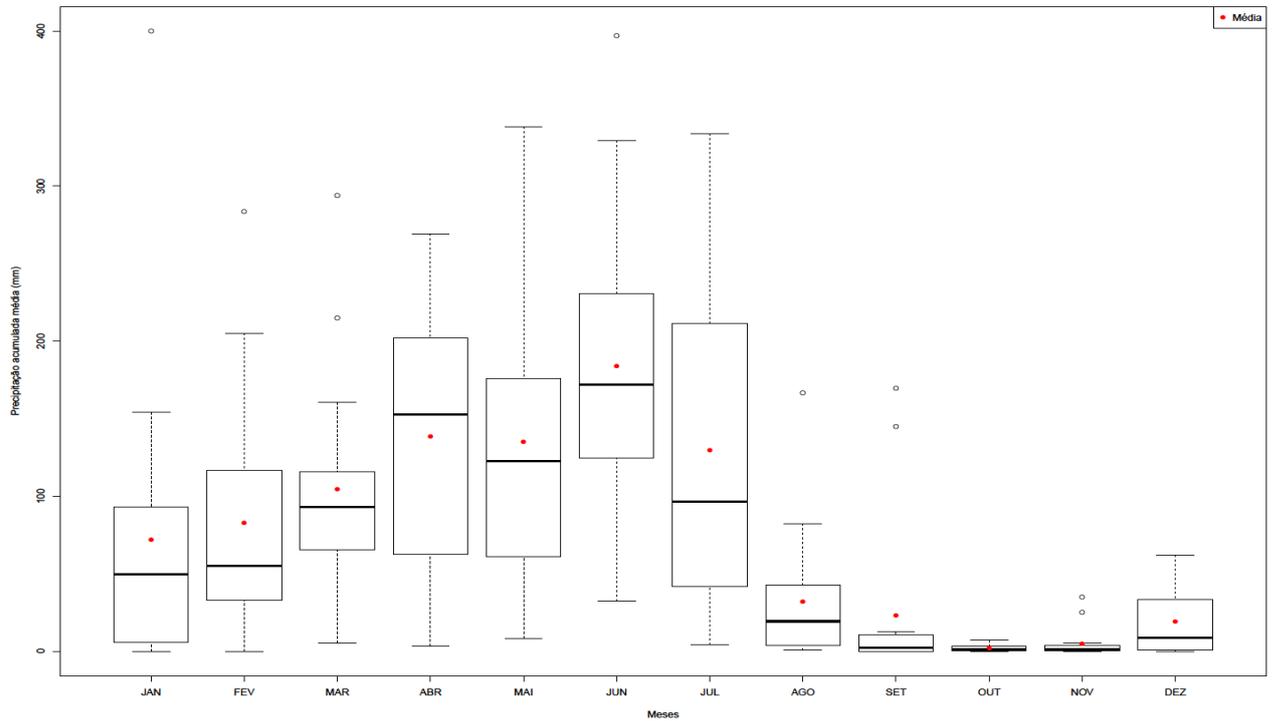
**Figura 1.2 -** Climograma do município de Montanhas - Temperatura e Pluviosidade Média



**Fonte:** Dados baseado no TRMM e ERA-Interim

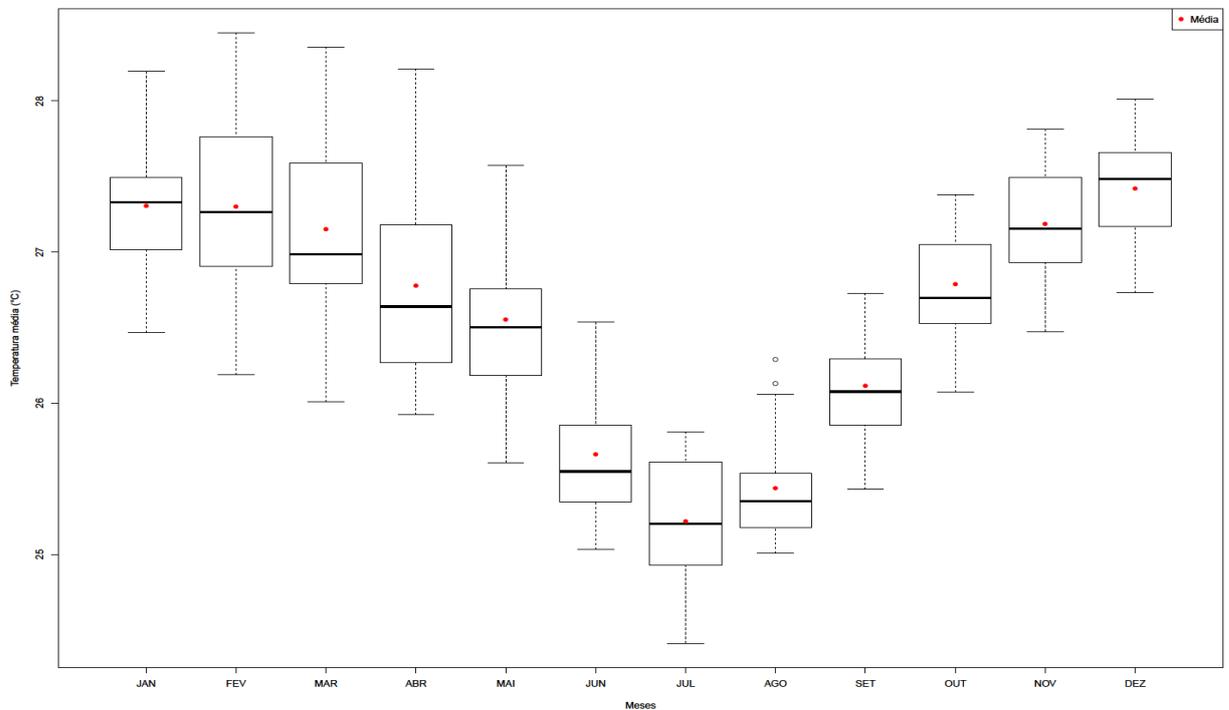


**Figura 1.3** - Dados climatológicos do município de Montanhas - Pluviosidade acumulada média



Fonte: Dados baseado no TRMM

**Figura 1.4** - Dados climatológicos do município de Montanhas - Temperatura média



Fonte: Dados baseado no ERA-Interim

### 1.2.5 Recursos Hídricos

O município de Brejinho encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curimataú, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Pirari. Seus principais tributários são os riachos: do Inglês, Riachão, da Areia e do Campestre. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m<sup>3</sup> e as principais lagoas são: Lagoa Grande, de Pedras, Nova e do Capim Grosso. (CPRM, 2005).

### **1.2.6 Vegetação**

O município de Montanhas apresenta uma vegetação que varia em função do tipo de solo e drenagem. Em função dessa característica foi observado o seguinte grupo:

Floresta Subcaducifólia - vegetação que se caracteriza pela queda das folhas das árvores durante o período seco. (IDEMA, 2013).

## **1.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS**

### **1.3.1 Dados Gerais: População**

Segundo os dados relativos ao Censo Demográfico de 2010, o Brasil possui mais de 190 milhões habitantes (IBGE, 2010), dos quais 53 milhões se concentram na Região Nordeste, a qual corresponde por 27,8% do total da população nacional, cerca de 24% da população urbana e nada menos do que 47,7% da população rural brasileira. A importância desse efetivo demográfico nordestino pode ser avaliada por ser o Nordeste a segunda região mais populosa do País, perdendo apenas para a região Sudeste. O estado do Rio grande do Norte possui, segundo Censo Demográfico 2010, 3.168.027 habitantes, concentrando 77,81% da sua população em áreas urbanas.

O município de Montanhas revela um total de 11.413 habitantes em 2010, segundo as informações censitárias, sendo que 5.748 são mulheres representando 50,36% e 6.665 são homens, 49,64%.

A Tabela 1. 1 mostra que, nas últimas décadas, o município de Montanhas teve um decaimento no processo de urbanização, saindo de 69,60% de pessoas residindo em áreas urbanas em 1991 para 77,72% em 2010.

**Tabela 1.1** - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.

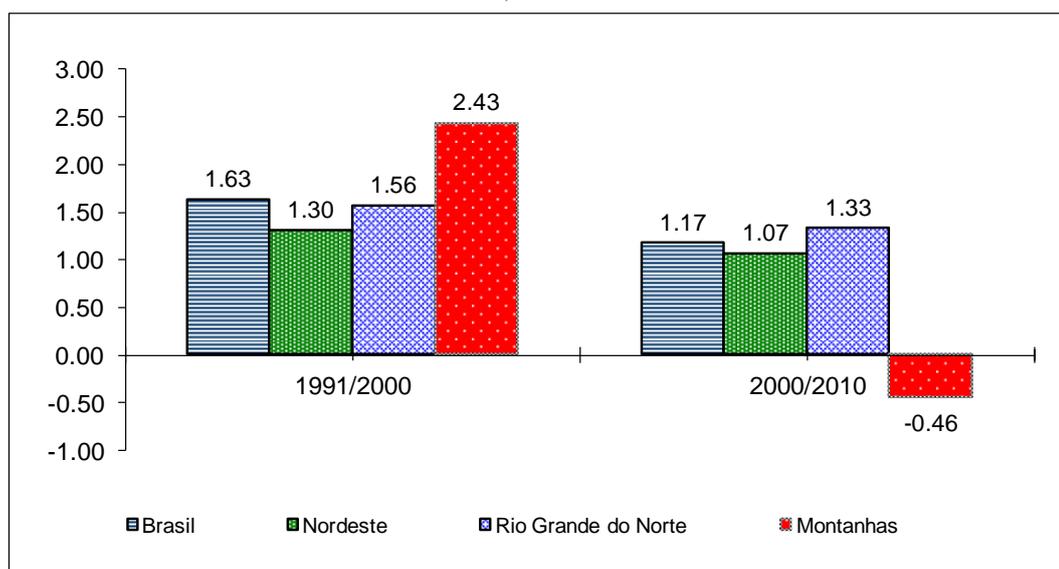
| Localidade          | 1991        |            |           | 2000        |            |           | 2010        |            |           |
|---------------------|-------------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|
|                     | Total       | Urbana (%) | Rural (%) | Total       | Urbana (%) | Rural (%) | Total       | Urbana (%) | Rural (%) |
| Brasil              | 146.825.475 | 75,47      | 24,53     | 169.799.170 | 81,23      | 18,77     | 190.755.799 | 84,37      | 15,63     |
| Nordeste            | 42.497.540  | 60,64      | 39,36     | 47.741.711  | 69,04      | 30,96     | 53.081.950  | 73,14      | 26,86     |
| Rio Grande do Norte | 2.415.567   | 69,1       | 30,9      | 2.776.782   | 73,32      | 26,68     | 3.168.027   | 77,81      | 22,19     |
| Montanhas           | 9.624       | 69,60      | 30,40     | 11.948      | 72,41      | 27,59     | 11.413      | 77,72      | 22,28     |

**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

De acordo com os dados dos últimos censos demográficos, para o Brasil, no período 1991-2000, a taxa de crescimento populacional foi de 1,63 ao ano, declinando para 1,17% ao ano na década seguinte. O Nordeste apresentou uma redução ainda mais significativa. A taxa de crescimento populacional do Nordeste que era de 1,30% ao ano entre 1991-2000 declinou para 1,07% ao ano entre 2000 e 2010, uma das menores do País no período. O Rio Grande do Norte também revelou taxas de crescimento populacional numa tendência de declínio para o período de 1991-2000, a taxa de crescimento foi de 1,56% ao ano e na década subsequente, a taxa foi de 1,33% ao ano.

O ritmo de crescimento da população do município de Montanhas também desacelerou nos últimos anos, saindo de 2,43 % no período 1991-2000, chegando a -0,46% ao ano entre 2000 e 2010 (Figura 1.5).

**Figura 1.5** – Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2000 e 2000-2010.

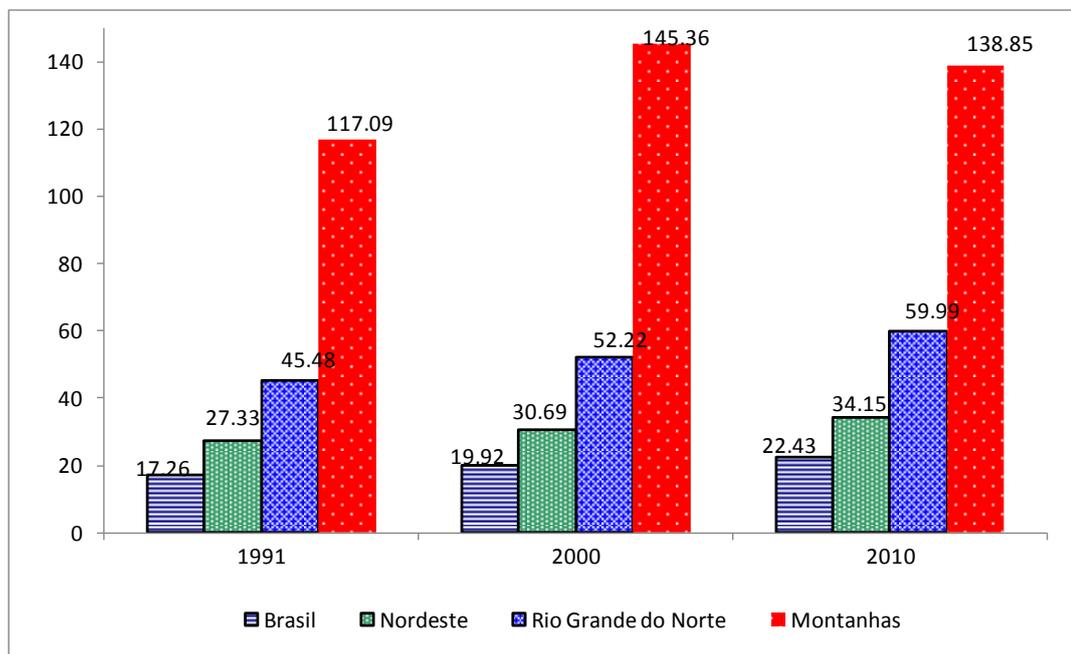


**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Em que pese o arrefecimento da taxa média de crescimento populacional observado nos últimos anos, percebe-se que a densidade populacional no município de Montanhas vem crescendo ao longo dos anos em virtude do ainda persistente aumento do volume absoluto populacional. Ressalta-se que a densidade demográfica se refere ao resultado da divisão do total de habitantes de um determinado local por sua extensão territorial. Em Montanhas a densidade demográfica passou de 117,09 hab/km<sup>2</sup>, em 1991, para 138,85 hab/km<sup>2</sup>, em 2010, conforme os resultados apresentados na Figura 1.6.

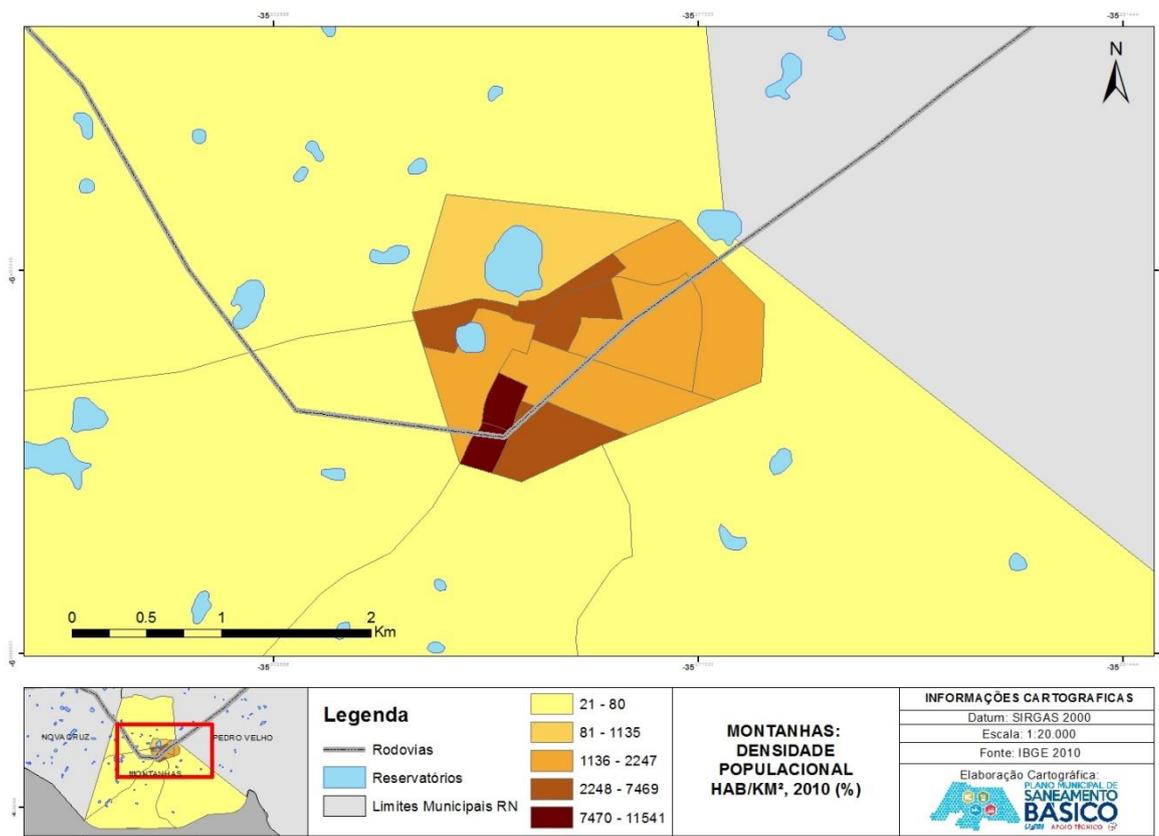
Em relação à densidade demográfica quando avaliada em setores censitários, percebe-se valores mais elevados dessa variável na sede do município, ainda que haja ampla diferenciação no núcleo urbano. Ademais, observa-se uma baixa densidade demográfica em toda a área rural do município (Figura 1.7).

**Figura 1.6 - Densidade Demográfica (hab/km<sup>2</sup>), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

**Figura 1.7 - Densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>) por setor censitário do município de Montanhas, 2010.**



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

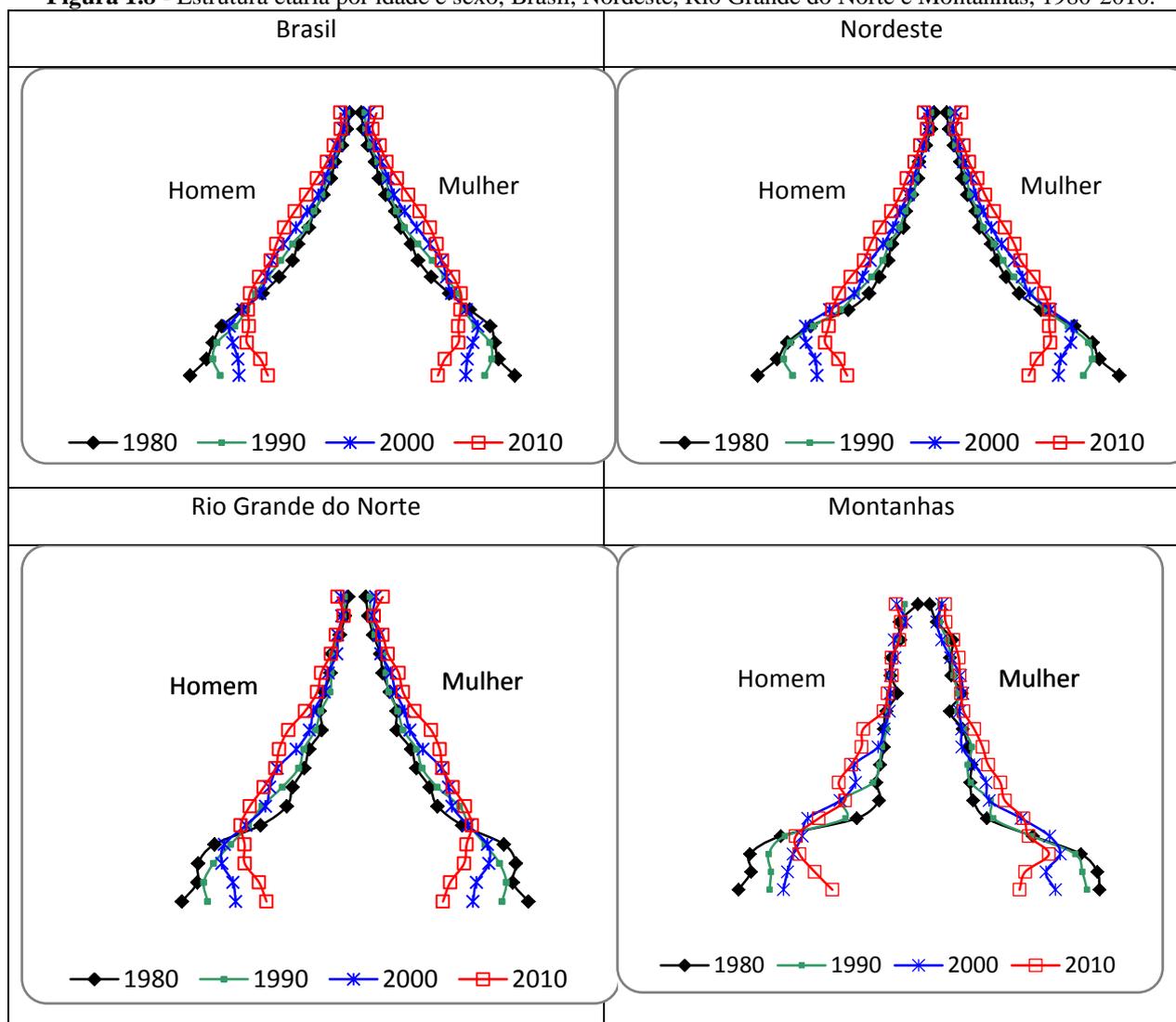
### 1.3.2 Composição da População: Estrutura Etária e Razão de Dependência

A Figura 1.8 apresenta a distribuição relativa da população total por grupos de idade e sexo do Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas em 1980, 1991, 2000 e 2010. Pode-se evidenciar uma intensa alteração dos padrões etários dessas populações. Na década de 80, a estrutura populacional era típica de uma população “jovem”, em todas as áreas consideradas no estudo. Observam-se maiores contribuições da população jovem (menor de 15 anos) e uma incipiente expressão da população idosa (acima de 65 anos).

Fazendo uma comparação das estruturas etárias relativas aos anos 1980 e 1991, percebe-se mudanças ocasionadas, principalmente, devido à “entrada” na pirâmide etária pelo grupo entre 0 e 4 anos. Isso provavelmente se deve ao declínio da fecundidade ocorrido nos anos 80. Nos últimos anos considerados no estudo, 2000 e 2010, constata-se uma retração ainda mais acentuada do grupo etário mais jovem (0 a 4 anos) e uma maior expressão da participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos). Já a população entre 15 e 64 anos de idade constituirá, ainda por um longo período de tempo, uma fração expressiva da população (Tabela 1.2).

O município de Montanhas também vivencia a transição da estrutura etária em anos recentes. A Figura 1.8 mostra que neste município a base da pirâmide vem diminuindo com a redução da participação do grupo etário mais jovem, enquanto a porção superior vem se alargando com uma participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos) cada vez mais elevada. Por outro lado, percebe-se a elevação do peso relativo do grupo etário considerado ativo (15 e 64 anos de idade) na população de Montanhas (Tabela 1.2). Tal resultado é previsível devido ao denominado fenômeno de “inércia demográfica”, uma vez ainda nos anos 90 a população de Montanhas apresentava níveis de fecundidade considerados elevados, como se pode observar na Tabela 1.4.

**Figura 1.8** - Estrutura etária por idade e sexo, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1980-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.



**Tabela 1. 2 -** Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.

| Localidade          | 0 a 14 anos |      |      | 15 a 64 anos |      |      | 65 anos ou mais |      |      |
|---------------------|-------------|------|------|--------------|------|------|-----------------|------|------|
|                     | 1991        | 2000 | 2010 | 1991         | 2000 | 2010 | 1991            | 2000 | 2010 |
| Brasil              | 34,7        | 29,6 | 24,1 | 60,4         | 64,5 | 68,5 | 4,8             | 5,9  | 7,4  |
| Nordeste            | 39,4        | 33,0 | 26,6 | 55,5         | 61,2 | 66,3 | 5,1             | 5,8  | 7,2  |
| Rio Grande do Norte | 37,3        | 31,6 | 24,8 | 56,8         | 62,0 | 67,6 | 5,9             | 6,4  | 7,6  |
| Montanhas           | 42,3        | 36,0 | 29,3 | 49,6         | 56,8 | 61,0 | 8,1             | 8,1  | 9,7  |

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Outro importante indicador que reflete as alterações da estrutura etária e o conseqüente envelhecimento populacional é o índice de envelhecimento, o qual expressa o número de idosos (acima de 65 anos) para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade na população residente. No município de Montanhas, observa-se na Tabela 3 que para cada conjunto de 100 jovens menores de 15 anos haviam 19,1 pessoas com 65 anos e mais, em 1991. Já no último momento considerado (2010), o índice de envelhecimento foi de 33,2 pessoas com 65 anos e mais para cada 100 jovens (menores de 15 anos), fato que denota um processo de envelhecimento populacional em curso no município.

**Tabela 1. 3 -** Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.

| Localidade          | 1991 | 2000 | 2010 |
|---------------------|------|------|------|
| Brasil              | 21,0 | 28,9 | 44,8 |
| Nordeste            | 18,4 | 25,5 | 38,7 |
| Rio Grande do Norte | 18,4 | 28,6 | 43,6 |
| Lagoa de Pedras     | 19,1 | 22,5 | 33,2 |

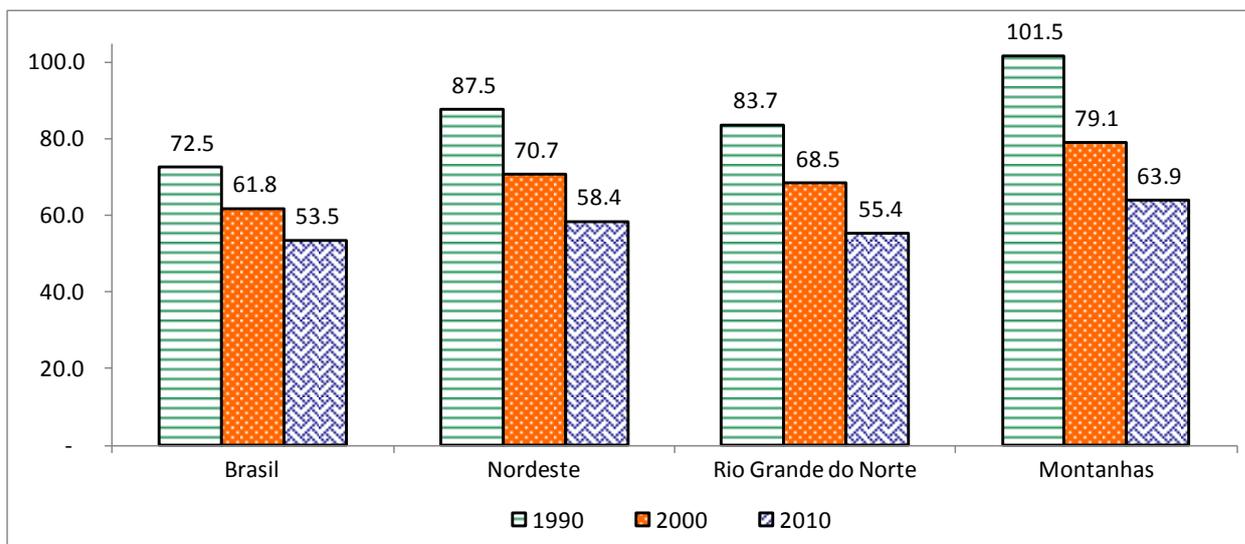
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

As mudanças da estrutura etária também podem ser visualizadas ao se considerar a razão de dependência que é um importante indicador demográfico do ponto de vista da formulação de políticas públicas. Este indicador se refere ao quociente entre o segmento

etário da população definido como dependente (0 a 14 anos e acima de 65 anos) e o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 64 anos). Sendo que o resultado permite medir a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo (0 a 14 anos e acima de 65 anos), que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva (15 a 64 anos), no qual os valores elevados apontam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, significando consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.

No município de Montanhas, a razão de dependência total apresenta declínio acentuado nos anos considerados. Em 1991, para cada 100 pessoas em idade ativa (15 a 64 anos), havia 101,5 dependentes (0 a 14 anos e acima de 65 anos). Já em 2010, 63,9 por 100, tal valor equivale a 37,6 dependentes a menos para um conjunto de 100 pessoas ativas (Figura 1.9).

**Figura 1.9** - Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Montanhas, 1991-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

### 1.3.3 Componentes da Dinâmica Demográfica

Os dados dos últimos Censos Demográficos referentes ao município de Montanhas indicam que a trajetória recente de evolução da fecundidade modifica-se, declinando para um patamar no qual, atualmente, a Taxa de Fecundidade Total (TFT) - número médio de filhos que teria uma mulher de uma coorte hipotética (15 e 49 anos de idade) ao final de seu período

reprodutivo situa-se em 2,83 filhos por mulher em 2010, portanto, muito abaixo dos 4,41 identificados no Censo de 1991, conforme Tabela 1.4.

Em consonância com as mudanças na estrutura etária provocadas pela redução dos níveis de fecundidade, pôde-se observar a ampliação da esperança de vida ao nascer, fato que indica uma melhoria das condições de vida e saúde da população. A esperança de vida ao nascer representa o número médio de anos que um recém-nascido esperaria viver se estivesse sujeito a uma lei de mortalidade. A esperança de vida ao nascer no município de Montanhas subiu de 54,43 anos em 1991 para 67,02 anos em 2010, segundo dados do IBGE.

A taxa de mortalidade infantil é obtida por meio do quociente entre número de crianças de um determinado local que morrem antes de completar 1 ano, a cada mil nascidas vivas. É considerado um importante indicador tanto na área de situação de saúde como de avaliação de condições de vida, devido à grande vulnerabilidade que as crianças menores de um ano apresentam frente às alterações do ambiente social e econômicas e das intervenções da saúde. No município de Montanhas, observou-se um significativo decréscimo da mortalidade infantil, de tal forma que o valor da taxa de mortalidade infantil era de 97,55 mortes para cada mil nascido vivo, em 1991, chegando a 36,50 mortes para cada mil nascidos vivos, em 2010 (Tabela 4), valor considerado ainda bastante elevado diante do estipulado para as Metas de Desenvolvimento do Milênio, desenvolvidas pela Organização das Nações Unidas (ONU).

**Tabela 1.4** - Componente da dinâmica demográfica, Montanhas, 1991-2010.

| Indicador                    | 1991  | 2000  | 2010  |
|------------------------------|-------|-------|-------|
| Taxa Bruta de Natalidade     | -     |       |       |
| Taxa de Fecundidade Total    | 4,41  | 3,34  | 2,83  |
| Esperança de Vida ao Nascer  | 54,43 | 61,92 | 67,02 |
| Taxa Bruta de Mortalidade    | -     |       |       |
| Taxa de Mortalidade Infantil | 97,55 | 62,95 | 36,50 |

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010

### 1.3.4 Aspectos de Saúde

Nas últimas décadas o Brasil vem vivenciando o processo de transição demográfica e observando avanços expressivos na área da saúde. Evidências empíricas têm mostrado incrementos significativos na expectativa de vida dos brasileiros, reduções nas taxas de mortalidade, sobretudo a infantil, e mais recentemente nas idades mais avançadas (MONTEIRO, 1997). Ressalta-se que as intensas alterações no padrão demográfico, com o aumento da longevidade e envelhecimento da população, vêm acompanhadas por mudanças no perfil epidemiológico e de morbidade.

A Tabela 1.2 apresenta as informações referentes ao total de internações e a proporção das principais causas de internação por local de residência para 2 períodos definidos (1999-2000-2001 e 2009-2010-2011), nos quais foi tomada uma média trienal dos casos notificados de internações, as datas centrais (em negrito) constituem as datas de referência.

Os dados utilizados nesse segmento são aqueles provenientes de uma série histórica de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS) que contém registros administrativos das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do sistema público de saúde. Considera-se que esta é uma importante base de dados sobre Saúde no Brasil.

Cumprir destacar que, nesse estudo, foram analisadas com especificidade as proporções de internações por doenças acarretadas por falta ou ineficiência de saneamento básico. As demais causas de internações intituladas "Outras causas" foram responsáveis, no município de Montanhas, por mais de 50% das internações nos dois períodos considerados e, nesse sentido, interessa destacar que o quadro de morbidade do município é principalmente composto por internações provenientes do capítulo que se refere à "gravidez, parto e puerpério" respondendo por 55,14% das notificações em 2000 e 52,62% em 2010.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5, e analisando mais detidamente as causas de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado, observa-se que principal causa de morbidade, nos dois momentos no tempo, se refere às doenças infecciosas e parasitárias, que responderam por 9,90% do total de internações no primeiro ano 5,73% no segundo período considerado no estudo. Merece, também, destaque as internações relacionadas ao aparelho respiratório ocupando o segundo lugar no ranking das principais causas de internação no município nos anos considerados (9,45% e 6,15%, respectivamente).

**Tabela 1. 5** - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Montanhas, 2009-2010-2011.

| Principais Causas de internação                   | Média de internação por período |        |           |       |
|---|---------------------------------|--------|-----------|-------|
|   | 1999-2001                       |        | 2009-2011 |       |
|   | n                               | %      | n         | %     |
| I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias     | 45                              | 9,90   | 27        | 5,73  |
| IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas | 13                              | 2,88   | 14        | 2,87  |
| IX. Doenças do aparelho circulatório              | 21                              | 4,65   | 24        | 4,96  |
| X. Doenças do aparelho respiratório               | 43                              | 9,45   | 29        | 6,15  |
| XI. Doenças do aparelho digestivo                 | 35                              | 7,75   | 39        | 8,18  |
| Outros capítulos                                  | 295                             | 165,36 | 344       | 72,12 |
| Total   | 451                             | 100    | 477       | 100,0 |

**Fonte:** Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da Saúde

A Tabela 1.6 apresenta as taxas de internações hospitalares na população geral por doenças infecciosas e parasitárias, segundo grandes grupos etários. Estudos apontam que algumas doenças, tais como: dengue, diarreia, leptospirose, entre outras, podem estar relacionadas principalmente com a vulnerabilidade da população a elevados riscos sanitários acarretados por falta ou ineficiência de saneamento básico e podem afetar diferentemente indivíduos com distintas idades (TEIXEIRA e GUILHERMINO, 2006). Assim, analisou-se, por grandes grupos etários, as taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias, causa detentora de elevados percentuais de internações no município. Os resultados apontam que as mais elevadas taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias se concentravam entre os indivíduos de 0 a 4 anos. Observa-se que entre as crianças, a taxa de internação encontrada foi de 122,53 por 100 mil hab. para o ano de 2000 e de 51,76 por 100 mil hab. para o ano de 2010. Valores também elevados foram encontrados para população acima de 65 anos nos dois períodos considerados (89,44 por 100 mil hab. em 2000 e 42,04 por 100 mil hab. em 2010). Dessa forma, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas taxas de internação por doenças infecciosas e parasitárias encontram-se entre as crianças e idosos.

**Tabela 1.6** - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Montanhas.

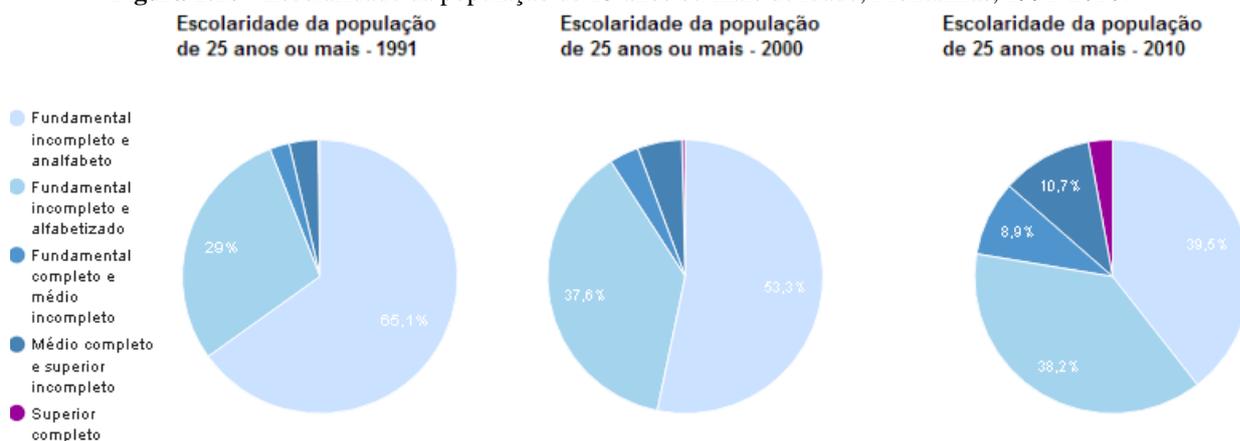
| Grupo etário | Taxa de internação |           |
|--------------|--------------------|-----------|
|              | 1999-2001          | 2009-2011 |
| 0-4 anos     | 122,53             | 51,76     |
| 5-14anos     | 9,40               | 16,86     |
| 15-64 anos   | 22,98              | 19,62     |
| 65e mais     | 89,44              | 42,04     |

**Fonte:** Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da Saúde

### 1.3.5 Aspectos Educacionais

Os resultados apresentados na Figura 1.10 demonstram uma tendência de melhoria dos níveis de escolaridade no município de Montanhas considerando-se a população com idades de 25 anos ou mais de idade. De tal sorte que, em 2010, 39,49% dos residentes neste município declararam ser analfabetos, 22,35% tinham o ensino fundamental completo, 13,50% possuíam o ensino médio completo e 2,84%, o superior completo.

**Figura 1.10** - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Montanhas, 1991-2010.



**Fonte:** PNUD, 2010

A Tabela 1.7 apresenta as informações referentes à proporção dos níveis de escolaridade para os Censos demográficos (2000 e 2010), segundo grupo etário. Os dados utilizados nesse segmento são provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

De acordo com os resultados observa-se que os mais elevados percentuais de matriculados por nível de estudo encontra-se no ensino fundamental para o ano de 2000 com 91,89% e para o ano de 2010 com 90,44% para as idades de 10 a 14 anos. Valores elevados também podem ser verificados no ano de 2000 e 2010 para população de 7 a 9 anos com 85,54% e 91,16%. Com isso, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas proporções por nível de escolaridade encontra-se nas primeiras idades.

**Tabela 1.7** - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Montanhas, 2000-2010.

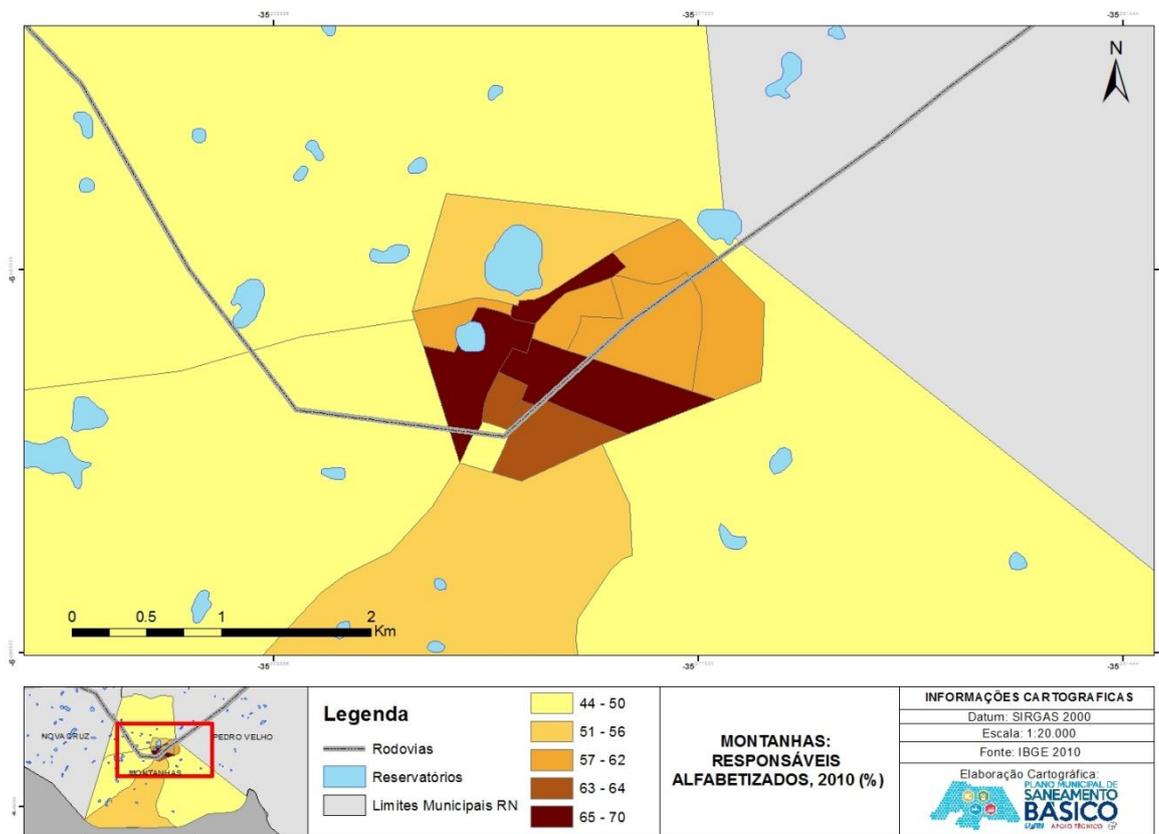
| Faixa etária    | Percentual de matriculados por nível de escolaridade (%)* |       |            |       |           |      |                    |      |
|-----------------|---|-------|------------|-------|-----------|------|--------------------|------|
|                 | Ens. Fundamental  |       | Ens. Médio |       | Graduação |      | Mestrado/doutorado |      |
|                 | 2000  | 2010  | 2000       | 2010  | 2000      | 2010 | 2000               | 2010 |
| 5 e 6 anos      | 37,00   | 33,08 | -          | -     | -         | -    | -                  | -    |
| 7 a 9 anos      | 85,54   | 91,16 | -          | -     | -         | -    | -                  | -    |
| 10 a 14 anos    | 91,89   | 90,44 | 0,28       | 3,65  | -         | -    | -                  | -    |
| 15 a 19 anos    | 46,45   | 31,53 | 13,84      | 23,38 | 0,30      | 1,41 | -                  | -    |
| 20 a 24 anos    | 7,99  | 3,98  | 9,03       | 4,92  | 3,99      | 2,56 | -                  | -    |
| 25 a 29 anos    | 3,97  | 0,48  | 1,49       | -     | 2,61      | 1,45 | -                  | -    |
| 30 a 39 anos    | 2,44  | -     | 1,11       | 0,26  | 1,92      | 2,86 | 0,22               | -    |
| 40 a 49 anos    | 2,69  | -     | -          | -     | -         | -    | -                  | -    |
| 50 anos ou mais | 0,19  | -     | -          | -     | -         | -    | -                  | -    |

**Fonte:** Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

\*Percentual calculado de acordo população do grupo etário.

Em relação à alfabetização quando avaliada em setores censitários, percebe-se que as mais elevadas proporções de responsáveis alfabetizados encontram-se na sede do município. Entretanto, observam-se diferenciações dessa variável mesmo dentro da área urbana. Ademais, em toda área rural nota-se amplas deficiências quanto à escolarização dos responsáveis pelo domicílio nesse município (Figura 1.11).

**Figura 1.11** - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Montanhas, 2010.



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

### 1.3.6 Aspectos de Renda e Ocupação

O índice de Gini é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, compara os 20% mais pobres com os 20% mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade (perfeita igualdade), ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda (a desigualdade máxima).

A Tabela 1.8 mostra a evolução da desigualdade de renda nas últimas décadas (1991, 2000, 2010) no município de Montanhas, descrita através do Índice de Gini. Observa-se uma persistência da desigualdade da distribuição de renda neste município, que passou de 0,60 em 1991, para 0,50 em 2000, e para 0,53 em 2010. Assim, observa-se um decaimento desse indicador, podendo tal resultado indicar que nesta área não se evoluiu em termos de melhoria da distribuição de renda no município.

Os aspectos relacionados ocupação dos habitantes são de grande importância para aferições do nível de desenvolvimento social e econômico de uma população, uma vez que sua análise permite compreender e inferir não apenas sobre a oferta de trabalho em um determinado contexto, mas também sobre como a renda esta distribuída entre a população, gerando subsídios para políticas públicas no sentido de estimular melhores possibilidades para população.

Considerou-se para a caracterização municipal, a pobreza na sua dimensão particular de insuficiência de renda, isto é, a falta de renda nas famílias que atenda o nível mínimo necessário para que possam satisfazer suas necessidades mais básicas. No município de Montanhas, a proporção de pessoas consideradas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (referencia de agosto de 2010), passou de 80,01%, em 1991, para 62,23%, em 2000, e para 44,68%, em 2010. Entretanto, essa diminuição quantitativa nem sempre representa ganhos reais para população, mas pode ser considerada reflexo dos programas de distribuição de renda do governo federal, dando oportunidades de ganhos para o município (BARTHOLO, 2016).

**Tabela 1. 8 - Aspectos da Renda da população, Montanhas, 1991 - 2010.**

| Indicadores                     | 1991   | 2000   | 2010   |
|---------------------------------|--------|--------|--------|
| Índice de Gini                  | 0,60   | 0,50   | 0,53   |
| Renda média per capita (em R\$) | 125,52 | 149,68 | 249,75 |
| % de extremamente pobres        | 55,39  | 33,98  | 26,00  |
| % de pobres                     | 80,01  | 62,23  | 44,68  |

**Fonte:** PNUD, IPEA.

A Tabela 1.9 apresenta as informações referentes ao rendimento médio segundo o grupo etário para os Censos demográficos (2000 e 2010). Os dados utilizados nesse segmento foram provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dessa forma, a Tabela 9 mostra que os maiores rendimentos médio foram encontrados na população de 30 a 34 anos e 50 a 54 anos.

**Tabela 1.9** – Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Montanhas.

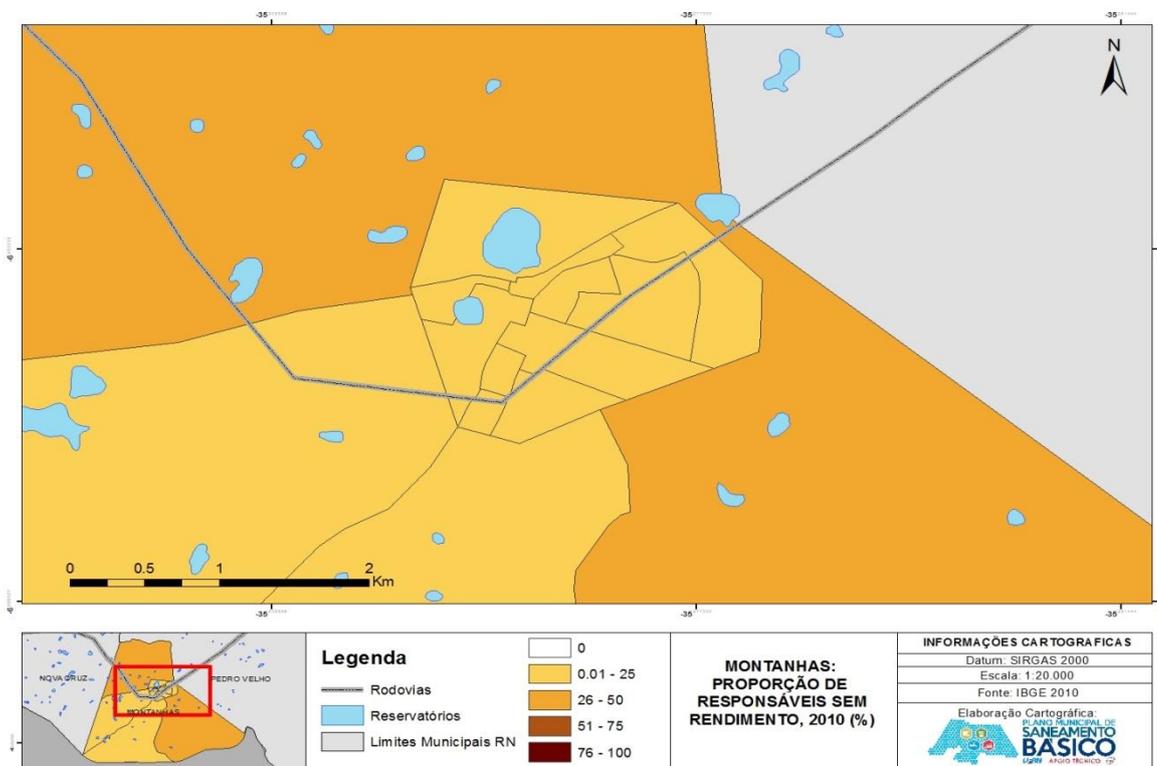
| <b>Faixa etária</b> | <b>2000</b> | <b>2010</b> |
|---------------------|-------------|-------------|
| 10 a 14 anos        | -           | 78,80       |
| 15 a 19 anos        | -           | 346,36      |
| 20 a 24 anos        | -           | 459,18      |
| 25 a 29 anos        | -           | 554,84      |
| 30 a 34 anos        | -           | 889,33      |
| 35 a 39 anos        | -           | 654,42      |
| 40 a 44 anos        | -           | 650,58      |
| 45 a 49 anos        | -           | 696,25      |
| 50 a 54 anos        | -           | 788,71      |
| 55 a 59 anos        | -           | 551,10      |
| 60 a 69 anos        | -           | 490,16      |
| 70 anos ou mais     | -           | 163,92      |

**Fonte:** Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

Em relação à distribuição da renda, quando avaliada a condição de sem rendimento do responsável do domicílio, em setores censitários, percebe-se que não há diferencial para as zonas rural e urbana do município (Figura 1.12).

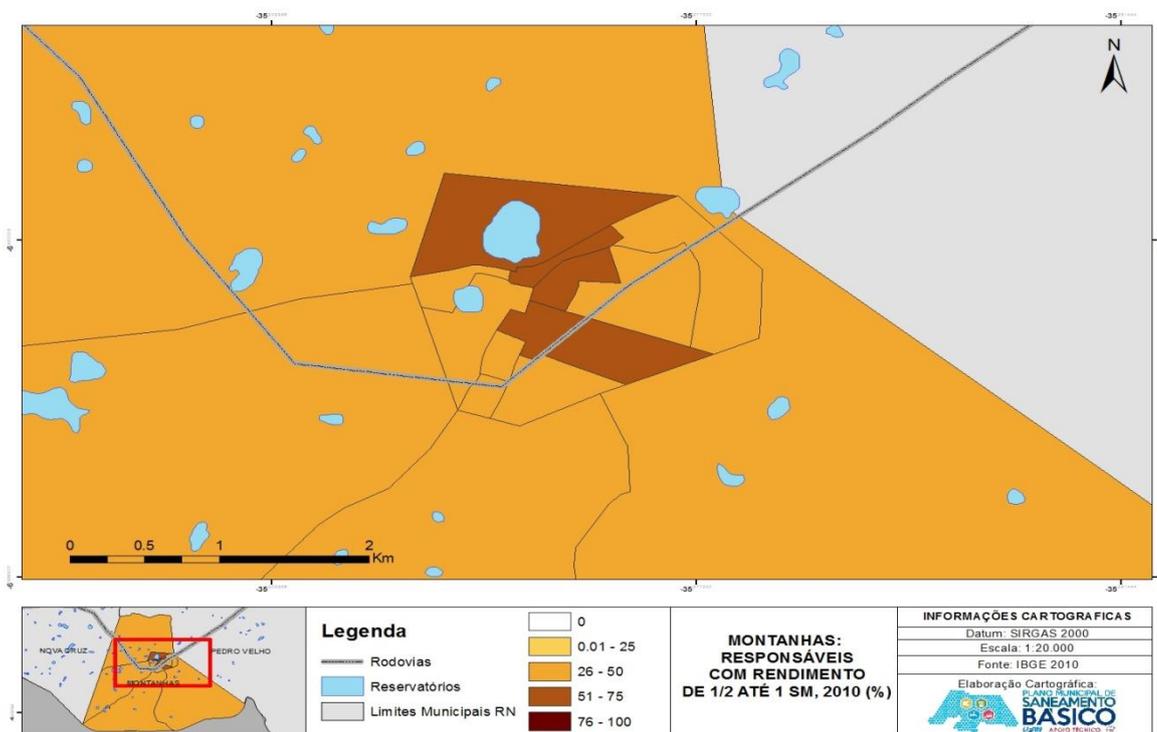
Ainda no aspecto renda, a condição do responsável por domicílio com rendimento de  $\frac{1}{2}$  até 1 SM para os setores censitários nota-se que os valores mais elevados encontram-se na zona urbana. Na a área rural do município apresenta uma baixa concentração de domicílios com de  $\frac{1}{2}$  até 1 SM (Figura 1.13).

**Figura 1.12** - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas.



**Fonte:** Elaboração Pesquisa PMSB.

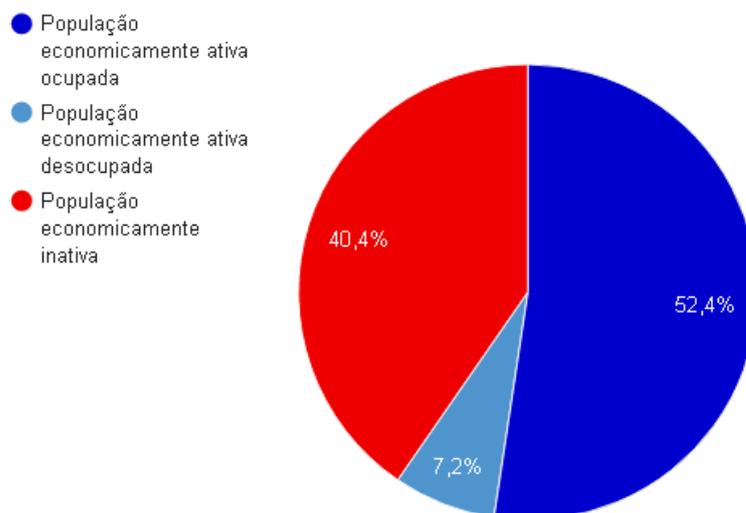
**Figura 1.13** - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de 1/2 até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas.



**Fonte:** Elaboração Pesquisa PMSB.

A população economicamente ativa (PEA) representa todas as pessoas que trabalham ou que estão procurando emprego. Para o IBGE, a PEA é composta pelas pessoas de 10 a 65 anos de idade que foram classificadas como ocupadas ou desocupadas na semana de referência da pesquisa. São essas pessoas que produzem para o país e que integram o sistema produtivo, envolvendo os diferentes setores. Conhecer a composição dessa parcela da população, de acordo com as diferentes realidades de cada município, serve de base para o poder público municipal organizar ações e programar a implementação de políticas públicas. Para o município de Montanhas, os dados demonstrado no Gráfico 1.19, revelam que 52,4% de sua população economicamente ativa estava ocupada, 7,2% da PEA encontrava-se desocupada e 40,4% dessa população declarava-se como inativa em 2010.

**Figura 1.14** - Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Montanhas, 2010.



Fonte: PNUD, 2010

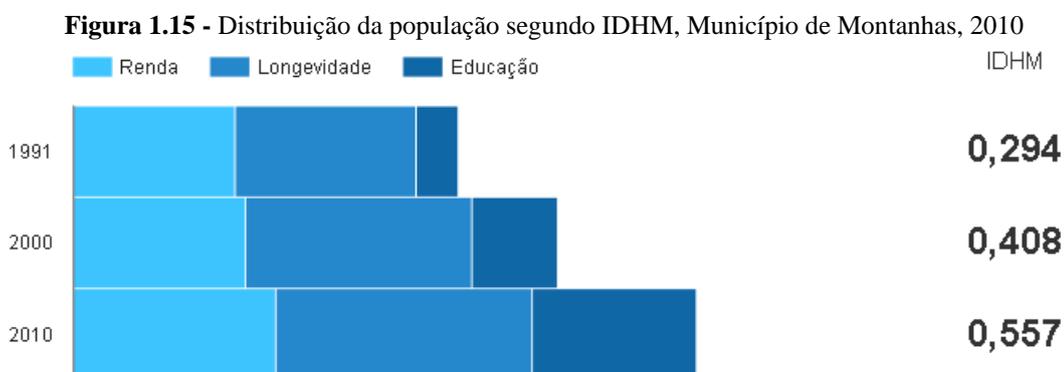
### 1.3.7 Evolução do IDH Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma importante medida concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população, sendo de grande importância no subsídio de políticas públicas, pois fornece, para a população e gestores públicos meios para o fomento e direcionamento das políticas públicas nos diferentes setores do município.

O IDHM 3 dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável; o acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta o atendimento das necessidades básicas. Seu valor pode variar de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município. Para captura das dimensões foram traduzidas em grandezas denominadas: longevidade, educação e renda. Segundo o PNUD (2013) na análise desse indicador pode-se localizar cada município em cinco esferas: IDHM muito baixo (0 a 0,499), baixo (até 0,599), médio (até 0,699), alto (até 0,799) e muito alto (até 1) – considerando uma escala numérica de 0 a 1.

O IDHM do município de Montanhas passou de 0,294 - muito baixo, em 1991, para 0,408 - baixo, em 2000, chegando, em 2010, a 0,557 - médio. Tais resultados permitem identificar uma variação percentual de 73,7% entre 1991 e 2010, em que pese a melhoria dos valores obtidos do indicador em 2010, o município ainda padece de um valor considerado

baixo. Para este município a dimensão cujo índice mais apresentou uma maior ampliação foi a dimensão Educação, seguida por Renda e por Longevidade.



Fonte: PNUD, 2010

### 1.3.8 Condições da Habitação

Os dados da Tabela 10 revelam algumas das principais características as condições de moradia relacionadas à prestação de alguns serviços públicos: saneamento (abastecimento d'água, esgotamento sanitário e destino do lixo) e fornecimento de energia.

Uma melhoria significativa nas condições do serviço do abastecimento de água foi observada para a população residente em Montanhas nas últimas décadas, de tal sorte que, em 2010, a maioria dos domicílios do município possuíam água canalizada em pelo menos um cômodo (91,5%). Quanto ao esgotamento sanitário, nota-se certa ampliação desse serviço no município, em que pese o fato de ainda se observar condições ineficientes quanto a oferta desse serviço público, uma vez que 88,5% dos domicílios neste município ainda utilizavam de fossa rudimentar e apenas 1,0% estavam ligados a rede geral de esgotos em 2010. Já quando se analisa a coleta de lixo, os dados revelam uma significativa melhoria da coleta do lixo em Montanhas uma vez que, em 1991, cerca de apenas 43,5 % dos domicílios contavam com esse serviço de limpeza, enquanto que, em 2010, 79,3% dos domicílios passaram a dispor desse serviço público.

Já quando se analisa o fornecimento de energia elétrica nos domicílio, quase a totalidade dos mesmos possuíam energia elétrica, 99,5% de acordo com as informações censitárias em 2010 em Montanhas.

**Tabela 1. 10** - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Montanhas, 1991 - 2010.

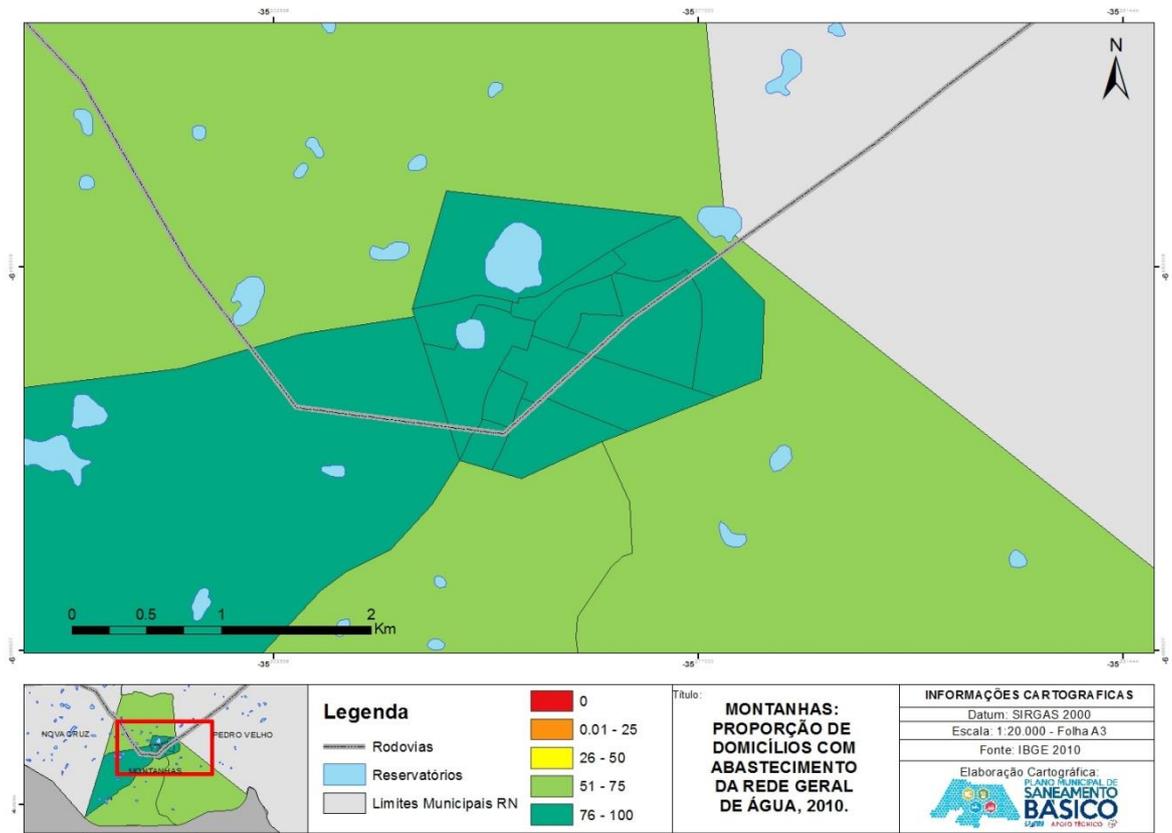
| Características dos Domicílios | Domicílios Particulares Permanentes |      |      |
|--------------------------------|-------------------------------------|------|------|
|                                | 1991                                | 2000 | 2010 |
| <b>Abastecimento D'água</b>    |                                     |      |      |
| Rede Geral                     | 69,9                                | 80,0 | 91,5 |
| Poço/Nascente                  | 10,5                                | 3,2  | 0,9  |
| Outra Forma                    | 19,6                                | 16,8 | 7,6  |
| <b>Destino do Lixo</b>         |                                     |      |      |
| Coletado Serviço de Limpeza    | 45,3                                | 67,0 | 79,3 |
| Colocado em Caçamba            | 7,0                                 | 0,2  | 0,7  |
| Outro                          | 47,7                                | 32,8 | 20,0 |
| <b>Esgotamento Sanitário</b>   |                                     |      |      |
| Rede Geral de Esgoto           | 0,0                                 | 0,2  | 1,0  |
| Fossa Séptica                  | 66,3                                | 1,0  | 4,4  |
| Fossa Rudimentar               | 10,7                                | 80,0 | 88,5 |
| Outra forma ou sem instalação  | 23,0                                | 18,7 | 6,2  |

**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Quanto à análise da situação das condições de moradia do município de Montanhas por setores censitários, percebem-se amplos diferenciais no atendimento da população considerando as diversas características dos serviços de infraestrutura fornecida pelo serviço público em 2010.

Considerando o serviço de abastecimento d'água, observa-se que os setores censitários da área núcleo urbano e área rural é garantido este serviço quase em toda sua totalidade dos domicílios do município. (Figura 1.16).

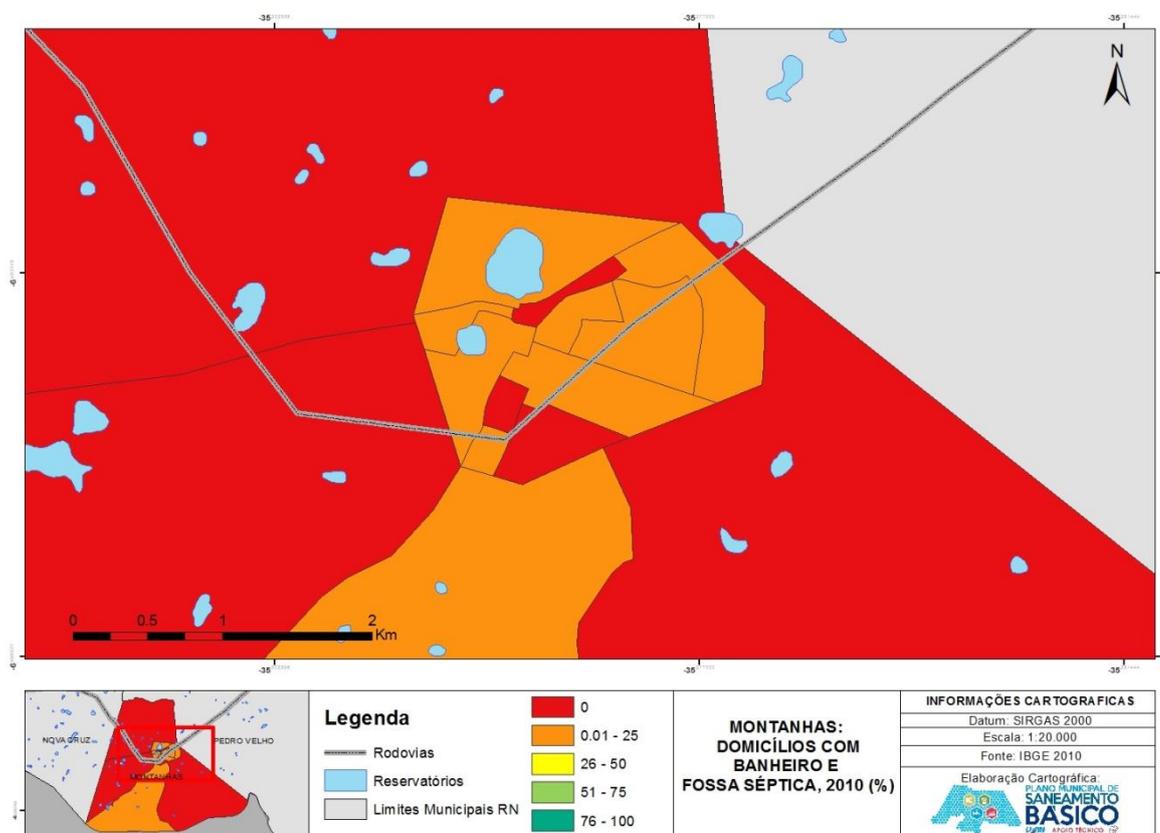
**Figura 1.16** - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas.



**Fonte:** Elaboração Pesquisa PMSB.

A análise da Figura 1.17 permite concluir que no município de Montanhas havia, em 2010, uma deficiência do sistema de esgotamento sanitário uma vez que se constatou algumas áreas em que havia inexistência de banheiro e fossa séptica mesmo nos setores censitários da área central do núcleo urbano do município. Em setores urbanos periféricos e nas áreas rurais uma parte importante da população residente nessas localidades também não contava ou tinha uma infraestrutura domiciliar deficiente.

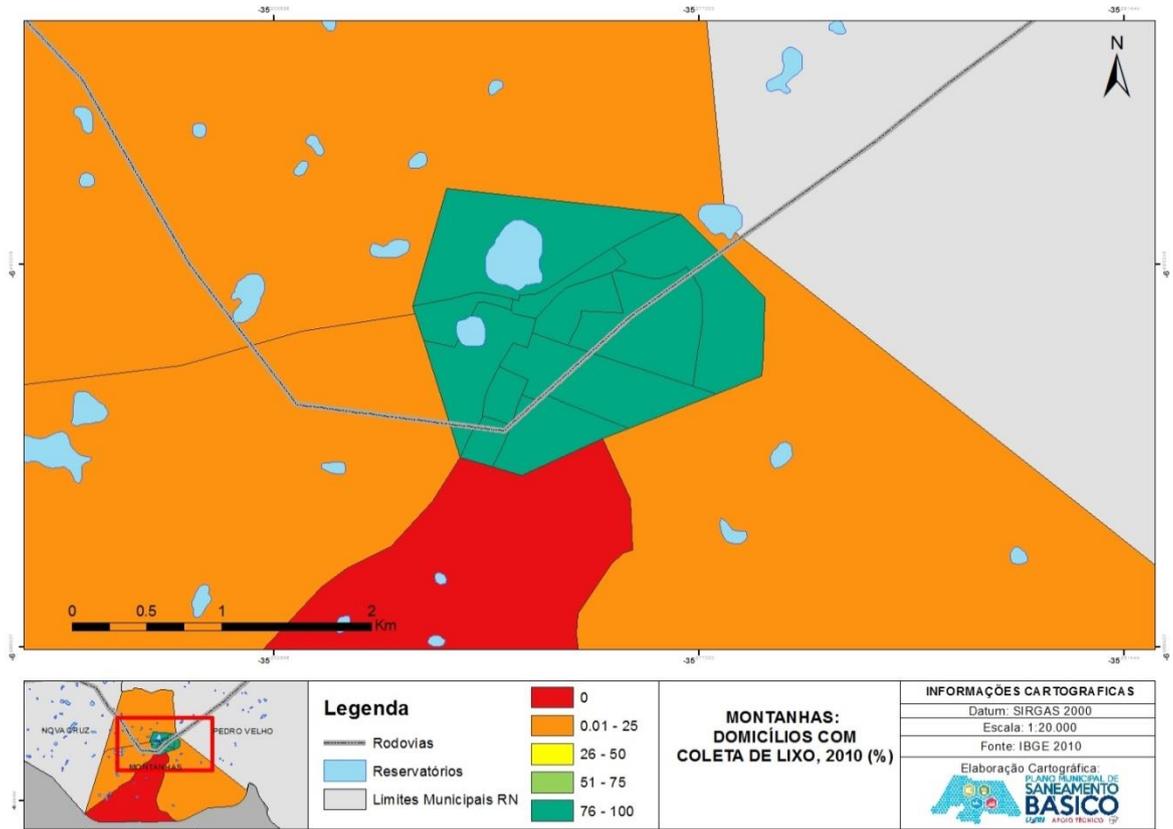
**Figura 1.17** - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas.



**Fonte:** Elaboração Pesquisa PMSB.

Quanto ao serviço referente à coleta de lixo, a Figura 1.18 mostra que o serviço encontra-se presente nos setores censitários da área central do núcleo urbano, onde este serviço era garantido de forma mais completa nessas áreas. Entretanto, nos setores rurais do município de forma geral a população não contava com o serviço de coleta de lixo ou tem um serviço ainda deficiente.

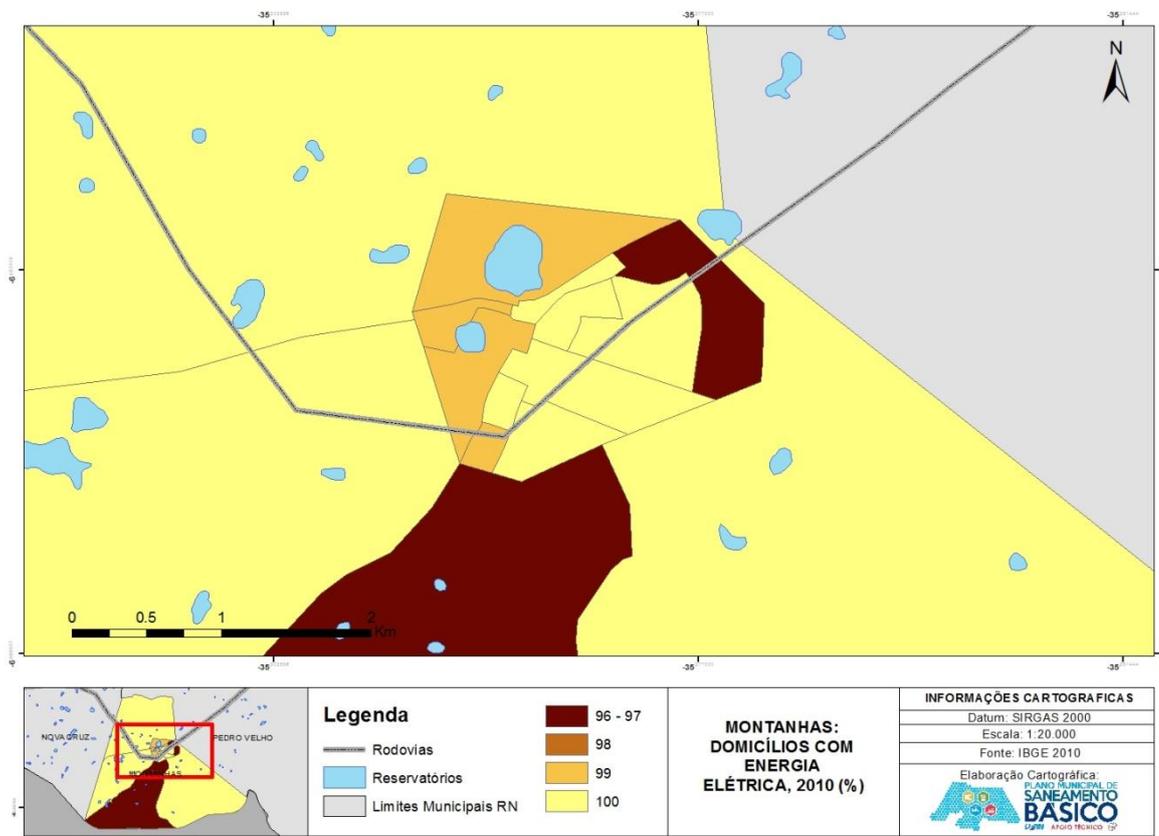
**Figura 1.18** - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas



**Fonte:** Elaboração Pesquisa PMSB.

Quanto ao serviço de fornecimento de energia elétrica, a Figura 1.19 mostra que a população residente em Montanhas contava em 2010 com uma maior abrangência na cobertura desse serviço, atendendo quase a totalidade dos domicílios nos setores urbanos e nos setores rurais desse município.

**Figura 1.19** - Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Montanhas.



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB.

## 2. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE MONTANHAS-RN

Nesta subseção, será apresentada uma breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que norteiam o saneamento básico no Brasil, no Estado do Rio Grande do Norte e no município de Montanhas/RN.

Cabe frisar que a Política Municipal de Saneamento Básico deverá ser consolidada em Lei, que não poderá conflitar com os preceitos das legislações estaduais e federais, devendo haver compatibilização com as demais leis municipais.

No intuito de facilitar a consulta, as normas estão separadas por temas no APÊNDICE que contém a legislação pertinente nas esferas de governo federal, estadual e municipal.

### 2.1. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICA AS NORMATIVAS MUNICIPAIS PERTINENTES

Buscando a concretização do objetivo constitucional fundamental de desenvolvimento, o Estado precisa superar barreiras referentes à efetivação dos direitos e garantias previstos pela Constituição cujo primeiro e último beneficiário é o povo.

Uma das principais garantias a ter sua efetivação almejada trata-se da garantia a um meio ambiente equilibrado, as quais envolvem necessariamente tanto o meio físico quanto o social, na perspectiva da sustentabilidade.

Um dos principais instrumentos na busca pela sustentabilidade ambiental é o saneamento básico enquanto conjunto de ações de controle do meio ambiente com o objetivo de torná-lo saudável e salutar, para promover, proteger e preservar a saúde pública e a salubridade ambiental.

Assim, o direito ao saneamento básico constitui uma prerrogativa inerente ao direito à saúde, e conseqüentemente uma condição *sinequa non* para que o cidadão desfrute de uma vida com dignidade. A Constituição Federal de 1988 consagra o direito à saúde como um direito fundamental de segunda geração, os chamados direitos sociais, ao lado do direito à moradia e ao trabalho <sup>[1]</sup>.

Visando garantir a efetividade dos direitos e garantias constitucionais, o constituinte de 1988 outorgou aos entes da federação (União, Estados e Municípios) uma série de prerrogativas de ordem legislativa e administrativa. Dessa forma, os entes dispõem de verdadeiros poderes-dever para fazer cumprir os preceitos constitucionais.

Todavia, como forma de evitar a sobreposição de funções, a Constituição Federal disciplinou a divisão administrativa das competências dos entes federativos nos artigos 21, 22, 23, 24 e 30.

No ordenamento jurídico constitucional brasileiro, a previsão da criação de diretrizes nacionais para as ações de saneamento foi inserida no texto da Constituição Federal[2] [3] e normatizada pelo Congresso Nacional através da Lei Federal nº 11.445 de 2007.

Tal normativa institui uma Política Nacional de Saneamento Básico que impõe um alinhamento aos demais entes autônomos formadores do Estado brasileiro, e, em especial, aos Municípios.

Esta Lei define o Saneamento Básico como sendo o conjunto de serviços, de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de drenagem urbana, de tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo tal definição imprescindível para o desenvolvimento de um planejamento articulado das ações a serem previstas pelos entes federados que atendam ao princípio da Universalização do Acesso.

Essa normativa ainda possui dois instrumentos normativos infralegais que possibilitam uma melhor clareza em sua interpretação, a saber o Decreto nº 7.217/2010 e a Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades.

Ademais, a nível estadual, a Constituição do Estado do Rio Grande do Norte de 1989, consolidada através da Emenda Constitucional nº 013/2014, estabelece e seu art. 19 que:

“É competência comum do Estado e dos Municípios:

(...)

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, inclusive no meio rural”.

Com base nesta competência, em 20 de fevereiro de 2004 foi sancionada a Lei Estadual nº 8.485/2004, que institui a Política Estadual de Saneamento Básico, que traz em seu texto os princípios e objetivos, os instrumentos e a criação de um sistema integrado de gestão do saneamento básico estadual.

Ainda que tenha em seu fundamento a formulação de uma política estadual de saneamento básico, a mesma só engloba os serviços de abastecimento de água e de

esgotamento sanitário, deixando a coleta de resíduos sólidos e o serviço de drenagem fora de sua previsão, algo justificável uma vez que a definição legal do saneamento básico só seria trazida à tona em 2007 com o advento da Lei Federal 11.445/2007.

De toda forma, a Política Estadual de Saneamento é de suma importância, na medida em que estabelece como objetivos: a ampliação do sistema de esgotamento sanitário, de modo que se equipare ao abastecimento de água; a promoção do reúso das águas nas suas múltiplas aplicações; a integração dos municípios e os munícipes no acompanhamento do cumprimento das metas programadas; a estimulação da regulação e o controle da prestação dos serviços; e, a preservação dos recursos hídricos, o meio ambiente e promover a educação sanitária e ambiental da população.

Além disso, a Lei Estadual nº 8.485/2004 destaca e define os instrumentos da Política Estadual de Saneamento básico, sendo eles: o Plano Estadual de Saneamento Básico; o Fundo Estadual de Saneamento Básico; a compulsoriedade do uso das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, quando disponíveis; e, a cobrança pelo uso das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Ainda que a eficácia dessa Política não tenha sido comprovada, uma vez que alguns de seus instrumentos ainda não foram institucionalizados, a existência da mesma traz ao ordenamento jurídico estadual as diretrizes e metas previstas para o estado do Rio Grande do Norte, permitindo uma melhor visibilidade das normas e ações sobre as quais deve estar pautado o saneamento básico no estado.

Dentro desse contexto, o Município, por deter a competência de atuar sobre assuntos locais, é apontado como o ente legitimado para a execução da Política Municipal de Saneamento Básico e, conseqüentemente, responsável pela elaboração do respectivo Plano de Saneamento, uma vez que o saneamento básico é considerado uma atividade de interesse prioritariamente local.

A Lei nº 11.445 de janeiro de 2007, no seu art. 19, coloca as exigências para elaboração pelo titular dos serviços dos planos municipais de saneamento e a Lei 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, coloca as exigências para elaboração pelo titular dos serviços dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Por fim, cabe ao Município efetivar suas competências previstas no ordenamento jurídico nacional.

### 2.1.1 Dos Recursos Hídricos

No que se refere à interface com os recursos hídricos, a Lei Federal de Saneamento, n. 11.445/07 contém disposição expressa de que esses recursos não integram o saneamento básico (art. 4º). A lei determina que os Planos de Saneamento Básico devem ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos e o respeito a toda legislação pertinente à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH - Lei n. 9.433/97).

A legislação referente aos recursos hídricos tem relação direta com as formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como com a disposição final dos esgotos, sem esquecer a necessidade de observância da interação do Município com as bacias hidrográficas.

Em respeito à política de recursos hídricos, o Plano Municipal de Saneamento deve atender às diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos da esfera Estadual e Federal, respeitando, no mínimo as seguintes diretrizes:

Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e Saneamento Básico nos diversos níveis de governo;  
Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época destas demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão superior deliberativo e normativo; pela Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que tem autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNRH; pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), órgão colegiado formado por representantes da sociedade civil organizada e do governo, onde são tomadas as decisões referentes à bacia hidrográfica onde atua; pelos órgãos dos poderes públicos federal, estadual e municipal cujas competências se relacionam com a Gestão de Recursos Hídricos.

O município de Montanhas/RN não se encontra inserido em nenhum Comitê de Bacia Hidrográfica existente no estado do Rio Grande do Norte.

Contudo, cumpre ressaltar que o município está inserido na Bacia Hidrográfica Curimataú, cujo afluente mais importante para cidade é o Rio Piquiri, do qual é feito o abastecimento de água da população.

A atuação direta dos Comitês de Bacias na elaboração dos Planos de Saneamento encontra-se prevista na própria Lei n. 11.445/07. Todavia, a não inserção do município em Comitê de Bacia Hidrográfica, em razão da inexistência dos mesmos na região, não impossibilita que o trabalho a ser desenvolvido através do PMSB, procure garantir integração das infraestruturas e serviços de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos, atingindo o cumprimento dos princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.

Cumpre ressaltar ainda, que ainda que não esteja inserido em nenhum Comitê de Bacia hidrográfica o legislador municipal possui uma preocupação intrínseca com os recursos hídricos do município de Montanhas, resguardando mandamentos inafastáveis sobre o tema na Lei Orgânica do Município nos artigos:

Art. 184. A administração pública manterá plano municipal de recursos hídricos e instituirá, por lei, sistema de gestão desses recursos, congregando organismos estaduais e municipais e a sociedade civil, assegurando recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários para garantir:

- a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual ou futuro;
- a defesa contra eventos críticos que ofereçam riscos à saúde e à segurança ou prejuízos econômicos e sociais;
- a obrigatoriedade de inclusão no plano diretor do Município de áreas de preservação daquelas utilizáveis para abastecimento da população;
- o saneamento das áreas inundáveis com restrições a edificações; V - a manutenção da capacidade de infiltração do solo;
- VI - a implantação de programas permanentes de racionalização do uso de água no abastecimento público e industrial e sua irrigação.

Parágrafo Único - Serão condicionados à aprovação prévia por órgãos estaduais de controle ambiental e de gestão de recursos hídricos, os atos de outorga, pelo Município, a terceiros, de direitos, que possam influir na qualidade ou quantidade de água, superficiais e subterrâneas.

Art. 185. Fica proibido o desmatamento, a descaracterização e qualquer outro tipo de degradação ao meio ambiente no trecho de cinquenta metros das margens de todos os rios e mananciais do Município.

Parágrafo Único – Os infratores promoverão a devida recuperação, através dos critérios e métodos definidos em lei, sem prejuízo da reparação dos danos, eventualmente causados.

Art. 186. Fica proibido o abastecimento de pulverizador, de qualquer espécie, utilizado para a aplicação de produtos químicos na agricultura e pecuária, diretamente nos cursos de água existentes no Município.

Assim, no que se refere à interface com os recursos hídricos é mandatório que as ações de planejamento sobre o saneamento básico do município observem as normas federais e estaduais sobre o tema, mas que deem especial importância à norma Municipal, já instituída, a despeito da inexistência de comitê de bacia hidrográfica constituído.

### **2.1.2 Do Plano Diretor**

O Estatuto da Cidade, Lei Federal n. 10.257/01, garante o direito à cidade sustentável que deve ser entendida como direito à terra urbana, à moradia e ao Saneamento Básico, entre outros, políticas que devem ser expressas no Plano Diretor, que deve servir de diretriz para os demais planos municipais, incluindo o de saneamento básico.

O Plano Diretor é definido no art. 39 do Estatuto das Cidades como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Nesse sentido, orienta o Poder Público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais e na oferta dos serviços públicos essenciais, como os de saneamento, visando a assegurar melhores condições de vida para a população, adstrita àquele território.

Sob esse enfoque, é indispensável que o Plano de Saneamento Básico observe e esteja integrado ao Plano Diretor do município. Conforme o Estatuto das Cidades, o direito a cidades sustentáveis, ou seja, o direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana e aos serviços públicos, é diretriz fundamental da Política Urbana e é assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local.

O município de Montanhas não tem Plano Diretor aprovado. A inexistência desse instrumento de ordenação municipal não impede a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, contudo em razão desta limitação político-normativa deve haver uma maior observância das demais legislações municipais, relevantes para o tema.

### **2.1.3 Legislação Municipal**

Na elaboração do Plano Municipal de Saneamento, além da observância obrigatória de toda a legislação federal e estadual pertinente, deve-se obediência às normas estabelecidas nas seguintes legislações municipais:

#### **2.1.3.1 Lei Orgânica Municipal**

A Lei Orgânica é a norma fundamental de um município e está prevista na Constituição Federal em seu art. 29. Segundo a CF, ela é o principal instrumento jurídico de um Município, sendo promulgada pela Câmara Municipal e tendo como fundamentos e limites apenas os princípios estabelecidos na Constituição Federal e na do respectivo estado onde está inserido.

Através dela o Município impõe sua autonomia plena como pessoa jurídica de direito público interno, seus princípios norteadores e a coesão necessária para o bem-estar social daquele que é o ente responsável diretamente pela qualidade de vida de um povo. Afinal, é no município onde se vive, onde se transita, onde se trabalha, onde se desenvolve e, principalmente para este estudo, onde há significativo e direto impacto sobre os recursos naturais necessários para a sobrevivência do corpo social.

Na busca pela promoção da qualidade de vida da população municipal, o Município de Montanhas, assume sob sua competência um rol de atribuições intrínsecas ao planejamento do meio em que esta população se insere guardando especial interesse à qualidade do ambiente, conforme pode se observar no seguinte extrato normativo da Lei Orgânica Municipal:

Art. 11. É da competência administrativa comum do Município, da União e do Estado, observada a lei complementar federal, no exercício das seguintes medidas:  
[...]  
IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

Desta forma, obedecendo à previsão constitucional de competência para legislar sobre assuntos de interesse local (art. 30, I, CF) e a competência para prestar os serviços de interesse local (art. 30, V, CF), a Lei Orgânica do município de Montanhas fala especificamente sobre o saneamento básico nos artigos 158 e 184, que assim estabelecem:

Art. 158. O Município manterá, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviço de saúde pública, higiene e saneamento a serem prestados gratuitamente à população.  
[...]  
VIII - *a participação na formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;*

Art. 184. A administração pública manterá plano municipal de recursos hídricos e instituirá, por lei, sistema de gestão desses recursos, congregando organismos estaduais e municipais e a sociedade civil, assegurando recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários para garantir:  
[...]  
IV - *o saneamento das áreas inundáveis com restrições a edificações;*

Assim, vê-se que há a previsão legal de competência na Lei maior municipal, estando plenamente adequado o procedimento de implantação da política e plano municipal de



saneamento básico aos interesses locais, respeitando assim a autonomia municipal e as normas que regem o processo legislativo local.

### 2.1.3.2 Lei de Delimitação Urbana ou de Perímetro Urbano

As normas que delimitam o perímetro urbano são extremamente importantes para essa fase do processo de planejamento, pois norteiam os espaços de atuação do município e são essenciais para diversos aspectos da localidade: desde a tributação até o saneamento básico, a definição do que é urbano é relevante para o planejamento.

O município de Montanhas/RN, entretanto, não conta com esse instrumento. Mas a sua inexistência não impede que o trabalho de planejamento se encaminhe adequadamente, pois o diagnóstico tratará de identificar oportunamente tais áreas.

### 2.1.3.3 Criação de Distritos

Da mesma forma que a legislação que delimita a área urbana, os normativos que criam e delimitam os distritos municipais também são fundamentais para a identificação adequada do território municipal, seus espaços e singularidades.

No caso do Município de Montanhas/RN a Criação de Distritos está inserida no rol normativo da Lei Orgânica Municipal que prevê:

Art. 5º. O Município poderá dividir-se, para fins administrativos, em Distritos a serem criados, organizados, suprimidos ou fundidos por lei, após consulta plebiscitária a população diretamente interessada, observada a legislação estadual e o atendimento aos requisitos estabelecidos no art. 6º desta Lei Orgânica.

§ 1º A criação do Distrito poderá efetuar-se mediante fusão de dois ou mais Distritos, que serão suprimidos, sendo dispensada, nessa hipótese, a verificação dos requisitos do artigo 6º desta Lei Orgânica.

§ 2º A extinção do Distrito somente se efetuará mediante consulta plebiscitária à população da área interessada.

§ 3º O Distrito terá o nome da respectiva sede, cuja categoria será a de vila.

Art. 6º. São requisitos para a criação de Distrito:

I - população, eleitorado e arrecadação não inferiores à quinta parte exigida para a criação de Município;

II - existência, na povoação-sede, de pelo menos, cinquenta moradias, escola pública, posto de saúde e posto policial.

Parágrafo Único - A comprovação do atendimento às exigências enumeradas neste artigo far-se-á mediante:

I - declaração de estimativa de população emitida pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

II - certidão, emitida pelo Tribunal Regional Eleitoral, certificando o número de eleitores; III - certidão, emitida pelo agente municipal de estatística ou pela repartição fiscal do Município, certificando o número de moradias;

- IV - certidão dos órgãos fazendários do Estado e do Município certificando a arrecadação na respectiva área territorial;
- V - certidão emitida pela Prefeitura ou pelas Secretarias de Educação, de Saúde e de Segurança Pública do Estado, certificando a existência de escola pública e de postos de saúde e policial na povoação-sede.

Art. 7º. Na fixação das divisas distritais serão observadas as seguintes normas:

- I - evitar-se-ão, tanto quanto possível, formas assimétricas, estrangulamentos e alongamentos exagerados;
- II - dar-se-á preferência para a delimitação, às linhas naturais, facilmente identificáveis;
- III
- IV - na existência de linhas naturais, utilizar-se-á linha reta, cujos extremos, pontos naturais ou não, sejam facilmente identificáveis e tenham condições de fixidez;
- V - é vedada a interrupção de continuidade territorial do Município, ou Distrito de origem.

Parágrafo Único - As divisas distritais serão descritas trecho a trecho, salvo, para evitar duplicidade, nos trechos que coincidirem com os limites municipais.

Art. 8º. A alteração de divisão administrativa do Município somente pode ser feita quadrienalmente, no ano anterior ao das eleições municipais.

Art. 9º. A instalação do Distrito far-se-á perante o Presidente da Câmara Municipal, na sede do Distrito.

#### 2.1.3.4 Lei de Regulação do Uso, da Ocupação e do Parcelamento do solo urbano

Ainda que o art. 10º da Lei Orgânica do Município de Montanhas preveja a Competência do mesmo para "XVIII - planejar o uso e a ocupação do solo em seu território, especialmente em sua zona urbana", a mesma não se encontra regulamentada.

Destarte, o Município de Montanhas não possui Lei de Regulação, Ocupação e Parcelamento do Solo Urbano, devendo a Política e o Plano Municipal de Saneamento propor respostas compatíveis com as normas gerais ou outras normas locais para sanar as incongruências possivelmente encontradas ou sugerir estratégias no caso de dificuldades.

#### 2.1.3.5 Código de Obras e Edificações

O município de Montanhas não possui Lei aprovando o Código de Obras e Edificações, todavia, existe na Lei Orgânica do Município diretrizes gerais sobre a matéria.

Tais diretrizes conseguem garantir uma organização mínima municipal na realização e fiscalização de suas obras, sendo importante a descrição dos seguintes termos:

Art. 108. Nenhum empreendimento de obras e serviços do Município poderá ter início sem prévia elaboração do plano respectivo, no qual, obrigatoriamente, conste:

- a viabilidade do empreendimento, sua conveniência e oportunidade para o interesse comum;
  - os pormenores para a sua execução;
  - os recursos para o atendimento das respectivas despesas;
  - os prazos para o seu início e conclusão, acompanhados da respectiva justificação.
- § 1º Nenhuma obra, serviço ou melhoramento, salvo casos de extrema urgência, será executada sem prévio orçamento do seu custo.
- § 2º As obras públicas poderão ser executadas pela Prefeitura, por suas autarquias e demais entidades da administração indireta, e, por terceiros, mediante licitação.

Art. 109. A concessão ou a permissão de serviço público dependerá de autorização legislativa e contrato precedido de licitação.

§ 1º Serão nulas de pleno direito as permissões, as concessões, bem como quaisquer outros ajustes feitos em desacordo com o estabelecido neste artigo.

§ 2º Os serviços permitidos ou concedidos ficarão sempre sujeitos à regulamentação e fiscalização do Município, incumbindo, aos que os executem, sua permanente atualização e adequação às necessidades dos usuários.

§ 3º O Município poderá retomar, sem indenização, os serviços permitidos ou concedidos, desde que executados em desconformidade com o ato ou contrato, bem como aqueles que se revelarem insuficientes para o atendimento dos usuários.

§ 4º As concorrências para a concessão de serviços públicos deverão ser precedidas de ampla publicidade, observada a legislação federal pertinente.

Art. 110. As tarifas dos serviços públicos deverão ser fixadas pelo Executivo, tendo-se em vista a sua justa remuneração.

Art. 111 Nos serviços, obras e concessões do Município, bem como nas compras e alienações, será adotada a licitação, nos termos da lei.

Art. 112. O Município poderá realizar obras e serviços de interesse comum, mediante convênio com o Estado, a União ou entidades particulares, bem assim, através de consórcios, com outros Municípios.

Assim, tal qual foi mencionado no item anterior, será uma das propostas da Política e do Plano Municipal de Saneamento antever e propor soluções compatíveis, sugerir estratégias e encontrar saídas para questões que digam respeito as questões de obras e edificações no município.

#### 2.1.3.6 Código Sanitário

Ainda que extremamente relevante, o município de Montanhas/RN não possui Código Sanitário. Entretanto, sua ausência não impossibilita a continuidade dos trabalhos, tão pouco invalida as respostas que o Plano propuser para questões específicas dessa matéria.

#### 2.1.3.7 Código de Meio Ambiente

O município de Montanhas não possui em seu rol normativo o Código de Meio Ambiente. Entretanto, a Lei Orgânica do município de Montanhas trata do tema do Meio ambiente, especificamente, nos artigos:

Art. 180. O Município providenciará, com a participação efetiva da população, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais, em harmonia com o desenvolvimento social e econômico, para assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público, através de órgãos próprios e do apoio à iniciativa popular, proteger o meio ambiente, preservar os recursos naturais, ordenando o seu uso e exploração, e resguardar o equilíbrio do sistema ecológico, sem discriminação de indivíduos ou regiões, através de política de proteção do meio ambiente, definida por lei.

§ 2º Incumbe ainda ao poder público:

[...]

- definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão, permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

- exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

[...]

- promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

[...]

- distribuir equilibradamente a urbanização em seu território, ordenando o espaço territorial de forma a constituir paisagens biologicamente equilibradas;

[...]

- compatibilizar o desenvolvimento econômico e social do Município, com a preservação, o melhoramento e a estabilidade do meio ambiente, resguardando sua capacidade de renovação e a melhoria da qualidade de vida;

[...]

- incentivar a formação de consórcio de Municípios, visando a preservação dos recursos hídricos da região e à adoção de providências que assegurem o desenvolvimento e a expansão urbana dentro dos limites que garantem a manutenção das condições ambientais imprescindíveis ao bem-estar da população;

[...]

Art. 181. Todo produtor que fizer uso de produtos químicos deve construir depósito de lixo tóxico em sua área de utilização, obedecendo aos padrões estabelecidos pelos órgãos técnicos oficiais.

Parágrafo Único - Os depósitos deverão ser localizados em áreas seguras, longe de passagem de pessoas ou animais, cursos d'água, moradias, poços e de outros casos onde possam causar danos ao meio ambiente e à saúde de terceiros.

Art. 182. Terá preferência para a sua exploração a iniciativa privada, eventualmente proprietária de áreas turísticas, desde que preencha os requisitos legais, e, que essas áreas não sejam de interesse da comunidade.

Art. 183 – O Poder Executivo exigirá de que explorar recursos minerais no Município, inclusive através de ação judicial, o cumprimento da obrigação de fazer a recuperação do ambiente degradado (art. 225, 2º, da Constituição Federal), devendo ser depositada caução para atividade ou provada a existência de seguros adequados.

Dessa maneira, a ausência do Código de Meio Ambiente dentro do corpo de normas atinentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico não impossibilita o prosseguimento e regularidade de nenhuma das fases do planejamento. Isto por que o presente estudo está pautado nas normas e princípios gerais de proteção ao meio ambiente previstos na legislação federal, estadual e nas demais normas locais que tratam da matéria incluindo os referidos trechos da Lei Orgânica Municipal.

## 2.2. NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO

O Município de Montanhas/RN ainda não elegeu sua formatação de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

Por se tratar de uma discussão técnico-política importante para o Poder Público Municipal, a mesma deve ser pensada com muito esmero e deve ser discutida não somente no Poder Executivo Municipal, mas também em seu Poder Legislativo, buscando o envolvimento inclusive direto dos cidadãos.

Dessa forma, em fases posteriores da confecção do Plano, já em posse de dados imprescindíveis, a decisão sobre a regulação será realizada.

## 2.3. PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL, ETC

O Município de Montanhas/RN não possui programas locais de interesse do saneamento básico, nas áreas de desenvolvimento urbano, rural, industrial, turístico, habitacional, devendo ser através do Plano de Saneamento Básico, pensado o desenvolvimento dos mesmos.

#### 2.4. PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS, BEM COMO A AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO E DOS INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Montanhas, não possui um procedimento estabelecido para a avaliação dos serviços de saneamento básico prestados, ou mesmo mecanismos identificados de participação e controle social na gestão da política de saneamento, devendo estes ser pensados durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

#### 2.5. POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Montanhas/RN não tem estabelecida uma política tarifária em razão da prestação de serviços de saneamento, uma vez que ainda não foi pensada a formatação e prestação do serviço global de saneamento, devendo estes ser pensados durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

#### 2.6. SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS, BEM COMO OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Montanhas/RN não possui um sistema de informações dos serviços de saneamento básico prestados, devendo este ser pensado durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

---

[1] Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

[2] Art. 21. Compete à União:

(...)

XX - Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

[3] Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

IX - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;



### **3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MONTANHAS/RN**

#### **3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)**

O abastecimento de água à população de Montanhas/RN é realizado através da exploração do Rio Piquiri, pertencente à Bacia Hidrográfica Curimataú, sendo a CAERN - Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte - responsável pela operação do referido sistema. O SAA de Montanhas é integrado a mais dois municípios: Pedro Velho e Nova Cruz.

O sistema foi construído em 1976, reformulado em 1982, em função das grandes deficiências, e ampliado em 1988. Em 1992, foi incorporada a tal sistema integrado, a comunidade de Carnaúba do Padre, localizada próximo a cidade de Pedro Velho (CAERN, 2017).

#### **3.1.1 Informações comerciais**

##### **3.1.1.1 Número de ligações e economias**

O município de Montanhas possuía 4.007 ligações totais (ativas e inativas), sendo: 3.214 ativas, e dessas 2.690 micro medidas, o que representa 83% de micromedição (CAERN, 2017).

Ainda segundo a mesma fonte o município tinha um total de 3.236 economias ativas, sendo 3.160 economias ativas residenciais (urbanas e rurais) e deste montante 2.451 não eram dotadas de micromedição, ou seja, déficit de 22%.

##### **3.1.1.2 Cobertura**

O SAA do município de Montanhas atendia a um total de 10.804 habitantes, assim distribuídos: 100% de atendimento na área urbana o que corresponde a 9.020 habitantes, conforme dados obtidos pela CAERN. Avaliando-se o percentual de cobertura geral (zonas urbana e rural), o índice reduz para aproximadamente 94%. Muito embora inferior ao desejável (100% de cobertura), tal valor está acima das médias nacional e do Nordeste, que são de 83% e 73%, respectivamente. (Poderá ser alterado até a finalização do diagnóstico).

### 3.1.1.3 Volumes produzidos

Segundo o SNIS o volume total de água produzida pelo SAA de Montanhas em 2014 foi de 874,780,00 m<sup>3</sup>.

A Tabela 3.1.1 apresenta os volumes faturados pela CAERN com o SAA de Montanhas em 2015.

**Tabela 3.1. 1 - Volume faturado por categoria de consumo.**  
**Volumes faturados (m<sup>3</sup>/ano)**

|             |         |
|-------------|---------|
| Total       | 429366  |
| Residencial | 416.943 |
| Comercial   | 4.439   |
| Industrial  | 350     |
| Pública     | 7.634   |
| Rural       | -       |

**Fonte:** CAERN (2015).

### 3.1.1.4 Índice de perdas

Com relação ao índice de perdas na distribuição, o SAA de Montanhas apresentou, para o ano de 2014, um percentual de aproximadamente 61%. Comparando-se aos dados publicados em 2010 pelo SNIS, que era de 62,59%, o SAA não obteve em 4 anos redução, SNIS (2016). (Esse dado pode ser alterado até o fechamento do diagnóstico.)

Em conversa com o colaborador da CAERN, o senhor Silvano de Lima nos foi informado que as instalações foram executadas em 1970 e que há um grande número de vazamentos em diversos trechos conforme ele ressaltou.

Estas ainda são bastante significativas e nocivas à sociedade visto que, existe um custo com o tratamento da água e é crescente a dificuldade de obtenção de mananciais, principalmente superficiais, com água bruta de boa qualidade, o que torna a água um recurso cada vez mais escasso.

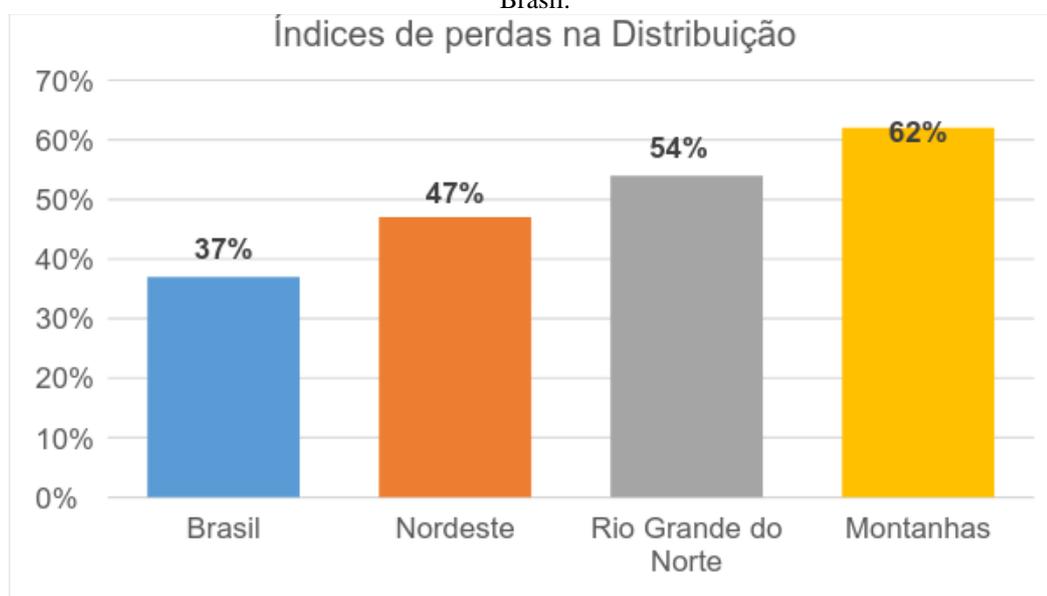
Os recursos de macromedição disponíveis são: medidores proporcionais, pontos pitométricos e relê de nível, entretanto, não existe periodicidade nas medições e levantamentos de informações, apesar da existência de uma equipe de Pitometria que

atualmente é formada apenas por um único colaborador, pois o outro foi transferido para outra cidade.

É necessária a implantação de um programa de controle de perdas de forma que haja a quantificação de vazamentos (perdas reais), fraudes (perdas aparentes) e auditoria da rede, ações estas atreladas a uma rotina de macromedição.

Na Figura 3.1.1 apresentam-se os valores médios de perdas na distribuição para Montanhas, RN, Nordeste e o Brasil.

**Figura 3.1. 1** - Índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Montanhas/RN, RN, Nordeste e Brasil.



Fonte: SNIS (2016).

### 3.1.2 Informações financeiras

#### 3.1.2.1 Despesas totais

Foi verificado com o colaborador do setor administrativo do quadro de pessoal da CAERN do município de Montanhas, o senhor Silvano, que o único material enviado mensalmente são tubulações para casos críticos de vazamento na zona urbana e rural. Porém, não foi identificada uma tabela de controle de gastos ou controle do que é enviado para a sede do município.

### 3.1.2.2 Investimentos

Entre os anos de 2010 e 2014, foi investido pelo prestador do serviço um montante de R\$ 18.934,96 com o setor de abastecimento no município de Montanhas (SNIS, 2016).

O último investimento realizado foi a implantação de booster no bairro cidade nova e que inclusive após sua instalação a pressão na rede no geral foi diminuída aumentando inclusive a necessidade de manobras diárias. O colaborador responsável pelo setor administrativo da CAERN no município de Montanhas nos comunicou que foram enviados diversos ofícios solicitando substituição da rede e manutenção dos dispositivos.

### 3.1.2.3 Estrutura tarifária aplicada

A Tabela 3.1.2 ilustra a estrutura tarifária de água adotada pela CAERN, a tabela tarifária única é parte integrante da resolução nº 01/2017-CA do Conselho de Administração da CAERN. Houve reajuste linear de 9,46% (nove vírgula quarenta e seis por cento) na tarifa mínima e nos consumos excedentes, com vigência nas contas com vencimento a partir do mês de março de 2017.

**Tabela 3.1.2 - Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2017.**

| Classe de consumo   | Cota básica (m³) | Valor da tarifa mínima | Consumos excedentes para os medidos (m³) |                    |          |          |          |          |            |          |
|---------------------|------------------|------------------------|--|--------------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|
|                     |                  |                        | (Medido/ Ñ Medido)                       | (Medido/ Ñ Medido) | 11— 15m³ | 16— 20m³ | 21— 30m³ | 31— 50m³ | 51— 100 m³ | > 100 m³ |
|                     |                  |                        | R\$/ m³                                  | R\$/ m³            | R\$/ m³  | R\$/ m³  | R\$/ m³  | R\$/ m³  |            |          |
| Residencial social  | 10               | 7,73                   | 4,27                                     | 5,05               | 5,69     | 6,55     | 8,48     | 9,64     |            |          |
| Residencial popular | 10               | 24,34                  | 4,27                                     | 5,05               | 5,69     | 6,55     | 8,48     | 9,64     |            |          |
| Residencial         | 10               | 38,32                  | 4,27                                     | 5,05               | 5,69     | 6,55     | 8,48     | 9,64     |            |          |
| Comercial           | 10               | 58,96                  | 7,44                                     | 7,98               | 9,64     | 9,64     | 9,64     | 9,64     |            |          |
| Industrial          | 20               | 128,58                 | -  | -                  | 10,6     | 10,6     | 10,6     | 10,6     |            |          |
| Pública             | 20               | 123,22                 | -  | -                  | 10,6     | 10,6     | 10,6     | 10,6     |            |          |

Fonte: CAERN (2017).

### 3.1.3 Estrutura operacional e recursos disponíveis

Quadro de funcionários no Escritório Local pode ser observado na tabela abaixo.

**Tabela 3.1. 3** - Quadro de funcionários sede da CAERN, município de Montanhas.

| QUADRO DE FUNCIONÁRIOS                    |            |
|---|------------|
| FUNÇÃO                                    | QUANTIDADE |
| Operador de manutenção rede esgoto e água | 01         |
| Encarregado de Operação                   | 01         |
| Estagiário                                | 02         |
| Total:                                    | 04         |

**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

Os equipamentos utilizados são celulares que via rádio envia os dados para os aparelhos de medição simultâneos para verificação das contas de água. O município possui rotinas estabelecidas para dias de medição e manutenção específicos. O meio de transporte utilizado pelos operadores é moto de propriedade da CAERN e para o caso de atividades que requerem carro eles entram em contato com a regional Agreste Trairi que fica localizada no município de Nova cruz.

Quanto à estrutura no escritório local verificamos que sua estrutura necessita apenas de uma pequena reforma e novas ferramentas para auxiliar na manutenção dos dispositivos.

**Figura 3.1. 2** - Escritório CAERN município de Montanhas/RN



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

**Figura 3.1. 3 - Escritório CAERN município de Montanhas/RN**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN



**Figura 3.1. 4 - Escritório CAERN município de Nova Cruz /RN**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

Foi nos passado pelo responsável da CAERN em Nova Cruz o senhor Joeliton Silva algumas informações a respeito da unidade Nova Cruz, Joeliton nos passou que o quadro de funcionários da unidade que são um total de 13 pessoas distribuídas entre, 8 operadores, 1 administrador, 1 coordenador e 3 estagiários; Joeliton também nos afirmou que não existe uma rotina previamente definida, essa rotina é feita mediante a demanda, ou seja, quando a demanda é maior para cortes todos podem operar na mesma área ao mesmo tempo e assim continuamente. Vale ressaltar que é interessante que haja uma rotina dos colaboradores, pois a falta dela pode afetar diretamente a qualidade dos serviços ofertados a população. Acarretando, por exemplo, no acúmulo de serviços considerado menos importantes, porém com igual valor para o bom andamento dos serviços prestados da concessionária.

**Tabela 3.1. 4** - Quadro de funcionários sede da CAERN, município de Nova Cruz.

| <b>QUADRO DE FUNCIONÁRIOS</b>             |                   |
|---|-------------------|
| <b>FUNÇÃO</b>                             | <b>QUANTIDADE</b> |
| Operador de manutenção rede esgoto e água | 08                |
| Administrador                             | 01                |
| Coordenador                               | 01                |
| Estagiários                               | 03                |
| Total:                                    | 13                |

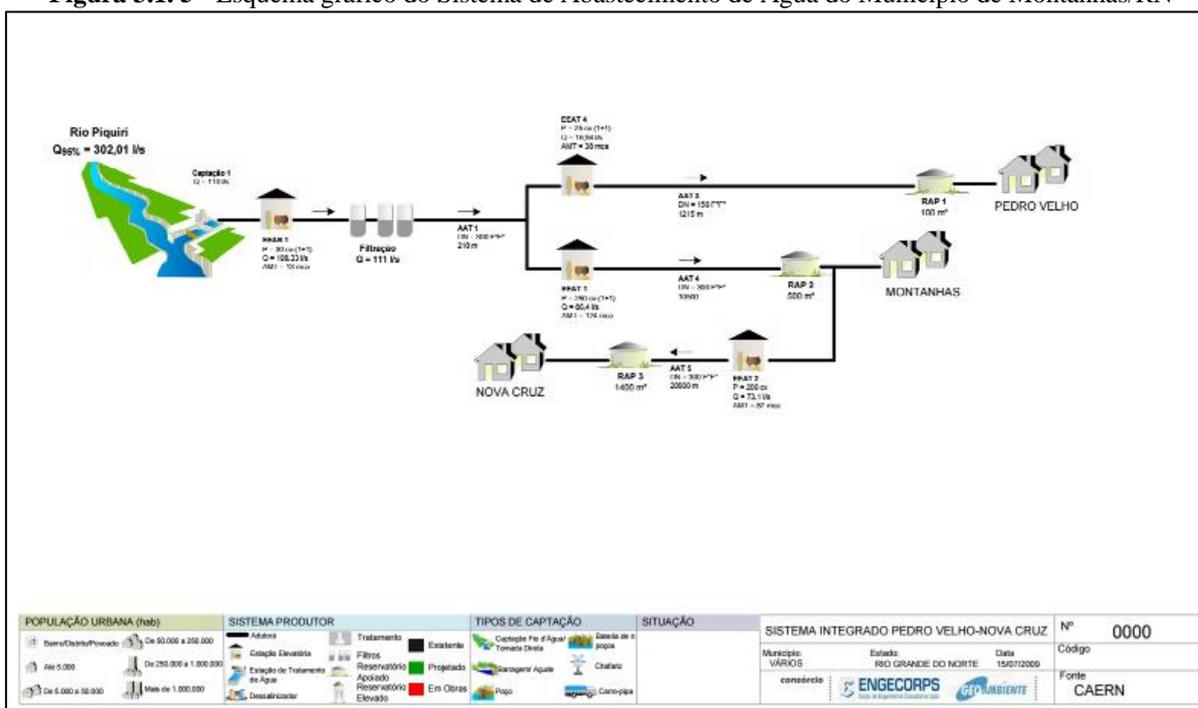
**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

### **3.1.4 Descrições do sistema de abastecimento de água potável da Sede**

O SAA de Montanhas é composto de tomada de água direta, adutora de água bruta por recalque, Estação de Tratamento, Estação Elevatória de água tratada e reservatório semi-apoiado localizado em Montanhas. O reservatório semi-apoiado de Montanhas, com capacidade de 500m<sup>3</sup> armazena água tratada para a distribuição direta às áreas baixas.

O SAA do Município de Montanhas faz parte do sistema integrado Pedro Velho – Nova Cruz. (ver Figura 3.1.5).

**Figura 3.1. 5 - Esquema gráfico do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Montanhas/RN**



Fonte: Atlas do Abastecimento de Água – ANA (2010).

### 3.1.4.1 Componentes do sistema da Sede

#### 3.1.4.1.1 Manancial da Sede

O manancial utilizado para o sistema integrado é o rio Piquiri, que tem as suas nascentes nos arenitos do grupo Barreiras, a noroeste da cidade de Pedro Velho, com captação através de uma pequena barragem de nível implantada em 1982.

Além disto, dados do anuário estatístico (2014) do IDEMA, identificaram um total de 28 poços perfurados no município, entre os anos de 1980 e 2013. Dos quais não conseguimos ter acesso a informações precisa de cadastro no município.

#### 3.1.4.1.2 Captação da Sede

A captação é realizada por Fio d'Água/Tomada Direta e a vazão total de captação pelo sistema integrado é de 80 m<sup>3</sup>/h.

**Figura 3.1. 6 -** Captação de água bruta do Município de Pedro Velho /RN



Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

#### **3.1.4.1.3 Elevatória de água bruta da Sede**

A Estação Elevatória de Água Bruta (EAB-1) construída em 1976 e localizada a aproximadamente 28 m da margem direita do rio Piquiri, que recalca água proveniente da barragem de nível, para a Estação de Tratamento de Água. Possui uma área de 42,49 m<sup>2</sup>, dois pavimentos e um poço de sucção com capacidade de 14,52 m<sup>3</sup>; é equipada por dois conjuntos moto-bombas, sendo um de reserva, constituído por bombas centrífugas de eixo horizontal marca KING, modelo IRR-10X8 AP, 1.750 rpm, altura manométrica de 13 m.c.a. e vazão de 390 m<sup>3</sup>/h. Após visita in loco foi analisado que o estado de conservação das máquinas se encontra em situação estável.



#### **3.1.4.1.4 Adução de água bruta da Sede**

A água captada é recalçada através de uma adutora de 500 mm em ferro fundido até uma Estação Elevatória de Água Bruta (EAB-1).

#### ***3.1.4.1.5 Estação de tratamento de água da Sede (ETA)***

A Estação de Tratamento, constituída por duas unidades: a primeira do tipo convencional (ETA), que entrou em operação em 1976 e composta das seguintes unidades: câmara de mistura rápida (Figura 11), floculação, decantação e filtração, processando 30% da água captada na barragem do rio Piquiri. A segunda é formada por 05 filtros russos, implantados no último projeto de ampliação em 1988, sendo 03 em alvenaria e 02 em fibra e uma casa de química.

A Estação opera 24 horas por dia com capacidade diária de tratamento de aproximadamente 450 m<sup>3</sup>/h, utilizando os produtos químicos necessários: cal, sulfato de alumínio e cloro gasoso.

Houve uma substituição em 2015 em parte da tubulação na ETA de 300mm para 400mm que melhorou o sistema de bombeamento e abastecimento, porém a rede que segue de Pedro Velho para Montanhas continua de 300 mm.

**Figura 3.1. 7 - Estação de Tratamento de Água e Clorador a Gás**



Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

#### **3.1.4.1.6 Adução de água tratada da Sede**

A adução da água tratada passa por duas adutoras antes de chegar ao município de Montanhas. A AAT – 1 tem uma extensão de 218 m, DN=400mm, já a AAT – 4 possui uma

extensão de 10500m e tem DN de 300mm e ambas são de ferro fundido e encaminham a água tratada ao reservatório apoiado RAP-02.

#### **3.1.4.1.7 Elevatória de água tratada da Sede**

A estação elevatória de água tratada (EEAT-1) é dotada de dois conjuntos motor-bomba sendo uma reserva, capazes de bombear 86,4 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 124 m.c.a.

O sistema Integrado conta com quatro estações elevatórias de água tratada EEAT-1, EEAT-2, EEAT-3 e EEAT-4. A EEAT-2, localizada em Pedro Velho, recalca água diretamente da EEAT-1 que fica localizada no mesmo próximo da captação, onde está água é conduzida para o reservatório de 500 m<sup>3</sup>. O sistema consta de dois conjuntos moto-bomba com capacidade de 244 m<sup>3</sup>/h, altura manométrica de 18 m.c.a. e potência de 25 CV, sendo um conjunto de reserva. Apresenta bom estado de conservação do abrigo dos conjuntos moto-bomba e dos dispositivos de controle hidráulico.

**Figura 3.1. 8 - Reservação de água na sede e água bruta do Município de Montanhas/RN**



Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

#### **3.1.4.1.8 Reservação de água tratada da Sede**

O sistema é composto um reservatório semi enterrado, o reservatório RAP-01, cuja capacidade é de 500 m<sup>3</sup>.

**Figura 3.1. 9 - Reservação de água tratada na ETA**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

#### ***3.1.4.1.9 Redes de distribuição de água tratada da Sede***

Segundo dados dos SNIS (2016), em 2014 a extensão da rede de água era de 29,98km. (Dado pode ser alterado até o fechamento do diagnóstico).

#### ***3.1.4.1.10 Setores de abastecimento de água***

O município de Montanhas não apresenta setorização de abastecimento de água, consistindo em apenas uma zona de abastecimento.

No período do inverno em virtude da grande quantidade de perdas e a distância a equipe da CAERN faz um rodízio de abastecimento comunidades na zona rural para que possa chegar água as residências. O rodízio ocorre nas comunidades: São Miguel, Barbaço, Ingá, Riachão dos clementinos, Botafogo e Campestre, Palmeirinha, Sucavão, Serrote, Sitio oficina, gravatá, curimatã e lagoa de pedra.

Enquanto que na área urbana é realizado rodízio no bairro de boa esperança.

No período do verão a zona urbana em duas é dividida em duas. O abastecimento é realizado da seguinte forma:

- 03 (três) dias são abastecidas a cidade nova e zona rural;
- 04 (quatro) dias são abastecidos centro na zona urbana, conjuntos bandeirantes e bela vista, entre outras ruas na delimitação no perímetro urbano.

Vale ressaltar que está sendo realizada a substituição de hidrômetros em residências na área urbana.

### 3.1.4.1.11 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA da Sede

No trecho da adutora de água tratada de Pedro Velho para Montanhas, a pressão da água é bastante alta devido à instalação de uma bomba mais potente em relação à idade da adutora. Identificou-se que existem incrustações internas nessas adutoras devidas seu tempo de uso.

### 3.1.5 Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural

O Abastecimento da zona rural se dá através da CAERN para o caso das comunidades conforme tabela 3.1.5 e também através de carro pipa.

**Figura 3.1. 10 – Carro pipa da prefeitura**



Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

**Tabela 3.1. 5 - Unidades rurais de planejamento do SAA de Montanhas**

| Nome da unidade de planejamento | População | Quantidade de residências | Distribuição espacial das residências |                   | Distância para a sede do município (km) | Número de cisternas | Situação do abastecimento de água (CAERN, carro-pipa, açude, poço, etc.) |
|---------------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|---|---------------------|--|
|                                 |           |                           | Aglomerada (< 50 m)                   | Dispersa (> 50 m) |   |                     |  |
| RIACHO DE AREIAS                | 18        | 4                         | -                                     | DISPERSO          | 1                                       | 0                   | CAERN  |
| BARBAÇO                         | 68        | 14                        | -                                     | DISPERSO          | 6                                       | 3                   | CAERN  |
| BARBATÃO                        | 4         | 1                         | -                                     | DISPERSO          | 6                                       | 1                   | CAERN  |
| CAMPO LOURO                     | 7         | 2                         | -                                     | DISPERSO          | 8                                       | 2                   | CAERN  |
| CAPIM GROSSO                    | 51        | 13                        | -                                     | DISPERSO          | 1,3                                     | 0                   | CAERN  |
| CURIMATÃ                        | 55        | 14                        | -                                     | DISPERSO          | 11                                      | 8                   | CARRO PIPA E CAERN   |
| GRAVATÁ                         | 58        | 12                        | -                                     | DISPERSO          | 9                                       | 6                   | CAERN E CARRO PIPA   |
| INGÁ                            | 119       | 30                        | -                                     | DISPERSO          | 9                                       | 8                   | CAERN E CARRO PIPA   |
| JUREMA                          | 31        | 8                         | -                                     | DISPERSO          | 1                                       | 0                   | CAERN  |
| LAGOA DE PEDRAS                 | 636       | 159                       | AGLOMERADO                            | -                 | 0,80                                    | 0                   | CAERN  |
| LAGOA DE DENTRO                 | 63        | 16                        | -                                     | DISPERSO          | 3                                       | 10                  | CAERN  |
| LAGOA DO LAMEIRO                | 36        | 9                         | -                                     | DISPERSO          | 3                                       |                     | CAERN  |
| OFICINA                         | 135       | 34                        | -                                     | DISPERSO          | 7                                       | 0                   | CAERN E CARRO PIPA   |
| CAMPESTRE                       | 34        | 9                         | -                                     | DISPERSO          | 9                                       | 0                   | CAERN  |
| RIACHÃO DOS CLEMENTES           | 28        | 6                         | -                                     | DISPERSO          | 7                                       | 6                   | CAERN  |
| BOTAFOGO                        | 117       | 30                        | -                                     | DISPERSO          | 8                                       | 12                  | CAERN E CARRO PIPA   |
| SALGADO                         | 19        | 5                         | -                                     | DISPERSO          | 1                                       | 0                   | CAERN  |
| SÃO MIGUEL                      | 125       | 32                        | -                                     | DISPERSO          | 5                                       | 15                  | CAERN  |

|                        |                     |     |                |              |   |    |                    |
|------------------------|---------------------|-----|----------------|--------------|---|----|--------------------|
|                        |                     |     |                | O            |   |    |                    |
| LAGOA NOVA             | 134                 | 34  | -              | DISPERS<br>O | 3 | 0  | CAERN              |
| RIACHO DO BOM<br>PASTO | 198                 | 66  | -              | DISPERS<br>O | 7 | 0  | CAERN              |
| SERROTE                | 122                 | 30  | -              | DISPERS<br>O | 4 | 10 | CAERN              |
| SUCAVÃO                | 226                 | 58  | -              | DISPERS<br>O | 3 | 30 | CAERN E CARRO PIPA |
| BOA ESPERANÇA          | 757                 | 252 | AGLOMER<br>ADO | -            | 2 | 0  | CAERN              |
| <b>TOTAL:</b>          | <b>3041 PESSOAS</b> |     |                |              |   |    |                    |

**Fonte:** Adaptado da CAERN apud Prefeitura Municipal de Montanhas (2017).

Abaixo segue a relação das comunidades da zona rural e suas especificidades em relação ao abastecimento de água.

#### 3.1.5.1 Lagoa de Pedras

A comunidade de lagoa de Pedras dista 0,80 quilômetros da sede do município e possui o sistema de abastecimento de água proveniente da CAERN. O volume médio dos reservatórios dessa comunidade é em média de 10 m<sup>3</sup>. Com tratamento da água adicional realizado também no domicílio, através de aplicação de hipoclorito de sódio, fornecido pelos Agentes de Saúde da Prefeitura.

Através de questionários aplicados pelos agentes de endemias verificou-se que a problemática local é a falta de água acarretada em virtude do rodízio realizado entre as comunidades. Não há questionamentos em relação a turbidez e sabor da água.

Vale lembrar que é um sistema único de abastecimento para a área urbana e rural sem inclusive a presença de reservatório elevado em nenhuma das comunidades rurais.

#### 3.1.5.2 Boa Esperança

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Boa esperança localizada a 2 km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio dos reservatórios é de 5m<sup>3</sup> e sem a presença de cisternas.

#### 3.1.5.3 Capim Grosso

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de capim grosso localizada a 1,3km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio dos reservatórios é de 5 m<sup>3</sup> e sem a presença de cisternas.

#### 3.1.5.4 Campestre

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Pedra do navio (Campestre) localizada a 9 km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 8m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.5 Lagoa Nova

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Lagoa Nova localizada a 3km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio dos reservatórios é de 5m<sup>3</sup> e sem a presença de cisternas.

#### 3.1.5.6 Jurema

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Jurema localizada a 1km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio dos reservatórios é de 5m<sup>3</sup> e sem a presença de cisternas.

#### 3.1.5.7 São Miguel

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de São Miguel localizada a 5km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 10m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.8 Gravatá

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Gravatá localizada a 9km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 10m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.9 Barbaço

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Barbaço localizada a 6km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 5m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.10 Lagoa de Dentro

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Lagoa de dentro localizada a 3km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 12m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.11 Serrote

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Serrote localizada a 4km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 10m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.12 Riacho do Bom Pasto

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Riacho de baixo localizada a 7km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 10m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.13 Barbatão

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Barbatão localizada a 6km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito. Sendo o volume médio das cisternas de 12m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.14 Riacho de Areias

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Areias localizada a 1km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e sem a presença de cisternas.

#### 3.1.5.15 Salgado

Esse mesmo sistema abastece também a comunidade de Salgado localizada a 1km do perímetro urbano com a mesma problemática de falta de água e sem a presença de cisternas.

#### 3.1.5.16 Suvacão

A comunidade de Sucavão localizada a 3km do perímetro urbano possui parte de seu abastecimento de água através de carro pipa e parte da CAERN. A parte da comunidade que é abastecida pela CAERN com a mesma problemática de falta de água e igual tratamento com hipoclorito para as cisternas. Sendo o volume médio das cisternas de 10m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.17 Ingá

A comunidade de Ingá localizada a 9km da sede possui sistema de abastecimento de água através de carro pipa e tratamento da água é feito no próprio domicílio, através de aplicação de hipoclorito de sódio, fornecido pelos Agentes de Saúde da Prefeitura. O volume médio das cisternas é de 10m<sup>3</sup>. A prefeitura é o órgão gestor através da secretaria de obras, transportes e serviços urbanos que abastece as comunidades conforme demanda e agendamento junto à secretaria. O manancial que é retirado a água no rio Piquiri.

#### 3.1.5.18 Campo Louro

A comunidade de Campo Louro localizada a 8km da sede possui sistema de abastecimento de água através de carro pipa e tratamento da água é feito no próprio domicílio, através de aplicação de hipoclorito de sódio, fornecido pelos Agentes de Saúde da Prefeitura. O volume médio das cisternas é de 12m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.19 Oficina

A comunidade de Oficina localizada a 7km da sede possui sistema de abastecimento de água através de carro pipa e tratamento da água é feito no próprio domicílio, através de aplicação de hipoclorito de sódio, fornecido pelos Agentes de Saúde da Prefeitura. O volume médio das cisternas é de 9m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.20 Botafogo

A comunidade de Botafogo localizada a 8km da sede possui sistema de abastecimento de água através de carro pipa e tratamento da água é feito no próprio domicílio, através de aplicação de hipoclorito de sódio, fornecido pelos Agentes de Saúde da Prefeitura. O volume médio das cisternas é de 12m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.21 Curumatã

A comunidade de Curumatã localizada a 11 km da sede possui sistema de abastecimento de água através de carro pipa e Caern as casas abastecidas por carro pipa e tratamento da água são feitos no domicílio, através de aplicação de hipoclorito de sódio, fornecido pelos Agentes de Saúde da Prefeitura. O volume médio das cisternas é de 8m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.22 Lagoa de Limoeiro

A comunidade de Botafogo localizada a 3km da sede possui sistema de abastecimento de água através da Caern. O volume médio das cisternas é de 12m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.23 Riachão dos Clementes

A comunidade de Botafogo localizada a 7km da sede possui sistema de abastecimento de água através da caern. O volume médio das cisternas é de 12m<sup>3</sup>.

#### 3.1.5.24 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA das áreas rurais

As comunidades rurais sofrem bastante com o abastecimento de água, principalmente pelo fato de serem dispersas e distantes da sede do município fazendo com que cada uma delas seja abastecida conforme a disponibilidade hídrica local.

O abastecimento por carro-pipa, em geral, não atende a demanda diária da população, além de não haver um controle sanitário da água fornecida por estes.

É notória a carência de extensão da rede de abastecimento, bem como da implantação de um programa de manutenção preventiva que possa garantir o funcionamento dos equipamentos de recalque (bombas), bem como de armazenamento (reservatórios).

A análise do cenário exposto acima para a elaboração do Plano municipal de saneamento básico do município de Montanhas revela a fragilidade do sistema de abastecimento que atende a área rural do município, o qual não garante a oferta de água a toda a população em quantidade suficiente e qualidade adequada.

### **3.1.6 Qualidade da água**

#### **3.1.6.1 Qualidade da água bruta**

A água fornecida por carros-pipa são retiradas no rio Piquiri, porém nem sempre é possível ter controle da qualidade da água.

A água prospectada de mananciais subterrâneos, em geral, apresenta boa qualidade, visto que o solo é um excelente filtro. Para isso é necessário que exista a proteção sanitária do poço e uma distância segura entre o ponto de prospecção de água e o ponto de infiltração de efluentes de esgoto, o qual deve estar sempre à jusante do ponto de captação, para que não haja a contaminação do lençol freático. Não há poços cadastrados no município e sobre a qualidade dos lençóis freáticos e dos poços clandestinos que há no município de Montanhas não encontramos documentos controle e de cadastramento.

Em virtude da insuficiência do abastecimento a zona rural leva a população a buscar soluções de uma água de menor confiabilidade como é o caso de poços clandestinos dos quais o município não tem controle.

#### **3.1.6.2 Qualidade da água tratada**

A água fornecida por carros-pipa e prospectada do rio Piquiri, não é submetida às rotinas de controle sanitário como a desinfecção e coleta de amostras para análise, o que representa um risco à saúde da população residente nas áreas rurais abastecidas por esses sistemas.

A água armazenada nas cisternas, quando não manejada de forma adequada e não submetida à simples desinfecção oferece risco sanitário à população consumidora.

A Gerência Regional da concessionária realiza um monitoramento mensal na qualidade da água na rede de distribuição no município de Montanhas, através da análise dos parâmetros Cloro Residual, Turbidez, Cor Aparente, pH e Coliformes Fecais.

Na Tabela 3.1.6 apresentam-se informações quanto à qualidade da água tratada no Município de Montanhas, especificamente para os parâmetros de cloro residual livre, turbidez, coliformes totais e cor aparente, para o ano de 2016.

Os dados disponíveis e cedidos pela CAERN (2016) indicam que 10 amostras pontuais não estão em consonância com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011-MS, a saber: cinco para turbidez e cinco para cor aparente.

Vale salientar que foram realizadas análises abaixo da quantidade mínima obrigatória.

**Tabela 3.1. 6 - Qualidade da água tratada no município de Montanhas, dados de 2016.**

| Dados – Qualidade da água tratada |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Parâmetros                        | Cloro residual livre (mg/L)            |  |  | Turbidez ( $\mu$ T)                    |  |  | Cor aparente ( $\mu$ H)                |  |  | Coliformes totais                      |  |  |
|                                   | Amostras totais coletadas e analisadas | Amostras em conformidade com a portaria nº 2914/2011 | Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas | Amostras totais coletadas e analisadas | Amostras em conformidade com a portaria nº 2014/2011 | Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas | Amostras totais coletadas e analisadas | Amostras em conformidade com a portaria nº 2914/2011 | Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas | Amostras totais coletadas e analisadas | Amostras em conformidade com a portaria nº 2914/2011 | Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas |
| Janeiro                           | 4                                      | 4  | 10   | 4                                      | 1  | 10   | 4                                      | 1  | 2  | 4                                      | 4  | 10   |
| Fevereiro                         | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 2  | 7                                      | 7  | 10   |
| Março                             | 4                                      | 4  | 10   | 4                                      | 4  | 10   | 4                                      | 4  | 2  | 4                                      | 4  | 10   |
| Abril                             | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 2  | 7                                      | 7  | 10   |
| Maiο                              | 6                                      | 6  | 10   | 6                                      | 6  | 10   | 6                                      | 6  | 2  | 6                                      | 6  | 10   |
| Junho                             | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 2  | 7                                      | 7  | 10   |
| Julho                             | 5                                      | 5  | 10   | 5                                      | 3  | 10   | 5                                      | 3  | 2  | 5                                      | 5  | 10   |
| Agosto                            | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 2  | 7                                      | 7  | 10   |
| Setembro                          | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 7  | 2  | 7                                      | 7  | 10   |
| Outubro                           | 5                                      | 5  | 10   | 5                                      | 5  | 10   | 5                                      | 5  | 2  | 5                                      | 5  | 10   |
| Novembro                          | 7                                      | 7  | 10   | 7                                      | 5  | 10   | 7                                      | 5  | 2  | 7                                      | 7  | 10   |
| Dezembro                          | 1                                      | 1  | 10   | 1                                      | 1  | 10   | 1                                      | 1  | 2  | 1                                      | 1  | 10   |
| Total                             | 67                                     | 67   | 120  | 67                                     | 62   | 120  | 67                                     | 62   | 120  | 67                                     | 67   | 120  |

Fonte: CAERN (2016).

## 3.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SEE)

### 3.2.1 Informações comerciais

#### 3.2.1.1 Número de ligações e economias

Dos 3569 domicílios permanentes de Montanhas na zona urbana 98,45% tem fossa séptica como alternativa de disposição de esgotamento sanitário. O cenário muda quando verificamos que dos 838 domicílios residentes na zona rural somente 83,77% possuem algum dispositivo como disposição de esgotamento sanitário.

### 3.2.1.2 Cobertura

Não há cobertura do sistema, pois não há sistema integrado. Tendo em vista que o dispositivo final dos resíduos em sua maioria são fossas.

## 3.2.2 Informações financeiras

### 3.2.2.1 Despesas totais

A despesa que o município tem é a limpeza de canais e bocas de lobo e esgotos a céu aberto. A limpeza é realizada por funcionários da prefeitura de acordo com a necessidade.

### 3.2.2.2 Investimentos

Não houve investimentos, pois os dispositivos são individuais.

### 3.2.2.3 Receitas

Não há arrecadação de receitas.

### 3.2.2.4 Estrutura tarifária aplicada

Não há estrutura tarifária aplicada tendo em vista que são sistemas individuais.

## 3.2.3 Descrições do sistema de esgotamento sanitário da sede

O sistema utilizado na zona urbana são fossas. Uma forma primitiva do saneamento e que contamina o solo e lençóis freáticos quando próximos. A destinação das águas residuárias é o rio. Não foi identificado nenhum projeto para implementação de sistema de Esgotamento Sanitário e investimento previsto pra esse projeto.

**Figura 3.2. 1 - Esgoto a céu aberto**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

### 3.2.3.1 Bacias de esgotamento sanitário

Não foi identificada a existência de bacias de esgotamento sanitário no município de Montanhas.

### 3.2.3.2 Componentes do sistema

Não há sistema de composição de bacias. Os esgotos são coletados nas residências e carreados até o rio. Não há sistema de tratamento.

#### ***3.2.3.2.1 Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário da Sede***

Não há no sistema.

#### ***3.2.3.2.2 Elevatória de esgoto bruto da Sede***

Não há no sistema.

#### ***3.2.3.2.3 Estação de tratamento de esgoto da Sede***

Não há no sistema. Vale ressaltar que o resíduo coletado das residências através do carro limpa fossa é despejado diretamente no lixão do município.

#### **3.2.3.2.4 Elevatória de esgoto tratado da Sede**

Não há no sistema.

#### **3.2.3.2.5 Emissário intermediário e final da Sede**

Não há no sistema.

### **3.2.4 Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural**

Toda zona rural e urbana a disposição do esgoto e resíduos sanitários são em fossa rudimentar.

**Figura 3.2. 2 - Fossa rudimentar.**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

**Figura 3.2. 3 - Carro limpa Fossa da Prefeitura**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

### **3.2.5 Qualidade do esgoto bruto e tratado**

Não há esgoto tratado.

## **3.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **3.3.1 Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

O município de Montanhas apresenta uma estimativa de cobertura de população atendida de 78,92%, que inclui toda área urbana e a comunidade rural de lagoa de Pedras.

Maiores informações sobre a população atendida e a frequência de coleta dos resíduos sólidos estão apresentadas na Tabela 3.3.1. Onde a população total é o valor declarado da população urbana + rural efetivamente beneficiada com o serviço de coleta regular de resíduos domiciliares no município, no final do ano de referência; na segunda coluna, a população urbana inclui populações da sede e de localidades (distritos e povoados) efetivamente atendidas de forma regular; e a população atendida urbana direta exclui a população que, geralmente, é atendida por sistemas estáticos de coleta, como o de caçambas estacionárias.

**Tabela 3.3. 1 - Informações sobre população atendida e frequência.**

| População atendida declarada |                           |  | Pop. atendida, segundo a frequência |                         |                  | Coleta noturna | Coleta com elevação de contêiner |
|------------------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------|----------------|----------------------------------|
| Total (hab)                  | Urbana do município (hab) | Urbana direta (porta-a-porta), sem uso de caçambas (hab) | Diária                              | 2 ou 3 vezes por semana | 1 vez por semana |                |                                  |
| 9.203                        | x                         | x  |                                     | x                       | -                | -              | -                                |

Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

A tabela 3.3.2 apresenta quantitativo da forma como cada habitante destina seus resíduos. Ilustra a situação do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos no município.

**Tabela 3.3. 2 - Destinação dos resíduos sólidos por habitante.**

| Destinação                                 | Nº de habitantes |
|--|------------------|
| Coletado por serviço de limpeza            | 9.203            |
| Coletado por caçamba de serviço de limpeza | 0                |
| Queimado / Enterrado (na propriedade)      | 2.244            |
| Jogado em terreno baldio ou logradouro     | 10               |
| Jogado em rio, lago ou mar                 | -                |
| Outro destino                              | 0                |
| Total                                      | 11.457           |

Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

O Censo Demográfico 2010 do IBGE também apresenta informações sobre os domicílios particulares permanentes por forma de destinação dos resíduos coletados, conforme apresenta a Tabela 3.3.3.

**Tabela 3.3. 3 - Domicílios particulares permanentes por forma de destino dos resíduos coletados.**

| <b>Destino dos resíduos</b>                        | <b>Nº de domicílios</b> |
|--|-------------------------|
| Coletado diretamente pelo serviço de limpeza       | 2.521                   |
| Coletado através de caçambas do serviço de limpeza | 22                      |
| Outro  | 552                     |
| Total  | 3.095                   |

Fonte: IBGE (2010).

### 3.3.2 Volumes de resíduos produzidos

O volume de resíduos sólidos produzidos no município pode ser mensurado a partir da quantidade de resíduos recebidos no lixão local. Essa informação está presente no PERS-RN (2015) para o ano de referência de 2014, como mostrado na Tabela 3.3.4.

**Tabela 3.3. 4 - Quantidade de resíduos recebidos.**

| <b>Resíduo</b>       | <b>Quantidade (t/ano)</b> |
|----------------------|---------------------------|
| Domiciliar + Público | 1.992,96                  |
| Saúde                | 2,4                       |
| Indústria            | 0                         |
| Entulho              | 5.406,18                  |
| Podas                | -                         |
| Outros               | -                         |
| Total                | 7.401,54                  |

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

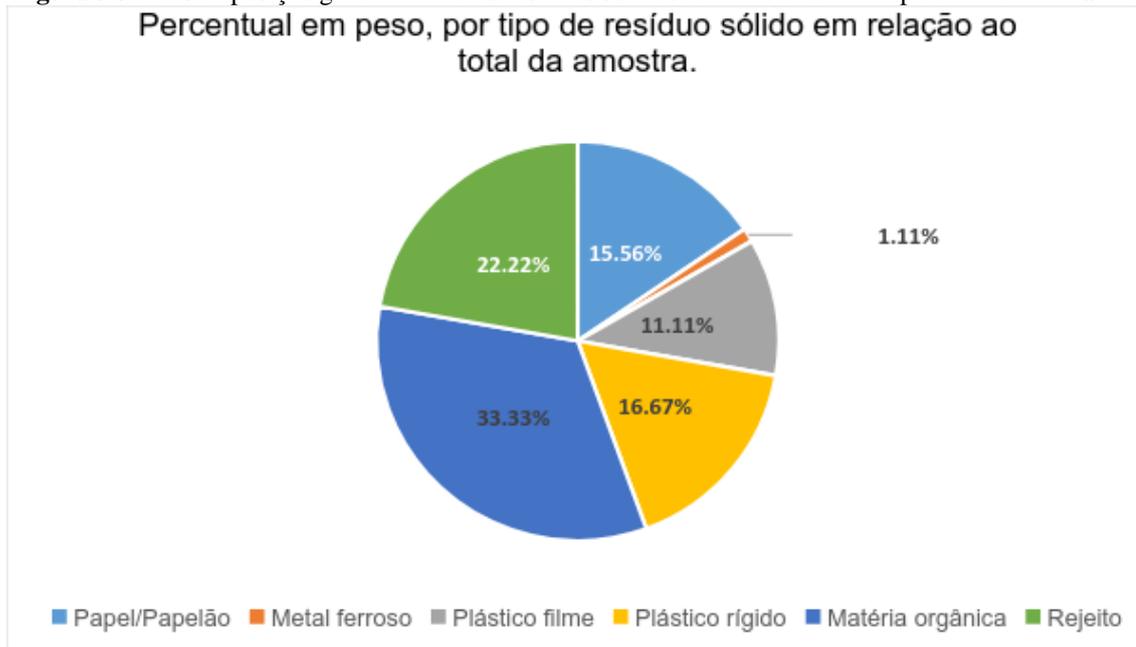
### 3.3.3 Tipos de resíduos produzidos

No município, segundo o PERS-RN, são produzidos resíduos domiciliares, públicos, de serviços de saúde e da construção civil.

### 3.3.4 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do agreste do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS – Agreste/RN), de 2016, fornece a composição gravimétrica de RS para Montanhas, indicada na Figura 3.3.1.

**Figura 3.3. 1** - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Montanhas/RN.



Fonte: PIRS – Agreste/RN (2016).

A soma dos percentuais de resíduos recicláveis (plásticos, papelão, papel e metais) é cerca de 45% da amostra, ou seja, quase a metade dos resíduos analisados tem potencial de reciclagem.

A adoção de medidas voltadas para reciclagem pode gerar uma redução significativa na quantidade de rejeitos, que devem ser destinados ao aterro sanitário ou lixão. Como consequência tem-se o aumento do tempo de vida do aterro, redução do passivo ambiental e benefícios socioeconômicos para a população ligada à cadeia da reciclagem.

### 3.3.5 Cooperativas e associações existentes

Em Montanhas não existem cooperativas ou associações de catadores, informação essa, que será levantada e validada junto ao município. No lixão, destino final de todo resíduo gerado no município, com exceção do hospitalar, foi identificada a presença de catadores e

unidades residenciais com a presença de criança em contato com o lixo. Não foi verificado junto à prefeitura algum tipo de cadastro ou registro desses catadores.

### **3.3.6 Informações financeiras**

#### **3.3.6.1 Despesas totais**

A prefeitura do município de Montanhas apresentou no ano de 2017 despesa mensal com coleta, transporte e manejo de resíduos sólidos o valor de R\$ 91.643,87 e valor anual total previsto de R\$1.099.726,44.

#### **3.3.6.2 Investimentos**

Não existem informações sobre investimentos do município.

#### **3.3.6.3 Receitas**

O município de Montanhas não cobra diretamente pelos serviços de limpeza pública, seja ele domiciliar, de serviços de saúde ou de construção civil. Logo, não se verifica receitas geradas pelos serviços prestados. Como também, não recebe recursos federais para manejo de resíduos sólidos.

#### **3.3.6.4 Estrutura tarifária aplicada**

Não é informada a estrutura tarifária adotada pela prefeitura.

### **3.3.7 Descrições do sistema de sistema de limpeza urbana e manejo de RS.**

O município de Montanhas os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos são executados por empresa privada. No ano de 2017 toda a mão-de-obra envolvida nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pertencia a empresa privada. Logo, a incidência percentual de empregados próprios (dada pela razão entre o número de

funcionários da prefeitura envolvidos nos serviços de limpeza urbana e o total de funcionários, vezes 100), foi de 0%.

A Tabela 3.3.5 ilustra a incidência de empregados próprios e de empresa privada, verificados no ano de 2017, no município de Montanhas.

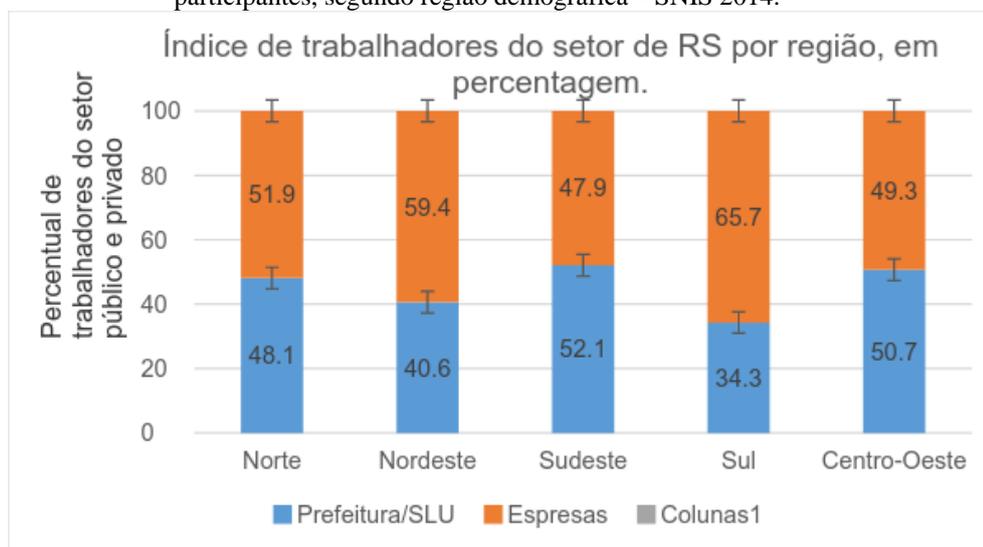
**Tabela 3.3. 5** - Quantidade de trabalhadores alocados no manejo de resíduos sólidos e incidência percentual, segundo agente executor.

| Agente executor | Quantidade de trabalhadores alocados | Incidência percentual |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Público         | 0                                    | 0,00%                 |
| Privado         | 28                                   | 100,00%               |
| Total           | 28                                   | 100,00%               |

Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

Através da análise do Figura 3.3.2, percebe-se que o percentual de trabalhadores do setor público, no município de Montanhas, que foi de 0% em 2017, encontra-se abaixo do valor regional, cujo percentual foi de 40,6%.

**Figura 3.3. 2** - Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica – SNIS 2014.



Fonte: SNIS (2014).

A Tabela 3.3.6 apresenta a distribuição dos trabalhadores privados atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do município de Montanhas em 2017.

**Tabela 3.3. 6** - Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza da atividade.

| <b>Atividade</b>  | <b>Quantidade de trabalhadores alocados</b> |
|-------------------|---|
| Coleta e Varrição | 10  |
| Capina e caiação  | 13  |
| Motorista         | 3   |
| Encarregado       | 1   |
| Aux Administração | 1   |
| Total             | 28  |

**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

### 3.3.7.1 Componentes do sistema

O sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos engloba as atividades de varrição, serviços congêneres (capinação e roçagem, pintura de meio fio, limpeza das praias, limpeza e lavagem de feiras e mercados, lavagem de vias, limpeza de bueiros e galerias de drenagem, poda de árvores, limpeza de cemitérios, remoção de animais mortos, remoção de entulho e materiais inservíveis, limpeza de eventos, manutenção de parques e jardins), acondicionamento, coleta, transporte, transferência e disposição final dos resíduos.

#### 3.3.7.1.1 Varrição

Não foram disponibilizadas, informações sobre a extensão de sarjeta varrida per capita e índice de produtividade dos varredores. Mas segundo o PERS-RN (2015) não há ocorrência de varrição mecanizada no município.

Ressalta-se que o conhecimento da extensão da sarjeta e suas características (tipo de pavimentação), bem como do índice de produtividade dos varredores são fundamentais para o correto dimensionamento das equipes de varrição.

A taxa de terceirização de varredores, em 2014, foi de 100 (dada pela razão entre o número de varredores de empresa privada pelo total de varredores, vezes 100), visto que todos os varredores são da empresa privada.

A exigência de mão-de-obra para o serviço de varrição pode ser avaliada através da incidência de varredores no total de empregados no manejo (razão entre o número de

varredores e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2014, a incidência de varredores no total de empregados no manejo foi de 33,33%.

### **3.3.7.1.2 Capinação e roçagem**

Com relação à capinação e roçagem praticado no município de Montanhas temos que ambas ocorrem de forma manual.

A exigência de mão-de-obra para o serviço de capinação pode ser avaliada através da incidência de capinadores no total de empregados no manejo (razão entre o número de capinadores e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2014, a incidência de capinadores no total de empregados no manejo foi de 18,5%.

As informações referentes a capinação e roçagem precisam ser melhor apuradas na consolidação do diagnóstico.

### **3.3.7.1.3 Outros serviços congêneres**

A realização de serviços congêneres de limpeza urbana relevantes, dentre os quais destacam-se a limpeza de feiras e mercados públicos, limpeza de praias, limpeza de bocas de lobo, pintura de meio-fio, lavação de vias e praças, remoção de animais mortos, coleta de volumosos e coleta dos resíduos de poda.

De acordo com dados coletados junto à secretaria de obras e serviços urbanos a limpeza e lavação da feira e mercado público são realizadas aos sábados.

**Figura 3.3. 3 - Serviços de Poda**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

### **3.3.7.1.4 Coleta e transporte de resíduos sólidos**

#### **3.3.7.1.4.1 Coleta de Resíduos Sólidos Urbano**

O Resíduo Sólido Urbano (RSU) é composto pelo Resíduo Sólido Domiciliar (RDO) e Resíduo Sólido Público (RSP), sendo o RDO composto pelo Resíduo Sólido Doméstico (gerado nas residências) e pelo Resíduo Sólido Comercial (gerado em estabelecimentos comerciais).

A coleta dos resíduos sólidos, no município de Montanhas, é realizada apenas durante o dia. Neste serviço estão alocados 9 funcionários de empresa privada, que executam as atividades de coleta e condução dos veículos de coleta.

A exigência de mão-de-obra para o serviço de coleta de resíduos sólidos pode ser avaliada através da incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo (razão entre o número de empregados na coleta e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2014, a incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo foi de aproximadamente 26%. Da população de Montanhas atendida pelo serviço de coleta, em 2017, 100% era atendida com frequência diária.

A coleta de Resíduos Públicos (RPU) e de Resíduos Domiciliares (RDO) ocorre de forma conjunta.

O transporte dos resíduos sólidos coletados, no município de Montanhas, é feito por veículos pertencentes aos agentes privados. A Tabela 3.3.7 ilustra a frota utilizada em 2017, bem como a idade dos veículos e meios de transporte utilizados.

**Tabela 3.3. 7 - Quantidade de veículos utilizados na coleta por tipo de agente e por idade.**

| Meio de transporte utilizado | Idade da frota (anos) |              |            |         |              |            |
|------------------------------|-----------------------|--------------|------------|---------|--------------|------------|
|                              | Público               |              |            | Privado |              |            |
|                              | Até 5                 | Entre 6 e 10 | Mais de 10 | At é 5  | Entre 6 e 10 | Mais de 10 |
| Caminhão compactador         | -                     | -            | -          | -       | -            | -          |
| Caminhão Carroceria          | -                     | -            | -          | -       | -            | 1          |
| Caminhão Poliguindaste       | -                     | -            | -          | -       | -            | -          |
| Trator agrícola com reboque  | -                     | -            | -          | -       | -            | -          |
| Tração animal                | -                     | -            | -          | -       | -            | -          |
| Caçamba                      | -                     | -            | -          | -       | -            | 2          |
| Total                        | -                     | -            | -          | -       | -            | 3          |

Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

Não houve, em 2017, remessa de resíduos domiciliares ou públicos para outros municípios.

A distância média percorrida do núcleo urbano até a unidade de transbordo ou destinação final foi de 8 km, em Montanhas.

**Figura 3.3. 4 - Caminhão Caçamba Limpeza**



Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

#### 3.3.7.1.4.2 *Coleta de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde*

A coleta de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (RSS) é realizada por empresa privada, contratada pela prefeitura. O veículo utilizado na coleta do RSS é exclusivo para este fim. Foram coletadas, em 2017, 2,4 (vinte e duas) toneladas de RSS. Nesse ano, foi pago o valor total de R\$ 19.584,00 pelo RSS coletado, transportado e tratado. Todo o RSS que é coletado é levado para o município de São Gonçalo do Amarante onde é incinerado. (Valor alterável até a finalização do diagnóstico)

A Prefeitura de Montanhas, em 2017, realizou o controle sobre o gerenciamento através dos certificados emitidos pela empresa contratada dos RSS, que é feito por empresa terceirizada SERQUIP. Vale ressaltar que o valor pago é proporcional a demanda de lixo coletado, de janeiro até o mês de junho foi pago uma quantia de 7.200 reais.

#### 3.3.7.1.4.3 *Coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil*

De acordo com o artigo 2º da resolução nº 307 de 2002, estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Considerando a necessidade de reduzir os impactos ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), o elevado volume desse tipo de resíduo que é gerado e a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil, o artigo 3º da resolução nº 307 de 2002 (CONAMA), juntamente com a resolução nº 348 de 2004 (CONAMA) classificam o RCC da seguinte forma:

I - Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de

peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;

III - Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

A coleta e transporte dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) foram realizados pela prefeitura, sem cobrança pelo serviço. O montante de RCC coletado pela prefeitura foi de 5.406,18 toneladas, em 2014, (PERS-RN, 2015).

A disposição final inadequada de RCC é um sério problema visto que, pode viabilizar a proliferação de vetores de doenças. Deve-se considerar também que, dentre os resíduos sólidos gerados pela atividade da construção civil existem resíduos que são classificados como perigosos (NBR 10004/2004, Resíduos Sólidos – Classificação), ou seja, oferecem risco à saúde pública e podem degradar a qualidade do meio ambiente (ex.: tintas e solventes).

Além deste aspecto observa-se que boa parte do volume dos RCC apresenta elevado potencial de reaproveitamento e reciclagem (ex.: plástico e papelão de embalagens, entulhos).

No município de Montanhas foi identificada a presença de duas indústrias cerâmicas. Entretanto não há coleta dos resíduos gerados pela indústria por parte da prefeitura, sendo a própria empresa responsável pelo destino final adequado dos seus resíduos. Ao analisarmos a composição gravimétrica do município foi identificada uma grande quantidade de resíduos da construção civil, porém vale lembrar que eles não são oriundos dessa indústria e sim coletadas de reformas e construção no município de Montanhas.

#### ***3.3.7.1.5 Demais atividades geradoras de resíduos sólidos***

Esses dados devem ser levantados no momento de consolidação do diagnóstico técnico.

Foram identificadas no município duas indústrias cerâmicas, entretanto o resíduo gerado pela indústria não é coletado pelo município, sendo de total responsabilidade do gerador o destino final.

#### **3.3.7.1.6 Coleta seletiva**

O artigo 3º do capítulo II, da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define coleta seletiva como sendo a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Não há, no Plano, qualquer informação sobre a existência de catadores autônomos ou cooperativas/associações de catadores atuantes no município de Montanhas.

De acordo com este documento não existiu coleta seletiva no município, em 2014.

A ausência desses dados explicita a necessidade de planejamento municipal para viabilização de segregação, coleta e destinação adequada dos resíduos recicláveis, em atendimento ao que preconiza a Lei 12.305/2010.

#### **3.3.7.2 Ecopontos ou pontos de entrega voluntária**

A existência de Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV) deve ser averiguada pelo município.

#### **3.3.7.3 Logística Reversa**

O artigo 3º do capítulo II, da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo o artigo 33, dessa lei, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Verificar no município se, no seu arcabouço legal, estão instituídos mecanismos de comando e controle para exigir dos agentes responsáveis, segundo a Lei 12.305/2010, pela implementação da logística reversa, pelo menos, dos resíduos que contemplam obrigatoriedade.

#### 3.3.7.4 Galpões de triagem

Conforme estabelecido pela ABNT NBR 15112/2004, Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação; os resíduos da construção civil e resíduos volumosos (móveis, utensílios domésticos, grandes embalagens, poda) devem ser destinados a áreas de transbordo e triagem para que, sejam dadas a esses resíduos destinação final adequada, considerando o potencial de aproveitamento e tratamento de cada material. Essas áreas também podem ser utilizadas para separação dos RSU no intuito de reduzir os resíduos destinados para os aterros sanitários como rejeitos, destinando corretamente aqueles passíveis de reutilização, reciclagem ou outro tratamento.

Não foi mencionada, no PERS-RN (2015), a existência de área de triagem em Montanhas.

#### 3.3.7.5 Destino final dos resíduos sólidos

A unidade de processamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos no Município é o lixão de Montanhas, cuja operação, foi iniciada em 2006. Esta unidade não apresenta licença e não recebe remessa de outros municípios.

O lixão recebe todo resíduo que é coletado no município, exceto os RSS.

O lixão de Montanhas não é cercado, não existe impermeabilização da base de solo, sobre a qual são depositados os resíduos sólidos. Não é feito o recobrimento dos resíduos sólidos depositados no lixão.

Foi verificada a existência de animais, residências e presença de catadores como também de crianças.

Uma retroscavadeira era utilizada na unidade de processamento (lixão), tal veículo era de empresa contratada. Porém através de visita in loco foi verificada que uma vez por mês a retroscavadeira da prefeitura vai ao lixão fazer o processamento.

**Figura 3.3. 5 - Lixão Municipal**



**Fonte:** Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN

#### 3.3.7.6 Tratamento dos RS

Não foram encontradas informações sobre tratamento de resíduos sólidos em Montanhas. Esse déficit de informações deve ser superado na etapa de consolidação do diagnóstico.

#### 3.3.7.7 Tratamento do chorume

Não existe drenagem, tratamento e recirculação de chorume, bem como sistema de drenagem das águas pluviais, no lixão de Montanhas.

A ausência de um sistema de drenagem das águas da chuva contribui para o aumento da produção de chorume (líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos sólidos) visto que, aumenta a lavagem dos resíduos.

O chorume produzido infiltra no solo, já que não existe no lixão sistema de impermeabilização, contaminando o solo, as águas subterrâneas e superficiais. Além deste aspecto, o chorume exala um odor extremamente desagradável e pode conter organismos patogênicos (organismos que podem causar doenças). Desta forma, a ausência de uma unidade de destinação adequada para os resíduos sólidos, gerados pelo município de Montanhas, coloca em risco a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

É indispensável avaliar a interferência do lixão instalado na qualidade da água dos mananciais do Município.

#### 3.3.7.8 Tratamento dos gases

O lixão não é dotado de sistema de drenagem e aproveitamento de gases.

### **3.3.8 O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)**

A implementação do Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos fundamentou-se na construção das ações de forma participativa com os municípios e no compartilhamento das soluções, a partir da formação de consórcios intermunicipais que se integram um a um, de forma a cobrir todo o RN.

O Plano foi desenvolvido de acordo com as diretrizes da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos, Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa; a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor e do então, Projeto de Lei nº 1991/2007, atual Lei nº 12.305 de 12 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ordenaram procedimentos que contribuem para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas.

A tabela 3.3.8 ilustra a proposta de Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Rio Grande do Norte sugerido no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN). Essa proposta dará suporte à formação dos Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos ou de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte.

**Tabela 3.3. 8** - Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos adotada.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>SERIDÓ</b>        | 25 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO: Caicó          |
| <b>ALTO OESTE</b>    | 44 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO: Pau dos Ferros |
| <b>ASSÚ</b>          | 24 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO: Assú           |
| <b>METROPOLITANO</b> | 8 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE        |
| <b>MOSSORÓ</b>       | 1 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE        |
| <b>AGRESTE</b>       | 40 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO: Santo Antônio  |
| <b>TRAIRI</b>        | 10 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO: Santa Cruz     |
| <b>MATO GRANDE</b>   | 15 MUNICÍPIOS<br>1 ATERRO SANITÁRIO: João Câmara    |

Fonte: PEGIRS/RN (2016).

O município de Montanhas está inserido no agrupamento Agreste, que contém 40 municípios do RN. Cada agrupamento será dotado de unidade adequada para a disposição final de resíduos sólidos (aterro sanitário), estação de transferência ou transbordo (estrutura criada para receber a contribuição de resíduos da coleta de vários municípios e viabilizar o transporte de uma maior quantidade de resíduos ao aterro sanitário), veículos operacionais e transporte de grandes volumes de resíduos sólidos. Além dessas estruturas estão previstas outras, como centrais de triagem de materiais recicláveis, central de armazenamento e comercialização, centrais locais (instaladas nos municípios).

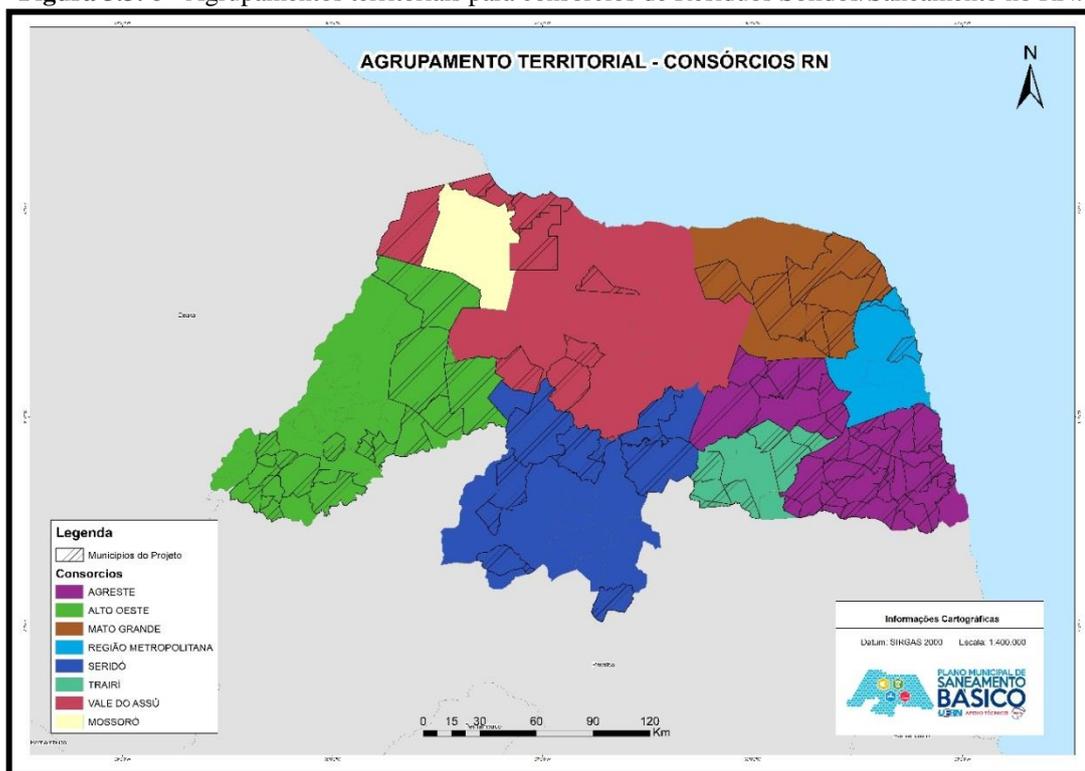
**Tabela 3.3. 9 - Agrupamento territorial proposto no PEGIRS/RN.**

| <b>Agrupamento Territorial</b> | <b>Quant.</b> | <b>Municípios</b>  |
|--------------------------------|---------------|--|
| 1º - SERIDÓ                    | 25            | Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas e Triunfo Potiguar.   |
| 2º - ALTO OESTE                | 44            | Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Janduí, João Dias, José da Penha, Lucrecia, Luis Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho-d'água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha Ver e Viçosa. |
| 3º - VALE DO ASSÚ              | 24            | Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Assú, Baraúna, Carnaubais, Espírito Santo do Oeste (Paraú), Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema.  |
|                                | 1             | Mossoró  |
| 4º - MATO GRANDE               | 15            | Bento Fernandes, Caiçara do Norte, Galinhos, Jandaíra, Jardim de Angicos, João Câmara, Parazinho, Pedra Grande, Poço Branco, Pureza, Rio do Fogo, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, Taipu e Touros  |
| 5º - AGRESTE                   | 40            | Arêz, Baía Formosa, Barcelona, Boa Saúde, Bom Jesus, Brejinho, Caiçara do Rio dos Ventos, Canguaretama, Espírito Santo, Goianinha, Jundiá, Lagoa d'Anta, Lagoa de Pedras, Lagoa dos Velhos, Lagoa Salgada, Montanhas, Monte Alegre, Monte das Gameleiras, Nísia Floresta, Nova Cruz, Passa e Fica, Passagem, Pedro Velho, Riachuelo, Ruy Barbosa, Santa Maria, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Santo Antônio, São José do Mipibu, São José do Campestre, Senador Elói de Souza, Senador Georgino Avelino, Serra de São Bento, Serrinha, Tibau do Sul, Várzea, Vera Cruz e Vila Flor   |
| 6º - TRAIRI                    | 10            | Campo Redondo, Coronel Ezequiel, Jaçaná, Japi, Lajes Pintadas, Santa Cruz, São Bento do Trairí, Sítio Novo, Tangará, Serra Caiada  |
| 7º - REGIÃO METROPOLITANA      | 8             | Ceará-Mirim, Extremoz, Ielmo Marinho, Macaíba, Maxaranguape, Natal, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante.   |

**Fonte:** PEGIRS/RN (2016).

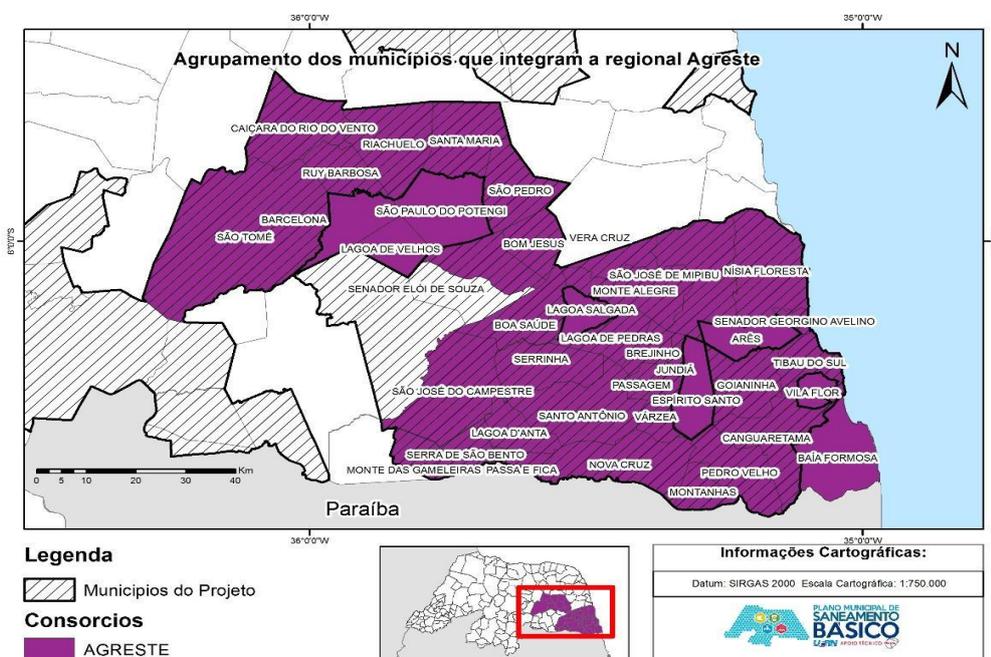
A Figura 3.3.6 apresenta mapa extraído do PEGIRS/RN o qual indica que o município de Montanhas receberá um aterro sanitário.

Figura 3.3. 6 - Agrupamentos territoriais para consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN.



Fonte: Equipe UFRN (2016).

Figura 3.3. 7 - Composição da proposta de agrupamento da região Agreste.



Fonte: Equipe do PMSB – UFRN (2017)

De acordo com o PEGIRS/RN calcula-se que o custo mensal de operação de Aterro Sanitário 1 (AS-1), a ser implantado nas regiões do Seridó, Mato Grande e Agreste fique em torno de R\$ 108 mil reais. Para a capitalização de investimentos futuros foram estimados gastos de quase 92 mil reais que envolvem os investimentos em novas células, construção de um novo aterro, além de projeto, remediação e fechamento do aterro em operação.

Entretanto, considerou-se o sistema como um todo, que engloba as operações e manutenções de três Estações de Transferências Simples e sete Estações de Transferências Duplas, são cerca de R\$ 32.500,00 (trinta e dois mil e quinhentos reais). Com isso, calculou-se que o consórcio público regional gastaria pouco mais de R\$ 232.500,00 (duzentos e trinta e dois mil e quinhentos reais) com o funcionamento de um aterro. Lembrando que, para a parte administrativa do aterro, os valores estipulados ficam em 10% do sistema estudado, ou seja, para a administração o custo fica por volta de R\$ 23.200,00 (vinte e três mil e duzentos reais). Neste sentido, o custo do sistema de operação aterro sanitário e estações de transferências pode alcançar um patamar de praticamente 256 mil reais (PEGIRS/RN,2012).

### 3.4 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

#### 3.4.1 Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas

##### 3.4.1.1 Águas superficiais

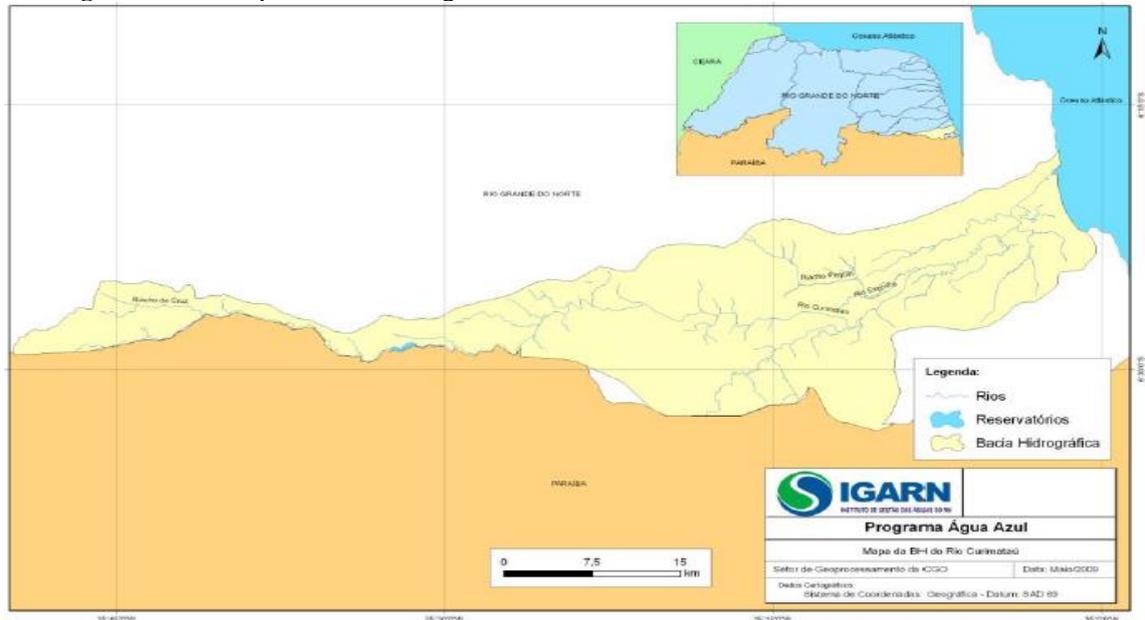
O município de Montanhas encontra-se inserido totalmente no domínio da bacia hidrográfica do Rio Curimataú (SEMARH, 2008).

A bacia ocupa uma superfície de 830,5 km<sup>2</sup>, correspondendo cerca de 1,6% do território estadual. Segundo o Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2005), o município de Montanhas é o banhado pela sub-bacia do Rio Pirari. Seus principais tributários são os riachos: do Inglês, Riachão, da Areia e do Campestre. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m<sup>3</sup> e as principais lagoas são Lagoa Grande, de Pedras, Nova e do Capim Grosso.

##### *3.4.1.1.1 Bacia Hidrográfica Do Rio Curimataú.*

Na Figura 3.4.1 apresenta-se o mapa que ilustra os limites da bacia hidrográficas do Rio Curimataú (SEMARH, 2008).

**Figura 3.4. 1** - Mapa da bacia hidrográfica da Faixa Litorânea Norte de Escoamento Difuso/RN.



**Fonte:** Plano Estadual de Recursos Hídricos do RN (SEMARH, 2008)

### 3.4.2 Precipitações e deflúvio superficial

Na Tabela 3.4.1 apresenta-se série histórica (1992 a 2015), dos índices pluviométricos medidos no município de Montanhas/RN, pela EMPARN.

**Tabela 3.4. 1 - Série histórica de índices pluviométricos do município de Montanhas/RN.**

| <b>Ano</b> | <b>Observado (mm)</b> |
|------------|-----------------------|
|            | <b>Prefeitura</b>     |
| 2015       | 850,10                |
| 2014       | 948,90                |
| 2013       | 948,90                |
| 2012       | 537,60                |
| 2011       | 1.356,10              |
| 2010       | 673,90                |
| 2009       | 1.526,80              |
| 2008       | 1.189,90              |
| 2007       | 1.202,00              |
| 2006       | 671,50                |
| 2005       | 929,00                |
| 2004       | 711,80                |
| 2003       | -                     |
| 2002       | -                     |
| 2001       | -                     |
| 2000       | -                     |
| 1999       | -                     |
| 1998       | -                     |
| 1997       | -                     |
| 1996       | -                     |
| 1995       | -                     |
| 1994       | -                     |
| 1993       | -                     |
| 1992       | -                     |

**Fonte:** EMPARN (2016).



### **3.4.3 Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**

Segundo informações da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2008), o município de Montanhas dispõe de sistema superficial de drenagem urbana. O mesmo é dotado de pavimentação de ruas (estima-se que o índice de pavimentação da cidade é superior a 75%) e dispositivo de amortecimento de vazão (bacia de retenção). O lançamento das águas pluviais é realizado em curso d'água intermitente.

### **3.4.4 Identificação de áreas de risco**

Dentro da área do município, ainda segundo informações da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2008), não foram detectadas áreas de riscos relevantes para o manejo de águas pluviais (pontos sem infraestrutura de drenagem ou sujeitos a deslizamentos de encostas, formação de grotões ou ravinas, inundações, proliferação de vetores, etc.).

Através de visitas in loco verificamos a existência de dois pontos críticos de alagamento quando há uma grande incidência pluviométrica que são o ponto mais baixa da rua princesa Isabel, zona urbana do município e na rua nova, na saída para campestre, zona rural do município conforme registros fotográficos abaixo.

**Figura 3.4. 2 – Pontos de Drenagem**



a) Rua Joaquim Inácio



b) Rua Princesa Isabel



c) Rua Antônio Pilão



d) Saída para Sítio Campestre



e) Riacho do Sítio Campestre



f) Sítio Riacho de Areia



|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>g) Sítio Lagoa Nova</p>  | <p>h) Rua São João</p>   |
|   |   |
| <p>i) Rua São João</p>  | <p>j) Rua São João</p>   |
|  |  |
| <p>k) Sítio Campestre</p>   | <p>l) Sítio Riacho de Areia</p>  |

Fonte: Equipe Elaboração do PMSB- Montanhas-RN



## REFERÊNCIAS

BARTHOLO, L. Bolsa Família and gender relations: national survey results. Policy Research Brief. N. 55. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/publication/27990>

IBGE, Base Cartográfica Digital Integrada do Brasil, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

IBGE, Resultados do Censo demográfico, 1991, 2000, 2010. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010, Rio de Janeiro.

IDEMA. Perfil do seu Município. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br>> Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte, 2013.

CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de João Câmara, estado do Rio Grande do Norte. Organização: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

MONTEIRO, M. F.G. Transição demográfica e seus efeitos sobre a saúde da população. BARRADAS, R. et alii, p. 189-204, 1997.

PNUD, "Atlas do Desenvolvimento Humano", 2014. Disponível em <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/)>. Acesso em: 25/07/2016.

TEIXEIRA, J. C.; GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003-IDB 2003. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 11, n. 3, p. 277-82, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

BRASIL. Agencia Nacional de Aguas. Atlas de Abastecimento Urbano de Agua. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/Sistema.aspx?sis=1859&>. Acesso em 02 de julho de 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília. DOU de 3.8.2010.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Estado do Rio Grande do Norte: Diagnóstico do Município de Montanhas. Recife: Ministério de Minas e Energia: Secretária de Geologia, Mineração e Transformação Mineral: CPRM: PRODEEM, 2005. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas\\_publicacoes/Atlas\\_Digital\\_RHS/rnorte/relatorios/JOCA065.PDF](http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/Atlas_Digital_RHS/rnorte/relatorios/JOCA065.PDF). Acesso em 01 de agosto de 2016.

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE (CAERN). Relatórios de Qualidade da Água 2016: Montanhas/RN. Disponível

em:<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC000000000107423.PDF>. Acesso em 02 de julho de 2016.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002. Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004. Publicada no DOU no 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE (EMPARN) - Monitoramento Pluviométrico. Disponível em: <http://186.250.20.84/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em 04 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=240580>. Acesso em 7 de maio de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) - <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang&codmun=240220&idtema=20&search=rio-grande-do-norte>. Acesso em 11 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. Coleta de lixo - Rio Grande do Norte: moradores por município e coleta de lixo. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixrn.def>. Acesso em 7 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. Coleta de lixo - Rio Grande do Norte: domicílios por Município e Coleta de lixo. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixrn.def>. Acesso em 7 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014. Disponível em: [www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos](http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos). Acesso em 30 de abril de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 02 de julho de 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Natal, 2012. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC000000000020200.PDF>. Acesso em 30 de abril de 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Mato Grande do Estado do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.