



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

RAIMUNDO INÁCIO DA SILVA FILHO

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA MICRORREGIÃO DO
VALE DO AÇU: desafios e perspectivas do consórcio regional de
saneamento básico**

Recife
2019

RAIMUNDO INÁCIO DA SILVA FILHO

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA MICRORREGIÃO DO VALE DO AÇU:
desafios e perspectivas do consórcio regional de saneamento básico**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco como requisito à obtenção do título de Doutor em Geografia.

Área de Concentração: Dinâmicas regionais e socioespaciais contemporâneas.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos de Barros Corrêa (UFPE)

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Fransualdo de Azevedo (UFRN)

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

S586g Silva Filho, Raimundo Inácio da
A gestão dos resíduos sólidos na microrregião do Vale do Açu : desafios e perspectivas do consórcio regional de saneamento básico / Raimundo Inácio da Silva Filho. – 2019.
308 f. : il.; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos de Barros Corrêa.
Coorientador: Prof. Dr. Francisco Fransualdo de Azevedo.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-Graduação em Geografia, Recife, 2019.
Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Geografia. 2. Meio ambiente. 3. Gestão integrada de resíduos sólidos – Rio Grande do Norte. 4. Saneamento. 5. Consórcios. I. Corrêa, Antônio Carlos de Barros (Orientador). II. Azevedo, Francisco Fransualdo de (Coorientador). III. Título.

910 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2019-126)

RAIMUNDO INÁCIO DA SILVA FILHO

**A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA MICRORREGIÃO DO VALE DO AÇU:
desafios e perspectivas do consórcio regional de saneamento básico**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial a obtenção do título de doutor em Geografia.

Aprovada em: 22/04/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antonio Carlos de Barros Corrêa (Orientador – Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Osvaldo Girão da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Paulo Rogério de Freitas Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Alagoas

Prof. Dr. Bruno de Azevêdo Cavalcanti Tavares (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Alcindo José de Sá (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Aos meus pais Raimundo Ignácio da Silva e Corina Medeiros da Silva (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Hoje é um dia de agradecimento. [...]. Vai fazer-nos bem, a cada um de nós, tirar um pouco de tempo para pensar em quantas coisas boas recebi do Senhor, este ano, e agradecer. E se houve provas, dificuldades, devemos agradecer também, porque nos ajudou a superar esse momento. (AGÊNCIA ECCLESIA, 2017).

A Deus, pela vida e disposição em superar obstáculos;

À Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pela oportunidade;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE;

Aos servidores Eduardo Veras (UFPE/PPGEO) e Almir Castro (UERN/PROPEG), pela dedicação e apoio aos discentes (mestrandos e doutorandos) em processo de capacitação;

Ao departamento de Geografia (UERN/Campus de Assú) e aos colegas professores, pelo apoio;

Aos amigos Laercio Oliveira, Joacir Rufino, Maurício Miranda, Elisângelo Fernandes, Antônio Loureiro, Voclene Bezerra e Regis Flávio, pelas contribuições;

À geógrafa Jocilene Dantas, pela parceria na produção cartográfica deste trabalho;

Aos gestores da SEMARH, da FEMURN e do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu pelas informações;

Aos ex-prefeitos, prefeitos em exercício e secretários dos municípios da microrregião do Vale do Açu pelas colaborações;

Aos professores Osvaldo Girão (UFPE), Paulo Freitas (UFAL), Bruno de Azevedo (UFPE) e Alcindo Sá (UFPE) pelas críticas e sugestões;

Aos professores Antônio Carlos (UFPE) e Fransualdo Azevedo (UFRN), pelas orientações;

Ao meu filho Vítor Antunes e à minha esposa Fátima Pereira pela compreensão e ajuda;

Por fim, desejo externar os meus agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que esta pesquisa fosse realizada.

Numa sociedade líquido-moderna, a indústria de remoção do lixo assume posições de destaque na economia da vida líquida. A sobrevivência dessa sociedade e o bem-estar de seus membros dependem da rapidez com que os produtos são enviados aos depósitos de lixo e da velocidade e eficiência da remoção dos detritos. (BAUMAN, 2009, p. 9).

RESUMO

Os resíduos sólidos têm se revelado como um dos graves problemas urbanos na atualidade para os quais se buscam soluções urgentes. Em diversos países do continente europeu esta responsabilidade já vem sendo assumida há décadas. No Brasil, o enfrentamento oficial dessa questão só ocorreu recentemente quando o governo federal sancionou a Lei 12.305/2010 que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010. Apesar dos aspectos positivos constantes nesta lei, a maioria dos municípios brasileiros não tem avançado neste tema, conforme destacam CEMPRE (2019; 2018a; 2018b), SELUR (2017) e ABRELPE (2015). A falta de gestão e de destinação adequada para os resíduos sólidos urbanos (RSU's) são apontadas por diversos especialistas dessa área como desafios a serem superados. Para tanto, uma das alternativas encontrada tem sido a criação de consórcios intermunicipais. No estado do Rio Grande do Norte, seguindo a orientação nacional, o governo estadual instituiu em 2010 o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN) e o ordenamento geográfico dos 167 municípios que passaram a integrar os Consórcios Regionais de Saneamento Básico: Seridó (25), Alto Oeste (44), Mato Grande (39), Agreste (26), Vale do Açu (24), Mossoró (01) e Região Metropolitana de Natal (08). Coube à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), a contratação de uma empresa de consultoria para a construção dos Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos (PIRS) e elaboração de propostas de regionalização. A Região de Assú, que compreende o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, foi escolhida como nosso objeto de estudo. Desde a sua criação este Consórcio não conseguiu sair do papel. A presente pesquisa investigou os obstáculos que dificultam a sua operacionalização, sob a óptica dos gestores (ex-prefeitos, prefeitos em exercício e secretários) dos nove (09) municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu, do secretário da SEMARH e dos presidentes da FEMURN e do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, e constatou que a situação econômica vivenciada pelos municípios, aliado ao desestímulo dos prefeitos por falta de apoio financeiro, a distância das cidades para a sede do aterro sanitário e o atual formato geográfico dos municípios são obstáculos basilares que impedem a sua operacionalização. Para a maioria dos entrevistados, sem os aportes financeiros advindos dos governos estadual e federal, dificilmente este Consórcio funcionará. Embora a proposta apresentada pelo governo estadual tenha a aprovação de todos os municípios integrantes, a forma verticalizada como o processo foi conduzido, apesar da realização de estudos técnicos, seminários e oficinas temáticas, não

foi suficiente para suscitar confiança nos gestores municipais do ponto de vista da sustentabilidade do empreendimento e da erradicação dos lixões. Por tudo isso, inferimos que a regionalização dos consórcios intermunicipais no RN é uma alternativa viável na busca de sanar o problema causado pela disposição irregular de resíduos sólidos na microrregião geográfica do Vale do Açu e demais municípios do Estado potiguar. Entretanto, como estratégia de solução, sugerimos que essa discussão seja ampliada para outros segmentos da sociedade como forma de mitigar os riscos reais da degradação do meio ambiente e da poluição do ar, da água, do solo e da eminente ameaça à saúde pública e deterioração da condição social e humana. Por fim, concluímos que se a sociedade não assumir efetivamente a responsabilidade de guiar esse processo dificilmente avançaremos nesse tema, uma vez que não se constata clareza de competências nos órgãos governamentais para que a PNRS seja implantada nos municípios.

Palavras-chave: Vale do Açu. Resíduos sólidos. PNRS. Consórcio intermunicipal.

ABSTRACT

Solid waste has proved to be one of the most serious urban problems in the world today, for which urgent solutions are sought. In several countries of the European continent, responsibility has been assumed for decades. In Brazil, the official confrontation of this issue occurred only recently when the federal government sanctioned Law 12,305 / 2010 on the National Solid Waste Policy (PNRS) in 2010. Despite the positive aspects of this law, most Brazilian municipalities have not advanced (2019, 2018a, 2018b), SELUR (2017) and ABRELPE (2015). The lack of adequate management and disposal for urban solid waste (RSU's) are pointed out by several specialists in this area as challenges to be overcome. However, one of the alternatives has been the creation of intermunicipal consortia. In Rio Grande do Norte State, following the national orientation, the state government instituted in 2010 the State Plan for the Integrated Management of Solid Waste of Rio Grande do Norte (PEGIRS / RN) and the geographical ordering of the 167 municipalities that have joined the Regional Consortia of Basic Sanitation: Seridó (25), Alto Oeste (44), Mato Grande (39), Agreste (26), Açu Valley (24), Mossoró (01) and Metropolitan Region of Natal (08). It was incumbent upon the Secretariat of State for the Environment and Water Resources (SEMARH), the contracting of a consultancy firm for the construction of the Intermunicipal Solid Waste Plans (PIRS) and elaboration of regionalization proposals. The Region of Assú, which includes the Regional Consortium of Basic Sanitation of the Açu Valley, was chosen as our object of study. Since its creation, this Consortium has not been able to get out of the role. This research investigated the obstacles that hinder its operation, under the atopic of the managers (former mayors, acting mayors and secretaries) of the nine (9) municipalities that geographically integrate the microregion and the presidents of FEMURN and the Regional Consortium for Basic Sanitation of the Açu Valley, and found that the economic situation experienced by the municipalities, allied to the encouragement of the mayors for lack of financial support, the distance from the cities to the seat of the sanitary landfill and the current geographical format of the municipalities are basic obstacles that hamper its operationalization. For most of the interviewees, without the financial contributions coming from the state and federal governments, this Consortium will rarely work. Although the proposal presented by the state government has the approval of all the member committees, the vertical form as the process was conducted, despite the completion of technical studies, seminars and thematic workshops, was not enough to provoke confidence in municipal managers from the point of view of the sustainability of the project and the eradication of the

dumps. For all this, we infer that the regionalization of the intermunicipal consortia in the RN is a viable alternative in the search to solve the problem caused by the irregular distribution of solid waste in the microregion of the Açu Valley and other municipalities of the Potiguar State. However, as a solution strategy, we suggest that this discussion be extended to other segments of society as a way to mitigate the real risks of environmental degradation and pollution of air, water, soil and the imminent threat to public health and deterioration of social condition and human. Finally, we conclude that if the partnership does not effectively assume responsibility for guiding this process, we will hardly advance on this topic, since there is no clarity of competencies in government bodies for the PNRS to be implemented in the municipality.

Keywords: Açu Valley. Solid waste. PNRS. Intermunicipal consortium.

RÉSUMÉ

Les déchets solides représentent aujourd'hui l'un des problèmes urbains les plus graves pour lesquels des solutions urgentes sont recherchées. Dans plusieurs pays du continent européen, cette responsabilité est déjà assumée depuis des décennies. Au Brésil, l'affrontement officiel de cette question n'a eu lieu que récemment, lorsque le gouvernement fédéral a sanctionné la loi 12305/2010, qui prévoit sur la politique nationale de déchets solides (PNRS), en 2010. Malgré les aspects positifs apportés par cette loi, la plupart des villes brésiliennes n'ont pas évolué dans ce sujet, selon les études mises en lumière par CEMPRE (2019; 2018a; 2018b), SELUR (2017) et ABRELPE (2015). Le manque de gestion et d'élimination adéquates des déchets solides urbains (RSU) a été souligné par plusieurs spécialistes de ce domaine comme étant un défi à relever. Donc, l'une des solutions trouvées a été la création de consortiums intermunicipaux. Dans l'État de Rio Grande do Norte, conformément à l'orientation nationale, le gouvernement de l'État a mis en place, en 2010, le Plan pour la gestion intégrée des déchets solides de l'État du Rio Grande do Norte (PEGIRS / RN) et le classement géographique des 167 villes qui ont rejoint le Consortiums régionaux d'assainissement basique, tels que : Seridó (25), Alto Oeste (44), Mato Grande (39), Agreste (26), Vallée de l'Açu (24), Mossoró (01) et région métropolitaine de Natal (08). Il est resté à la secrétaire de l'Environnement et des Ressources en Eau de l'état (SEMARH) de faire appel à un cabinet de conseil pour élaborer les Plans de gestion des déchets solides des villes (PIRS), ainsi que pour préparer des propositions de régionalisation. La région d'Assú, qui englobe le Consortium régional pour l'assainissement basique de la vallée de l'Açu, a été la choisie pour être le but de cette étude. Depuis sa création, ce consortium n'a pas pu être mis en pratique. La présente recherche a mis à l'épreuve les obstacles qui entravent son opérationnalisation, du point de vue des gestionnaires (ex-maires, maires et secrétaires) des neuf (9) villes qui intègrent géographiquement la microrégion de la vallée de l'Açu, du secrétaire de SEMARH et des présidents de la FEMURN et du Consortium régional pour l'assainissement basique de la région de la vallée de l'Açu. C'était constaté que la situation économique dans laquelle se trouvaient les villes, liées au découragement des maires étant donné le manque de soutien financier, la distance parmi les villes et le lieu de la décharge des déchets ainsi que le format géographique actuel des villes, se deviennent obstacles basilaires qui entravent leur opérationnalisation. Pour la plupart des enquêtés, sans les contributions financières provenant des gouvernements des États et de la fédération, ce consortium ne fonctionnera que rarement. Bien que la proposition soumise par le gouvernement de l'état ait reçu

l'assentiment de toutes les villes intégranttes. La forme verticalisée selon laquelle le processus a été mené, même s'il y a eu des études techniques, des séminaires et des ateliers thématiques, n'a pas été suffisant à susciter la confiance des administrateurs des villes sur le point de vue de la durabilité du projet et de l'éradication des lieux d'enfouissement. Malgré tout, nous en déduisons que la régionalisation des consortiums des villes dans l'état du Rio Grande do Norte se constitue dans une alternative viable pour remédier au problème posé par l'élimination irrégulière des déchets solides dans la microrégion de la vallée d'Açu et d'autres villes de l'État. Cependant, comme stratégie de résolution, nous suggérons d'élargir cette discussion à d'autres segments de la société avec le but d'atténuer les risques réels de dégradation de l'environnement et de la pollution de l'air, de l'eau, du sol et de la menace imminente pour la santé publique et la détérioration. de la condition sociale et humaine. Enfin, nous concluons que si la société n'assume pas réellement la responsabilité de guider ce processus, nous n'avancerons que difficilement sur cette question, car les compétences des organes gouvernementaux ne sont pas claires pour que le PNRS soit mis en œuvre dans les villes.

Mots-clés: Vallée d'Açu. Déchets solides. PNRS. Consortium intermunicipaux.

RESUMEN

Los residuos sólidos se han revelado como uno de los graves problemas urbanos en la actualidad para los que se buscan soluciones urgentes. En varios países del continente europeo esta responsabilidad ya viene siendo asumida desde hace décadas. En Brasil, el enfrentamiento oficial de esa cuestión sólo ocurrió recientemente cuando el gobierno federal sancionó la Ley 12.305 / 2010 que dispone sobre la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), en 2010. A pesar de los aspectos positivos constantes en esta ley, la mayoría de los municipios brasileños no ha avanzado en este tema, según destacan CEMPRE (2019, 2018a, 2018b), SELUR (2017) y ABRELPE (2015). La falta de gestión y de destinación adecuada para los residuos sólidos urbanos (RSU's) son apuntadas por diversos especialistas de esa área como desafíos a ser superados. Para ello, una de las alternativas encontradas ha sido la creación de consorcios intermunicipales. En el estado de Rio Grande do Norte, siguiendo la orientación nacional, el gobierno estadual instituyó en 2010 el Plan Estadual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos de Rio Grande do Norte (PEGIRS / RN) y el ordenamiento geográfico de los 167 municipios que pasaron a integrarse consorcios de Saneamiento básico regional: Seridó (25), Noroeste (44), Mato Grande (39), Agreste (26) Açu Valley (24), Mossoro (01) y la Región Metropolitana de Natal (08). En el caso de los municipios de la provincia de Buenos Aires, en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, La Región de Asú, que comprende el Consorcio Regional de Saneamiento Básico del Valle del Açu, fue elegida como nuestro objeto de estudio. Desde su creación este Consorcio no logró salir del papel. La presente investigación investigó los obstáculos que dificultan su operacionalización, bajo la óptica de los gestores (ex alcaldes, alcaldes en ejercicio y secretarios) de los nueve (09) municipios que integran geográficamente la microrregión del Valle del Açu, del secretario de la SEMARH y de los los presidentes de FEMURN y el Consorcio Regional de Saneamiento Básico del Valle del Açu, y constató que la situación económica vivida por los municipios, aliado al desestímulo de los alcaldes por falta de apoyo financiero, a la distancia de las ciudades a la sede del relleno sanitario y el actual formato geográfico de los municipios son obstáculos basilares que impiden su operacionalización. Para la mayoría de los entrevistados, sin los aportes financieros provenientes de los gobiernos estadual y federal, raramente este Consorcio funcionará. Aunque la propuesta presentada por el gobierno estatal tiene la aprobación de todos los municipios integrantes, la forma verticalizada como el proceso fue conducido, a pesar de la realización de estudios técnicos, seminarios y talleres temáticos, no fue suficiente para

suscitar confianza en los gestores municipales desde el punto de vista de la sostenibilidad del emprendimiento y de la erradicación de los basurales. Por todo ello, inferimos que la regionalización de los consorcios intermunicipales en el RN es una alternativa viable en la búsqueda de sanar el problema causado por la disposición irregular de residuos sólidos en la microrregión del Valle del Açu y demás municipios del Estado potiguar. Sin embargo, como estrategia de solución, sugerimos que esta discusión sea ampliada para otros segmentos de la sociedad como forma de mitigar los riesgos reales de la degradación del medio ambiente y de la contaminación del aire, del agua, del suelo y de la eminente amenaza a la salud pública y deterioro de la condición social y humana. Por último, concluimos que si la sociedad no asumir efectivamente la responsabilidad de guiar ese proceso difícilmente avanzamos en ese tema, ya que no se constata claridad de competencias en los órganos gubernamentales para que la PNRS sea implantada en los municipios.

Palabras-clave: Valle del Açu. Residuos sólidos. PNRS. Consorcio intermunicipal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fluxograma e etapas da pesquisa.....	47
Figura 2 –	Plantio de banana na microrregião do Vale do Açu.....	114
Figura 3 –	Exploração de petróleo no município de Carnaubais/RN.....	118
Figura 4 –	Cratera em decorrência da retirada de argila.....	124
Figura 5 –	Vegetação de caatinga presente no município de São Rafael/RN.....	139
Figura 6 –	Queima de vegetação de carnaubeiras no município de Ipanguaçu/RN.....	141
Figura 7 –	Despejo de dejetos no lixão de Assú, nas proximidades da lagoa do Piató.....	157
Figura 8 –	Formas de cooperação institucional no consórcio público.....	194
Figura 9 –	Vista aérea do Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Natal....	210
Figura 10 –	Paisagem do lixão de Assú/RN.....	244

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do Estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	100
Gráfico 2 –	Efetivo dos rebanhos na microrregião do Vale do Açu-RN (1974-2016).....	108
Gráfico 3 –	Municípios detentores dos maiores valores de <i>royalties</i> de petróleo no Vale do Açu.....	119
Gráfico 4 –	Municípios do Vale do Açu não produtores de petróleo e que recebem royalties.....	120
Gráfico 5 –	Participação dos setores da economia no PIB da microrregião do Vale do Açu.....	121
Gráfico 6 –	Precipitação pluviométrica registrada na microrregião do Vale do Açu no período de 1995-2017.....	127
Gráfico 7 –	Finalidade de uso da água extraída dos poços tubulares.....	153
Gráfico 8 –	Qualidade das águas subterrâneas nos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	154
Gráfico 9 –	Formas de disposição de resíduos sólidos na região Nordeste.....	176
Gráfico 10 –	Formas de disposição de resíduos sólidos no Rio Grande do Norte....	178
Gráfico 11 –	Geografia regional da coleta seletiva no Brasil.....	180
Gráfico 12 –	Municípios com programas de coleta seletiva no Brasil (1994-2018)	181
Gráfico 13 –	População brasileira com acesso a coleta seletiva (em Mil).....	181
Gráfico 14 –	Percentual de municípios com consórcios públicos, segundo as Grandes Regiões e as classes de tamanho da população dos municípios: (2011-2015).....	188
Gráfico 15 –	Municípios participantes do diagnóstico (2003).....	205
Gráfico 16 –	Percentual de resíduos perigosos e não perigosos do RN (2003).....	207
Gráfico 17 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do RN (2012).....	213
Gráfico 18 –	Distribuição da população rural e urbana da Região de Assú	223
Gráfico 19 –	Projeção de geração de materiais recicláveis por regiões.....	238
Gráfico 20 –	Caracterização física dos resíduos sólidos da Região de Assú.....	240
Gráfico 21 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Alto do Rodrigues.....	246

Gráfico 22 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Assú....	247
Gráfico 23 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Carnaubais.....	248
Gráfico 24 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Ipanguaçu.....	249
Gráfico 25 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Itajá....	249
Gráfico 26 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Pendências.....	250
Gráfico 27 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em Porto do Mangue.....	250
Gráfico 28 –	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados em São Rafael.....	251

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 –	Municípios do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e área da bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu.....	41
Mapa 2 –	Municípios integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.....	67
Mapa 3 –	Primeiras frentes de ocupação do interior da Capitania do Rio Grande.....	75
Mapa 4 –	Frentes de povoamento da Capitania do Rio Grande.....	76
Mapa 5 –	Divisão do espaço norte-riograndense em Freguesias (1775).....	77
Mapa 6 –	Principais atividades econômicas da Capitania do Rio Grande.....	79
Mapa 7 –	Microrregião geográfica do Vale do Açu e seus limites microrregionais.....	85
Mapa 8 –	Novas atividades econômicas desenvolvidas na microrregião do Vale do Açu.....	105
Mapa 9 –	Quantitativo de poços de petróleo nos municípios do Vale do Açu....	119
Mapa 10 –	Altitude da microrregião e da bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu.....	130
Mapa 11 –	Áreas de ocorrências de recursos minerais energéticos, metais nobres, ferrosos, não-ferrosos e semimetais com ênfase na microrregião do Vale do Açu.....	132
Mapa 12 –	Ocorrência de gemas e minerais destinados à construção civil com ênfase na microrregião do Vale do Açu.....	133
Mapa 13 –	Ocorrência de rochas minerais industriais com ênfase na microrregião do Vale do Açu.....	134
Mapa 14 –	Classes de solos encontrados nos municípios que compreendem a microrregião geográfica do Vale do Açu.....	137
Mapa 15 –	Cobertura vegetal e área antropizada na microrregião geográfica do Vale do Açu – 2007.....	142
Mapa 16 –	Cobertura vegetal e área antropizada na microrregião geográfica do Vale do Açu – 2017.....	143
Mapa 17 –	A microrregião geográfica do Vale do Açu a jusante da bacia hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu.....	150
Mapa 18 –	Sistemas aquíferos do estado do Rio Grande do Norte.....	151

Mapa 19 –	Tipos de solos nas áreas dos lixões.....	156
Mapa 20 –	Áreas fortemente degradadas devido ao processo de desertificação no estado do Rio Grande do Norte.....	160
Mapa 21 –	Municípios selecionados para o diagnóstico (2002).....	201
Mapa 22 –	Destinação dos resíduos sólidos no Rio Grande do Norte (2002).....	203
Mapa 23 –	Localização dos municípios que participaram do diagnóstico realizado pelo IDEMA (2003).....	206
Mapa 24 –	Maiores geradores de resíduos perigosos e não perigosos do Rio Grande do Norte (2003).....	208
Mapa 25 –	Municípios com programas de coleta seletiva no Rio Grande do Norte (2012).....	214
Mapa 26 –	Regionalização dos consórcios de resíduos sólidos no estado do Rio Grande do Norte.....	217
Mapa 27 –	Abrangência espacial dos municípios que integram a Região de Assú.....	220
Mapa 28 –	Áreas de disposição final de resíduos sólidos na área de abrangência da Região de Assú.....	226
Mapa 29 –	Distâncias das áreas de destinação final dos resíduos sólidos em relação aos corpos d'água na região de Assú.....	229
Mapa 30 –	Distâncias das áreas de destinação final dos resíduos sólidos em relação aos núcleos urbanos na Região de Assú.....	232
Mapa 31 –	Quantidade de resíduos urbanos gerados no ano de 2015 (t/ano).....	236
Mapa 32 –	Áreas de localização dos lixões dos municípios do Vale do Açu.....	243
Mapa 33 –	Microrregiões geográficas do Estado do Rio Grande do Norte.....	308

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Metodologia do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).....	101
Quadro 2 –	Número de poços tubulares perfurados no estado e nos municípios que compreendem a microrregião do Vale do Açu durante o período de 1980 a 2015.....	152
Quadro 3 –	Impactos ambientais provocados pelos lixões.....	167
Quadro 4 –	Ação de micro vetores presente nos resíduos sólidos.....	168
Quadro 5 –	Alguns metais pesados presentes no lixo, principais produtos onde são encontrados e os efeitos que causam à saúde humana.....	170
Quadro 6 –	Principais processos poluidores da água.....	173
Quadro 7 –	Aspectos e usos da água.....	173
Quadro 8 –	Evolução temporal do consórcio público no Brasil: 1891-2007.....	185
Quadro 9 –	Etapas para formação de consórcio público no Brasil.....	192
Quadro 10 –	Algumas práticas de tratamento de resíduos sólidos em municípios do Rio Grande do Norte (2002).....	204
Quadro 11 –	Regionalização dos consórcios de resíduos sólidos/saneamento no estado do Rio Grande do Norte.....	218

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	População total do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu.....	89
Tabela 2 –	População total dos municípios que integram a microrregião do Vale do Açu.....	89
Tabela 3 –	População urbana e taxa de urbanização do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu.....	91
Tabela 4 –	População urbana e taxa de urbanização dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	93
Tabela 5 –	População rural do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu.....	94
Tabela 6 –	População rural dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	94
Tabela 7 –	Densidade demográfica do Estado do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu.....	95
Tabela 8 –	Densidade demográfica dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	96
Tabela 9 –	Índice de Gini do Estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	97
Tabela 10 –	Anos de escolaridade do Estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	98
Tabela 11 –	Taxa de analfabetismo do Estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	98
Tabela 12 –	IFDM dos municípios da microrregião do Vale do Açu – Ano base 2016.....	102
Tabela 13 –	Renda per capita dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	104
Tabela 14 –	Percentual de pessoas em situação de pobreza na microrregião do Vale do Açu.....	106
Tabela 15 –	Efetivo de bovinos por município na microrregião do Vale do Açu (1974-2016).....	108
Tabela 16 –	Efetivo de ovinos por município no Vale do Açu (1974-2016).....	109
Tabela 17 –	Efetivo de caprinos por município do Vale do Açu (1974-2016).....	110

Tabela 18 –	Efetivo de suínos por município do Vale do Açu (1974-2016).....	111
Tabela 19 –	Área colhida em hectares de lavouras permanentes na microrregião do Vale do Açu (1974-2016).....	113
Tabela 20 –	Área colhida em hectares de lavouras temporárias na microrregião do Vale do Açu (1974 a 2016).....	115
Tabela 21 –	Distribuição das cerâmicas no Vale do Açu e sua produção.....	116
Tabela 22 –	Quantidade de indústrias extrativas e de transformação por município na microrregião do Vale do Açu.....	124
Tabela 23 –	Áreas e classes de usos e cobertura da terra da microrregião do Vale do Açu 2007/2017.....	144
Tabela 24 –	Capacidade de armazenamento de água superficial na microrregião do Vale do Açu, por açudes, barragens e lagoas com mais de cem mil metros cúbicos (m³).....	149
Tabela 25 –	Percentual de coleta de lixo urbano no Brasil – 2000 a 2015.....	175
Tabela 26 –	Quantidade de municípios por tipo de disposição adotada – 2015.....	175
Tabela 27 –	Recursos aplicados na coleta de resíduos sólidos e demais serviços de limpeza urbana na região Nordeste.....	177
Tabela 28 –	Geração e coleta de resíduos sólidos no estado do Rio Grande do Norte.....	179
Tabela 29 –	Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares da cidade de Natal (2001).....	209
Tabela 30 –	Número de municípios selecionados para a caracterização dos resíduos sólidos, por agrupamento territorial (2009).....	212
Tabela 31 –	População e superfície da Região de Assú.....	222
Tabela 32 –	Nível de escolaridade dos habitantes da Região de Assú (2010).....	224
Tabela 33 –	Distâncias das áreas de destinação final dos resíduos sólidos em relação ao núcleo urbano e aos corpos d'água na Região de Assú.....	227
Tabela 34 –	Produção <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos, por regiões (2014 a 2034).....	234
Tabela 35 –	Produção <i>per capita</i> de resíduos sólidos urbanos, por município da Região de Assú (2014 a 2034).....	235
Tabela 36 –	Estimativa de geração de resíduos da construção civil (2014 a 2034).....	237
Tabela 37 –	Estimativa de geração de resíduos de serviços de saúde (2014 a	

	2034).....	237
Tabela 38 –	População, produção total, <i>per capita</i> e situação das áreas de disposição final dos resíduos sólidos coletados nos municípios do Vale do Açu (2014).....	242
Tabela 39 –	Composição dos resíduos sólidos coletados no Vale do Açu (%).....	252

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADRS	Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos
AGB	Associação dos Geógrafos Brasileiros
AMVRS	Associação dos Moradores do Vale do Rio dos Sinos
ANA	Agência Nacional de Águas
ANP	Agência Nacional do Petróleo
CAERN	Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte
CBH-PPA	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CF	Constituição Federal
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CI	Consórcio Intermunicipal
COMEAS	Coordenadoria de Meio Ambiente e Saneamento
CNM	Confederação Nacional dos Municípios
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPI	Consórcio Público Intermunicipal
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CR	Cenário de Referência
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DEM	Democratas
EC	Emenda Constitucional
E E A	Agência Europeia do Ambiente
EUA	Estados Unidos da América
FEMURN	Federação dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGARN	Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte

IQR	Índice de Qualidade dos Aterros
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LCP	Lei dos Consórcios Públicos
MDB	Movimento Democrático Brasileiro
MCidades	Ministério das Cidades
MPRN	Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte
OCERN	Organização e Sindicato das Cooperativas do Estado do Rio Grande do Norte
OMS	Organização Mundial da Saúde
PEA	População Economicamente Ativa
PEGIRS/RN	Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PHS	Partido Humanista da Solidariedade
PIRS/Assú	Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos de Assú
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PP	Partido Progressista
PR	Partido da República
PRB	Partido Republicano Brasileiro
PSD	Partido Social Democrático
PSDB	Partido da Social Democracia Brasileira
RCC	Resíduos da Construção Civil
RMN	Região Metropolitana de Natal
RN	Rio Grande do Norte
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SELUR	Sindicato Das Empresas De Limpeza Urbana no Estado de São Paulo
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte
SESCOOP	Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo

SD	Solidariedade
SCNES	Sistema Nacional de Cadastro de Estabelecimento de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
URBANA	Companhia de Serviços Urbanos de Natal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	32
1.1	QUESTÕES DE PESQUISA.....	42
1.2	HIPÓTESES.....	42
1.3	OBJETIVO GERAL.....	43
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	43
1.5	METODOLOGIA.....	43
1.5.1	População e seleção da amostra.....	45
1.5.2	Estrutura do trabalho.....	48
2	A REGIÃO E A CRÍTICA À REGIONALIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO GRANDE DO NORTE.....	50
2.1	A REGIÃO E SUA LONGA TRAJETÓRIA.....	50
2.2	AS DIFERENTES VISÕES DO CONCEITO E DO USO DA REGIÃO.....	55
2.3	A NOVA ORGANIZAÇÃO ESPACIAL NO CONTEXTO DA REGIONALIZAÇÃO DO CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO AÇU.....	61
2.4	O PODER POLÍTICO E O PROCESSO DE REGIONALIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.....	64
3	A MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DO VALE DO AÇU/RN E SUA DINÂMICA SOCIOESPACIAL.....	68
3.1	UMA BREVE VIAGEM HISTÓRICA.....	68
3.2	A OCUPAÇÃO DO LITORAL.....	70

3.3	A COLONIZAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INTERIORES.....	72
3.4	A ESTRATÉGIA DE OCUPAÇÃO E COLONIZAÇÃO DA VÁRZEA DO AÇU.....	83
3.5	APRESENTANDO A MICRORREGIÃO DO VALE DO AÇU ATUAL.....	84
3.6	A DIMENSÃO SOCIAL.....	88
3.6.1	População total.....	88
3.6.2	População urbana e taxa de urbanização.....	90
3.6.3	População rural.....	94
3.6.4	Densidade demográfica.....	95
3.6.5	Índice de Gini.....	96
3.6.6	Expectativa de anos de estudo e taxa de analfabetismo no Rio Grande do Norte e nos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu.....	97
3.6.7	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M.....	99
3.7	A DIMENSÃO ECONÔMICA.....	103
3.7.1	Renda per capita, contraste e vulnerabilidade a pobreza no Estado do Rio Grande do Norte e nos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu.....	103
3.7.2	Efetivo dos rebanhos.....	106
3.7.3	Uso do solo para a agricultura.....	111
3.7.4	A indústria de cerâmica vermelha.....	116
3.7.5	Exploração de petróleo.....	117
3.7.6	Produto Interno Bruto (PIB) microrregional.....	120
3.7.7	Comércio e serviços.....	122
3.7.8	Atividade industrial.....	123

3.8	A DIMENSÃO AMBIENTAL.....	125
3.8.1	Condições climáticas e situação pluviométrica.....	125
3.8.2	Características geológicas e geomorfológicas.....	128
3.8.3	Ocorrência e exploração dos recursos minerais.....	131
3.8.4	Os recursos edáficos e sua utilização.....	135
3.8.5	Recursos florestais.....	138
3.8.6	Os recursos hídricos superficiais.....	145
3.8.7	As águas subterrâneas.....	151
3.8.8	A disposição inadequada dos resíduos sólidos na microrregião do Vale do Açu.....	154
3.8.9	Problemáticas ambientais no âmbito microrregional.....	158
4	A PROBLEMÁTICA ACERCA DO LIXO E DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ALGUMAS DEFINIÇÕES.....	162
4.1	A GÊNESE E OS DIFERENTES CONCEITOS.....	162
4.2	A CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	165
4.3	A DISPOSIÇÃO AMBIENTALMENTE INADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS RISCOS DA POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	167
4.4	A DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NA REGIÃO NORDESTE.....	174
4.5	ESPACIALIDADE E DESAFIOS DA COLETA SELETIVA NO BRASIL.....	179
5	OS DESAFIOS DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS NO BRASIL.....	185
5.1	BREVE HISTÓRICO.....	185
5.2	A BASE LEGAL DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO BRASIL.....	189

5.3	PROCEDIMENTOS PARA FORMAÇÃO DE CONSÓRCIO PÚBLICO NO BRASIL.....	191
5.4	CONSÓRCIOS PÚBLICOS: ALGUMAS DIFERENÇAS.....	195
5.5	OS DESAFIOS DE IMPLANTAÇÃO E DE SUSTENTABILIDADE DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL.....	198
5.6	A PROBLEMÁTICA EM TORNO DA GERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.....	201
5.6.1	Os consórcios regionais de resíduos sólidos no Rio Grande do Norte.....	215
5.6.2	O Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.....	219
5.6.2.1	Características gerais dos municípios da Região de Assú.....	221
5.6.2.2	Cenários futuros da geração de resíduos sólidos na Região de Assú.....	233
5.6.2.3	Situação dos resíduos sólidos na microrregião geográfica do Vale do Açu.....	242
5.6.2.4	Caracterização dos resíduos sólidos na microrregião geográfica do Vale do Açu..	246
5.7	SUPORTES TEÓRICOS E EMPÍRICOS PARA ENTENDER OS OBSTÁCULOS NO ÂMBITO DO CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO AÇU.....	253
5.7.1	O Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e os desafios de sua operacionalização.....	254
5.7.2	Os obstáculos à operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.....	258
5.7.2.1	Uma análise sob a ótica dos ex-prefeitos, prefeitos em exercícios e secretários dos municípios da microrregião do Vale do Açu.....	258
5.7.2.2	Uma avaliação sob o ponto de vista do secretário da SEMARH e do presidente da FEMURN.....	260

5.7.2.3	A avaliação da SEMARH.....	261
5.7.2.4	A avaliação da FEMURN.....	262
5.7.2.5	Uma análise sob a opinião do presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.....	264
6	CONCLUSÃO.....	265
	REFERÊNCIAS.....	269
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO FEMURN	294
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO SEMARH/RN.....	297
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO AÇU.....	299
	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO AO PREFEITO DO MUNICÍPIO DE JUCURUTU	302
	APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO AOS PREFEITOS E EX-PREFEITOS DOS MUNICÍPIOS DO VALE DO AÇU.....	305
	ANEXO A - MAPA 33 – MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE.....	308

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos têm se constituído como um dos graves problemas da atualidade em todo o mundo, a ponto de ser tema de discussão e de preocupação de vários estudiosos, de diferentes áreas do conhecimento.

A constatação da problemática dos resíduos sólidos foi destacada, por exemplo, por Bauman (2008; 2009), ao afirmar que vivemos tempos de “vida líquida” e de “modernidade líquida”, referindo-se a uma existência cada vez mais direcionada para o consumo. Neste cenário, o consumo crescente de produtos industrializados desencadeia um processo de maior geração de materiais cada vez mais descartados.

Ainda, segundo Bauman (2009, p. 7), “a liquidez da vida e da sociedade se alimentam e se revigoram mutuamente. A vida líquida, assim como a sociedade líquido-moderna¹, não pode manter a forma ou permanecer por muito tempo”. Para ele, na atual sociedade, o lixo assume um protagonismo visível. Esta compreensão é reforçada pelo próprio Bauman (2009, p. 17) quando afirma que “o lixo é o principal e comprovadamente o mais abundante produto da sociedade líquido-moderna de consumo”. Corroborando esse entendimento, o Rio Grande do Norte (2016c) admite que a geração de resíduos sólidos é, a cada dia, intensificada devido ao aumento da população nos centros urbanos e ao modelo de vida baseado na massificação da produção e do consumo de bens.

Nessa mesma linha, Azevedo (2013, p. 114) assegura que “o sistema mundo passa por profundas transformações nas últimas décadas. Vive-se num período marcado por processos de mudanças cada vez mais velozes, constituído de avanços e retrocessos”. Ainda, segundo Azevedo (2013 p. 114), os avanços obtidos nos sistemas técnicos, científicos e informacionais, com significativos custos sociais [...] “refletem na política, na vida social, enfim, na dinâmica dos lugares, isto é, impõe-se e induz-se, via de regra, a exacerbação do consumo na sociedade, cujas necessidades são criadas antes mesmo dos produtos a serem consumidos”. Trata-se, portanto, de um processo dinâmico e contraditório.

Contudo, a dinamização da produção e do consumo fez surgir, lentamente, inquietações com a geração crescente de lixo e com as formas inadequadas de destinação final, em diversas partes do mundo. Pouco a pouco essa preocupação foi se intensificando e ganhando corpo, como forma de mitigar um problema que se acelerou mediante a síndrome

¹ “A ‘vida líquida’ e a sociedade e a ‘modernidade líquida’ estão intimamente ligadas. A ‘vida líquida’ é uma forma de vida que tende a ser levada adiante numa sociedade líquido-moderna. ‘Líquido-moderna’ é uma sociedade em que as condições sob as quais agem seus membros mudam num tempo mais curto do que aquele necessário para a consolidação, em hábitos e rotinas, das formas de agir” (BAUMAN, 2009, p. 7).

da “cultura consumista”, que cada vez mais envolve “velocidade, excesso e desperdício” (BAUMAN, 2008, p. 111) em que a rapidez e a necessidade de fabricação de novos produtos e de estímulo ao consumo provocam impactos ambientais com a elevada geração de resíduos sólidos (NUNES; BASTOS, 2018).

Kautsky (1998), em fins do século XIX, já comentava sobre a agricultura moderna e recomendava a utilização dos dejetos das cidades para a recomposição do solo. Em meados da década de 1970, o físico Fritjof Capra também havia demonstrado inquietação sobre essa matéria. Para ele, a sociedade poderia exercer pressão sobre a indústria para que fosse desenvolvida uma tecnologia adequada de tratamento e reciclagem de produtos residuais, como já está sendo feito em alguns países europeus (CAPRA, 2002, p. 228).

De fato, é possível reconhecer, apesar da gravidade atual, que algumas investidas sobre o assunto já ocorreram e continuam acontecendo, uma vez que os resíduos sólidos têm se apresentado nas últimas décadas como um dos transtornos urbanos e ambientais para o que se buscam soluções em diversos níveis.

Na Europa, este problema já vem sendo encarado há algumas décadas. Naquele continente, a busca pela melhor forma de destino final para os resíduos sólidos tem apresentado êxito. *“En general, en la UE cada vez se reciclan más residuos y cada vez se destinan menos a los vertederos. En el caso de los residuos urbanos, el porcentaje de residuos reciclados o compostados en la Europa de los Veintisiete aumentó del 31 % en 2004 al 41 % en 2012”* (AGÊNCIA EUROPEIA DE MEIO AMBIENTE, 2014, p. 6).

Embora sejam enaltecidos os avanços obtidos, ainda é possível constatar discrepâncias entre os países europeus nesse tema. Enquanto a Alemanha, Suécia e Suíça encaminham menos de 2% dos seus resíduos urbanos para os aterros sanitários, a Croácia, a Letônia e Malta destinam mais de 90% dos seus resíduos sólidos para esses destinos (AGÊNCIA EUROPEIA DE MEIO AMBIENTE, 2014, tradução nossa).

Temos que reconhecer que no nosso país esta preocupação foi bastante tardia. A implantação de uma política pública nacional para os resíduos sólidos só ocorreu em 2010. Na verdade, a literatura nacional que trata dessa questão assegura que nunca foi prioridade o tratamento adequado dos resíduos sólidos pelo Estado brasileiro.

Muito demoradamente o Brasil se deu conta da necessidade de enfrentamento do problema do lixo, embora já existissem experiências e estudos sobre a coleta, o tratamento e a reciclagem eficientes, como mostram os estudos de Pereira Neto (2007); Philippi Jr. (2005); Calderoni (2003); Eigenheer (1998); Mandelelli, Lima e Ojima (1991); dentre outros. Igualmente, Nascimento Neto e Moreira (2012) relatam que no Brasil os primeiros registros

de serviços de limpeza urbana e de coleta domiciliar datam de 1880, em São Paulo, e de 1889, no Rio de Janeiro. Eram iniciativas pontuais e localizadas.

Somente em janeiro de 2007 o governo federal sancionou a Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007). Três anos mais tarde foi sancionada a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que dispõe especificamente sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o Decreto 7.404/2010, de 23 de dezembro de 2010, que estabelece normas para a execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta nova lei passou a integrar a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981) (BRASIL, 1981), a se articular com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999) (BRASIL, 1986) e com as normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para a contratação de consórcios públicos, Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (BRASIL, 2010).

A partir disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS passou a agrupar um conjunto de princípios, definições, objetivos, instrumentos, diretrizes, planos (nacional, estaduais e municipais), metas, responsabilidades dos poderes geradores e do poder público, dos resíduos perigosos e dos instrumentos econômicos.

Dentre os vários pontos importantes dispostos na PNRS destaca-se o Art. 9º, o qual assegura que “na gestão² e gerenciamento³ de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, p. 5).

Ademais, além do caráter inovador em vários aspectos, a PNRS emergiu como sendo um marco nas metas de eliminação e recuperação dos lixões em todo o país. Entretanto, apesar desse conjunto de políticas públicas, a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, na maioria dos municípios brasileiros, não tem sido capaz de solucionar o problema que tem se revelado perceptível a todos, conforme insistem ABRELPE (2015), Brasil (2017), SELUR (2017) e CEMPRE (2018a; 2019).

De fato, o panorama apresentado para a maioria dos municípios brasileiros é a falta de tratamento e de destinação adequada para os resíduos gerados, ou melhor, de gestão e

² A Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, Art. 3º, define gestão integrada de resíduos sólidos como sendo um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural, e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010, p. 2).

³ Para o entendimento desta Lei, gerenciamento de resíduos significa um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010, p. 2).

gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Logo se percebe que deixar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos sob a responsabilidade de cada município, principalmente dos pequenos e médios, é ter a clareza de que o problema no país persistirá por mais longas décadas, apesar da existência da PNRS. Além do mais, a questão do lixo extrapola limites territoriais. Portanto, ações integradas são indispensáveis já que a maioria dos municípios brasileiros tem população inferior a vinte mil habitantes e tem problemas financeiros.

Diante dessa realidade, Rolnik (2012, p. 18) alerta que a busca de solução para os resíduos sólidos urbanos é absolutamente urgente, dada a dimensão catastrófica da sua situação nos municípios e nas regiões metropolitanas, e do atraso brasileiro no seu enfrentamento.

Com semelhante inquietação, Jacobi (2012, p. 31) questiona sobre “o que fazer com os resíduos”, já que compete somente aos municípios a responsabilidade pelo serviço público de limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Para que se tenha uma ideia de que a solução para o problema não será fácil, dos 5.570 municípios existentes no país, 90% deles têm população inferior a 50.000 habitantes (SILVA, 2015, p. 12).

As constatações que desnudam a fragilidade do tradicional modelo de gestão e de gerenciamento dos resíduos nos municípios brasileiros são diversas. Para apurar de perto essa realidade, basta tão somente lançar o olhar sobre as paisagens da maioria das cidades brasileiras que logo se observará ruas sujas, presença de carroceiros e recicladores informais, terrenos utilizados para despejo de dejetos, lixões a céu aberto, etc. Esta situação, portanto, nos remete a Arroyo (2017, p. 53) quando a mesma fala da necessidade de enxergar a cidade como uma totalidade, independentemente do tamanho ou da localização. Os resíduos sólidos, por exemplo, por não ser prioridade da maior parte dos gestores públicos municipais e dos moradores, na maioria dos municípios do país, são elementos presentes e visíveis nas paisagens urbana e rural. Raros são os municípios brasileiros que tratam adequadamente os resíduos sólidos urbanos (RSU's).

Diante do exposto, urge a necessidade de pesquisarmos sobre este tema – resíduos sólidos (lixo) – na ciência geográfica, a partir do aporte teórico do conceito de região para que se possa analisar criticamente o modelo de regionalização dos consórcios públicos intermunicipais propostos pelo governo do Rio Grande do Norte. De fato, não há tema mais geográfico do que os resíduos sólidos, uma vez que estes são oriundos das mais diversas atividades humanas desenvolvidas ao longo do tempo. Soma-se a esse uma breve discussão sobre organização espacial e poder, pois são conceitos que estão inter-relacionados nas mais diversas práticas cotidianas da sociedade.

Com efeito, o preocupante cenário dos resíduos sólidos clama por ações inadiáveis. Na realidade, a falta de gestão, o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos e o uso das práticas tradicionais pelos gestores públicos municipais não são mais aceitáveis⁴. Já não é mais admissível conceber a “convivência com o lixo”, como tem historicamente ocorrido, considerando a existência de um conjunto de políticas públicas disponíveis no país para que seja executada a destinação e a disposição ambientalmente adequada dos materiais, conforme “orientam” a PNRS, a Lei dos Consórcios Públicos (LCP) e outras relacionadas ao tema.

Ademais, se trata de um imbróglio de raro desfecho por parte da sociedade brasileira em função das suas práticas costumeiras. Prova disso é que Alves (2017, p. 35), por exemplo, cita que “no Brasil, a questão dos resíduos sólidos depositados e dispersos nos mais variados lugares inadequados vem como um hábito de longa data e parece estar na raiz da formação do povo brasileiro”. Assim, a busca para superar esta adversidade vai além do papel do Estado. A questão parece ser mais complexa do que normalmente se apresenta.

Estudos realizados em 90 (noventa) municípios do estado da Paraíba, por Tavares e Athayde Júnior (2014), embora se trate de uma pequena amostra localizada, comprovam que a gestão e o gerenciamento atuais dos resíduos sólidos não são mais aprovados, já que essa prática coloca em risco a saúde pública e a qualidade de recursos naturais, por incapacidade e descaso dos gestores públicos municipais e conivência da população.

Para tanto, a justificativa apresentada para a fragilidade dos municípios na questão dos RSU's é diversa: carências de recursos financeiros, ausência de planejamento, escassez de capacidade técnica, modelo político-institucional ultrapassado, consumo elevado de produtos industrializados, crescente urbanização e ausência de educação ambiental continuada para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, são as mais comuns, segundo os especialistas nesse tema (SUZUKI; GOMES, 2009; FONSECA, 2010; SILVA, 2015; BRASIL, 2017).

Por todas as questões acima elencadas, Schneider et al (2013, p. 14) admitem ser “natural que as soluções para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos sejam intermunicipais”. Não se admite deixar que este problema, que se espraia e ultrapassa limites territoriais dos municípios e dos estados federados, permaneça apenas sob a responsabilidade individual do gestor municipal (prefeito).

Todavia, como forma de buscar resolver o problema causado pelos RSUs no estado do Rio Grande do Norte (RN), seguindo os aspectos normativos da orientação nacional (Leis

⁴ É necessário que ações efetivas sejam concretizadas para equacionar o problema do lixo, sob pena de um número cada vez maior de pessoas sofrer as consequências dessa prática condenável, tanto do ponto de vista da saúde pública quanto do ponto de vista ambiental (PEREIRA NETO, 2007, p. 25).

11.107/2005 e 12.305/2010), a partir de uma proposta de regionalização estadual para a gestão integrada de resíduos sólidos (PEGIRS/RN, 2012, p. 60), o governo estadual já havia instituído, em fins de 2010, o Protocolo de Intenções⁵ que trata do ordenamento territorial dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico do Seridó, do Alto Oeste, do Mato Grande, do Agreste e do Vale do Açu⁶, e do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN⁷, em 2012⁸.

Objetivamente, o PEGIRS/RN visa contribuir para o equacionamento da questão dos resíduos sólidos nos municípios do Estado através de procedimentos que fortaleçam melhorias da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiros compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de aterros sanitários intermunicipais, inserção social dos catadores de materiais recicláveis, proposição de incentivos tributários à atividade da reciclagem e apoio aos municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 14).

Contudo, tanto a criação dos consórcios regionais de saneamento básico pelo governo estadual quanto o PEGIRS/RN não trataram, por exemplo, as questões hídricas, uma vez que resíduos sólidos e água estão inter-relacionados, embora continuem sendo mantidos separadamente em diversas políticas públicas do país. Segundo Machado (2004, p. 188), “as políticas públicas das águas nunca consideraram a questão do saneamento como um problema prioritário”. Igualmente, o inverso é verdadeiro. Esta constatação também é mencionada nas análises de Machado, Ferreira e Ritter (2004, p. 181), quando os mesmos afirmam que “no Brasil, desde meados do século XX, o saneamento básico é entendido como água e esgoto, com o segmento de resíduos sólidos urbanos mantidos em um plano de menor importância”. Ou seja, jamais a água e os resíduos sólidos foram considerados em conjunto nas políticas públicas nacionais. Sempre foram abordados isoladamente.

⁵ “Art. 3º O consórcio público será constituído por contrato cuja celebração dependerá da prévia subscrição de protocolo de intenções” (BRASIL, 2005, p. 2).

⁶ Neste caso, a denominação oficial feita pelo governo do Estado foi “Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Assu. Todavia, neste trabalho optamos pela designação “Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu”, por se tratar de um termo já consolidado regionalmente. Os municípios que integram o Consórcio são: Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Assú, Baraúna, Carnaubais, Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Paraú, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema. Deste total, nove municípios compõem a microrregião do Vale do Açu (Alto do Rodrigues, Assú, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências, Porto do Mangue e São Rafael). O município de Jucurutu, mesmo fazendo parte geograficamente da microrregião do Vale do Açu, é integrante do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó/RN.

⁷ O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte constitui-se de um “Relatório Síntese” de 11 produtos retratando por completo a situação da gestão e do manejo dos resíduos sólidos no estado Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2012).

⁸ Vale ressaltar, portanto, que “a palavra ordenamento é um derivativo da ordem. E sempre se refere ao que a ordem pretenda vir como ordem” (MOREIRA, 2011, p.76).

Com efeito, no Rio Grande do Norte esse problema também não é diferente. A implementação do PEGIRS/RN e do plano de regionalização dos consórcios públicos intermunicipais de resíduos sólidos estão alicerçados em dois eixos: construção das ações de forma participativa com os municípios e compartilhamento das soluções a partir da formação de consórcios intermunicipais que se integram um a um, formando mosaicos associativos de municípios buscando alcançar todo o Estado (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 13).

Entretanto, percebe-se que o recém-criado modelo de consórcio público governamental não considerou as características peculiares de cada microrregião geográfica do Estado; ou melhor, não se analisou os arranjos das diversas variáveis que se combinam nesses lugares. Levou-se somente “em consideração o custo e a logística de transporte, na gestão consorciada e compartilhada dos resíduos sólidos” (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 21).

Na microrregião geográfica do Vale do Açu, estado do Rio Grande do Norte, recorte espacial da presente pesquisa, a situação inspira preocupações nos nove municípios que a integram. Nessa microrregião os resíduos sólidos gerados são, em sua totalidade, dispostos em vazadouros a céu aberto (lixões) assim como ocorre nos demais 15 (quinze) municípios integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. Portanto, trata-se de um tema que requer estudo em razão de que “o lixão representa uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura de resíduos, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças” (LESSA; PAREDES, 2017, p. 30).

Com efeito, a proposta de regionalização estadual para a gestão integrada dos resíduos sólidos, na forma de consórcios públicos intermunicipais, reforça o nosso propósito de estudo na ciência geográfica, pois, segundo Corrêa (2007, p. 47), “o conceito de região tem sido largamente empregado para fins de ação e controle”. Igualmente, Talaska (2011, p. 208) fala que “a região é uma importante categoria para que se possa compreender uma realidade particular em um sistema universal, onde as características locais possibilitam a criação de processos de delimitação espacial, que se impõem através de processos de regionalização”.

Cabe ressaltar, ainda, que a opção pela escolha do termo região como categoria analítica se alicerçou nas concepções de Lencioni (2005; 2014), Corrêa (2007), Talaska (2011), Haesbaert (2010; 2014) e Santos (2014). Entretanto, para efeito da presente tese se faz necessário revisitar também os conceitos de organização espacial e de poder, embora a nossa ênfase principal seja a discussão regional. A justifica para isso baseia-se no argumento de que a regionalização dos consórcios públicos intermunicipais no Rio Grande do Norte representa

uma nova organização espacial na qual estão presentes relações de poder, quer seja nas escalas municipal, regional ou estadual.

A partir do relato ora exposto é que propomos desvendar os motivos que limitam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, debruçando-nos, especificamente, sobre os nove municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu.

A microrregião geográfica do Vale do Açu é reconhecidamente uma das áreas mais “privilegiadas” em recursos naturais do estado do Rio Grande do Norte e do Nordeste brasileiro. Nela, principalmente a partir dos anos 1980, se instalaram diversas atividades econômicas de grande representação na riqueza estadual que, por sua vez, é consequência de um processo de reestruturação produtiva⁹, cujas transformações nas estruturas produtivas se instalaram seletivamente no território do Rio Grande do Norte (AZEVEDO, 2013, p. 116). O Vale do Açu teve a sua configuração espacial fortemente transformada por ser [...] “rico em água doce, solos de ótima qualidade, petróleo, gás natural, minerais, ventos (recentemente explorados pela indústria energética) e outros elementos da biodiversidade” (ALVES; AQUINO; SILVA FILHO, 2018, p. 280).

Contudo, não se deve esquecer que essas atividades, ou melhor, esses circuitos espaciais de produção, são altamente intensivos no uso de recursos naturais, sendo, portanto, os maiores responsáveis, juntamente com o lixo e os esgotos, pela degradação e pela poluição ambiental na região. Uma das “vítimas” desse processo tem sido o rio Piranhas-Açu que, desprovido de proteção dos órgãos de meio ambiente e órfão de uma política de revitalização e de gestão e de gerenciamentos adequados dos esgotos e dos resíduos sólidos provenientes dos municípios do seu entorno, tem tido o seu leito assoreado e as suas águas poluídas (AQUINO; SILVA FILHO; MIRANDA, 2013).

Conforme a narrativa acima apresentada, a ausência de gestão e de gerenciamento eficientes dos resíduos sólidos tem contribuído para a geração de impacto no espaço regional, uma vez que a microrregião açuense está localizada no bioma Caatinga, em área de florestas de carnaubeiras e de grandes reservatórios hídricos, e está situada geograficamente no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu (CBH-PPA), onde todos os nove municípios que integram a microrregião do Vale do Açu estão situados geograficamente.

⁹ “O processo de reestruturação produtiva compreende um conjunto de transformações de caráter estrutural, organizacional e técnico, fazendo-se refletir no espaço geográfico em sua totalidade. Tais transformações se articulam e se configuram como alternativas de superação das crises cíclicas do sistema capitalista para a ampliação/reprodução do próprio capital, afetando sobretudo o mundo do trabalho, com contornos muito bem definidos, especialmente nos países subdesenvolvidos, onde o Estado do bem-estar social ainda apresenta sérios problemas, limites e vulnerabilidades” (AZEVEDO, 2013, p.114).

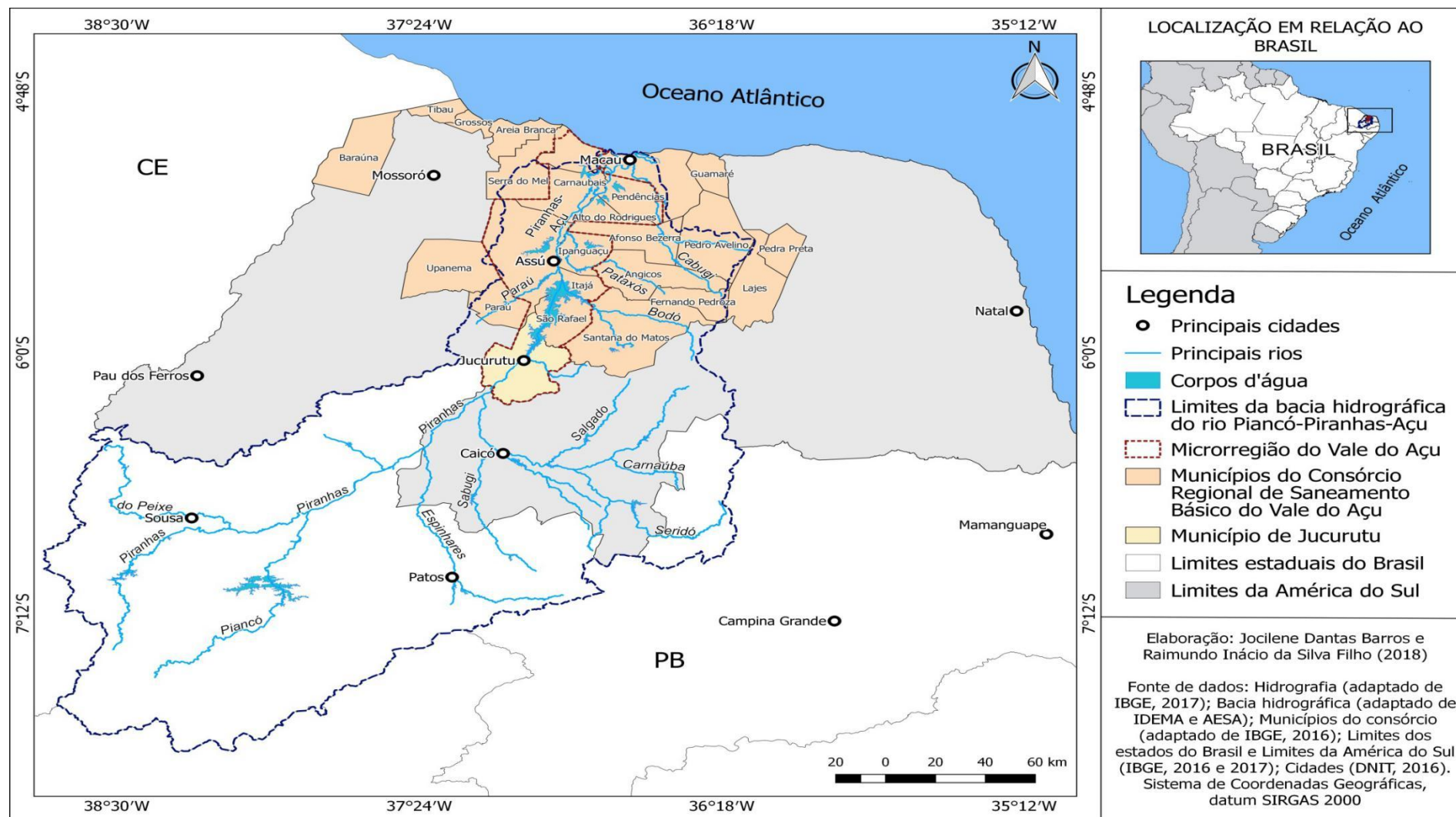
Vale ressaltar que essa bacia hidrográfica, em função do modelo de ocupação do espaço regional ter ocorrido de forma exploratória – sempre a reboque dos interesses do poder político dominante – tem sido intensamente impactada negativamente, pois a disposição inadequada dos resíduos sólidos em lixões próximos aos centros urbanos, aos reservatórios e aos mananciais hídricos (barragem Armado Ribeiro Gonçalves, rio Piranhas-Açu e lagoa do Piató), tem afetado negativamente a qualidade da água regionalmente.

Apesar de alguns esforços empreendidos, o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, criado em 2010 com o objetivo de promover o equacionamento do problema do tratamento dos resíduos sólidos, em escala regional, ainda não conseguiu “sair do papel”. Enquanto isso, as questões relacionadas à disposição inadequada dos resíduos sólidos continuam ocorrendo com naturalidade, não só nos municípios integrantes da microrregião geográfica do Vale do Açu, mas nos demais municípios que também assinaram o protocolo de intenções e que passaram a fazer parte de uma nova regionalização apresentada pelo Rio Grande do Norte (2012).

A Região de Assú, portanto, passou a constituir uma nova configuração espacial denominada, delimitada pelo governo estadual, em 2010, como sendo uma região geográfica específica para formação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, visando atender as determinações da PNRS. É pertinente ressaltar que dos 24 (vinte e quatro) municípios que passaram a compor este consórcio público intermunicipal, 9 (nove) deles integram a microrregião geográfica do Vale do Açu (Mapa 1, p. 41). Na decisão governamental de criação dessa região não se levou em consideração as especificidades locais. Tampouco se considerou a organização espacial microrregional já existente. Trata-se, portanto, de uma decisão verticalizada.

Entretanto, são sobre os municípios que integram administrativa e geograficamente a microrregião do Vale do Açu, que assinaram o protocolo de intenções e foram “convidados” a participar deste consórcio público, que realizamos a presente pesquisa. Os municípios componentes são: Alto do Rodrigues, Assú, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências, Porto do Mangue e São Rafael. Salientamos que o município de Jucurutu, apesar de ser integrante do Vale do Açu, o mesmo foi incluído no Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos Urbanos do Seridó/RN. Mesmo assim, reforçamos a sua manutenção na nossa investigação, uma vez que o consórcio em que o mesmo integra também não conseguiu avançar no seu funcionamento.

Mapa 1 – Municípios do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e área da bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu



Fonte: Elaborado por Barros¹⁰ e Silva Filho (2018).

¹⁰ Colaboração de Jocilene Dantas Barros, Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, prestando assessoria na elaboração de mapas.

1.1 QUESTÕES DE PESQUISA

À face do exposto, é pertinente que esta pesquisa busque desvendar os obstáculos que dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que a criação do referido Consórcio público intermunicipal criou expectativas positivas nos gestores (prefeitos e secretários) desses municípios. Além do mais, estamos tratando de um agrupamento regional – delimitado, planejado e denominado pelo governo do Rio Grande do Norte, como Região de Assú – composto por 24 municípios no qual residem 232.444 habitantes que geram mensalmente 3.485 toneladas de resíduos sólidos (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 87) que são jogados diariamente em vazadouros a céu aberto (lixões).

Neste sentido, faz-se necessário esclarecer o seguinte questionamento: Quais os motivos que limitam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?

1.2 HIPÓTESES

No caso da necessidade de criação e das dificuldades de operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, algumas hipóteses enunciam-se:

- i) Que o processo de reestruturação produtiva da microrregião geográfica do Vale do Açu, ocorrida a partir da década de 1970, contribuiu para o avanço da urbanização, aumento da produção de resíduos sólidos na região e agravamento dos problemas ambientais, principalmente na questão relacionada à disposição final dos resíduos sólidos, à ameaça de poluição dos corpos hídricos localizados próximos dos lixões e à necessidade de solução integrada para o problema causado pelos resíduos sólidos urbanos (RSU's);
- ii) Que a pluralidade político-partidária, concomitante à consequente rotatividade dos mandatos dos prefeitos e à inexistência de garantia financeira para as despesas com o aterro sanitário dificultam a busca por uma cooperação regional de interesse comum;
- iii) Que no modelo de regionalização proposto pelo governo do Rio Grande do Norte, o número de municípios que compõem o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e a distância para a sede do aterro sanitário, localizado no município de Assú, se constituem como obstáculos que limitam e desestimulam a sua implantação e a consequente operacionalização administrativa, em razão da precarização financeira dos municípios e da ausência de ajuda do governo federal.

1.3 OBJETIVO GERAL

Desvendar o processo de gestão dos resíduos sólidos na microrregião geográfica do Vale do Açu, especialmente no tocante aos entraves e limites à operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento do Vale do Açu.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar se a atual configuração do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu – considerada como uma região geograficamente ampla, de aparentes divergências políticas e de distâncias longas das sedes municipais até a localização do aterro sanitário – contribuiu para limitar a sua operacionalização;
- b) Identificar quais as expectativas que os gestores dos municípios que compreendem a microrregião geográfica do Vale do Açu tiveram na época, em 2010, quando foi criado o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, quanto à possibilidade de uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos;
- c) Identificar quais as perspectivas que os atuais gestores (prefeitos) dos municípios da microrregião do Vale do Açu apresentam em relação ao Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que este ainda não conseguiu avançar na prática;
- d) Analisar até que ponto o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu será capaz de tecer uma interação regional, de mitigar os desafios em face da necessidade de uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos e da sua autossustentabilidade econômica, a partir da análise dos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu, tendo os resíduos sólidos como elementos de articulação espacial.

1.5 METODOLOGIA

Esta pesquisa se empenhou na empreitada de desvendar, principalmente, os obstáculos que dificultam o funcionamento do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, referente à gestão e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, segundo a análise dos gestores dos municípios da microrregião do Vale do Açu.

No tocante à forma de abordagem, a pesquisa é de modalidade qualitativa, já que busca uma compreensão particular daquilo que se pretende estudar. Quanto ao objetivo geral ela é descritiva, pois, segundo Rampazzo (2009, p. 55) “a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis), sem manipulá-los; estuda fatos e

fenômenos do mundo físico e, especialmente do mundo humano, sem a interferência do pesquisador”. No que se refere aos procedimentos técnicos, a pesquisa é bibliográfica (revisão da literatura) e qualitativa (trabalho de campo que compreende observação, levantamento de dados primários e entrevistas semiestruturadas padronizadas com os ex-prefeitos e prefeitos em exercício dos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu e outros representantes de órgãos governamentais e não governamentais).

Destacamos que esta metodologia teve como procedimentos principais: levantamento bibliográfico, documental e trabalho de campo. Os dados foram colhidos através de livros, jornais, revistas, monografias, dissertações, teses e documentos publicados na rede mundial de computadores (*websites* especializados que tratam sobre o assunto pesquisado) e nos contatos com representantes de entidades governamentais e não governamentais.

No que diz respeito à revisão bibliográfica a mesma foi necessária para que fosse possível a produção dos capítulos da presente tese; embora separados, os mesmos possuem relações entre si. Iniciamos com a apresentação e caracterização da microrregião geográfica do Vale do Açu; a partir da compreensão desta, foi fundamental para a revisitação e discussão dos conceitos de região, organização espacial e poder como suporte analítico, pois, segundo Vargas (2012, p. 42) “os consórcios públicos podem ser definidos como a constituição de uma região de planejamento pelo Estado, nas suas diversas escalas (municipal, estadual, nacional), através de distintas institucionalidades que propõe a atuação conjunta para o enfrentamento de problemas comuns”.

Por sua vez, os procedimentos utilizados para a elaboração dos mapas que auxiliaram esta pesquisa envolveram a coleta de informações em livros, sites institucionais, contatos com órgãos públicos e a elaboração de dados primários e secundários a partir da interpretação de imagens de satélite, em plataformas especializadas.

Na discussão teórica pertinente aos resíduos sólidos (lixo) utilizamos os estudos de Lessa e Paredes (2017), Monteiro (2017), Rio Grande do Norte (2012), Brasil (2010), Waldman (2010), Pereira Neto (2007), Grippi (2006), Motta (2006), Silva Filho (2006), Cardoso (2005), Philippi Jr e Aguiar (2005), Takayanagui (2005), Machado, Ferreira e Ritter (2004), Barros *et al.* (1995), outros pesquisadores e *websites* especializados.

Por se tratar de uma pesquisa que tem por objetivo desvendar os entraves que dificultam a operacionalização do Consórcio de Saneamento Básico do Vale do Açu, foi relevante a utilização dos dados disponíveis nos estudos realizados pelo governo do Rio Grande do Norte (2010b, 2012, 2015, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d, 2016e) e análise dos questionários realizados com os gestores dos municípios da microrregião do Vale do Açu.

1.5.1 População e seleção da amostra

O recorte espacial desta pesquisa compreende os vinte e quatro municípios que assinaram o protocolo de criação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e que passaram a compor geograficamente a região delimitada pelo governo do Rio Grande do Norte, denominada de Região de Assú, formada pelos seguintes municípios: Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Açu, Baraúna, Carnaubais, Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Paraú, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema.

Estes municípios assumiram política e administrativamente o compromisso de buscar mitigar o problema do gerenciamento e da gestão compartilhada dos resíduos sólidos através desse Consórcio público intermunicipal recém-criado. Contudo, em vez de fazer o levantamento de toda a região (Universo) nos dedicamos à seleção de uma amostra representativa de 37,5% dos municípios, os quais possuem cerca de 60% da população dos municípios que assinaram o protocolo de criação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.

Assim, algumas razões nos levaram a fazer o estudo apenas nos nove (9) municípios que compõem geograficamente a microrregião do Vale do Açu. Essa decisão se justifica, uma vez que Marconi e Lakatos (2015, p. 27) recomendam que “quando se deseja colher informações sobre um ou mais aspectos de um grupo grande ou numeroso, verifica-se muitas vezes, ser praticamente impossível fazer um levantamento do todo. Daí a necessidade de investigar apenas uma parte dessa população ou universo”. As características fisiográficas da microrregião geográfica do Vale do Açu, principalmente pelo fato da mesma estar inserida na área da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranha-Açu, lhe conferem particular interesse para o estudo em tela, sobretudo por ser possuidora dos maiores reservatórios hídricos do Estado, e por já sofrer as ameaças de poluição de suas águas pela disposição inadequada dos resíduos sólidos em seu entorno, uma vez que estes se constituem como elementos articuladores de um problema que provoca enorme preocupação.

Pelo fato de o município de Jucurutu, integrante da microrregião do Vale do Açu, fazer parte do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos Urbanos do Seridó/RN, com sede administrativa na cidade de Caicó/RN, se entendeu que o mesmo deveria permanecer incluído neste estudo já que a instituição à qual se vincula e participa também continua sem operacionalização. Entretanto, no discorrer da caracterização desta microrregião, a qual esse

município encontra-se, política e geograficamente localizado e integrado, mantivemos as informações disponíveis nos dados secundários e primários, obedecendo à sistematização original dos mesmos. A decisão, portanto, em manter essas informações sem alteração é para que tenhamos uma compreensão da microrregião do Vale do Açu em sua totalidade, em suas diferentes dimensões. Assim, esta pesquisa ficou circunscrita ao recorte geográfico dos nove municípios que integram esse espaço microrregional, conforme pode ser observado no Mapa 1 (p.35).

É importante frisar que a escolha por este espaço microrregional não seguiu apenas o critério amostral; deu-se, acima de tudo, pelo fato de que esta microrregião apresenta arranjos que a diferencia daqueles municípios que passaram a integrar a região do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. Trata-se, portanto, de um espaço geográfico já com uma identidade sociocultural, se não consolidada, mas bastante conhecida, diferentemente da recém-criada Região de Assú, por escolha verticalizada do governo do RN.

Ademais, como o interesse desta pesquisa é o de desvendar os obstáculos que dificultam a operacionalização do Consórcio de Saneamento Básico do Vale do Açu, ressaltamos que esta microrregião analisada é possuidora de recursos naturais em abundância, e contraditoriamente, é detentora de indicadores sociais baixos e de graves problemas ambientais, principalmente aqueles relacionados à destinação final dos resíduos sólidos.

Ainda, é pertinente salientar que a escolha deste estudo pela “Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas” (IBGE, 1990), em vez da utilização da recente “Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias” (IBGE, 2017), se justifica, uma vez que na divisão anterior “as microrregiões foram definidas como parte das mesorregiões que apresentam especificidades quanto à organização espacial” (IBGE, 1990, p. 7), enquanto que na mais recente divisão, embora esteja contemplada a revalorização da dimensão regional, numa perspectiva urbana (IBGE, 2017, p. 10), os dados estatísticos e demais informações ainda não estão disponíveis no próprio órgão oficial. Sem contar que nesta nova divisão regional brasileira o formato de regionalização dos consórcios intermunicipais de saneamento básico, proposto pelo governo do Estado, incorreria numa completa desarticulação espacial pelo fato de Mossoró (Região Imediata), por exemplo, que se apresenta isolado (Mapa 26, p. 213), deveria ser protagonista na articulação espacial dos resíduos sólidos em nível regional. Desta forma, entendemos ser necessário proceder com os estudos a nível microrregional, baseado na divisão do IBGE de 1990.

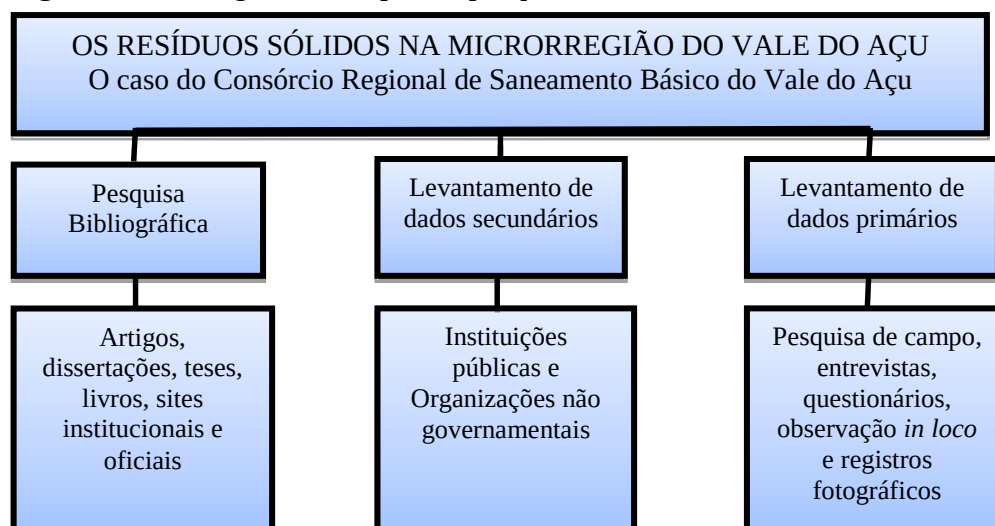
Quanto à obtenção dos dados da pesquisa de campo, ressaltamos que foram realizadas entrevistas e aplicação de questionários com os ex-prefeitos e os prefeitos em exercício dos municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu, com a SEMARH (técnico responsável pela articulação dos consórcios nos municípios), a FEMURN (ex-presidente no período 2016-2017) e o presidente atual do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.

Ao todo foram mantidos contatos com vinte e um (21) gestores, sendo: nove (9) ex-prefeitos, com mandatos de 2010 a 2016, e nove (9) prefeitos que assumiram os cargos a partir de 2017; um (1) com o atual presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu; um (1) com a Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e um (1) com o presidente da Federação dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte (FEMURN). Entendemos que apresentar a análise dos prefeitos é de fundamental importância uma vez que permitirá compreender os obstáculos que interferem na operacionalização do Consórcio, em períodos distintos.

Vale destacar que na impossibilidade de obter contato com os ex-prefeitos e prefeitos em exercício dos mandatos, as entrevistas foram realizadas com alguns dos ex-secretários e secretários em exercício das pastas que tratam especificamente da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos. Os contatos com os gestores foram realizados por meio de ligações telefônicas, *whatsapp* e *e-mail*. Contudo, tivemos (15) entrevistas realizadas. Sete (7) dos questionários foram respondidos *in loco* e nove (8) se deram via *e-mail*, a pedido dos entrevistados. Não obtivemos respostas dos demais contatos, apesar das repetidas solicitações.

Toda sistematização desta pesquisa pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma e etapas da pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

1.5.2 Estrutura do trabalho

Para elucidar as questões acima elencadas, a presente pesquisa, a partir destas considerações iniciais, apresenta-se estruturada da seguinte forma: no capítulo 2, apresentamos o uso dos conceitos geográfico de região e organização espacial para que seja possível melhor compreender a regionalização dos resíduos sólidos a partir da Região de Assú. A criação desta região como área geográfica do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, nos impõe a necessidade de discutirmos estes conceitos da ciência geográfica. No primeiro momento a proposta esteve pautada apenas nas discussões sobre região. Todavia, a partir dos resultados parciais obtidos, emergiu a necessidade de acrescentarmos os conceitos de organização espacial e poder, sobretudo aqueles contidos nos trabalhos de Corrêa (2007) e Raffestin (2011).

No capítulo 3, descrevemos a microrregião geográfica do Vale do Açu – objeto geográfico de nossa análise – no contexto histórico e nas dimensões social, econômica e ambiental. A análise foi desenvolvida em consideração à distribuição da população nas áreas urbana e rural. Nelas buscamos mostrar como as principais atividades produtivas estão distribuídas economicamente, não se esquecendo de destacar as condições climáticas, a pluviosidade, os recursos hídricos e algumas características fisiográficas da área de estudo. Foram levantados dados secundários em instituições governamentais e não governamentais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Agência Nacional do Petróleo (ANP), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e outras.

No capítulo 4, discutimos o lixo e os resíduos sólidos, elencando a gênese e os diferentes conceitos, a classificação e os riscos ao meio ambiente. Destacamos, ainda, a disposição dos resíduos sólidos e os desafios da coleta seletiva no Brasil, no Nordeste e no Rio Grande do Norte. Os dados foram obtidos junto ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Norte (IDEMA), a Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE) e o Sindicato das Empresas de Limpeza Urbana no Estado de São Paulo (SELUR).

No capítulo 5, mostramos a origem dos consórcios públicos no Brasil e os procedimentos para formação de um consórcio público intermunicipais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o problema dos resíduos sólidos e as perspectivas dos consórcios regionais de saneamento básico no RN, o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, as características gerais dos municípios e dos resíduos sólidos da Região de Assú.

Ainda, neste capítulo, tratamos dos obstáculos à operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. Nele são expostas as opiniões dos ex-prefeitos, prefeitos em exercício dos mandatos, secretários municipais e gestores da FEMURN, da SEMARH e do referido Consórcio.

Por fim, no capítulo 6, são tecidas considerações finais sobre o tema abordado e apresentadas sugestões de superação aos obstáculos que limitam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu a partir das avaliações feitas pelos gestores (ex-prefeitos, prefeitos em exercício e secretários) dos municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu, da SEMARH, da FEMURN e do referido Consórcio em análise.

2 A REGIÃO E A CRÍTICA À REGIONALIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO RIO GRANDE DO NORTE

O presente capítulo tem o objetivo de revisitar o conceito de região, pois, além de ser conceito-chave e caro à geografia, sua compreensão se faz indispensável para analisarmos o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. Nota-se, ainda, que após o recorte da área para a formação do consórcio regional pelo governo estadual, tem-se, mesmo que indiretamente, o surgimento de uma nova configuração espacial e uma nova relação de poder. A primeira se deu pela ação do poder político estatal, enquanto que a segunda emergiu mediante as relações intrínsecas entre as mesmas. Além do conceito de região, faremos, em seguida, usos dos conceitos de organização espacial e de poder, termos estes bastante utilizados nas ciências humanas e sociais, com ênfase destacável na geografia.

Trazer a discussão destes conceitos geográficos se faz necessário, em função de que a ciência geográfica ao longo dos últimos anos vem passando por transformações (BECKER, 2005, p. 31), inclusive, com temas que estão relacionados ao cotidiano do homem. Isso é justificável no instante em que a geografia se faz presente enquanto ciência ao atuar nas áreas sociais, humanas e da natureza, indissociavelmente.

Assim sendo, inserir a temática dos resíduos sólidos para a Geografia é indispensável, já que se trata de uma questão que “inquieta” o mundo inteiro. Na microrregião do Vale do Açu, objeto do presente estudo, este problema tem se agravado nas últimas décadas.

Ainda, tratando analiticamente do uso dos conceitos, Haesbaert (2014, p. 160) destaca que “o que distingue, muitas vezes, um conceito de outro é simplesmente uma questão de foco, já que todos eles incidem de uma forma ou de outra, sobre um mesmo universo – no caso da Geografia, a dimensão espacial da sociedade”. Ressalte-se, ainda, a preocupação de Salvador (2012, p. 97), quando ele alerta que “de maneira geral, os geógrafos vêm negligenciando as discussões epistemológicas no tocante à ciência que realizam, não se importando, de modo significativo, com as possíveis relações entre a Geografia e os métodos científicos fundantes dessa ciência (espaço, região, território, lugar e paisagem)”.

2.1 A REGIÃO E SUA LONGA TRAJETÓRIA

Parece ser consenso entre os geógrafos de que historicamente a região sempre exerceu influência no pensamento geográfico antes mesmo de a geografia ser reconhecida

enquanto disciplina acadêmica, a partir de 1870. Até então objeto e ciência se equivaliam. Essa constatação pode ser vista em Lencioni (2005, p. 187):

A palavra região está presente no conhecimento elaborado desde a Antiguidade, caracterizado por inventários e pela intimidade entre o sagrado, o mítico e o real. Essa palavra aparece com destaque nos estudos sobre as diferenças e os contrastes de superfície da Terra, que foi denominado, pelos gregos, de estudo corográfico.

Reconhecidamente, coube aos gregos o desenvolvimento da geografia numa abordagem regional (CLAVAL, 2015; GOMES, 2012; LENCIONI, 2005). Neste aspecto, Lencioni (2005) destaca a importância de Estrabão (63 a. C. – 25 d. C.) como sendo o marco inicial da geografia regional. Com o percorrer do tempo a região passou a ser uma das principais categorias-chave da ciência geográfica, sendo, portanto, um termo bastante utilizado na história da Geografia.

Discorrendo alguns antecedentes do termo, Gomes (2012, p. 50, grifos do autor) escreve:

A palavra região deriva do latim *regere*, palavra composta pelo radical *reg*, que deu origem a outras palavras como regente, regência, regra etc. *Regione* nos tempos do Império Romano era a denominação utilizada para designar áreas que, ainda que dispusessem de uma administração local, estavam subordinadas às regras gerais e hegemônicas das magistraturas sediadas em Roma. Alguns filósofos interpretam a emergência deste conceito como uma necessidade de um momento histórico e que, pela primeira vez, surge, de forma ampla, a relação entre a centralização do poder em um local e a extensão dele sobre uma área de grande diversidade social, cultural e espacial.

Aos poucos o termo região vai sendo concebido na geografia de diferentes conotações. Trata-se de um conceito complexo, de interpretações variadas, onde cada uma possui significado particular de acordo com cada corrente do pensamento geográfico (CORRÊA, 2007). Neste entendimento, Talaska (2011, p. 205) revela que “a categoria região é, nesse sentido, de uso corrente e está disseminada tanto na linguagem comum, como na científica. Ela foi incorporada ao nosso cotidiano, e é também entendida como o resultado de uma divisão regional, no qual é reconhecida na perspectiva de unidade administrativa”. Igualmente, Haesbaert (2014, p. 20) mostra o caráter variado do termo. Segundo ele, “o que marca a trajetória do conceito de região, a começar pela amplitude que adquire o senso comum, é uma grande polissemia”.

Na Idade Média, com o avanço da cartografia e das viagens ultramarinas foi possível, embora ainda em fase preliminar, perceber o caráter regional, a partir da visão astronômica do globo e da sua divisão em zonas (CLAVAL, 2015, p. 39). Contudo, é com os estudos de Bernhard Varenius (1622-1650) no século XVII “que o conhecimento geográfico assume a distinção entre geografia geral e geografia especial, esta última com o sentido de geografia regional” (LENCIONI, 2005, p. 188).

A partir de século XVII, com o advento do Iluminismo, sob “a atmosfera das luzes” a geografia recebe significativas contribuições dos filósofos: Jean-Jacques Rousseau, Immanuel Kant e Jacques Turgot no sentido de modernizar-se. Para Kant, “a geografia deve explicar a especificidade de cada parte da Terra e a recorrência de certos temas” (CLAVAL, 2015, p. 55).

A concepção desses filósofos era de que a geografia deveria sair dos gabinetes e ir para o campo, estabelecer diagnósticos das forças que moldam as regiões e que a “geografia só é útil aos homens se abordar os seus problemas” (CLAVAL, 2015, p. 52). Logo, deduz-se que a geografia tem como principal missão compreender a diferenciação regional da Terra (CLAVAL, 2015).

No século XIX, influenciado pelas ideias de Kant, Alexander von Humboldt (1769-1859) realizou inúmeras atividades de pesquisas de campo. Após desbravar diferentes lugares, sempre numa perspectiva de contemplação da paisagem e diferenciações regionais, ele concebe o conceito-base de meio. Na sua obra *Cosmos* (1862), Humboldt, embora não tendo conteúdo normativo claro, “entendia a Geografia como a parte terrestre da ciência do cosmos, isto é, como uma espécie de síntese de todos os conhecimentos relativos a Terra (MORAES, 2007, p. 62).

Ao contrário de Humboldt, que era geólogo e botânico, e que procurava priorizar o universo sem considerar o homem, Carl Ritter via na Geografia um caráter regional (direciona para o estudo de individualidades) e antropocêntrica (o homem é o sujeito da natureza), valorizando a relação homem-natureza, numa análise empírica de ‘observação em observação’ (MORAES, 2007). “Assim, a Geografia de Ritter é, principalmente, um estudo dos lugares, uma busca da individualidade destes” (MORAES, 2007, p. 63).

Nos últimos anos do século XIX e nos primeiros do século XX, sob a orientação do determinismo ambiental – uma das principais correntes da Geografia Tradicional – emerge o conceito de região natural. Os defensores dessa corrente de pensamento admitem as condições naturais como determinantes no comportamento do homem.

Sobre a região natural e o determinismo ambiental, Corrêa (2007, p. 23-24) esclarece:

A região natural é entendida como uma parte da superfície da Terra, dimensionada segundo escalas territoriais diversificadas, e caracterizadas pela uniformidade resultante da combinação ou integração em área dos elementos da natureza: o clima, a vegetação, o relevo, a geologia e outros adicionais que diferenciariam ainda mais uma das partes. Em outras palavras, uma região natural é um ecossistema onde seus elementos acham-se integrados e são interagentes.

A região natural foi uma corrente originada pelo determinismo ambiental, desenvolvido no final do século XIX pelo geógrafo alemão Friedrich Ratzel, num momento em que a Alemanha assumia o papel de nação imperialista e que ganhou eco entre os geógrafos deterministas.

Todavia, segundo Contel (2015, p. 449) “a primeira definição sistematizada da noção de região foi feita por Herbertson, em artigo datado de 1905”. Nele, o autor propõe a existência de quatro classes de fenômenos para a definição de região, em categoria de importância: i) configuração (destaque para os elementos da geologia e da geomorfologia); ii) clima e massas de ar, temperatura e níveis de precipitação); iii) vegetação; e iv) densidades populacionais. De certo modo, Herbertson (1905, p. 302), mostra “*The facts of configuration and of climate are of first importance, but the distribution of vegetation, and even of man, may also profitably be examined*”. Para ele todos esses elementos são importantes. Entretanto, “*A natural region should have a certain unity of configuration, climate, and vegetation*” (HERBERTSON, 1905, p. 309, tradução nossa), entretanto, “a região natural deve ter uma certa unidade de configuração entre clima e vegetação”.

Mas, é com Vidal de La Blache, fundador da escola francesa de Geografia, que os estudos regionais obtêm força e se disseminam entre os seus seguidores, com importantes desdobramentos. Ao contrário do pensamento determinista, o que irá prevalecer nessa linha de pensamento é a região geográfica, e não a região natural. Segundo Corrêa (2007, p. 28) “a região geográfica abrange uma paisagem e sua extensão territorial, onde se entrelaçam de modo harmonioso componente humano e natureza”.

Indiscutivelmente o trabalho de La Blache é de expressiva relevância para a Geografia. Ele arregimentará em torno de si um grupo de discípulos ilustres. A capilaridade desses estudiosos culminou na produção da obra coletiva denominada de “Geografia universal”. O conjunto dessas publicações é destacado por Moraes (2007, p. 86):

Nesse trabalho, explicitaram um conceito vislumbrado por La Blache, que seria tomado como o balizamento central da Geografia francesa posterior – a ‘região’. Esta era a denominação dada a uma unidade de análise geográfica, que exprimiria a própria forma de os homens organizarem o espaço terrestre. Entretanto, a região não seria apenas um instrumento teórico de pesquisa,

mas também um dado da própria realidade. As regiões existiriam de fato e caberia ao geógrafo delimitá-las, descrevê-las e explicá-las. A região seria uma escala de análise, uma unidade espacial, dotada de uma individualidade, em relação a suas áreas limítrofes. Porém, pela observação, seria possível estabelecer a dimensão territorial de uma região, localizá-la e traçar seus limites. Estes seriam dados pela ocorrência dos traços diferenciadores, aqueles que lhe conferem um caráter individual, singular. Dessa forma, a Geografia seria prioritariamente um trabalho de identificação de regiões do globo.

Corroborando com Moraes (2007), Gomes (2012, p. 57) assegura que “a região é uma realidade concreta, física, ela existe como um quadro de referência para a população que aí vive. Enquanto realidade, esta região independe do pesquisador em seu estatuto ontológico. Ao geógrafo cabe desvendar, desvelar, a combinação de fatores responsável por sua configuração”.

Portanto, pode-se notar que, apesar de o conceito vidalino ter recebido algumas críticas (MORAES, 2007, p. 31), esses estudos se constituíram como o principal desdobramento para a consolidação de uma geografia regional em vários lugares do mundo, inclusive, nos E.U.A.

De qualquer modo, o interesse sobre os estudos regionais continuava, ainda dentro da escola Tradicional, em discussão. Tal constatação pode ser percebida no trabalho do geógrafo Alfred Rettner, que trilha sob a orientação da escola regional e defende a Geografia como a ciência que estuda ‘a diferenciação de áreas’, isto é, que visa explicar ‘porquê’ e ‘em que’ diferem as porções da superfície terrestre; diferença esta que, para ele, é apreendida ao nível do próprio senso comum” (MORAES, 2007, p. 96).

Coube, portanto, a Richard Hartshorne (1899-1992), geógrafo norte-americano, esclarecer os conceitos de ‘áreas’ e de ‘integração’. “Com ele, o novo paradigma ganha outra dimensão” (CORRÊA, 2007, p. 15). A área seria uma parcela da superfície terrestre, diferenciada pelo observador, que a delimita por seu caráter, isto é, a que distingue das demais. Dependendo dos dados selecionados, a delimitação, será diferente. A área é construída a partir da observação dos dados selecionados, seria uma fonte inesgotável de inter-relações. Para Hartshorne, “os fenômenos alteram de um lugar para outro, e que as inter-relações também variam e os elementos possuem relações internas e externas à área. O caráter de cada área seria dado pela integração de fenômenos inter-relacionados” (MORAES, 2007, p. 98-99).

2.2 AS DIFERENTES VISÕES DO CONCEITO E DO USO DA REGIÃO

Diante do exposto podemos inferir que a região vem sendo objeto de interpretações diversas na Geografia, no senso comum e noutras ciências. Dentre as várias conotações, destacamos: Gomes (2012, p. 54), quando afirma que “na geografia, o uso desta noção de região é um pouco mais complexo, pois ao tentarmos fazer dela um conceito científico, herdamos as indefinições e a força de seu uso na linguagem comum e a isto se somam as discussões epistemológicas que o emprego mesmo deste conceito nos impõe”; Haesbaert (2014, p. 20), quando nos lembra de que “o que marca a trajetória do conceito de região, a começar pela amplitude que adquire o senso comum, é uma grande polissemia” e; Lencioni (2005, p. 187) ao argumentar que “a palavra região torna os geógrafos prisioneiro de um problema complexo, pois tem sentidos variados”.

Em que pese essas diferentes interpretações, é pertinente não esquecer que a “região é um conceito complexo”, já que o mesmo, independentemente do seu significado, possui relação com uma das correntes ideológicas da geografia, conforme esclarece Corrêa (2007, p. 22):

O termo região não apenas faz parte do linguajar do homem comum, como também é um dos mais tradicionais em geografia. Tanto num como noutro caso, o conceito de região está ligado à noção fundamental de diferenciação de área, quer dizer, à aceitação da ideia de que a superfície da Terra é constituída por áreas diferentes entre si. A utilização do termo entre os geógrafos, no entanto, não se faz de modo harmônico: ele é muito complexo. Queremos dizer que há diferentes conceituações de região. Cada uma delas tem um significado próprio e se insere dentro de uma das correntes do pensamento geográfico. Isto quer dizer que, quando falamos em região, implicitamente, mas de preferência de modo explícito, estamos nos remetendo a uma das correntes já identificadas anteriormente.

Pelo exposto, é possível notar o grande desafio em definir um conceito padrão e etimologicamente harmônico de região dentro da geografia. Neste aspecto, Lencioni (2014, p. 16) enaltece que “a palavra região é de uso fluido e tem dificuldades em se estabelecer como um conceito”. De qualquer forma é indiscutível o papel desempenhado pela geografia nas discussões em torno de um dos seus conceitos-chave, ao tomar para si a empreitada de produzir uma reflexão sobre o tema (GOMES, 2012).

Como se isso não bastasse, Haesbaert (2010; 2014) chega a propor, a partir desse longo caminho percorrido, a “região como arte-fato” (realidades vividas entre os principais grupos/sujeitos envolvidos).

A proposição de “região como artefato” é justificada por Haesbaert (2010, p. 7):

A região vista como arte-fato é concebida no sentido de romper com a dualidade que muitos advogam entre posturas mais estritamente realistas e idealistas, construído ao mesmo tempo de natureza ideal-simbólica (seja no sentido de uma construção teórica, enquanto representação ‘analítica’ do espaço, seja de uma construção identitária a partir do espaço vivido) e material-funcional (nas práticas econômico-políticas) com que os grupos ou classes sociais constroem seu espaço de forma desigual/diferenciada). ‘Arte-fato’ também permite indicar que o regional é abordado ao mesmo tempo como criação, auto-fazer-se (‘arte’) e como construção já produzida e articulada (‘fato’).

Todavia, mesmo não havendo uma hegemonia do conceito, quer seja na Geografia ou noutras ciências, “a noção de região encontra consenso e reconhecimento por estar inserida nos estudos regionais, por isso é disputada pelas mais diversas disciplinas” (LENCIONI, 2005, p. 203).

No caso específico do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu o uso do conceito se faz pertinente, pois, segundo Vargas (2012, p. 42) “os consórcios públicos podem ser definidos como a constituição de uma região de planejamento pelo Estado, nas suas diversas escalas (municipal, estadual, nacional), através de distintas institucionalidades que propõe a atuação conjunta para o enfrentamento de problemas comuns”. Além do mais, neste caso, considerando a forma como foi proposta e criada, se entende que a mesma se constitui como sendo um discurso político. Aqui se percebe visivelmente a manipulação e o mascaramento do uso mal intencionado da região.

Para esclarecer bem essa realidade, Lencioni (2014, p. 20) diz que “a ideia de região serve facilmente como forma de manipulação política”. Neste caso, concordamos com a autora, uma vez que a construção de um modelo de gestão integrada dos resíduos sólidos para o estado do Rio Grande do Norte, a partir do governo estadual, em 2012, é uma constatação manifesta de como o poder público é capaz de modificar uma realidade à luz do seu interesse, inclusive “atropelando”, talvez por desconhecimento, as discussões geográficas já consolidadas sobre esse conceito.

Assim, pelas dificuldades de se definir um conceito padrão para a região, muitas vezes a sua configuração abre brecha para outras interpretações. Nesta pesquisa optamos pela apropriação deste conceito como uma das categorias de análise geográfica, muito embora reconheçamos a necessidade em revisitar os conceitos de organização espacial e poder. Esta proposição é fundamental para se compreender os motivos do não funcionamento do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, a partir da análise dos prefeitos dos municípios da microrregião do Vale do Açu, dos gestores da SEMARH e da FEMURN.

A escolha analítica do conceito de região nos assegura, uma vez que “a região é uma importante categoria para que se possa compreender uma realidade particular em um sistema universal, onde as características locais possibilitam a criação de processos de delimitação, que se impõem através de processos de regionalização” (TALASKA, 2011, p. 208) e, ainda, que “a região e o lugar são lugares funcionais do todo” (SANTOS, 2014, p. 92). Todavia, embora considerando fundamental a discussão, não é nossa pretensão rediscutir o espaço e suas categorias analíticas de método¹¹: “estrutura, processo, função e forma” (SANTOS, 2014); bem como as “interações espaciais¹²” (CORRÊA, 2012).

Uma vez demarcada à área de abrangência regional isso nos remete a uma nova organização espacial. Não tem como ser diferente. Isso porque, segundo Santos (2014, p. 104), fatores externos e internos atuam conflituosamente no país, na região e no lugar:

Cada lugar, pois, se caracteriza por um certo arranjo de variáveis, arranjo espacialmente localizado e, de certa maneira, espacialmente determinado. Esta é uma das formas como os lugares se distinguem uns dos outros. Mas esse arranjo está sempre mudando, com ou sem influxo de fatores externos. As combinações localizadas são dinâmicas: se fosse possível conceber um ponto isolado de espaço global, ele continuaria a evoluir e, dentro de algum tempo, não mais seria o mesmo. O interno não é, pois, um conceito imutável. [...] Em qualquer circunstância, mas sobretudo no espaço transformado, o *interno* aparece como a *internalização* do externo. Dentro do modo de produção capitalista, e agora sobretudo onde as técnicas são importadas dos países do centro, é rara a transformação que não inclui um fator exógeno, seja demográfico, social, econômico, ideológico, político ou meramente técnico.

No caso específico do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, a região está imbricada por interesses externos e internos que se sobrepõem aos coletivos, mediante o poder político. A ação governamental é uma clara interferência na dinâmica interna dos municípios. Logo, constata-se que a região não é apenas um recorte espacial, ou uma área. Trata-se, portanto, de uma decisão política com interesses claramente estabelecidos.

Cabe ressaltar que o conceito de organização espacial aqui tratado por Corrêa (2007) se refere a organização espacial como “expressão da produção material do homem, resultado de seu trabalho social”. Daí a constatação de que uma vez definido o recorte espacial, temos

¹¹ “Um conceito básico é que o espaço constitui uma realidade objetiva, um produto social em permanente processo de transformação. O espaço impõe sua própria realidade; por isso a sociedade não pode operar fora dele. Consequentemente, para estudar o espaço, cumpre apreender sua relação com a sociedade, pois é esta que dita a compreensão dos efeitos dos processos (tempo e mudança) e especifica as noções de forma, função e estrutura, elementos fundamentais para a nossa compreensão da produção do espaço” (SANTOS, 2014, p. 67).

¹² “As interações espaciais constituem um amplo e complexo conjunto de deslocamento de pessoas, mercadorias, capital e informação sobre o espaço. Podem apresentar maior ou menor intensidade, variar segundo a frequência de ocorrência e, conforme a distância e direção, caracterizar-se por diversos propósitos e se realizar através de diversos meios e velocidades” (CORRÊA, 2012, p. 279).

então uma nova formação espacial, de maneira que esta estará imbricada, nesse processo dinâmico, de forma indissociável, em fortes relações de poder, quer seja nos campos político, econômico, social ou cultural, nas escalas local, regional ou estadual.

Além do mais a região tem tido ao longo do tempo, não só na geografia, “morte” e “ressuscitamento”, ou melhor, novas configurações, conforme pode ser constatado no trabalho de Haesbaert (2014). Comumente, o espaço regional se revigora a partir das relações de poder nele imbricados. Tais relações, na maioria das situações se estabelecem nesse recorte geográfico. Essa interferência vai depender, dentre outras questões, das formas de como agem as forças (internas e externas) que dele se apropriaram. Entretanto, não se trata de uma prática nova.

No Rio Grande do Norte o uso da região para fins diversos não é nenhuma novidade. No início dos anos de 1970 o Estado foi dividido em 10 (dez) microrregiões homogêneas. Cinco anos depois ocorreu a divisão do território em 6 (seis) zonas econômicas e 7 (sete) zonas fisiográficas. Em 1989 o território estadual foi fracionado em 4 mesorregiões e 19 (dezenove) microrregiões geográficas.

Sobre a divisão do Estado potiguar em regiões, Felipe, Carvalho e Rocha (2004, p. 74), dizem:

Observamos, entretanto, que os critérios predominantes nos diversos processos de regionalização têm sido os de ordem prática, ou seja, as diferentes regionalizações a que os lugares são submetidos refletem, muitas vezes, necessidades político-administrativas, especialmente aquelas em que o interesse do Estado prevalece, em nome das necessidades de implementar políticas públicas em uma área territorial ampla e diversificada. Com o Estado Rio Grande do Norte isso não é diferente.

Assim como ocorreu com as diversas divisões regionais, impostas de “fora para dentro”, a regionalização dos consórcios de saneamento básico no estado potiguar, seguiu essa mesma lógica. É importante ressaltar que foi a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, pela Organização das Nações Unidas – ONU, que 179 países se comprometeram de criar um novo modelo de desenvolvimento global para o século XXI, denominado de “desenvolvimento sustentável”. A “Agenda 21” apresentada, composta por 40 capítulos, dedicou nos capítulos 20, 21 e 22, atenção especial para o manejo dos resíduos sólidos, resíduos perigosos esgotos e resíduos radioativos. O Brasil, além de ser o país anfitrião, também assinou o compromisso de implantar as ações sugeridas pelo órgão mundial.

A proposta do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, (Mapa 2, p. 67), ocorreu no final de 2010 com a assinatura do Protocolo de Intenções de vinte e quatro (24) cidades que passaram a constituir a Região do Assú, por denominação do governo do estado do Rio Grande do Norte (2012), como instrumento normativo da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Para a sua concretização exigiu-se, inicialmente, a ratificação de um Protocolo de Intenções, elaborado pelo próprio estado e por um número de municípios subscritores cujas populações totalizassem pelo menos 100 mil habitantes, requisito mínimo indispensável para assegurar economia de escala na atuação do órgão.

Assim, a formação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu passou a ser constituído pelos municípios que assinaram o protocolo de criação e que assumiram compromissos para uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos. O referido consórcio é uma consequência dos “Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte” e da “Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Estadual”, que compõem o “Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte” (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 11).

Segundo o governo do estado do Rio Grande do Norte (2015, p. 7), a proposta de regionalização faz parte de um conjunto de atividades planejadas para a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS/Assú, “na perspectiva de garantir a institucionalização e participação da sociedade na construção de uma mudança gradual de hábitos e atitudes no tocante aos resíduos sólidos, desde a sua geração até a sua destinação e disposição final ambientalmente adequadas”.

Ainda, de acordo com o órgão estadual, trata-se de uma proposta de atender a uma nova legislação brasileira que, nos últimos anos vem viabilizando os mecanismos necessários “para que os municípios possam superar as dificuldades operacionais e melhorar a gestão dos serviços de resíduos sólidos em todo o Brasil” (RIO GRANDE DO NORTE, 2015, p. 8).

Contudo, coube ao Rio Grande do Norte (2012), através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, promover as articulações com os municípios do estado às discussões e aos investimentos pertinentes ao Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte, aos Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o estado potiguar, de forma a poder atender às determinações da PNRS.

Desta feita, o governo estadual contratou a empresa Brencorp – Consultoria, Meio Ambiente e Empreendimentos Ltda. para construir o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólido (PIRS). Uma vez elaborado, o Plano passou a ser apresentado nos municípios e nas diversas regiões geográficas instituídas pelo governo estadual (RIO GRANDE DO NORTE, 2015, p. 7).

De fato, a constituição da Região de Assú – espaço geográfico criado pelo governo do Rio Grande do Norte como recorte espacial para a formação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu – é uma demonstração de como o poder político interfere na produção do espaço, a ponto de modificar a sua configuração física e política, criando, sobretudo, uma nova organização espacial. Portanto, foi a partir de uma decisão governamental verticalizada, ao definir e delimitar uma área geográfica, denominada de Região de Assú, que o governo estadual regionalizou os resíduos sólidos.

Com efeito, a divisão regional adotada pelo Rio Grande do Norte, em sete (7) regiões de consórcios públicos municipais, revela os aspectos manipuladores e contraditórios, uma vez que este estado já possui, embora que as mesmas ainda apresentem problemas, dezenove microrregiões geográficas (IBGE, 1990). Além do mais, na criação dessas atuais microrregiões não foram consideradas as características particulares de nenhuma delas. Gerou-se, portanto, um modelo único, homogêneo e verticalizado para todos os consórcios regionais do estado. É o caso do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.

Outro ponto que merece destaque é o de que diversos municípios, que já integram administrativa e geograficamente outras microrregiões de origem, passaram a compor junto com outros essa nova regionalização estadual, sem, contudo, considerar as características pertinentes a cada microrregião de registro de cada município. No caso específico da microrregião do Vale do Açu, por exemplo, não foram abordadas, por exemplo, as questões pertinentes à bacia hidrográfica à qual estes municípios estão inseridos. Outro exemplo que merece destaque nesse modelo de regionalização é o município de Mossoró que aparece isolado, porém envolta de outras regionalizações; sem contar que este município é possuidor de um aterro sanitário que poderia receber resíduos sólidos oriundo de municípios do seu entorno, conforme é possível observar no Mapa 2, p. 67.

2.3 A NOVA ORGANIZAÇÃO ESPACIAL NO CONTEXTO DO CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO AÇU

O presente tópico busca revisitar abreviadamente a discussão sobre a organização espacial apresenta por Corrêa (2007) e Santos (2014). Entendemos que o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, embora considerando que a categoria geográfica deste objeto de estudo seja a região, se faz necessário compreender como ambos os conceitos estão diretamente relacionados nas suas ações cotidianas. Neste caso, não há como tratá-los isoladamente, uma vez que “a reprodução dos grupos sociais faz-se através de muitos meios. A transmissão do saber, formalizada ou não, constitui um. Outro, e dos mais importantes, é a organização espacial” (CORRÊA, 2007, p. 55).

Segundo Santos (2014, p. 68) [...] “A sociedade só pode ser definida através do espaço, já que o espaço é o resultado da produção, uma decorrência de sua história – mais precisamente, da história dos processos produtivos impostos ao espaço pela sociedade”.

Neste entendimento, Corrêa (2007) salienta que, uma vez a organização espacial se constituindo como sendo o resultado do trabalho do homem adquirido ao longo do tempo, a mesma está submetida à ação do capital e do Estado, independentemente dos seus tamanhos. As ideias que sintetizam o argumento de Corrêa (2007, p. 61) são apresentadas, a seguir:

a) “A própria dinâmica contraditória da acumulação capitalista que, em função dos conflitos entre capital e trabalho e da concorrência dos capitalistas, gerou, a partir das últimas décadas do século XIX, um processo de centralização e concentração do mesmo envolvendo inicialmente as empresas industriais e depois os bancos, surgindo daí o capital financeiro, conforme mostra Lenin. Este processo origina-se a partir de um determinado momento, sendo, portanto, de natureza histórica.

b) A centralização e a concentração do capital têm uma expressão espacial que é a sua internacionalização, o que Lenin denominou de imperialismo. Esta não se dá, contudo, por igual: a superfície da Terra apresenta uma natureza primitiva e uma segunda natureza que oferecem atrativos diferenciados para o capital, que procura os lugares onde a sua remuneração é maior. E note-se que o valor de um lugar para o capital pode mudar como o tempo.

c) O Estado capitalista tem progressivamente investido mais e mais, contribuindo para a organização do espaço. Este crescente papel do Estado na organização espacial está ligado às necessidades de socialização dos custos necessários à acumulação do grande capital. A este não compensa mais investir em ferrovias, sistemas de energia, habitação popular etc.,

ou seja, em atividades pouco remuneradoras. Por outro lado, o investimento feito pelo Estado nestes setores pouco rentáveis barateia os custos dos investimentos do capital nos lucrativos. O Estado, em muitos casos, torna-se empresário, diversificando seus investimentos. Esta função que passa a desempenhar interessa ao grande capital, inserindo-se na dinâmica de acumulação capitalista, apesar do discurso de alguns economistas burgueses, segundo o qual, desta maneira, o Estado desvirtua o seu papel. Como se este fosse uma instituição neutra, a-histórica, acima das classes sociais e dos interesses dominantes.

d) Ao lado do grande capital, existe ainda aquele que não se ampliou, não se diversificou, nem foi absorvido pelo primeiro. Está presente em todos os setores, e muitas vezes vivem à sua sombra, sob a sua dependência, efetivada por subcontratos ou fornecendo matérias-primas e bens intermediários, ou ainda viabilizando o grande capital de distribuidor varejista. Insere-se, portanto, no processo de acumulação capitalista. Aí encaixa-se também o denominado setor informal”.

De fato, o processo histórico¹³ de formação espacial da microrregião do Vale do Açu, mostrado a seguir no capítulo 3, e a recente regionalização dos consórcios de saneamento básico por parte do governo do Rio Grande do Norte, para propiciar um arranjo à destinação final dos resíduos sólidos produzidos no estado, engendraram momentos distintos.

A proposta de regionalização dos consórcios, indiretamente, favorece ao capital, pois temos que reconhecer a sua importância para atrair investimento capaz de solucionar o problema causado pela falta de gestão e de gerenciamentos dos resíduos sólidos na maioria dos municípios potiguares. Além da submissão ao capital e ao Estado, Corrêa (2007) salienta que a organização espacial tem reflexo social e que o mesmo não traduz apenas o período atual. Ela acumula heranças do passado. Para o autor, “as formas espaciais herdadas do passado e presentes na organização atual apresentam uma funcionalidade efetiva em termos econômicos ou um valor simbólico que justifica a sua permanência” (CORRÊA, 2007, p. 71).

Pelo exposto, é possível perceber que não se trata de uma questão fácil à aceitação da proposta de regionalização dos resíduos sólidos pelos municípios que assinaram o protocolo de criação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. Segundo Corrêa (2007, p. 72) “a organização espacial não é somente um reflexo da sociedade”, ela é também reprodução. A estruturação das classes (social e econômica) é mediada pela correlação de forças da sociedade.

¹³ “A história é uma totalidade em movimento, um processo dinâmico cujas partes colidem continuamente para produzir cada movimento novo” (SANTOS, 2014, p. 71).

Neste sentido, “para se compreender a organização espacial e sua evolução – quer dizer, a evolução da totalidade especializada – torna-se necessário que se interprete a relação dialética entre estrutura, processo, função e forma” (CORRÊA, 2007, 76). Estas categorias analíticas possibilitam compreender a totalidade social e sua espacialização.

Avançando nesta discussão, Santos (2014, p. 68) ressalta que “a compreensão da organização espacial, bem como de sua evolução, só se torna possível mediante a acurada interpretação do processo dialético entre formas, estrutura e funções através do tempo”.

Neste entendimento, Santos (2014, p. 71), complementa:

Forma, função, estrutura e processo são quatro termos disjuntivos, mas associados, a empregar segundo um contexto do mundo de todo dia. Tomados individualmente, representam apenas realidades parciais, limitadas, do mundo. Considerados em conjunto, porém, e relacionados entre si, eles constroem uma base teórica\ e metodológica a partir da qual podemos discutir os fenômenos espaciais em totalidade.

Com base nessa construção metodológica temos, por exemplo, que o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, ou melhor, a região de Assú, seria a forma (aspecto visível, exterior do objeto), a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos adequadas seria a função (atividade ou atribuição a ser desempenhada pelo objeto criado, neste o consórcio), o modelo verticalizado do consórcio a pluralidade político-partidária, a rotatividade dos prefeitos e a distância entre as sedes e o aterro sanitário constituem a estrutura (a inter-relação das partes com o todo) e a ausência de sintonia entre os prefeitos que assinaram o protocolo de intenções de criação do consórcio público intermunicipal e o órgão estadual seriam o processo em movimento (ação que se realiza continuamente visando um resultado qualquer) (CORRÊA, 2007, p. 77). Segundo Santos (2014, p. 70) “ao avaliar as contribuições de um conjunto de fatores, não se pode ignorar a ação e reação de uns sobre os outros”.

Comumente estas ações e reações, a depender de como as relações se estabelecem, são mediadas por forças, quer seja no nível interno ou externo. Uma vez delimitada a porção geográfica tem-se o imediato nascimento de uma nova configuração espacial, seja por questões de identidade ou interesses difusos. Ademais, os interesses de cada município integrante serão manifestados, quer dialeticamente entre concordâncias e discordâncias na nova correlação de forças.

Nesse sentido, na Região de Assú, composta por vinte e quatro municípios, estabeleceu-se um novo campo de forças, uma vez que os prefeitos desses municípios possuem divergências no campo político com o atual governo estadual e com eles. O

município de Assú, por exemplo, que havia assinado o protocolo de intenções de criação do consórcio público já busca alternativa isolada para a gestão dos resíduos sólidos. Em nenhum instante esse município dialogou com os demais que compõem o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, tampouco demonstrou interesse de parceria com os municípios mais próximos, como é o caso dos que integram política e geograficamente, juntamente com ele, da microrregião geográfica do Vale do Açu.

2.4 O PODER POLÍTICO E O PROCESSO DE REGIONALIZAÇÃO DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Inicialmente é importante salientar que “o poder é parte intrínseca de toda relação” (RAFFESTIN, 2011, p. 47). Logo, o poder não só está em todos os lugares, ele vem de todos os lugares. Esta compreensão é bem destacada em Santos (2014, p. 97), quando o mesmo alerta, mesmo que implicitamente, “não se deve esquecer de que, no espaço, o econômico, o social, o político e o cultural se dão de forma diferenciada”.

Pelo fato de o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu ser formado por diversos municípios a sua funcionalidade depende de demandas de vários níveis, desde o local até o estadual. Pelo exposto, compreende-se que a materialidade do poder não se afastará do lugar, ou melhor, da região e dos municípios, uma vez que esta é um subespaço do espaço total. A criação dos consórcios públicos pelo governo estadual é uma ação de poder.

Neste sentido, o ato de manifestação das relações faz emergir um campo de forças, ou melhor, um campo de poder. Isso possibilita que o poder utilize seus meios para objetivar os trunfos. Na opinião de Raffestin (2011, p. 52), “o poder visa o controle e a dominação sobre os homens e sobre as coisas. Pode-se retomar aqui na divisão tripartida em uso na geografia política: a população, o território e os recursos”. Assim, o tripé se justifica. Em primeiro lugar a população: está na origem de todo o poder; em segundo lugar a região: é o palco do poder e o lugar de todas as relações; por último aparecem os recursos: estes, além de determinarem os horizontes possíveis da ação, condicionam o alcance da ação (RAFFESTIN, 2011).

No caso específico do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, a população é representada pelos vinte municípios; a região é a área física denominada pelo governo estadual de Região de Assú; e os recursos são todos aqueles disponibilizados para a

gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive a construção do aterro sanitário regional, o qual já foi motivo de disputa pela localização.

Por se tratar de um termo que se reveste de questões relativas ao Estado e à sociedade, Zioni (2005, p. 33) diz que, “por poder entende-se a capacidade de, em uma relação social, um indivíduo ou grupo impor sua vontade a outros e, assim, determinar a forma de comportamento dos que se submetem a esse indivíduo ou grupo”.

Prosseguindo nesta discussão, Zioni (2005, p. 34) esclarece:

Nas sociedades contemporâneas existem, em nível formal, três principais formas de poder: econômico, ideológico e político. O poder econômico repousa na capacidade que a posse dos bens, considerados vitais em determinadas situações, confere a quem os possui, no sentido de determinar o comportamento alheio. O poder ideológico, por sua vez, consiste na propriedade que determinados grupos possuem para criar e difundir valores – que lhes são próprios – para o conjunto da sociedade. O poder político, enfim, consiste na posse dos instrumentos mediante os quais se podem coagir outros indivíduos.

Neste sentido, o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, ao ser instituído como política pública para a gestão dos resíduos sólidos na Região de Assú, sob a ótica do ordenamento regional, estabeleceu um “campo de forças”, ou melhor, um “espaço de conflitos”, internos e externos, a partir de forças políticas e econômicas. Isso porque esse espaço regional, ao ser concebido a partir da sua formação geográfica, e do arranjo das articulações políticas, a sua operacionalização e o seu exercício estão e estarão sempre cercados por complexas e intensas relações de poder¹⁴, disputas e lutas (FOUCAULT, 2010; GALBRAITH, 1986).

Portanto, ao ser oficialmente estabelecido pelo governo estadual e com o envolvimento dos prefeitos, o espaço do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu passou a ser um ambiente marcado por relações de poder, uma vez que o mesmo foi criado por interesses comuns, porém diversos. Avançando nessa compreensão, Galbraith (1986, p. 3) diz que os instrumentos pelos quais o poder é exercido e as fontes do direito para esse exercício estão inter-relacionados de maneira complexa. [...]. “Alguns usos do poder dependem dele estar oculto, de não ser evidente a submissão dos que capitulam a ele”.

Na verdade a relação do homem com o poder não é de hoje. Naím (2013, p. 34) lembra que “desde o começo da história, a busca e a conservação do poder têm moldado a interação entre indivíduos, grupos e sociedades inteiras”. A prova disso é que “todo poder que

¹⁴ “O poder é produzido nas relações, em cada instante; não é uma instituição, mas o nome que se dá a uma situação complexa da vida em sociedade” (SAQUET, 2007, p. 32). “O poder é a capacidade de impor ou impedir as ações atuais ou futuras de outras pessoas ou grupos” (NAÍM, 2013, p. 44).

se estabelece unifica, centraliza, concentra, homogeneíza, comprime, esmaga de maneira a só trabalhar com uma massa isotrópica. O poder se nutre de isotropia. A anisotropia oferece resistências” (RAFFESTIN, 2011, p. 106).

Todavia, não é nosso propósito fazer um tratado sobre o poder, em que pese a sua imbricação na região, no território, na política e na sociedade em geral. Elencamos estas discussões para que seja possível a produção de um diálogo entre os autores de modo permitir a confirmação de nossa hipótese de tese que é a de que as atuais relações de poder existentes em cada município da microrregião do Vale do Açu, mediante, principalmente, a pluralidade político-partidária regional, os interesses municipais¹⁵ e a insegurança financeira limitam e dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, ao se confrontar com o modelo de regionalização proposto pelo governo estadual. Trata-se de um conjunto de ações interconectadas, e ao mesmo tempo dissociadas, a partir do interesse de cada gestor municipal.

Paradoxalmente, neste caso, embora o poder não se constitua como posse de um único indivíduo, em específico, ele se manifesta legitimamente em direção aos interesses das partes envolvidas, o que termina por comprometer o funcionamento do todo. Ou melhor, do próprio consórcio público. Ademais, “Foucault considera que todo indivíduo tem o poder de resistir ao poder imposto por outrem ou trabalhar em cooperação para a criação de novas formas de poder” (ALMEIDA; GOMES, 2018, p. 138).

O Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu configura-se como um espaço geográfico regional (Mapa 2, p. 67) mediado por relações de poder nos campos econômico, político, social e cultural. Todas essas conexões são visivelmente percebidas, a partir dos discursos dos membros do referido consórcio público. Entretanto, é no campo econômico que ocorrem as maiores resistências, inclusive sobrepondo-se ao objetivo maior que é o tratamento dos RSUs.

No capítulo a seguir iremos apresentar a microrregião geográfica do Vale do Açu e sua dinâmica socioespacial. Para a compreensão desse espaço geográfico é indispensável a revisão do seu processo histórico, assim como a sua caracterização referente aos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

¹⁵ “Toda sociedade gira ao redor de três eixos entrelaçados entre si: o econômico, pelo qual se garante a infraestrutura material para a vida; o político, que define o tipo de organização que os cidadãos desejam e as formas de exercício e distribuição do poder; o ético são os valores e princípios que informam as práticas e dão sentido coletivo à vida social dentro de uma aura espiritual da vida” (BOFF, 2012, p. 125).

Mapa 2 – Municípios Integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu



Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

3 A MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DO VALE DO AÇU/RN EM SUA DINÂMICA SOCIOESPACIAL

Neste capítulo, em que lançamos um olhar sobre o processo de colonização e de formação socioespacial do interior do estado do Rio Grande do Norte (RN), mais especificamente do espaço geográfico da atual microrregião do Vale do Açu, compreendemos ser imprescindível revisitar a sua história. A propósito, isso permitirá, através do método histórico, tomarmos “conhecimento de acontecimentos, de processos e de instituições do passado para constatar sua influência na sociedade de hoje” (ANDRADE, 2007, p. 123).

3.1 UMA BREVE VIAGEM HISTÓRICA

Destacando a significância da modalidade histórica, Câmara Cascudo (1999, p. 33) manifesta:

O precioso da História é a documentação para o futuro e não o juízo decisivo e peremptório. Todos os contemporâneos, para o bem e para o mal, são testemunhas de vista, indispensáveis e ricas de notícia. Testemunhas e não juízes ou advogados. Todos testemunhas. O futuro estudará, confrontará e dará sentença. Muita gente pensa que a História é uma velhinha amável e covarde que aceita, por preguiça e senectude, as decisões dos contemporâneos.

De fato, o processo histórico em si é imbricado tanto pela objetividade quanto pela subjetividade, conforme pode ser visto em Sauerbronn e Faria (2009), quando se permite fazer a memorização e uso do seu caráter crítico. Daí o nosso intuito em rever, mesmo que brevemente, a formação socioespacial, econômica e cultural desse importante espaço microrregional, como forma de poder compreender como esse processo foi capaz de deixar heranças capazes de ainda hoje, por exemplo, influenciar na implantação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.

Reforçando a influência das heranças históricas e das suas permanências na vida das pessoas e das instituições, Putnam (2006, p. 23, grifo nosso) esclarece:

As instituições são moldadas pela história. Independentemente de outros fatores que possam influenciar a sua forma, as instituições têm inércia e ‘robustez’. Portanto corporificam trajetórias históricas e momentos decisivos. **A história é importante porque segue uma trajetória: o que ocorre antes (mesmo que tenha sido de certo modo ‘acidental’) condiciona o que ocorre depois.** Os indivíduos podem ‘escolher’ suas instituições, mas não o fazem em circunstâncias que eles mesmos criaram, e suas escolhas por sua

vez influenciam as regras dentro das quais seus sucessores fazem suas escolhas.

É sobre essa revisão histórica que abordaremos na sequência. Entretanto, antes de revisarmos esse processo, é fundamentalmente necessário à compreensão da produção espaço geográfico em questão, conforme destaca Andrade (2017, p. 102) em seu clássico ensaio “A produção do espaço norte-rio-grandense”:

Ao ser analisado, sob enfoque geográfico, a organização de uma determinada porção do espaço, deve-se refletir sobre o processo que determinou a organização desse espaço, com as formas que apresenta e, secundariamente, as condições naturais que caracterizam a área em observação. Isto porque, o homem no processo de produção do espaço, organizando o mesmo de acordo com os seus interesses, com os seus objetivos, em função da realização econômica das classes dominantes e lançando mão do capital e dos recursos técnicos de que dispõe, enquanto o meio natural é o objeto que oferece, conforme o momento histórico, condições mais ou menos favoráveis de utilização, face às metas a serem atingidas.

É por demais conhecido e propagado nos estudos de História, de Economia, de Geografia e de áreas afins que a colonização das terras americanas, a qual se insere o Brasil, em fins do século XV e início do século XVI, foram resultados do processo de expansão comercial europeia. Esse acontecimento pode ser bem compreendido nas análises de Furtado (2007), Freyre (2004), Ribeiro (1995) e Prado Júnior (1992).

O estado do Rio Grande do Norte, por exemplo, teve o seu processo de ocupação e de colonização nos idos do século XVI, sendo os portugueses, vindos de Pernambuco¹⁶, os primeiros a adentrarem nesse território. Outros povos estiveram presentes nesse processo, como os franceses. Estudos realizados por Cascudo (1999, p. 44) mostram que “a presença francesa nos arredores e sitio onde nasceria a Cidade do Natal tornou-se regular”. A frequência constante dos franceses despertou a preocupação da Coroa portuguesa em proteger as terras, até então não ocupadas.

Trata-se de um processo engendrado em “formas de ocupação dominantes”, com viés de forte interferência externa, conforme foi descrito por Andrade (2017, p. 104):

O processo de ocupação do espaço geográfico do Rio Grande do Norte foi iniciado no século XVI, com a conquista e exploração do território brasileiro, com a expansão europeia pela superfície do planeta, e, consequência da

¹⁶ Após a fundação das Capitanias da Paraíba e do Rio Grande dar-se-á início a conquista e a ocupação dos vales do Açu, do Jaguaribe, do Acaraú e, finalmente, a expulsão dos franceses do Maranhão (ANDRADE, 2011, p. 185).

Revolução Comercial. Era a primeira etapa da expansão do Capitalismo Mercantilista que deu origem ao chamado Antigo Sistema Colonial.

Em face disso, Miranda (1999, p. 21) relata que Jerônimo de Barros, enviado ao território em expedição da Coroa portuguesa, fez um requerimento ao Rei, informando que “é necessário povoar esta capitania antes que os franceses a povoem; os quais todos os anos vão a ela carregar de Brasil por ser o melhor pau de toda costa. E fazem já casas de pedras em que estão em terra já fazendo comércio com o gentio”. O comércio entre índios e franceses crescia pelas margens do Rio Grande (hoje estuário do Potengi), onde os franceses ancoravam e carregavam raízes e pau de tinta para tingimento (pau-brasil).

Segundo Andrade (2017, p. 105) [...] “A luta entre franceses e portugueses acentuou-se nos meados do século XVII; os indígenas, formando tribos rivais, foram cooptados ora por um, ora por outro, conquistador, tornando-se aliados que se empenhavam com bravura nas lutas por aqueles travados”.

3.2 A OCUPAÇÃO DO LITORAL

Para proteger as terras brasileiras “Portugal decidiu eliminar a influência francesa e sua indesejável permanência, que colocavam em ameaça a integridade dos territórios pertencentes à Coroa” (SILVA FILHO, 2006, p. 80). Para tanto, foi ordenado aos Capitães-mores de Pernambuco e da Paraíba a tarefa de expulsar os rivais e invasores europeus.

Os relatos apontados por Miranda (1999) são de que a data da chegada à barra do Rio Grande ocorre em fins de dezembro de 1597. Ao desembarcarem, iniciaram a construção de defesas provisórias, com trincheiras feitas com paus do mangue e barro. No início de janeiro de 1598 começa a construção da “Fortaleza dos Reis Magos”.

Importante destacar que a construção do Forte dos Reis Magos, além de se confundir com a fundação da cidade do Natal, marca o início do processo de ocupação e colonização do território potiguar que passa então a ser guiado pelos interesses da Coroa portuguesa. Estrategicamente, em 6 de janeiro de 1599 “nasce a Cidade do Natal do Rio Grande” (CASCUDO, 1999, p. 50). Inicialmente a pequena povoação se formou como núcleo político onde foram instalados os órgãos de administração e de poderes da Capitania.

Sobre a formação espacial do Brasil, Magnoli e Araújo (2005, p. 260) explicitam:

Ao que tudo indica, o primeiro padrão espacial da rede urbana brasileira foi o padrão dendrítico, caracterizado por uma cidade litorânea criada para ser primeiramente um ponto de defesa do litoral e uma via de penetração para o interior; posteriormente, transforma-se em ponto de apoio para a penetração

e conquista do interior. A partir dela são criadas outras cidades subordinadas de modo sistemático a centros urbanos localizados a jusante ou na direção da cidade litorânea: as cidades bocas de sertão e pontas de trilhos são exemplos de centros do interior.

De fato, isso revela que a estratégia portuguesa era a de exploração do território com a finalidade econômica, já que a recém-fundada cidade de Natal, por exemplo, não tinha contingente populacional suficiente que justificasse tal propósito.

A partir de então, para que a ocupação e a colonização fossem exitosas para a Coroa portuguesa, foi realizada uma ampla distribuição de terras aos donatários¹⁷. Com efeito, “o sistema de donatários foi implantado mais vigorosamente por Martim Afonso, trazendo as primeiras cabeças de gado e as primeiras mudas de cana” (RIBEIRO, 1995, p. 87).

Na capitania do Rio Grande, atual estado do Rio Grande do Norte, a concessão de terras seguiu com maior intensidade no período de 1600 a 1680. A doação de maior relevo aconteceu em 1604 quando o então capitão-mor Jerônimo de Albuquerque doou aos seus dois filhos 5 mil braças de terras na várzea do rio Cunhaú (município de Canguaretama), que “daria início a implantação do primeiro engenho da capitania – o engenho Cunhaú – e seria base do poder da família Albuquerque Maranhão, poder esse que atravessaria gerações e gerações” (MONTEIRO, 2015, p. 28).

Assentada no latifúndio, na monocultura e no trabalho escravo – característica agrária do Brasil-colônia (PRADO JÚNIOR, 1992, p. 119-120) – aos poucos a economia açucareira vai se consolidando no litoral potiguar. De acordo com Felipe, Carvalho e Rocha (2004, p. 16), “a cana-de-açúcar dirige o povoamento para a Zona da Mata, produz uma geografia localizada nas várzeas terminais dos rios Curimataú e Potengi-Jundiaí, caracterizada pelas áreas de cultivo de cana, pelo engenho, pela casa grande, a senzala e os espaços de escoamento da produção”.

Assim como aconteceu com a extração do pau-brasil, a cana-de-açúcar segue se espalhando pelo litoral, não intencionando, ainda, “alargar a conquista para o sertão, ‘contentando-se de, nas fraldas do mar, se ocuparem somente de fazer açucares’ (PUNTONI, 2002, p. 21).

Com efeito, “a pecuária e os caminhos do sertão”, a partir da consolidação da atividade canavieira na área litorânea potiguar, e da expulsão dos holandeses do domínio brasileiro, ocorrida em 1654, a Coroa portuguesa inicia o avanço em direção ao interior da

¹⁷ “O donatário era um grão-senhor investido de poderes feudais pelo rei para governar sua gleba de trinta léguas de cara. Com o poder político de fundar vilas, conceder sesmarias, licenciar artesãos e comerciantes, e o poder econômico de explorar diretamente ou através de intermediários suas terras e até com o direito de impor a pena capital” (RIBEIRO, 1995, p. 87).

capitania num propósito estratégico de conquista “por meio de três vieses intrínsecos: o territorial – a dimensão física da conquista; o simbólico – as cidades da ‘conquista das almas’ e o econômico – as cidades da conquista de ‘mercados’; aspectos que envolvem a conquista, a apropriação e a manutenção do território” (TEIXEIRA; FERREIRA, 2006, p. 1).

De fato, isso justifica o projeto de ocupação e de colonização do território norte-rio-grandense de forma estratégica a atender os interesses dos conquistadores externos. De fato, não foi um processo com o objetivo de formação de uma nova sociedade. Isso pode ser constatada na análise de Andrade (2017, p. 107), quando o mesmo com firmeza assegura:

A ocupação do espaço norte-rio-grandense - não preencheu uma finalidade em si mesma, de vez que esta porção do território nordestino, após a fundação da cidade de Natal, foi transformada em ponto de apoio da expansão para o Oeste. Do Rio Grande do Norte, apesar de pouco povoado, partiram as forças que ocuparam o Ceará, o Maranhão e o Pará, ocupação feita de forma rápida, em menos de vinte anos (1598/1616).

Percebe-se, portanto, que as bases iniciais para a ocupação e a colonização das terras interioranas já estavam lançadas e consolidadas, e que o propósito não era o de formação de uma sociedade.

3.3 A COLONIZAÇÃO DOS TERRITÓRIOS INTERIORANOS

A marcha da conquista das áreas interioranas do território se dará propositalmente pela captura de índios e distribuição de terras aos capitães de infantaria das ordenanças. Dessa forma, “no processo de colonização, portanto, o poder das armas e a apropriação de terras caminharam lado a lado” (MONTEIRO, 2008, p. 15). Este entendimento fica bastante perceptível no desejo de implantação das “fazendas de criar” no interior da Colônia. Para Cavignacg et al (2018, p. 12-13) “o sistema econômico implementado entre os séculos XVII e XVIII em torno das fazendas de criar ocorreu após a expulsão violenta dos índios dos seus territórios”. Além de ocorrer num intenso clima de animosidade, o processo de ocupação das áreas interioranas se deu de forma diferenciada. Tal propósito se prolongará pelos séculos seguintes a ponto de deixar heranças históricas.

Com efeito, ao descrever o processo histórico brasileiro, Guaracy (2015, p. 23) afirma que “a verdadeira História do Brasil saiu da espada de guerreiros inclementes e sanguinários, da chibata dos mercadores de escravos, da rudeza de desbravadores belicosos e da ambição de nobres que encontraram no ambiente inóspito do Novo Mundo campo para enriquecer à margem da lei e do próprio mundo civilizado”. Neste sentido, o caráter da

ocupação se constituía como propósito da “expansão do Capitalismo Mercantil no território brasileiro” (ANDRADE, 2017, p. 107).

Enfatizando esse processo de conquista e de colonização do interior do Rio Grande, Cascudo (1984, p. 107) elucida com propriedade:

O século XVIII é a época do povoamento do interior norte-riograndense. A repressão contra os indígenas fizera o conhecimento quase total. O arraial do Açu era ponto de concentração, de reforço e de abrigo. A ribeira era região disputada pela excelência dos pastos.

De fato, desde cedo o país foi acostumado a resolver seus problemas ‘menos pela ação oficial do que pelo braço e pela espada do particular’. Evidentemente que no interior da colônia, especificamente na microrregião do Vale do Açu, o modelo “seguiu” as orientações determinadas pelos mandatários. No processo de conquista, de ocupação e de colonização das áreas interioranas do atual estado do Rio Grande do Norte a violência campeou de forma marcante.

A respeito desse período, que estabelece o início da conquista dos territórios interioranos, Monteiro (2015, p. 43-44) narra:

Esses homens em armas realizavam, na prática, o objetivo último da colonização portuguesa e a eles caberia não apenas guerrear, mas também estabelecer as bases e núcleos de povoamento europeu, pois se trata de combater os indígenas e fixar-se em suas terras. Por isso junto com as armas seguiam o gado e o necessário à lavoura.

A partir da ocupação da expulsão dos holandeses do litoral nordestino pela atividade da cana-de-açúcar é que fez surgir no sertão, ou melhor, no interior, uma segunda atividade econômica dependente da canavieira: a pecuária. Notadamente esse desejo se nutriu da consciência da necessidade de “conquista do território” por parte da Coroa portuguesa.

Por conseguinte, Natal e Assú foram estratégica e geograficamente escolhidas, na capitania do Rio Grande, como primeiras manifestações de cunho funcional: militar e econômico. A primeira terá a função de proteção da área litorânea de ataques de combate ao contrabando do pau-brasil por parte dos invasores estrangeiros; e a segunda, “a atual cidade do Assú, por sua vez, surge como um arraial ou presídio, termos que denunciam, aliás, a função primordial para a qual a localidade fora fundada, uma vez que significavam um estabelecimento militar” (TEIXEIRA; FERREIRA, 2006, p. 3).

Não há dúvidas de que o interesse dos colonizadores em explorar economicamente as terras do Rio Grande era explícito. Essa constatação foi destaca por Medeiros Filho (1997, p. 136) quando o mesmo afirma que “o Rio Grande do Norte, através da lúcida visão dos

primeiros missionários ali chegados, foi considerado chave do Brasil. Sendo o ponto do território nacional mais próximo da África, sua preservação era do mais alto interesse, para a geopolítica portuguesa”.

Neste caso, a proposta de preservação seria a de manter o território “protegido” de ameaças por parte dos invasores. Estrategicamente, o interesse era a instalação de um presídio como forma de poder garantir a segurança para em seguida iniciar a ocupação e a colonização com fins econômicos.

Acredita-se que o fator que pesou preponderantemente na decisão de ocupação e de colonização da região do Vale do Açu foi à disponibilidade de água como condição estratégica. O relatório da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB), denominado de “A Várzea do Açu” (1961, p. 25), traz um relato importante sobre esse processo:

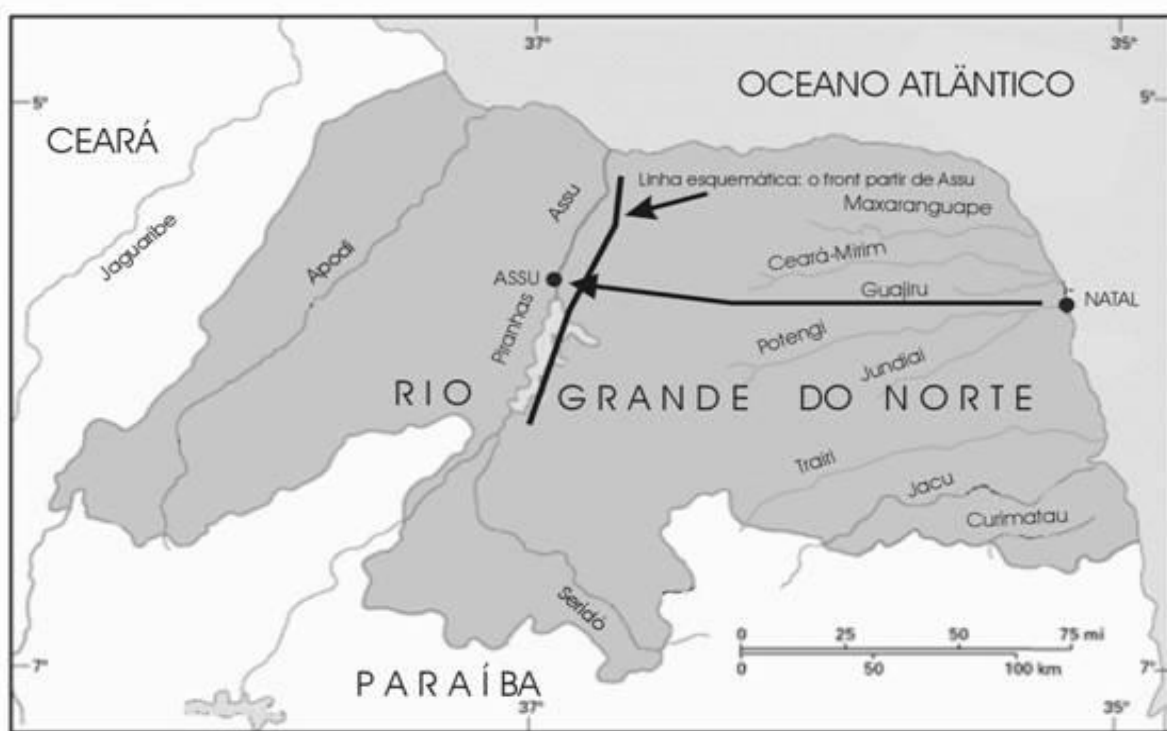
O povoamento da área em consideração, já bastante antigo, desde que data do século XVIII, foi efetuado em função do eixo fluvial, com base na pecuária, por intermédio de datas de sesmaria. Estas foram concedidas sempre com testadas para a calha fluvial. O rio, como não poderia deixar de ser, orientou todo o processo de povoamento não só porque seu vale constitui um eixo natural de penetração como, também, em virtude do interesse pela água. Inicialmente, embora as datas de sesmaria pudessem contar com porções em sua área, a várzea somente somou-se à água, quando a população passou de uma economia exclusivamente pastoril para uma agro-pastoril ou agrícola.

É pertinente ressaltar que foi nesse processo que o gado bovino desembocou na várzea açuense. A partir de então o criatório bovino terá relevo. Com efeito, sobre “a reorganização colonial portuguesa”, após a expulsão dos holandeses, em 1654, Andrade (2004, p. 63) revela que “a vida econômica continuou a girar em torno das atividades tradicionais, com a intensificação do comércio do pau-brasil e a produção do açúcar. Na região semi-árida desenvolveram-se com mais expressão a pecuária extensiva em campo aberto e a cultura do algodão”.

Igualmente, Felipe, Carvalho e Rocha (2004, p. 19) mostram que o criatório de gado bovino surgiu como uma atividade exigida pela economia canavieira. Apesar de seu papel secundário a pecuária será protagonista no processo de ocupação e de povoamento da maior parte do território nordestino e potiguar, respectivamente. Tamanha fora a sua contribuição que algumas cidades do interior da região tiveram a sua origem ligada a essa atividade.

Verdadeiramente, os “caminhos do gado”¹⁸ formaram um mosaico no processo de ocupação do sertão. Ademais, os caminhos percorridos pelo gado foram indispensáveis, uma vez que faziam a interligação do sertão com o litoral. De fato, o gado bovino contribuiu para o povoamento do interior nordestino, conforme revela o Mapa 3.

Mapa 3 – Primeiras frentes de ocupação do interior da capitania do Rio Grande



Fonte: Teixeira e Ferreira (2006).

Reproduzindo as intermináveis e históricas caminhadas do gado, Andrade (2011, p. 189) relata:

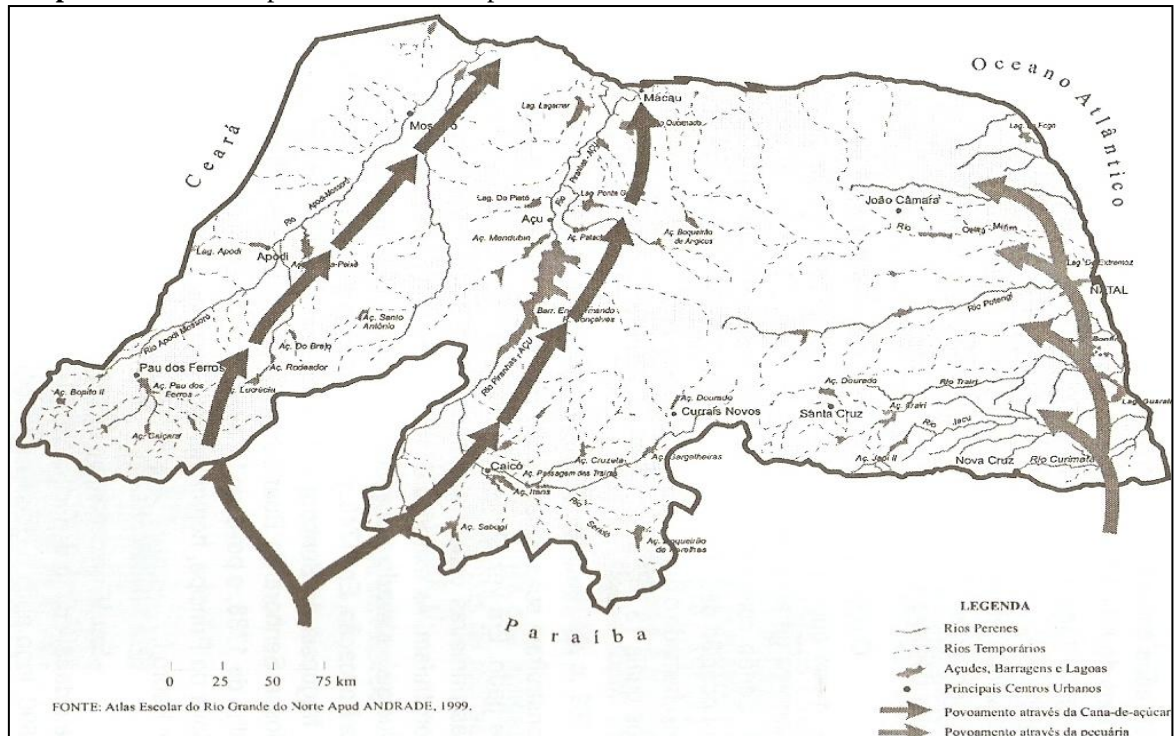
Para Olinda e, posteriormente, Recife, o gado também fazia longas caminhadas. Assim, havia um caminho de gado que, partindo de Olinda, se dirigia para o Norte, passando por Goiana, Espírito Santo (Paraíba), Mamanguape, Canguaretama, Papari, São José do Mipibu, Natal, Açu, Mossoró, Praia do Tibau, Aracati e Fortaleza.

Neste sentido, na Capitania do Rio Grande, atual estado do Rio Grande do Norte, a cana-de-açúcar e o gado bovino tiveram destaque na dinamização da divisão do seu espaço

¹⁸ No Rio Grande do Norte, algumas cidades tiveram a sua origem ligada a essa função, eram pouso dos vaqueiros e currais com água e pasto para alimentar o gado. São exemplos disso Currais Novos e Pau dos Ferros. A pecuária também introduziu a criação de “oficinas” de carne seca onde o gado era abatido, a carne salgada e o couro curtido. Macaíba, Açu e Mossoró possuíam “oficinas” de carne seca (FELIPE; CARVALHO; ROCHA, 2004, p. 19). Havia um caminho de gado que, partindo de Olinda, se dirigia para o Norte, passando por Goiana, Espírito Santo (Paraíba), Mamanguape, Canguaretama, Papari, São José do Mipibu, Natal, Açu, Mossoró, Praia de Tibau, Aracati e Fortaleza (ANDRADE, 1998, p. 172).

geográfico, ou melhor, do seu território, em cinco Ribeiras¹⁹ e onze Freguesias. A primeira atividade se concentrou no litoral, enquanto que a segunda se adentrou pelo sertão. Toda essa arquitetura geográfica estava ancorado num projeto colonizador estrategicamente planejado.

Mapa 4 – Frentes de povoamento da Capitania do Rio Grande



Fonte: Adaptado de Azevedo (2005).

Informações extraídas de Felipe, Carvalho e Rocha (2004, p. 20), atestam que o Rio Grande do Norte em 1775 detinha cinco Ribeiras, a saber: a do Norte – composta pelas Freguesias de Natal e Vila de Extremoz do Norte; a do Açú – que correspondia à Freguesia de São João Batista do Açú; a do Apodi – que compreendia as Freguesias da Vila de Portalegre, Nossa Senhora da Conceição do Pau dos Ferros, Nossa Senhora da Conceição e São Francisco da Várzea; a do Sul – que contemplavam as Freguesias da Vila de São José, Vila de Arez, Vila Flor e Nossa Senhora dos Prazeres de Goianinha; e a do Seridó – que abrangia Caicó (Mapa 5, p. 77).

Destacando o papel da cana-de-açúcar e do gado no processo de interiorização, Macêdo (2015, p. 31) mostra:

A convivência da produção açucareira com a da pecuária em um mesmo espaço, portanto, tornou-se antieconômica na perspectiva de uma economia agrícola voltada para o mercado europeu, a ponto de ser objeto de

¹⁹ É a parte povoada de uma bacia hidrográfica, ou uma região banhada por um determinado rio, aparece como uma unidade espacial, um território ocupado por populações e subdividido em Freguesias (FELIPE; CARVALHO; ROCHA, 2004, p. 20).

Açu. “É nesta Ribeira que se concentra o maior número de fazendas de criar gado” (FELIPE; CARVALHO; ROCHA, 2004, p. 21).

Ressaltando esse período de ocupação dos espaços de povoamento do interior, Cascudo (1984, p. 107), descreve:

O século XVIII é a época do povoamento do interior norteriograndesense. A repressão contra os indígenas fizera o conhecimento quase total. O arraial do Açu era ponto de concentração, de reforço e de abrigo. A ribeira era região disputada pela excelência dos pastos. Os jesuítas fundaram uma Missão no Apodi em 10 de janeiro de 1700, último ano do século XVII. O Terço dos paulistas em guarnição no Açu constituía uma garantia de tranquilidade. Por todo correr da centúria a concessão de sesmarias fixa a população no ciclo do gado. É a era das fazendas de criar, o nascimento da gesta dos vaqueiros. Nos finais do século já se cantavam versos louvando os bois valentes que escaparam ao ferrão e ao curral.

Além da criação do gado, essa região chegou a ser instalada fábrica de beneficiar carnes salgadas, conhecidas como ‘Oficinas de carnes’, ou ‘Charqueadas’, a partir do surgimento das “oficinas de carnes secas da Vila de Santa Cruz do Aracati”, no Estado do Ceará (ROLIM, 2009, p. 5). Ao todo, naquela época, na capitania do Rio Grande existiam onze Freguesias em que havia 27 engenhos de açúcar, 308 fazendas de criação de gado, 29 capelas, 4.881 residências e 24.407 trabalhadores não-escravos.

Aos poucos a pecuária começava a se estabelecer como uma atividade quase exclusiva, que associada com o algodão, foi considerada por Andrade (1998, p. 181) como “a grande riqueza do sertão”. A razão para isso se deu em função do atrofimento da economia canavieira no litoral. Com características distintas da atividade açucareira, a pecuária encontrará ambiente favorável na ocupação das terras interioranas. Segundo Furtado (2007, p. 104) “dessa forma, quanto menos favoráveis fossem as condições da economia açucareira, maior seria a tendência imigratória para o interior”. Assim sendo, a formação da população interiorana da Capitania se deveu ao apogeu e à decadência da grande empresa açucareira²⁰.

Por ser possuidor dessas características, Andrade (2011, p. 106) se refere ao criatório bovino como uma “cultura fácil, barata, democrática, deixava-se associar à fava, ao feijão e ao milho, fornecendo o roçado ao pequeno agricultor, a um só tempo, tanto produto para a venda como alimento”. Ademais, “a criação extensiva, com gado solto, não requeria grandes

²⁰ O gado foi sempre um servo da cana; ocupava áreas pioneiras à sua espera e cada vez mais as suas caminhadas para chegar aos centros de consumo. Foi ele quem desbravou e ocupou os vales fluviais distantes de Olinda, fixando-se ao sul, no Vale do São Francisco e nos campos de Sergipe e, ao norte, nos tabuleiros da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Não fosse a pecuária, os tabuleiros ter-se-iam tornado verdadeiros vazios demográficos e econômicos entre áreas úmidas e férteis das várzeas (ANDRADE, 2011, p. 105).

a 1940 o algodão se constituiu como um dos produtos de destaque na economia, capaz de disputar terras e mão de obra com a cana-de-açúcar.

Ainda, sobre a importância do algodão para a economia nordestina, Andrade (2011, p. 159) enfatiza:

O desenvolvimento da cultura do algodoeiro tornou-se maior no início do século XIX quando, graças aos estudos do naturalista Arruda da Câmara, passou-se a retirar o óleo da semente do algodão; desenvolveu-se mais ainda após a abertura dos portos, quando o Recife, ligada diretamente ao comércio inglês e depois ao francês, teve os preços dos produtos de exportação elevados consideravelmente.

Favorecido pelo impulso obtido pela Revolução Industrial, ocorrida na Inglaterra em fins do século XVIII, e pela Guerra de Secessão²¹, o algodão passou a ter grande importância na economia da província (SANTOS, 2010). Segundo Cascudo (1984, p. 382) “a guerra de Secessão nos Estados Unidos, 1862-1865, fizera cessar a exportação algodoeira para os teares da Inglaterra. O Rio Grande do Norte mereceu, por acaso, sua quota. As 13.528 arrobas de 1851 pularam para 140.000 em 1866”.

De fato, a guerra civil estadunidense favoreceu a cultura algodoeira do Nordeste brasileiro, uma vez que o algodão estava proibido de sair para a Europa. Igualmente, mostrando o avanço desse produto nas terras brasileiras, Monteiro (2015, p. 96) relata:

No Nordeste do Brasil, os algodoais se espalharam rapidamente por diferentes províncias, permitindo um segundo grande surto exportador de algodão pelo país e consolidando essa lavoura como uma atividade agrícola típica dessa região e de grande importância, particularmente no Rio Grande do Norte.

Por se tratar de uma lavoura de ciclo vegetativo curto, o algodão requeria, ao contrário da cultura açucareira, pouco uso de mão de obra; tratava-se de um produto leve em que mulheres e crianças podiam, sem dificuldades, trabalharem nas colheitas. Os preços elevados no exterior impulsionavam os agricultores a aumentar o plantio.

Além destas características, é pertinente destacar o papel desempenhado pela cultura algodoeira em consórcio com outras atividades. Andrade (2004, p. 85) reforça que “a partir da metade do século XVIII, quando houve uma grande demanda do algodão por parte do

²¹ “A guerra civil norte-americana, ou Guerra de Secessão, deflagrou-se nos Estados Unidos da América entre os anos de 1861 e 1865, e envolveu estados na porção Norte contra aqueles situados mais ao Sul do país. A eclosão deste embate transformou a ameaça separatista em realidade, inclusive com a possibilidade de consolidação do desmembramento do sul em um novo país; Os Estados Confederados do Sul. Essa organização manteve-se apenas entre os anos 1861 a 1865, entretanto, seu impacto político e econômico para toda a federação foi incalculável” (SANTOS, L. T, 2010, p. 6).

mercado inglês, ocorreu, no Sertão, a expansão desta cultura, sempre associada com o milho, o feijão e a fava”. Todavia, é o binômio gado-algodão, depois o sal e a carnaúba, que se constituirão, portanto, como elementos típicos da paisagem do sertão do interior potiguar. O algodão, por exemplo, teve papel de relevo nessa configuração, a saber:

A cultura do algodão no Rio Grande do Norte tem início, pois, numa época em que o ciclo do gado com a pecuária não chegaria ainda a seu ocaso. A coexistência do algodão com a pecuária permitiu a formação de uma estrutura econômica e social peculiar, no interior da grande propriedade fundiária sertaneja (CLEMENTINO, 1985, p. 30).

Semelhantemente ao ocorrido com o binômio gado-algodão, a carnaúba também teve importância na formação socioeconômica e cultural do sertão potiguar, especificamente nas várzeas do Assú, Apodi e região de Mossoró. Igualmente teve nos Vales do Jaguaribe, Russas e Limoeiro do Norte, em terras cearenses. Nesses espaços existiam carnaúbas em abundância. No Vale do Açu, por exemplo, havia cerca de seis milhões de árvores dessa espécie. Em mais de 60% da várzea do Assú predominava a floresta de carnaúbas nativas (ANDRADE, 2011, p. 209). De fato, a carnaubeira fez parte da vida social, econômica e cultural dos Vales do Açu, Apodi e Jaguaribe, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará.

Além da renda obtida anualmente com a retirada da palha, do batimento do pó e do processamento industrial da cera, casas, currais e móveis eram feitos dos troncos dessas árvores. Os caçuais, recipientes usados para transportar produtos nos lombos de burros e cavalos, eram confeccionados com a palha dessa palmeira; igualmente, a palha inutilizada (bagaço) era utilizada como composto orgânico para fazer a cobertura do solo. Tradicionalmente nessas áreas, já que os proprietários das terras dos carnaubais eram criadores de gado, ocorria a associação gado-carnaúba; o gado, ao ser solto nas áreas de carnaubeiras, costumavam se alimentar das folhas das árvores novas (quandus).

Com efeito, é inegavelmente comprovada a importância econômica, cultural e sociológica da carnaúba para a sociedade varzeana nos estados do Rio Grande do Norte, do Ceará e do Piauí. Desse modo, ao tratar da contribuição da carnaubeira na formação do sertão nordestino, Andrade (2011, p. 211) enaltece:

É, assim, um vegetal de múltiplas utilidades, que em uma região de parques recursos atende ao homem de várias maneiras. Daí dizermos que se pode falar no Brasil em uma civilização da carnaúba, ao lado da civilização do couro, da civilização da cana-de-açúcar, da civilização do ouro e da civilização do café.

Entretanto, cabe ressaltar que tudo isso se deu mediante circunstâncias de interesses e conflitos diversos, em que o “mandonismo” europeu fez do dominado, refém, escravo. Comprovadamente esse modelo teve implicações e consequências variadas na formação da sociedade brasileira nos séculos seguintes.

É comumente sabido em inúmeros estudos já comprovaram que a formação socioespacial brasileira se constituiu como sendo um “processo de equilíbrio de antagonismos”.

Essa veracidade, por exemplo, é explicitada na narrativa de Freyre (2004, p. 116):

Considerada de modo geral, a formação brasileira tem sido, na verdade, [...], um processo de equilíbrio de antagonismos. Antagonismos de economia e de cultura. A cultura europeia e a indígena. A europeia e a africana. A africana e a indígena. A economia agrária e a pastoril. A agrária e a mineira. O católico e o herege. O jesuíta e o fazendeiro. O bandeirante e o senhor de engenho. O paulista e o emboaba. O pernambucano e o mascate. O grande proprietário e o pária. O bacharel e o analfabeto. Mas predominando sobre todos os antagonismos, o mais geral e o mais profundo: o senhor e o escravo.

De fato, como bem recorda Ribeiro (1995, p. 168), “o processo de formação do povo brasileiro, que se fez pelo entrechoque de seus contingentes índios, negros e brancos, foi, por conseguinte, altamente conflitivo”. Com efeito, por está assentada em tais características, originadas de uma arquitetura autêntica de dominação – “fundada no latifúndio e no direito implícito de ter e manter a terra improdutiva” –, imposta pela Coroa portuguesa, a sociedade urbana que se erguerá no Brasil nascerá em base solidamente caótica, com forte “distância social” (RIBEIRO, 1995, p. 210).

No caso específico da microrregião geográfica o Vale do Açu, assim como ocorreu no estado do Rio Grande do Norte, a sua formação se deu sob os domínios e interesses de conquistas por parte dos colonizadores, onde a realização de um “empreendimento”, de uma “feitoria”, sobrepôs aos desejos distantes de formação de uma sociedade previamente estabelecida, planejada.

3.4 ESTRATÉGIAS DE OCUPAÇÃO E COLONIZAÇÃO DA VÁRZEA DO AÇU²²

Uma vez estabelecido o plano estratégico de conquista do Assú, por parte dos colonizadores, o passo seguinte foi o de viabilizar a sua ocupação. Não foi uma tarefa fácil. A fundação do arraial do Assú, por exemplo, ocorreu mediante diversas batalhas contra os índios – povos nativos, em “clima de animosidade” (TEIXEIRA; FERREIRA, 2006, p. 3).

Corroborando com esses autores, Medeiros Filho (1997, p. 120) afirma:

Concedidas as primeiras datas e sesmarias no interior semi-árido do Nordeste, inclusive no Rio Grande do Norte, certos grupos tapuias, principalmente aqueles aparentados dos janduís, começaram a sentir os efeitos negativos representados pela desapropriação de suas terras, para eles indispensáveis à obtenção de sua alimentação voltada para a caça, a pesca e a coleta do mel.

De fato, antes da conquista, por parte dos colonizadores, “a região do Açú era habitada por índios tapuias da nação Tarairius, cuja aldeia principal, chefiada por Janduí, ficava em local conhecido como ‘Fura-Boca’, distante meia légua da cidade de Açú” (MARIZ, 1995, p. 27). Esses conflitos registrados entre colonizadores e índios, denominados de “Guerra dos Bárbaros” ou “Guerra do Açú”, duraram 42 anos (1683-1725). Resultaram, como consequências, na morte de muitos índios e os que sobreviveram foram privados de sua liberdade, crenças e costumes, e na maioria das vezes, eles se tornavam escravos nas fazendas de gado dos colonizadores portugueses (AZEVEDO, 2005; TEIXEIRA; FERREIRA, 2006).

Por volta de 1695, Bernardo Vieira de Melo, então governador da Capitania do Rio Grande do Norte, fundou o Arraial de Nossa Senhora dos Prazeres do Açú. Fortificou-os com soldados o novo arraial, iniciando, assim, o aldeamento dos índios e assegurando a fixação dos colonos na região (CASCUDO, 1999). Aos poucos os conquistadores que chegavam à região iam construindo suas casas (feitas de fragmentos de rochas) próximas aos rios, onde fixavam, também, seus currais de gado, e aos poucos o espaço sertanejo vai ganhando a configuração das casas grandes, do gado solto no pasto e da extração da carnaúba.

Por ser possuidora de localização geográfica estratégica para se estabelecer ‘a função de conquista e de fronteira’, na ribeira do Açú destacam-se o rio Açú, as lagoas do Piató e da

²² Segundo as normas ortográficas vigentes da língua portuguesa, este topônimo deveria ser grafado como Açú. A grafia correta é Açú, pois se prescreve o uso da letra “ç” para palavras de origem tupi, bem como não se acentuam oxítonas terminadas em u (a exceção de palavras terminadas com u onde esta vogal encontra-se sozinha na sílaba). O nome vem do tupi Taba-Açú (referindo-se a “Aldeia Grande”). Ao longo dos anos a grafia Assú passou a ser utilizada como registro oficial pelo município. Todavia, a grafia Açú continua sendo utilizada pelos órgãos federais, como o IBGE, para se referir ao município.

Ponta Grande, e extensas áreas de vazantes e de tabuleiros. Tais características fizeram com que as terras do baixo curso do rio Piranhas-Açu aglomerassem o maior número de fazendas de gado (FELIPE; CARVALHO; ROCHA, 2004).

É por demais conhecido que o processo de conquista e de ocupação territorial do interior potiguar ocorreu em fins do século XVII, a partir da implantação de fazendas de gado as quais foram fixadas nas margens do rio Piranhas-Açu. Geralmente, esses criadores vinham de Pernambuco, Bahia, da Paraíba e do litoral do Rio Grande (AZEVEDO, 2005).

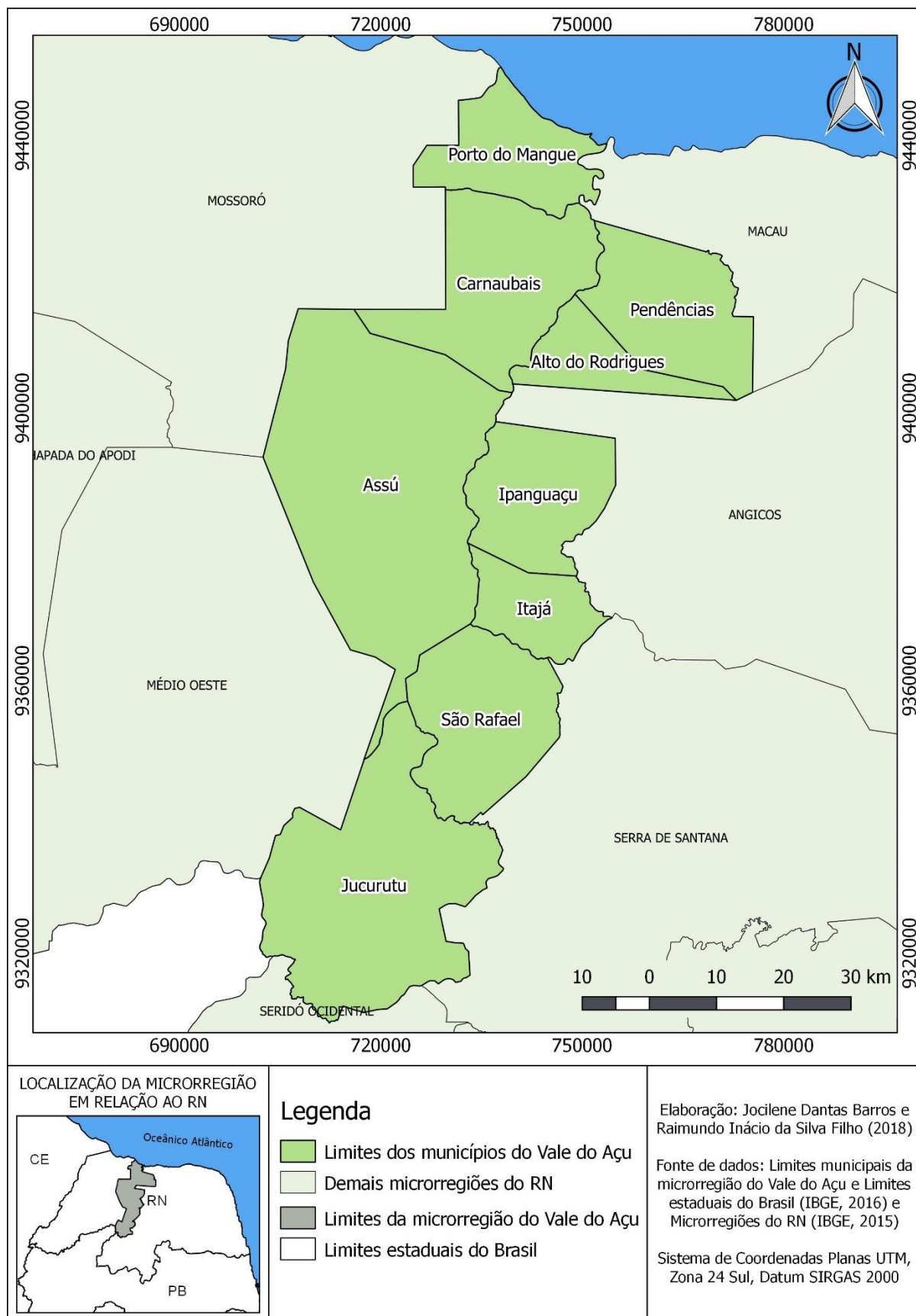
Por se constituir como uma atividade secundária e dependente à atividade canavieira desenvolvida no litoral do estado, a pecuária viabilizou o seu crescimento mediante conflitos entre índios e homens brancos. Nesse período, as oficinas de carne seca e a carnaúba passaram a compor a base da economia local. Assim como ocorreu no processo de ocupação e formação do Seridó, “os grandes proprietários de terra detinham o poder econômico e político da região com o monopólio da maioria das terras, do gado e do algodão” (CAVIGNAC et al, 2018, p. 16). Não somente isso, esse sistema econômico criou, assim como ocorreu no *plantation*, a sujeição como forma de relacionamento entre padrão e empregado (CAVICNAG et al, 2018, p. 20).

3.5 APRESENTANDO A MICRORREGIÃO GEOGRÁFICA DO VALE DO AÇU ATUAL

A microrregião geográfica do Vale do Açu teve a sua constituição em 1989, quando o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realiza nova divisão regional. Nesta nova configuração geográfica o Rio Grande do Norte foi dividido em quatro mesorregiões e dezenove microrregiões. Esta microrregião passou a compor a mesorregião Oeste potiguar. Em termos físicos, a microrregião do Vale do Açu é cortada e banhada pelo rio Piranhas-Açu, integra o bioma caatinga e está inserida em plenos domínios do clima semiárido, apresentando temperatura média de 28 graus e precipitações anuais normais girando em torno de 700 mm (AQUINO; SILVA FILHO; MIRANDA, 2013).

Geograficamente, a microrregião do Vale do Açu é constituída por nove municípios: Alto do Rodrigues, Assú, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências, Porto do Mangue e São Rafael (Mapa 7, p. 85). Esses municípios ocupam uma área de 4.819 km², o que corresponde a 9 % do território do Rio Grande do Norte (AQUINO; SILVA FILHO, 2011). Segundo dados do último Censo do IBGE (2010), a referida microrregião é habitada atualmente por 140.534 habitantes.

Mapa 7 – Microrregião geográfica do Vale do Açu e seus limites microrregionais



Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

A partir da década de 1970, o estado do Rio Grande do Norte iniciou um processo de reestruturação produtiva com rebatimentos populacionais, econômicas, sociais e ambientais, conforme pode ser observado em Azevedo (2013). Para melhor entendimento dessa transformação, Azevedo (2013, p. 114) enfatiza:

No Rio Grande do Norte, esse processo impôs a reestruturação do território, marcado dentre outros aspectos, pela falência de determinadas atividades econômicas, redefinição e reestruturação de outras, mas sobretudo o surgimento de ‘novas’, nunca antes presentes no território potiguar, a exemplo do turismo e da atividade petrolífera.

No caso específico da microrregião do Vale do Açu, teve, ainda, a atividade ceramista, a fruticultura irrigada e a exploração do petróleo e do gás natural. Todas essas atividades se fortalecem nas décadas seguintes, a ponto de modificar toda a realidade regional, até então constituída. Em 1970, por exemplo, a população urbana dos municípios dessa região representava apenas 33,7% da população total, enquanto que a população rural significava 66,3%. Inversamente, em 2010, dos 140.534 habitantes, 67% moram no espaço urbano, enquanto que 33,% vivem no meio rural. Essa tendência de mudança do perfil populacional dos municípios do Vale do Açu já é uma consequência de um processo de urbanização e de reestruturação produtiva que se iniciou no Brasil a partir da Segunda Guerra Mundial.

Diagnosticando a “Urbanização brasileira”, Santos (2009, p. 9) assegura que:

A urbanização se avoluma e a residência dos trabalhadores agrícolas é cada vez mais urbana. Mais que a separação tradicional entre um Brasil rural, há, hoje, no país, uma verdadeira distinção entre um Brasil urbano (incluindo áreas agrícolas) e um Brasil agrícola (incluindo áreas urbanas).

Essa realidade é bastante visível na microrregião do Vale do Açu. Em fins da década de 1970 inicia-se a produção de cerâmica vermelha no município de Itajá. Na década seguinte, no limiar dos anos 1980, é perfurado o primeiro poço de petróleo no município do Alto do Rodrigues; é inaugurada a barragem Armando Ribeiro Gonçalves, em Itajá; a antiga cidade de São Rafael é coberta pelas águas da barragem recém-construída; e dar-se o início da alteração da estrutura fundiária pelos empreendimentos de agricultura irrigada nos municípios do Assú, Ipanguaçu e Alto do Rodrigues.

De maneira geral, a microrregião do Vale do Açu – embora esteja integrada ao modelo tardio de industrialização em relação às principais regiões do país – apesar do avanço da urbanização, passou a incorporar o “meio técnico-científico-informacional”. Isso fez toda a diferença nos atuais indicadores. Para Santos (2009, p. 38) “esse meio técnico-científico

(melhor será chamá-lo de meio técnico-científico-informacional) é marcado pela presença da ciência e da técnica nos processos de remodelação do território essencial às produções hegemônicas, que necessitam desse novo meio geográfico para sua realização”.

Nessa mesma linha de entendimento, Azevedo (2013, p. 116), se expressa:

A criação dos sistemas técnicos e o sucessivo surgimento de novas tecnologias redimensionaram as relações de produção e de trabalho. Tais transformações ocorrem não somente nas indústrias, com a adoção de novas máquinas e técnicas de produção, mas difundem-se também no campo, principalmente a partir da disseminação dos pacotes tecnológicos.

É baseado nessa concepção que a reestruturação produtiva se materializa na mecanização do território. Com isso se estrutura, tanto a nível urbano quanto rural, uma “nova economia”, com diferentes circuitos produtivos. De fato, os novos circuitos produtivos (cerâmica vermelha, fruticultura irrigada, petróleo e gás natural, carcinicultura, etc), tem modificado substancialmente a estrutura da região açuense.

Ainda, segundo Santos (2009, p. 44), uma vez instalados os objetos, a maioria com vocação mercantil, o espaço passa a ter mais dinâmica regional:

As especializações do território, do ponto de vista da produção material, assim criadas, são a raiz das complementaridades regionais: há uma nova geografia regional que se desenha, na base da nova divisão territorial do trabalho que se impõe. Essas complementaridades fazem com que, em consequência, criem-se necessidades de circulação, que vão tornar-se mais frenéticas, dentro do território brasileiro, conforme avança o capitalismo; uma especialização territorial que é tanto mais complexa quanto maior o número de produtos e a diversidade da sua produção.

É importante ressaltar que o referido modelo implantado na região açuense foi originariamente “planejado” e amparado na lógica de ‘progresso’ e de reestruturação produtiva utilizada “abertamente” e popularizada no período militar de integrar diversos espaços geográficos do Nordeste do Brasil. ‘Com base no exposto, é possível observar que no Rio Grande do Norte as últimas décadas do século XX foram marcadas por diversas transformações na estrutura produtiva, portanto, na configuração territorial, processo esse intrínseco à reestruturação produtiva do capital em escala global’ (AZEVEDO, 2013, p. 116).

Ainda sobre o processo de reestruturação produtiva ocorrido no Rio Grande do Norte, Azevedo e Galindo (2016, p. 148) destacam que “os anos 1980 e 1990 foram marcados por profundas mudanças na estrutura produtiva do estado, com o surgimento de novas atividades econômicas, modernização de alguns setores e desaparecimento de outros”. Igualmente,

Gomes (2018, p. 11) destaca que “a chegada dos anos de 1990 é muito emblemática para o Rio Grande do Norte- RN porque ocorreram várias mudanças na configuração do território”. Uma melhor compreensão desse processo também pode ser vista nos trabalhos de Vargas (1987), Fernandes (1992), Silva (1992), Aranha (1995), Valêncio (1993;1994), Boneti (1998) e Nunes (2009) (AQUINO; SILVA FILHO; MIRANDA, 2013).

Do ponto de vista fisiográfico e econômico, a microrregião se apresenta como uma das regiões do semiárido brasileiro privilegiada em recursos naturais. Além de enorme manancial de água doce, solo fértil, petróleo, gás natural, minerais, ventos e outras riquezas da biodiversidade da Caatinga, a mesma não tem conseguido transformar essas riquezas naturais em melhoria de vida da sua população (ALVES; AQUINO; SILVA FILHO; 2018, p. 280).

A seguir iremos apresentar o espaço regional do Vale do Açu sobre as dimensões social, econômica e ambiental. Isso permitirá compreender melhor a sua realidade socioespacial, sobretudo na problemática da gestão dos resíduos sólidos.

3.6 A DIMENSÃO SOCIAL

As informações contidas nessa dimensão buscam mostrar a situação social dos municípios que compreendem geograficamente a microrregião do Vale do Açu, a qual é objeto da presente tese. Desse modo, a análise foi desenvolvida levando em consideração temas como a distribuição da população nas áreas urbana e rural da região, a taxa de urbanização, a densidade demográfica, as características dos domicílios, a esperança de vida ao nascer, a taxa de mortalidade infantil, a taxa de fecundidade, o índice de Gini, o nível de escolaridade dos habitantes, a população economicamente ativa e não ativa, a situação da saúde, os programas sociais desenvolvidos e, por fim, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

3.6.1 População total

A dinâmica populacional da microrregião do Vale do Açu nas cinco últimas décadas revela um padrão de comportamento demográfico semelhante ao verificado no Rio Grande do Norte onde se tem observado um crescimento constante da população ao longo desse período. Os dados da Tabela 1 evidenciam que a população do Rio Grande do Norte mostrou um comportamento de crescimento diferente no intervalo temporal de 1970 a 2010. Durante esse período observou-se que entre os anos de 1970 e 1980 a população estadual apresentou um crescimento de 18,36%, enquanto na década seguinte o crescimento foi de 21,39%.

Tabela 1 – População total do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu

Estado/Microrregião	1970	1980	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	1.550.184	1.898.835	2.415.567	2.776.782	3.168.027
Vale do Açu	83.653	94.054	111.902	124.753	140.534

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

Ainda, segundo as informações elencadas na Tabela 1, nas décadas seguintes, a população estadual permanece em crescimento, mas com um percentual muito inferior aos observados nas décadas destacadas anteriormente. Para se ter uma ideia entre os anos de 1991 a 2000 e de 2000 a 2010 esses percentuais atingiram, respectivamente, valores de 13,01% e 12,35%.

A justificativa desse comportamento que reflete a diminuição gradativa do crescimento populacional nas duas últimas décadas está relacionada a fatores como: a crescente urbanização, o aumento da renda familiar, a inserção da mulher no mercado de trabalho, aos métodos contraceptivos, como também ao planejamento familiar que vem permitindo uma redução na taxa de fecundidade (CAMARANO, 2014).

Tratando-se especificamente do Vale do Açu, percebe-se que o crescimento populacional das décadas de 1970 a 1991 teve comportamento semelhante ao registrado no estado, com crescimento que oscilou entre 12,0% e 18,0%, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – População total dos municípios que integram a microrregião do Vale do Açu

Municípios	1970	1980	1991	2000	2010
Assú	25.038	34.398	43.591	47.904	53.227
Alto do Rodrigues	4.804	5.446	8.247	9.499	12.305
Carnaubais	12.021	12.133	10.461	8.192	9.762
Ipanguaçu	12.210	12.229	16.021	11.924	13.856
Itajá	*	*	*	6.249	6.932
Jucurutu	12.235	13.277	14.684	17.319	17.692
Pendências	8.659	9.383	11.055	11.401	13.432
Porto do Mangue	*	*	*	4.064	5.217
São Rafael	8.686	7.188	7.843	8.201	8.111
Total	83.653	94.054	111.902	124.753	140.534

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

*Sem informações

Por sua vez, na década de 1990 a 2010 a microrregião do Vale do Açu apresentou percentual de crescimento de 11,4% enquanto na década seguinte esse crescimento foi de 12,6%. Essa tendência de elevação da taxa de crescimento da população é observada nos municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu.

Os dados dos últimos cinco censos demográficos revelam que o município de Assú é o mais populoso da microrregião, concentrando importantes atividades no setor terciário como serviços nas áreas de saúde e educação, além do comércio diversificado, atraindo pessoas de outros locais para sua sede. Ao longo das últimas décadas, o município tem apresentado um crescimento demográfico positivo, sendo um polo de atração para pessoas que buscam emprego e renda, com isso, ocorre um aumento na população residente.

Por outro lado, alguns municípios da microrregião, no intervalo temporal de 1970 a 2010, apresentaram uma redução na população como é caso de Carnaubais, Ipanguaçu e São Rafael. A segunda perdeu população decorrente do desmembramento de Itajá no ano de 1992, enquanto a primeira também perdeu população, devido à criação do município de Porto do Mangue.

No que se refere ao município de São Rafael o declínio da sua população deveu-se à construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves, cuja obra causou a inundação da antiga cidade, assim como as terras agricultáveis do município, o que acarretou a migração dos habitantes para a nova cidade e outros municípios da região, ou até mesmo do estado, num processo de “desterritorialização”.

Vale destacar que o contingente populacional do município de Alto do Rodrigues apresentou um crescimento bem significativo no período de 1980 a 2010 devido aos investimentos da Petrobrás naquela área que atraíram pessoas vindas de várias partes do país, com o objetivo de prestar serviços na área de petróleo e gás natural. Os municípios de Jucurutu e Pendências, por sua vez, registraram crescimento positivo da população, sem grandes alterações ao longo do período.

3.6.2 População urbana e taxa de urbanização

O processo de urbanização é definido como o crescimento da população residente nos núcleos urbanos, bem como sua expansão territorial. Embora admita a dificuldade de encontrar um critério empírico para a definição de urbano, Castells (1983) sugere a utilização do tema “produção social das formas espaciais”.

Tratando da problemática da urbanização, Castells (1983, 47), esclarece:

[...] a noção ideológica de urbanização refere-se ao processo pelo qual uma proporção significativamente importante da população concentra-se sobre um certo espaço, onde se constituem aglomerados funcionais e socialmente dependentes do ponto de vista interno, e numa relação de articulação hierarquizada (rede urbana).

Essa parcela da população procura aglomerar-se nesses espaços em busca de melhores condições de vida. Vale destacar que a urbanização se intensificou no Brasil após a primeira metade do século XX em decorrência da concentração industrial nas áreas urbanas que passou a atrair grandes contingentes populacionais vindos do campo. Essas “massas populacionais imensas buscaram novos lugares geográficos (promovendo uma das maiores mobilidades espaciais do mundo, uma verdadeira transumância) e novos loci de status social [...]” (BRANDÃO, 2007, p. 170).

O aumento da concentração de pessoas em um determinado espaço e o aumento do consumo provocou uma série de problemas ambientais com reflexos negativos sobre a qualidade de vida da população. Desse modo, é importante ressaltar que “nas últimas décadas, o Brasil passou por grandes transformações em diversas áreas; entre elas, a urbanização. A concentração e densidade urbanas têm sido apontadas por muitos como vilãs da desorganização do ambiente, produção de resíduos e consumo voraz de recursos” (SYDENSTRICKER NETO; SILVA; MONTE-MÓR, 2015, p. 8). Seguindo a lógica brasileira o estado do Rio Grande do Norte também apresentou após esse período uma maior concentração da população nas áreas urbanas (Tabela 3).

Tabela 3 – População urbana e taxa de urbanização do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu

Estado/ Microrregião	Urbanização					Taxa de Urbanização				
	1970	1980	1991	2000	2010	1970	1980	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	736.615	1.115.279	1.669.267	2.036.673	2.464.991	52,5	58,7	69,1	73,4	77,8
Vale do Açu	28.215	40.702	62.749	79.712	93.779	33,7	43,3	56,1	63,9	66,7

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

Por sua vez, analisando a Tabela 3, a microrregião geográfica do Vale do Açu somente passou a ter uma maior concentração populacional das cidades a partir de 1980, uma vez que a região historicamente destacou-se na produção agrícola, o que viabilizava a permanência do homem no campo. Nesse período no espaço regional açuense já se inicia o seu processo de reestruturação de suas atividades econômicas.

A explicação para essa transformação pode ser constatada em Azevedo e Galindo (2016, p. 153), quando afirmam:

Conforme mencionado, o processo de reestruturação produtiva provocou diversas transformações na economia do Rio Grande do Norte. Inicialmente, a dinamização da indústria no estado ocorreu com a instalação da atividade petrolífera, em Mossoró e adjacências, nos idos dos anos 1970. Também merece destaque a criação do Polo Químico Sal/Álcalis, no contexto do II

Plano Nacional de Desenvolvimento, no qual o governo tentava fomentar a desconcentração da produção estimulando o desenvolvimento nas regiões Norte e Nordeste do país. [...]. Dessa forma, o principal setor beneficiado no RN foi o de produção e refino de sal marinho. Com a modernização das empresas do setor, o estado passou a responder por mais de 90% da produção nacional, abastecendo as indústrias de alimentos de todo o país.

Pouco a pouco as transformações no Rio Grande do Norte se tornam evidentes. Os dados disponibilizados pelo IBGE (2010a) revelam que no intervalo temporal de 1970 a 1980 o crescimento da população urbana no estado foi de 33,95%, enquanto que na década seguinte esse crescimento atingiu um percentual de 33,19%. Os números dos Censos Demográficos ainda revelam que nos anos de 1991 e 2000 houve redução no crescimento populacional nos centros urbanos, cujo percentual ficou em torno de 18,04%. No que se refere ao intervalo temporal de 2000 a 2010 verificou-se que o crescimento desse contingente populacional urbano foi de 17,38%. Mesmo apresentando uma redução no percentual de urbanização do estado percebe-se que há uma migração ainda relevante de pessoas do campo para a cidade devido às condições precárias de vida na zona rural.

Em relação à taxa de urbanização registrada no Rio Grande do Norte percebeu-se que desde a década de 1970 a maior parte da população potiguar (52,5%) residia nas cidades, processo intensificado pelo aumento das oportunidades de emprego nos setores secundário e terciário. Em 2010 essa taxa chega a 77,8%.

Essa tendência de crescimento da população urbana verificada no RN também foi seguida pela microrregião do Vale do Açu, onde se observou que no período de 1970 a 1980 o contingente populacional apresentou um aumento de 30,68%. Por sua vez, durante o intervalo de 1980 a 1991 o percentual de crescimento foi de 35,14%. Na década seguinte verificou-se uma desaceleração no crescimento da população urbana da microrregião, cujo percentual foi de 21,28%, realidade observada no período subsequente, cujo percentual foi de apenas 15%. Os municípios que compreendem a microrregião do Vale do Açu, também apresentam uma elevada taxa de urbanização, principalmente os municípios de Itajá, Pendências, Assú e Alto do Rodrigues, conforme mostram os dados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – População urbana e taxa de urbanização dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Municípios	Urbanização					Taxa de Urbanização (%)				
	1970	1980	1991	2000	2010	1970	1980	1991	2000	2010
Assú	13.205	20.505	29.500	34.645	39.359	52,74	59,61	67,67	72,32	73,95
Alto do Rodrigues	1.456	2.335	5.323	6.482	8.873	30,31	42,88	64,54	68,24	72,11
Carnaubais	2.361	2.466	3.828	2.104	4.757	19,64	20,32	36,59	25,68	48,73
Ipanguaçu	1.067	2.296	3.808	4.352	5.383	8,74	18,78	23,77	36,50	38,85
Itajá	*	*	*	5.128	5.701	*	*	*	82,06	82,24
Jucurutu	2.290	4.019	7.377	10.388	10.567	18,72	30,27	50,24	59,98	59,73
Pendências	5.062	6.104	8.366	8.944	10.574	58,46	65,05	75,68	78,45	78,72
Porto do Mangue	*	*	*	2.285	3.027	*	*	*	56,23	58,02
São Rafael	2.774	2.977	4.547	5.384	5.538	31,94	41,42	57,98	65,65	68,28
TOTAL	28.215	40.702	62.749	79.712	93.779	33,73	43,18	56,07	63,9	66,73

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

*Sem informações.

Os dados mostram que a maior parte dos municípios que compõem a microrregião geográfica do Vale do Açu apresenta mais de 50% de sua população residindo na área urbana. As exceções são os municípios de Ipanguaçu e Carnaubais, cuja população rural supera o quantitativo de habitantes nas cidades. Essa dinâmica ocorre em virtude das proximidades do rio Piranhas-Açu que banha boa parte do município, possibilitando o desenvolvimento da agricultura nesse recorte territorial onde está situado o Distrito Irrigado Baixo Açu (DIBA), bem como pequenas propriedades rurais que fazem uso da irrigação para produzir produtos alimentícios como a banana, a manga, o mamão e o melão que são vendidos dentro e fora do estado potiguar.

No que se refere ao município de Carnaubais sua população rural dedica-se às atividades agrícolas a extração da cera de carnaúba, como também sobrevivem dos royalties do petróleo, por isso, ainda apresenta um grande número de moradores no campo.

De forma geral, é perceptível que o aumento da população urbana no Estado deve-se a uma série de fatores dos quais podemos destacar: períodos prolongados de seca que comprometeram a segurança hídrica dos municípios, bem como afetou diretamente o desenvolvimento das lavouras e dos rebanhos. Além disso, a busca por melhores condições de vida levou muitas pessoas que residiam no campo a migrarem para os centros urbanos em busca de melhores oportunidades de emprego, renda, educação e saúde. Em 2010, a taxa de urbanização microrregional era de 66,73%.

3.6.3 População rural

Os dados estatísticos relativos ao período de 1970 a 2010 revelam que a população rural do estado do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu, respectivamente, vem encolhendo ao longo das décadas (Tabela 5).

Tabela 5 – População rural do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu

Estado/Microrregião	1970	1980	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	813.569	783.556	746.300	740.109	703.036
Vale do Açu	55.438	53.352	49.153	45.041	46.755

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

Nas últimas cinco décadas a população rural do Rio Grande do Norte vem encolhendo gradativamente, pois no período de 1970 a 1980 o declínio da população rural foi de 3,69%, enquanto que no intervalo temporal de 1980 a 1991 esse percentual atingiu 4,75%. Entre os anos de 1991 a 2000, foi constatado um declínio na população rural de 0,83% e na década posterior a redução atingiu 5,01%.

No que se refere à microrregião do Vale do Açu nos anos de 1970 a 1980 o declínio da população rural acompanhou a realidade registrada pelo estado, enquanto que nas décadas seguintes o êxodo rural foi bastante elevado. Em contraste com a realidade do estado, na década de 2000 a 2010, essa microrregião apresentou um crescimento, conforme pode ser analisado na Tabela 6.

Tabela 6 – População rural dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Municípios	1970	1980	1991	2000	2010
Assú	11.833	13.893	14.091	13.259	13.868
Alto do Rodrigues	3.348	3.111	2.924	3.017	3.432
Carnaubais	9.660	9.667	6.633	6.088	5.005
Ipanguaçu	11.143	9.933	12.213	7.572	8.473
Itajá	*	*	*	1.121	1.231
Jucurutu	9.945	9.258	7.307	6.931	7.125
Pendências	3.597	3.279	2.689	2.457	2.858
Porto do Mangue	*	*	*	1.779	2.190
São Rafael	5.912	4.211	3.296	2.817	2.573
TOTAL	55.438	53.352	49.153	45.041	46.755

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

*Sem informações.

Na última década alguns municípios apresentaram crescimento da população rural, caso de Assú, Alto do Rodrigues, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências e Porto do Mangue. Isso requer investimento para melhorar a qualidade de vida do homem do campo uma vez que o aumento da população demanda obras de infraestrutura e oferta de serviços de educação, saúde e lazer para que essas pessoas tenham uma vida com mais qualidade.

3.6.4 Densidade demográfica

A densidade demográfica, ou densidade populacional, se constitui como um importante instrumento de planejamento urbano regional que é utilizado para medir a pressão exercida pela população em uma determinada região (cidade, estado ou país). Ela representa o resultado da divisão entre a população total de um determinado espaço geográfico e a área territorial que esses habitam. Desse modo, a densidade demográfica é estabelecida através do número de habitantes por km². É através dessa relação que podemos aferir o processo de ocupação humana, bem como a pressão exercida por esses indivíduos sobre a base de recursos naturais (VEIGA; VEIGA; MATTA, 2011).

Tratando-se especificamente do Rio Grande do Norte constata-se que sua densidade demográfica se tem mostrado crescente nos últimos cinco censos, observando-se um crescimento de 6,06% no intervalo temporal de 1970 a 1980. Já no período de 1980 a 1991 esse crescimento foi de 9,06%. Entre os anos de 1991 a 2000 a densidade demográfica cresceu em termos percentuais 6,74%, enquanto que no intervalo de 2000 a 2010 esse crescimento ficou em torno de 7,77% como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7 – Densidade demográfica do estado do Rio Grande do Norte e da microrregião do Vale do Açu

Estado/Microrregião	1970	1980	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	30,36	36,42	45,48	52,22	59,99
Vale do Açu	17,50	19,70	23,40	26,10	29,40

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

É importante ressaltar que a densidade demográfica do Rio Grande do Norte no último Censo Demográfico realizada pelo IBGE foi de 59,99 habitantes por km². No que se refere à microrregião do Vale do Açu, essa densidade acompanhou a tendência de crescimento estadual. No entanto, no período de 1970 a 2010 os percentuais de crescimento da referida microrregião variaram entre 2,20 a 3,70. Nessa região os dados apontam que a

densidade demográfica no ano de 2010 era de 29,40 habitantes por km², o que corresponde à metade da densidade demográfica observada no estado potiguar.

Quando analisada a situação dos municípios que compreendem a microrregião do Vale do Açu, é importante destacar que as maiores densidades demográficas estão nos municípios do Alto do Rodrigues, Assú, Ipanguaçu, Itajá e Pendências, cujo número de habitantes por km² variou de 32 a 64,3. Nos demais municípios, caso de Carnaubais, Jucurutu, Porto do Mangue e São Rafael, a densidade demográfica variou de 14,1 a 18,9 habitantes por km². O crescimento no número de habitantes, apesar das variações, ocorreu em toda a microrregião. Tabela 8).

Tabela 8 – Densidade demográfica dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Municípios	1970	1980	1991	2000	2010
Assú	19,2	26,4	33,4	36,8	40,8
Alto do Rodrigues	25,1	28,5	43,1	49,6	64,3
Carnaubais	23,2	23,4	20,2	15,8	18,9
Ipanguaçu	32,6	32,7	42,8	31,9	37,0
Itajá	*	*	*	30,7	34,0
Jucurutu	13,1	14,2	15,7	18,5	18,9
Pendências	20,7	22,4	26,4	27,2	32,0
Porto do Mangue	*	*	*	10,9	14,1
São Rafael	18,5	15,3	16,7	17,5	17,3

Fonte: IBGE (2010a; 2010b).

De forma geral, percebe-se que o maior número de habitantes residentes na microrregião açuense concentra-se nos município mais atrativos economicamente, como os casos de Assú e Alto do Rodrigues, respectivamente. No primeiro caso, as oportunidades de emprego estão nas áreas de serviço e comércio, enquanto no segundo, a atividade do petróleo é a mais atrativa na geração de empregos e de rendas.

3.6.5 Índice de Gini

Um dos indicadores utilizados para medir a desigualdade de renda entre os lugares é o índice de Gini, que foi proposto por Conrado Gini em 1914. O referido índice varia de 0 (zero) a 1, sendo 0 (zero) a distribuição ideal, e 1 (um) representa a maior concentração possível, de modo que apenas uma pessoa receberia toda a renda (PINTO, 2007; PNUD, 2013). Este índice pode ser utilizado para comparar os rendimentos entre diversas parcelas da população, inclusive aquelas residentes no campo e nas cidades.

Ao realizarmos uma comparação sobre a evolução do índice de Gini no estado do Rio Grande do Norte, é perceptível que desde a década de 1990 a desigualdade vem diminuindo no referido espaço embora essa redução seja muito pequena ao longo de três décadas, o que demonstra a necessidade de ações para melhorar a renda da população e consequentemente sua qualidade de vida. Os índices apresentados do Vale do Açu são inferiores aos registrados pelo estado do Rio Grande do Norte (Tabela 9).

Tabela 9 – Índice de Gini do estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Estado/Municípios	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	0,63	0,64	0,60
Assú	0,55	0,59	0,53
Alto do Rodrigues	0,48	0,53	0,47
Carnaubais	0,51	0,74	0,52
Ipanguaçu	0,41	0,56	0,48
Itajá	0,40	0,50	0,42
Jucurutu	0,53	0,56	0,46
Pendências	0,50	0,48	0,55
São Rafael	0,55	0,54	0,52
Porto do Mangue	0,50	0,53	0,55

Fonte: PNUD/IPEA (2013).

Com base nos dados da Tabela 9 é possível destacar um aumento na desigualdade de renda nos municípios de Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Pendências e Porto do Mangue, no intervalo temporal de 1991 a 2010. Com efeito, os dados mostram que a reestruturação produtiva ocorrida na microrregião do Vale do Açu não engendrou melhoria na qualidade de vida da população, uma vez que a média regional é de 0,50. Apenas os municípios de Assú, Alto do Rodrigues, Jucurutu e São Rafael apresentaram uma pequena redução na desigualdade social, comparando com os dados do ano 2000. Talvez essa redução tenha sido ocasionada pelo efeito das políticas públicas ocorridas nos governos Lula (2003-2010), que reduziu as desigualdades sociais no Brasil.

3.6.6 Expectativa de anos de estudo e taxa de analfabetismo no Rio Grande do Norte e nos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu

Nos últimos anos tem-se observado um aumento na taxa de escolarização da mão-de-obra, graças às exigências do mercado de trabalho, que a cada dia torna-se mais competitivo e exigente quanto às capacidades dos trabalhadores e o seu grau de conhecimento. Além disso,

a dificuldade em se obter um emprego tem levado a população à estender seus anos de estudo, para garantir melhores oportunidades de trabalho e renda. Observando os dados dos anos de 1991, 2000 e 2010 percebe-se que no estado do Rio Grande do Norte, como também em todos os municípios que formam a microrregião do Vale do Açu registrou-se um aumento no número de anos de estudos da população (Tabela 10).

Tabela 10 – Anos de escolaridade do estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Estado/Municípios	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	7,51	8,56	9,54
Assú	6,92	8,38	9,72
Alto do Rodrigues	6,68	7,68	9,86
Carnaubais	5,38	7,56	8,82
Ipanguaçu	7,19	7,71	8,94
Itajá	8,13	8,24	9,38
Jucurutu	6,23	7,09	9,4
Pendências	7,68	8,97	9,06
Porto do Mangue	4,10	7,24	9,53
São Rafael	7,22	7,6	10,07

Fonte: PNUD/IPEA (2013).

No censo de 1991 a média de anos de estudos na microrregião do Vale do Açu era de 6,61 anos, passando para 7,83 no ano de 2000 e 9,42 no ano de 2010. Esse aumento registrado nas últimas décadas deve-se à concentração da população em áreas urbanas, o que facilita o acesso à escola. Graças ao aumento da escolarização das crianças e jovens tem-se observado uma redução na taxa de analfabetismo nas últimas três décadas no Rio Grande do Norte, como também em todos os municípios integrantes da microrregião do Vale do Açu (Tabela 11).

Tabela 11 – Taxa de analfabetismo do estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Estado/Municípios	Faixa Etária								
	11 a 14 anos			15 a 17 anos			15 anos ou mais		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	28,65	11,62	6,63	23,92	9,00	4,33	36,32	25,43	18,54
Assú	33,86	11,92	5,9	28,9	10,2	4,91	41,26	28,93	22,48
Alto do Rodrigues	33,67	13,96	7,35	22,82	12,54	3,99	40,57	27,95	19,30
Carnaubais	36,53	14,02	8,26	31,94	12,1	4,21	48,82	36,13	25,64
Ipanguaçu	35,32	22,49	10,01	31,3	15,97	6,15	51,49	37,31	27,74
Itajá	37,14	11,15	5,62	35,7	9,03	4,76	49,24	34,70	25,52
Jucurutu	42,45	17,33	5,69	35,36	15,57	5,18	50,66	39,22	31,53
Pendências	33,37	15,52	6,71	27,35	12,15	5,09	45,15	33,46	22,97
Porto do Mangue	51,71	27,87	15,16	42,22	15,64	3,65	53,90	44,25	27,66
São Rafael	32,13	17,00	7,28	29,24	13,65	6,80	51,70	38,72	31,55

Fonte: PNUD/IPEA (2013).

Grosso modo, isso mostra a importância de algumas políticas públicas voltadas ao fortalecimento e melhoramento da educação básica no país, bem como as políticas sociais que melhoraram as condições de vida da população e permitiram que os filhos frequentassem a escola.

Conforme revelado anteriormente, nos anos de 1991 a taxa de analfabetismo era muito elevada em todos os municípios, enquanto nos censos subsequentes essa taxa vem reduzindo significativamente, principalmente, entre as faixas etárias mais jovens. Vale destacar que muitos teóricos consideram que o analfabetismo está diretamente relacionado à pobreza de um território e para vencê-lo é preciso investir em políticas sociais e educacionais.

O analfabetismo representa a negação de um direito fundamental, decorrente de um conjunto de problemas sociais: falta de moradia, alimentação, transporte, escola, saúde, emprego... Isso significa que, quando as políticas sociais vão bem, quando há emprego, escola, moradia, transporte, saúde, alimentação não há analfabetismo. Quando tudo isso vai bem, a educação vai bem. Isso significa ainda que o problema do analfabetismo não será totalmente resolvido apenas por meio de programas educacionais. Eles precisam vir acompanhados de outras políticas sociais (GADOTTI, 2008, p. 11).

É bem verdade que o analfabetismo é uma realidade que está no bojo das condições sociais e econômicas dos indivíduos, visto que as precárias condições de vida obrigam os jovens a buscarem trabalho para ajudar na manutenção das famílias, e com isso, muitos acabam abandonando a escola. Formar jovens é uma prioridade de qualquer país que deseje trilhar o rumo da redução das desigualdades sociais e do desenvolvimento.

3.6.7 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)²³

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), tem como principal objetivo medir o nível de

²³ O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. A metodologia de cálculo do IDH-M ocorre da seguinte forma: i) Vida longa e saudável: é medida pela expectativa de vida ao nascer. Esse indicador mostra o número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados no ano de referência; ii) Educação: o acesso ao conhecimento é medido pela composição de indicadores de escolaridade da população adulta e do fluxo escolar da população jovem; iii) Renda: o padrão de vida é medido pela renda municipal per capita. É a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município - inclusive crianças e pessoas sem registro de renda (<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idhm.html>).

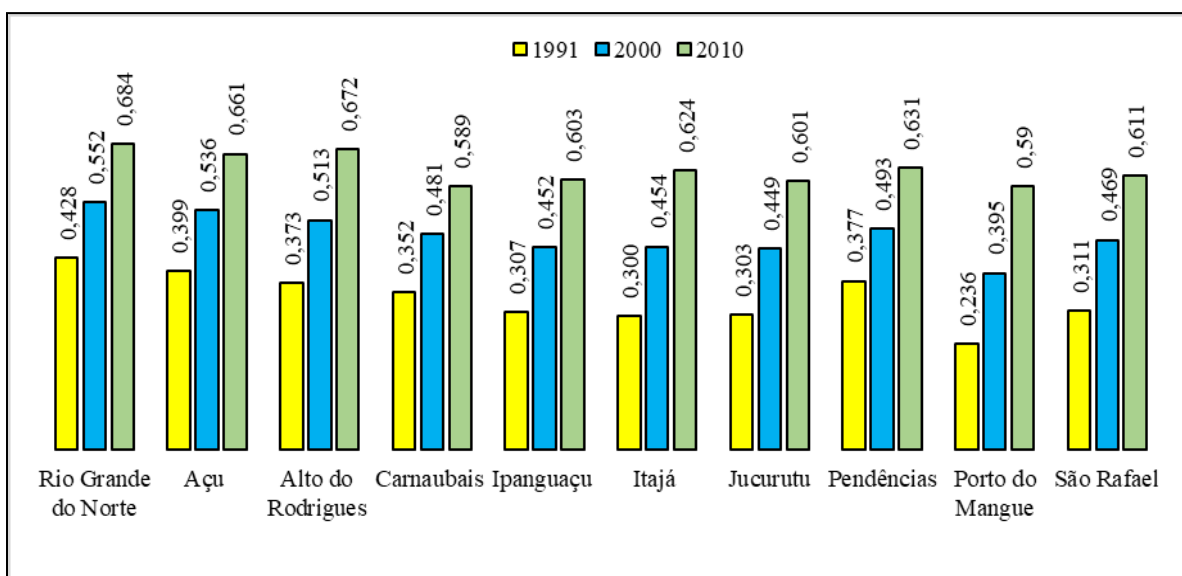
desenvolvimento humano de um determinado território, variando de zero (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento humano total). Ele é formado por um conjunto de dados relacionados à educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita).

Vale salientar que esse índice foi criado para se contrapor ao PIB per capita que consideram apenas indicadores econômicos. Para avaliar a situação dos municípios o PNUD adotou o IDHM que os classifica de acordo com o seu nível de desenvolvimento. Dessa forma, esta metodologia estabelece cinco faixas de desenvolvimento humano que se dividem em: nível muito baixo (0,000-0,499), baixo (0,500-0,599), médio (0,600-0,699), alto (0,700-0,799) e muito alto (0,800-1,000) (PNUD/IPEA, 2013).

O Quadro 1 apresenta a fórmula do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), onde é feito um somatório da dimensão Longevidade (L), Educação (E) e Renda (R), dividindo o valor encontrado por 3 (três – quantidade das dimensões) – propiciando uma média aritmética.

Considerando essa metodologia observou-se que o IDH do estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu nas três últimas décadas (1991, 2000 e 2010) apresentou uma evolução significativa passando de um nível de desenvolvimento muito baixo para um médio desenvolvimento, conforme pode ser observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do estado do Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu



Fonte: PNUD/IPEA (2013).

Os dados mostram que o Rio Grande do Norte melhorou seu nível de desenvolvimento, embora seja comum no estado situações de pobreza, falta de acesso a

serviços de saúde de qualidade e de educação, o que demonstra a necessidade de uma melhor distribuição de renda entre a população. Quanto à realidade apresentada nos municípios da microrregião do Vale do Açu, os dados mostram que a situação é semelhante à verificada no estado do Rio Grande do Norte nas três últimas décadas, com exceção dos municípios de Carnaubais e Porto do Mangue, cujo nível de desenvolvimento humano passou de muito baixo (0,000-0,499) para baixo (0,500-0,599).

Além da análise dos indicadores de desenvolvimento humano do estado Rio Grande do Norte e dos municípios da microrregião do Vale do Açu, pelo IDH-M (PNUD/IPEA, 2013), buscamos compreender essa realidade a partir do IFDM²⁴, que é outro tipo de indicador que possibilita analisar o desenvolvimento local com outras escalas de medições.

Quadro 1 – Metodologia do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

IFDM	ESCALA DE MEDIÇÃO
$0 \leq \text{IFDM} < 0,4$	Baixo Desenvolvimento
$0,4 \leq \text{IFDM} < 0,6$	Desenvolvimento Regular
$0,6 \leq \text{IFDM} \leq 0,8$	Desenvolvimento Moderado
$0,8 \leq \text{IFDM} \leq 1$	Alto Desenvolvimento

Fonte: Sistema FIRJAN (2018).

Analisando os indicadores dos municípios da microrregião do Vale do Açu temos que o município de Carnaubais obteve o índice de 0,555, considerado como desenvolvimento regular. Isso mostra que a riqueza gerada não engendrou em melhorias para a sua população, uma vez que este município é um dos que mais recebeu *royalties* na exploração de petróleo na região do Vale do Açu. Os demais indicadores variaram entre 0,619 e 0,692, caracterizados como desenvolvimento moderado; porém, muito abaixo do limite superior (0,8).

Os dados apresentados na Tabela 12 (p. 102) revelam que a realidade do desenvolvimento dos municípios da microrregião do Vale do Açu à luz do cálculo do IFDM é bastante preocupante. Trata-se de uma região do estado do Rio Grande do Norte com uma diversidade econômica. Dentre as atividades econômicas de destaque encontram-se o petróleo e o gás natural, a fruticultura irrigada, a cerâmica vermelha, a carcinicultura e a pecuária.

²⁴ O IFDM considera, com igual ponderação, as três principais áreas de desenvolvimento humano, a saber: Emprego e Renda, Educação e Saúde. A leitura dos resultados – por áreas de desenvolvimento ou do índice final – é bastante simples, variando entre 0 e 1, sendo quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento da localidade. Neste sentido, estipularam-se as seguintes classificações: municípios com IFDM entre 0 e 0,4 são considerados de baixo estágio de desenvolvimento; entre 0,4 e 0,6, de desenvolvimento regular; entre 0,6 e 0,8, de desenvolvimento moderado; e entre 0,8 e 1,0, de alto desenvolvimento.

Contudo, esse modelo de desenvolvimento regional é passível de questionamento, já que a posição desses municípios no ranking estadual é pífia.

Tabela 12 – IFDM dos municípios da microrregião do Vale do Açu – ano base 2016

MUNICÍPIO	IFDM/RANKING	
	2016	RANKING ESTADUAL
Assú	0,667	54º
Alto do Rodrigues	0,692	25º
Carnaubais	0,555	160º
Ipanguaçu	0,626	107º
Itajá	0,671	46º
Jucurutu	0,654	69º
Pendências	0,619	117º
Porto do Mangue	0,626	110º
São Rafael	0,609	130º

Fonte: Sistema FIRJAN (2018).

Para que se tenha ideia da gravidade da situação, dos 167 municípios do estado do Rio Grande do Norte, o município com melhor desempenho estadual é Alto do Rodrigues que ocupa a 25ª posição. Em seguida aparece o município de Itajá na 46ª posição. As cidades do Assú e de Jucurutu ocupam a 54ª e 69ª colocações, respectivamente. Os demais municípios acima da 107ª posição.

A mensuração do nível de desenvolvimento desses municípios, considerando as metodologias de medições adotadas, revela que é preciso viabilizar políticas de desenvolvimento social e econômico para que a população mais carente tenha acesso a serviços de saúde, educação e melhoria na renda. Não somente isso. Faz-se necessário um “desenvolvimento baseado nas necessidades humanas” (MAX-NEEF, 2012). Segundo Max-Neef (2012, p. 27), “a aplicação de modelos de desenvolvimento baseados em teorias mecanicistas, acompanhados de indicadores agregados e homogeneizadores, representa um caminho para novas e mais inquietantes frustrações”.

Com efeito, esses resultados são frutos de um modelo adotado pelo estado com viés exclusivo de busca de crescimento econômico, sem, contudo, haver preocupação com o desenvolvimento. Este entendimento pode ser constatado nas afirmações de Azevedo e Galindo (2016, p. 149):

Ressaltamos que as condições para a dinamização da produção moderna no RN foram criadas, principalmente, pelo estado, por meio da implantação de infraestruturas e subsídios, a exemplo da construção de infraestrutura hídrica, notadamente como é o caso da modernização agrícola no Baixo Açu e modernização das salinas. Tal processo possibilitou, dentre outros

aspectos, a implantação da fruticultura irrigada no estado, sobretudo destinada ao mercado internacional, e no que concerne à indústria, os incentivos fiscais concedidos ocorreram, principalmente, a partir de do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio Grande do Norte (PROADI) [...].

Todas essas ações adotadas pelo estado do Rio Grande tiveram implicações diretas na microrregião do Vale do Açu. A dinamização do setor da fruticultura irrigada, por exemplo, se deu a partir da construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves que permitiu a perenização do rio Piranhas-Açu, sobretudo, “com o estado abrindo mão de impostos para a instalação de empresas, com significativos investimentos na geração e na construção de infraestruturas para elas. No entanto, nos primeiros sinais de cessão dos subsídios concedidos, as empresas ameaçam deslocar-se para outros estados” (AZEVEDO; GALINDO, 2016, p. 164). Todas essas questões podem ser mais bem observadas no tópico a seguir.

3.7 A DIMENSÃO ECONÔMICA

As informações apresentadas nesta dimensão têm como intuito analisar a situação econômica dos municípios que compreendem a microrregião do Vale do Açu. Assim sendo, levaram-se em consideração os seguintes indicadores: renda per capita, vulnerabilidade, pobreza, efetivo dos rebanhos, uso do solo agrícola, indústria de cerâmica vermelha, exploração de petróleo, produto interno bruto (PIB), comércio e serviços, atividade industrial e situação do emprego.

3.7.1 Renda per capita, contraste e vulnerabilidade da pobreza no Estado do Rio Grande do Norte e nos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu

A renda per capita consiste no resultado obtido com a divisão da receita total do município pelo número de habitantes. Isso significa que esse indicador não leva em consideração a distribuição dessa renda com a população nem muito menos a situação social e econômica das famílias residentes nos municípios.

Tratando-se especificamente dos números referentes à renda *per capita* no estado do Rio Grande do Norte (Tabela 13, p. 104) é importante referendar que no intervalo temporal de 1991 a 2000 houve um crescimento de 31,53% na renda, enquanto que no período de 2000 a 2010 o crescimento foi de 35,64%. O aumento nos rendimentos na última década deve-se a melhorias nos níveis de desenvolvimento registrado no país. Em relação à microrregião do

Vale do Açu, os municípios que apresentaram as maiores rendas no ano de 2010 foram: Alto do Rodrigues, Assú e Pendências.

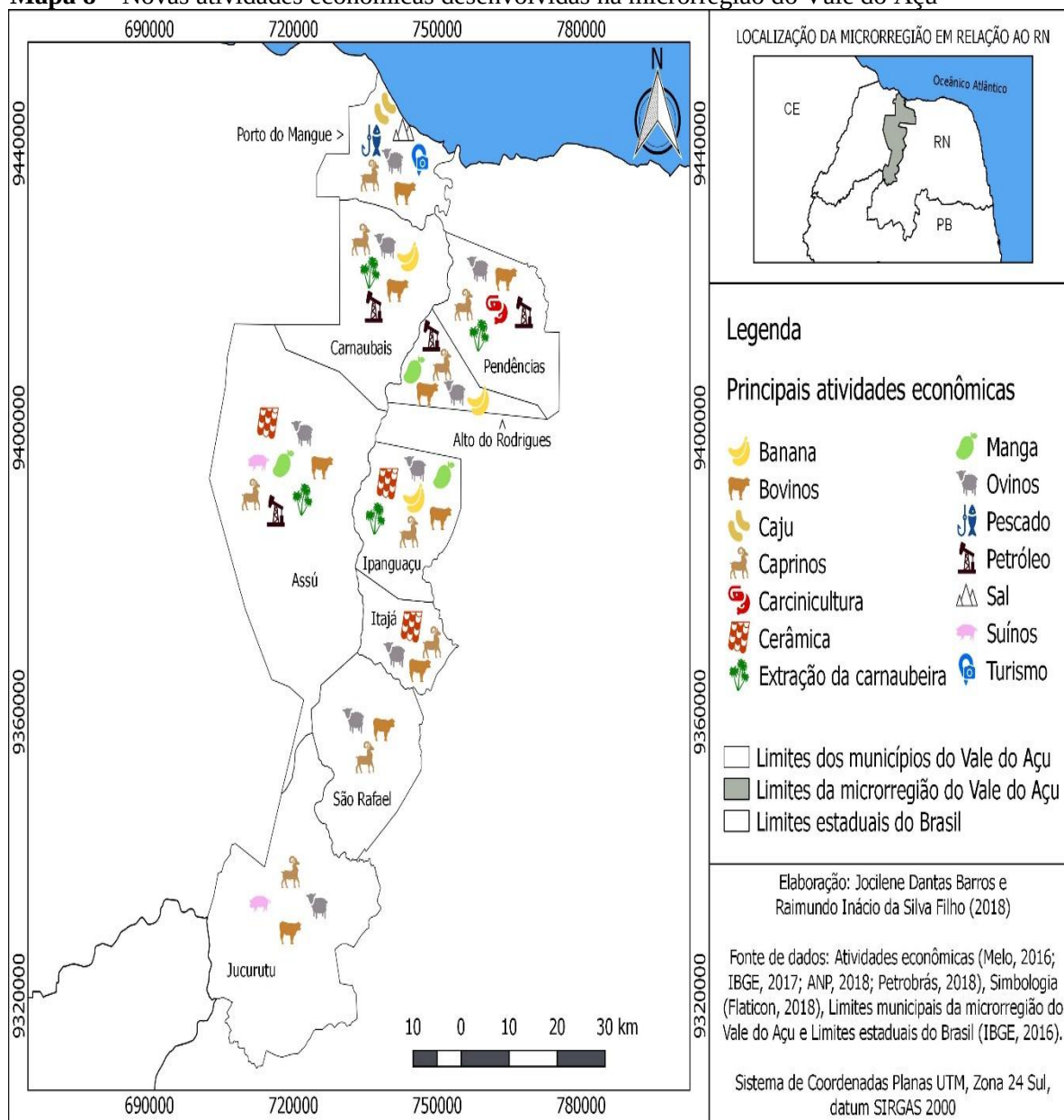
Ao considerar os valores da *renda per capita* no período de 1991 a 2010 identificou-se que os municípios que apresentaram as maiores rendas per capita foram Alto do Rodrigues, Assú e Pendências. Este aumento está diretamente relacionado aos *royalties* do petróleo que é explorado nesses municípios.

Tabela 13 – Renda per capita dos municípios da microrregião do Vale do Açu

Estado/Municípios	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	240,33	351,01	545,42
Assú	195,46	279,08	432,38
Alto do Rodrigues	132,02	292,59	447,67
Carnaubais	143,78	258,54	300,27
Ipanguaçu	96,40	167,82	273,80
Itajá	103,82	173,9	306,00
Jucurutu	134,37	210,83	301,94
Pendências	144,94	203,39	412,01
Porto do Mangue	127,87	133,95	257,49
São Rafael	110,31	212,51	309,77

Fonte: PNUD/IPEA (2013).

Vale destacar ainda que os municípios de Itajá, Ipanguaçu, Pendências e São Rafael apresentam crescimento na renda acima de 60% no período supracitado, devido às diversas atividades econômicas que foram implantadas e aperfeiçoadas como a indústria de cerâmica vermelha (tijolos, telhas, lajotas e blocos) a fruticultura irrigada (banana e manga), a carcinicultura e outras relacionadas ao extrativismo (cera da carnaúba, castanha do caju (Mapa 8, p. 105) e a pecuária (bovinos, ovinos, caprinos e suínos).

Mapa 8 – Novas atividades econômicas desenvolvidas na microrregião do Vale do Açu

Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

Mesmo com o desenvolvimento promovido por essas atividades nota-se uma desigualdade social muito latente nesta microrregião, devido à má distribuição de renda. Essa realidade pode ser constatada com os elevados percentuais de pessoas que estão na pobreza ou que se encontra em situação de vulnerabilidade, conforme Tabela 14, p. 106.

Conforme apresentado anteriormente, os municípios que apresentam o maior percentual de pessoas extremamente pobres, ou seja, com renda familiar mensal per capita igual ou menor que 70 reais são Porto do Mangue, São Rafael e por Carnaubais.

Ao constataremos essa realidade podemos fazer um contraponto com os valores da renda *per capita*, onde o município de São Rafael tinha apresentado um dos maiores crescimentos na renda, embora ainda tenha grande parte da população em pobreza.

Na situação de pobres, na qual se enquadram indivíduos com renda igual ou inferior a 140 reais, Porto do Mangue aparece novamente com o maior percentual de pessoas inclusas nessa realidade, seguido por Ipanguaçu e São Rafael. No caso de pessoas vulneráveis à pobreza, que têm renda equivalente a $\frac{1}{2}$ salário mínimo mensal, os municípios de Porto do Mangue, Carnaubais e Ipanguaçu apresentam os maiores percentuais nessa categoria.

Tabela 14 – Percentual de pessoas em situação de pobreza na microrregião do Vale do Açu

Espacialidades	% de extremamente pobres			% de pobres			% de vulneráveis à pobreza		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Rio Grande do Norte	33,08	21,54	10,33	60,09	44,89	23,79	78,92	68,29	47,7
Assú	29,6	20,63	7,68	62,6	48,66	22,16	82,31	73,62	52,23
Alto do Rodrigues	38,36	12,84	7,74	69,83	37,09	16,86	90,11	68,75	42,36
Carnaubais	38,13	37,04	16,41	71,61	64,17	33,1	90,34	82,73	67,07
Ipanguaçu	44,2	34,29	15,18	83,08	61,57	34,99	95,78	85,32	64,43
Itajá	42,92	27,13	8,5	81,11	58,72	24,86	92,53	83,39	57,53
Jucurutu	45,09	28,78	14,88	75,87	57,02	29,48	90,59	77,28	57,4
Pendências	35,49	19,45	10,67	72,69	48,06	25,5	90,73	78,21	54,38
Porto do Mangue	38,97	41,2	24,12	78,01	69,66	47,11	93,13	89,39	70,99
São Rafael	53,89	26,69	17,98	81,14	50,98	33,38	92,72	78,38	59,63

Fonte: PNUD/IPEA (2013).

Esses dados demonstram que a pobreza, apesar das potencialidades econômicas expostas no Gráfico 9, faz parte do cenário microrregional do Vale do Açu, necessitando de estratégias que permitam o crescimento da economia em consonância com a redução das desigualdades sociais, num equilíbrio constante.

3.7.2 Efetivo dos rebanhos

A microrregião geográfica do Vale do Açu, considerada como uma das regiões mais prósperas do estado do Rio Grande do Norte teve seu processo de ocupação e povoamento deflagrado em meados do século XVII, quando colonizadores portugueses adentraram o território fixando as primeiras fazendas de gado (MORAIS, 2007).

Esse território foi um dos mais disputados e procurados pelos colonizadores, em virtude da presença do rio Piranhas-Açu que garantia água boa, abundante e terras férteis, recursos fundamentais para o desenvolvimento da agricultura e da pecuária. “O rio, como não poderia deixar de ser, orientou todo o processo de povoamento não só porque seu vale

constitui um eixo natural de penetração como, também, em virtude do interesse pela água” (AGB, 1961, p. 25).

Sobre esse período, Sposito e Azevedo (2016, p. 140), esclarecem:

Em meados do século XVII, foram inauguradas duas oficinas de carne seca, sendo uma na foz do Rio Mossoró e outra na foz do Rio Açu, visando atender demandas dos mercados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Paraíba. No início das atividades, registrou-se o transporte e o carregamento de 72 mil quilos de carne seca para o mercado colonial. Também se registrou a exportação do produto para a Europa, de forma que em 1761-1762 foram exportadas 12 mil arrobas de carne seca.

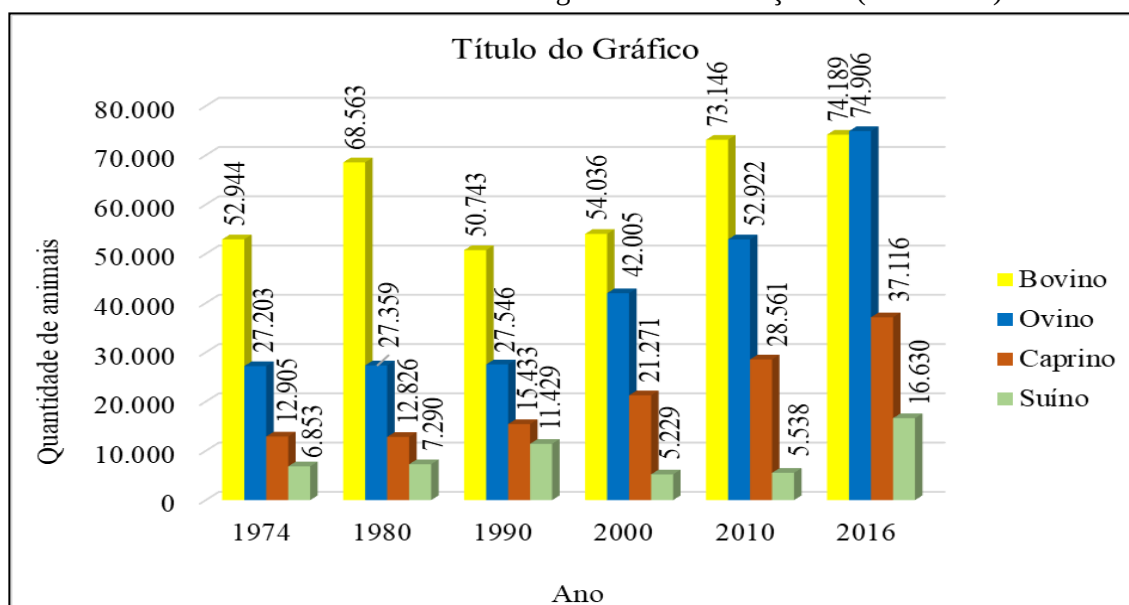
As oficinas de carne seca localizadas no Vale do Açu foram consideradas muito competitivas, devido à abundância de luz solar, vento e sal, recursos naturais necessários ao beneficiamento da carne seca. Esses fatores contribuíram para o fortalecimento da pecuária na região e para a fixação de povoamento na ribeira do rio Açu, que mais tarde elevou-se à categoria de vila e posteriormente, cidade.

A produção de carne seca passou por diversas dificuldades que acabou dizimando suas atividades, como a longa estiagem que se prolongou no período de 1790-1793 que devastou o rebanho bovino no território potiguar, o que permitiu a entrada do Rio Grande do Sul na produção de charqueadas que eram comercializadas para todo o país. Tratando desse período, Andrade (1999, p. 32-33), relata:

Em 1790 houve uma grande seca que se prolongou por mais de três anos, tendo sido considerada a maior da época; esta seca provocou uma mortandade extraordinária no rebanho, fazendo com que caísse a produção de carne e que numerosas “oficinas” tivessem de encerrar as suas atividades, provocando a transferência de alguns produtores cearenses para o Rio Grande do Sul, onde implantaram as famosas charqueadas gaúchas que passaram a monopolizar a produção.

Com o fim da seca nesse período, o estado já tinha perdido seu lugar na produção de carne seca, de modo que os produtores tiveram que reestruturar a atividade pecuarista, passando a consorciar com a agricultura.

Mesmo com as secas frequentes ao longo da história da microrregião do Vale do Açu a pecuária ainda permanece com sua importância socioeconômica, principalmente para a manutenção dos moradores no meio rural. Atualmente essa atividade é desenvolvida juntamente com a agricultura, conforme pode ser observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Efetivo dos rebanhos na microrregião do Vale do Açu-RN (1974-2016).

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

Os rebanhos que prevaleceram ao longo do período de 1974 a 2016 na microrregião açuense foram os bovinos, seguidos por ovinos, caprinos e suínos. Se considerarmos todo o intervalo temporal de 1974 a 2016, notamos que os rebanhos de bovinos cresceram no período de 1974 a 1980, e decresceu no censo de 1990, conforme pode ser visualizado na Tabela 15.

Tabela 15 – Efetivo de bovinos por município do Vale do Açu (1974-2016).

Municípios	1974	1980	1990	2000	2010	2016
Assú	13.083	15.360	13.473	9.929	18.692	17.346
Alto do Rodrigues	1.808	3.495	2.991	3.636	2.876	2.758
Carnaubais	8.367	11.224	5.586	5.198	6.082	4.483
Ipanguaçu	8.842	8.837	5.399	6.498	10.843	7.436
Itajá	*	*	*	917	1.635	2.768
Jucurutu	10.500	14.109	13.069	16.062	19.615	24.800
Pendências	4.218	7.855	3.589	5.538	5.395	4.776
Porto do Mangue	*	*	*	889	1.734	828
São Rafael	6.126	7.683	6.636	5.369	6.274	8.994
Total	52.944	68.563	50.743	54.036	73.146	74.189

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

*Ausência de informações sobre os efetivos.

Nos períodos subsequentes esse rebanho cresceu significativamente, mesmo com a ocorrência de frequentes estiagens. A facilidade na compra de alimentos para os rebanhos é um dos fatores que facilita a alimentação dos animais. Geograficamente, esses animais apresentam um maior número, respectivamente, nos municípios de Jucurutu, Assú e São Rafael.

No primeiro caso, o quantitativo de 24.800 cabeças tem possibilitado o desenvolvimento da cadeia produtiva do leite, inclusive, com a criação de queijeiras, que comercializam diversas variedades de queijo como: ricota, de manteiga, de coalho, além de nata, requeijão e manteiga. Todos esses produtos são negociados em diversas regiões do RN e até mesmo para estados vizinhos.

Com o rebanho de 24.800 cabeças, o município de Jucurutu é o maior produtor de leite do Vale do Açu, produzindo anualmente um total de 7.738.000 litros de leite que são vendidos de forma *in natura* ou beneficiados. Em segundo lugar, com um rebanho de 17.346 cabeças, destaca-se o município de Assú, que anualmente produz 2.279.000 litros de leite. Os demais municípios da região produzem em média 315.000 litros de leite.

Quando levado em consideração o percentual de leite produzido pelos municípios em relação ao total de leite produzido pela microrregião do Vale do Açu, que anualmente produz 12.225.000 (Doze milhões, duzentos e vinte e cinco mil) litros de leite, o município de Jucurutu, responde sozinho por 63,30% de todo o leite produzido na região. O município de Assú, por sua vez, responde por 18,64%, enquanto que os outros sete municípios que integram o Vale do Açu ficam com apenas 18,06% da produção leiteira regional (IBGE/SIDRA/PAM, 2016b). Outro rebanho de destaque na região açuense é o de ovinos que teve um crescimento extraordinário ultrapassando no ano de 2016 o quantitativo de bovinos que anteriormente dominava a atividade criatória na referida área (Tabela 16).

Tabela 16 – Efetivo de ovinos por município na microrregião do Vale do Açu (1974-2016)

Municípios	1974	1980	1990	2000	2010	2015
Assú	3.922	4.374	4.644	5.841	16.331	21.879
Alto do Rodrigues	2.500	2.600	2.694	3.017	1.753	2.297
Carnaubais	4.235	2.197	2.500	4.373	3.974	5.034
Ipanguaçu	3.886	4.695	3.716	4.913	6.248	5.589
Itajá	*	*	*	662	2.504	3.174
Jucurutu	5.353	7.552	10.839	10.738	10.267	24.500
Pendências	3.000	2.500	1.872	5.277	2.906	3.132
Porto do Mangue	*	*	*	345	1.438	1.427
São Rafael	4.307	3.441	1.281	6.839	7.501	7.874
Total	27.203	27.359	27.546	42.005	52.922	74.906

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

*Ausência de informações sobre os efetivos.

O aumento está relacionado ao fato de que os ovinos são animais de pequeno porte e que consomem pouca alimentação, se compararmos aos bovinos, que demandam grande quantidade de alimento e de água. Com isso, pequenos proprietários conseguem alimentar

esse tipo de animal e garantir uma renda para momentos de dificuldades, como é o caso dos períodos constantes de secas. De acordo com o IBGE (2016b) o maior quantitativo de ovinos na microrregião do Vale do Açu se concentra nos municípios de Jucurutu e Assú com mais de 20 mil cabeças.

Conforme apresentado anteriormente, Jucurutu e Assú respondem por 61,92% de todo o rebanho de ovinos existente na região, enquanto os demais municípios que integram a microrregião apresentam 38,08% do número de ovinos. Os dois municípios majoritários destinam sua produção para atender a demanda regional de carne e de sua circunvizinhança.

No tocante aos caprinos, os dados revelam que desde 1980 registra-se um crescimento significativo deste rebanho, chegando a atingir a marca de 37.116 cabeças no ano de 2016, (Tabela 17). O município de Assú tem se destacado nessa atividade criatória.

Tabela 17 – Efetivo de caprinos por município na microrregião do Vale do Açu (1974 -2016)

Municípios	1974	1980	1990	2000	2010	2016
Assú	4.083	3.804	4.015	7.872	9.781	13.006
Alto do Rodrigues	1.200	1.200	1.746	1.467	859	1.052
Carnaubais	2.405	1.168	2.000	1.254	1.754	2.277
Ipanguaçu	1.510	2.374	2.019	2.133	3.531	3.776
Itajá	*	*	*	827	2.003	2.698
Jucurutu	991	1.403	2.212	1.542	2.364	6.150
Pendências	1.500	1.300	1.339	1.601	2.389	2.745
Porto do Mangue	*	*	*	101	884	1.026
São Rafael	1.216	1.577	2.102	4.474	4.996	4.386
Total	12.905	12.826	15.433	21.271	28.561	37.116

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

*Ausência de informações sobre os efetivos.

Ao contrário dos bovinos, ovinos e caprinos, os suínos formam o rebanho que apresenta a menor quantidade dentre todos no Vale do Açu. Desse modo, quando levado em consideração o intervalo temporal de 1974 a 1980 o rebanho cresceu 5,99%, enquanto que no período de 1980 a 1990 os suínos apresentaram um crescimento de 36,21%.

Entre os anos de 1990 e 2000 verificou-se um declínio acentuado no número de animais criados no Vale do Açu, o que está diretamente ligado às secas periódicas. Entretanto, no intervalo temporal de 2000 a 2010, quando as chuvas abundantes voltaram a cair na região o rebanho de animais apresentou um crescimento de 5,58%, passando a apresentar um aumento significativo no ano de 2016 de 66,70% no número de animais (Tabela 18).

Tabela 18 – Efetivo de suínos por município na microrregião do Vale do Açu (1974-2016).

Municípios	1974	1980	1990	2000	2010	2016
Assú	1.278	1.345	2.871	665	1.164	1.029
Alto do Rodrigues	158	435	701	521	300	279
Carnaubais	1.081	1.223	718	537	507	531
Ipanguaçu	874	884	935	588	760	741
Itajá	*	*	*	196	263	276
Jucurutu	2.360	2.036	4.389	1.543	1.209	12.650
Pendências	600	250	305	474	399	377
Porto do Mangue	*	*	*	63	142	116
São Rafael	502	1.117	1.510	642	794	631
TOTAL	6.853	7.290	11.429	5.229	5.538	16.630

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

*Ausência de informações sobre os efetivos.

É importante ressaltar que o crescimento significativo desses animais no ano de 2016, deve-se principalmente à disponibilidade de soro produzido pelas queijeiras no processo de fabricação de queijos, o que tem contribuído para o crescimento significativo do rebanho de suínos na região, e em especial em Jucurutu, que no ano de 2016 passou a responder pela criação de 76,07% de todos os animais criados, enquanto que os demais municípios respondiam por um percentual de 23,93% do total de animais existentes na região.

3.7.3 Uso do solo para a agricultura

O uso do solo na microrregião geográfica do Vale do Açu tem se constituído nas últimas décadas como um importante indicador atrativo de novas atividades, visto que os recursos naturais presentes nessa área, como o solo e a água, são utilizados, por exemplo, para a produção de diversos tipos de alimentos que atendem os mercados regional, nacional e internacional. O divisor de águas que transformou essa região em grande produtora agrícola foi a construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves, com capacidade de acumulação de 2.400.000.000 m³ de água, que teve suas obras finalizadas no ano de 1983, impactando um total de 3.955 famílias, dentre as quais 1.262 residiam em áreas à jusante da mesma, enquanto que 2.693 moravam na área que ficou alagada ou nas áreas adjacentes ao grande lago (HESPANHOL, 2015).

Essa obra teve como finalidade garantir o abastecimento de água para milhares de potiguares que sofriam com a falta de água em decorrência das frequentes estiagens que afetavam o semiárido potiguar e proporcionar a perenização do baixo curso do rio Piranhas-Açu viabilizando o desenvolvimento da agricultura irrigada, inclusive, aquela voltada para a exportação. A construção dessa barragem possibilitou a modernização da agricultura,

principalmente, no município de Ipanguaçu que concentrou a maior parte da área agrícola voltada à exportação, mas ao mesmo tempo aprofundou as desigualdades sociais, tendo em vista que o capital gerado era direcionado às empresas de fruticultura com sede no exterior.

Estava previsto também a implantação de um perímetro irrigado para incluir os pequenos produtores afetados pela construção da barragem, mas isso não aconteceu, tendo em vista que foi aberta uma concorrência pública para seleção de irrigantes, cujos selecionados foram microempresários que atuavam no setor agrícola. Para termos ideia dessa realidade Valencio (1993, p. 146) afirma que os interessados em ocupar um lote de produção deveriam atender a alguns pré-requisitos como, por exemplo: “apresentar projeto de exploração, demonstrando conhecimento sobre operações de crédito, capacidade de planejamento de produção ao longo de 5 anos (enumerando a produção, custos e lucros esperados no período), além de comprovar escolaridade e capacidade de associativismo”.

De fato, esses critérios de seleção acabaram excluindo os pequenos produtores rurais que tiveram suas terras inundadas pela construção da barragem, deixando a cargo dos produtores capitalizados o domínio da maior parte das terras do perímetro irrigado. Desse modo, muitos agricultores familiares que tiveram suas terras inundadas pelas águas da barragem Armando Ribeiro Gonçalves não foram contemplados com lotes no Distrito Irrigado do Baixo-Açu, devido ao fato de não se enquadrarem nos pré-requisitos exigidos pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS (HESPANHOL, 2015).

Nesse contexto, a construção do Distrito Irrigado do Baixo-Açu – DIBA, que estava previsto para ser implantado em meados da década de 1970 quando foram desapropriadas as terras para a construção da barragem, só veio se concretizar em 1994 quando foi implantada a primeira etapa, cuja área territorial abrangia um total de 2.629,04 hectares, distribuídas em 186 lotes que apresentavam diversas extensões que variavam de 8,16 a 100 hectares.

A segunda etapa do referido distrito, que apresentava uma abrangência de 2.977 hectares, divididos em 135 lotes, só foi concluída no ano de 2000, mas ainda não entrou em funcionamento em decorrência dos problemas estruturais e da falta dos títulos da terra para os beneficiários, o que impediu a solicitação de crédito para investimentos nos lotes (HESPANHOL, 2015).

Vale ressaltar que, após a construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves, muitas transformações ocorreram no espaço rural dessa região, sendo que as mais importantes foram: a desarticulação do modo de produção familiar, o aumento do trabalho assalariado no campo, a exploração da mão de obra local, a concentração de renda e de terras nas mãos das multinacionais que passaram a dominar a produção agrícola, a mecanização da produção,

além da exploração desordenada dos recursos naturais como solo, água e vegetação (SOUSA; LOPES; SILVA, 2012).

Ao analisarem-se os dados estatísticos, percebe-se que desde a construção da barragem, a produção agrícola na região aumentou consideravelmente, em virtude dos investimentos realizados pelas agroindústrias e do aumento da produtividade proporcionada pela mecanização e melhoramento genético das principais espécies cultivadas.

Considerando o período de 1974 a 2016 percebe-se uma transformação no cenário da produção agrícola regional, engendrado a partir da construção da barragem Armando Ribeiro, que atraiu investidores para a produção de frutas tropicais para atender os mercados consumidores nacionais e internacionais, usando o solo fértil, a água em abundância e a mão de obra barata. Constatou-se, por meio da análise dos dados do IBGE, que algumas culturas permanentes dominam a base produtiva agrícola local, como é o caso da banana, da manga e da castanha de caju como pode ser visualizado na Tabela 19.

Tabela 19 – Área colhida em hectares de lavouras permanentes na microrregião do Vale do Açu (1974 a 2016).

Culturas permanentes	1974	1980	1990	2000	2010	2015
Algodão arbóreo (em caroço)	16.900	10.671	1.142	0	0	0
Banana (cacho)	206	327	493	977	1.943	2.272
Caju	39	7921	0	0	0	0
Castanha de caju	0	0	12.060	1.571	1.658	1.143
Coco-da-baía	128	184	169	80	107	185
Goiaba	0	0	0	35	28	17
Laranja	33	39	100	30	1	1
Limão	15	19	16	9	5	1
Mamão	10	32	31	38	66	126
Manga	45	57	406	981	968	1.315

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

Nesse cenário, algumas culturas deixaram de ser produzidas como é o caso do algodão e do caju. O algodão, por exemplo, deixou de ser produzido devido à falência dessa atividade em todo o estado motivada pela concorrência internacional, pela utilização da fibra sintética no setor têxtil e pela praga do bicudo que dizimou as lavouras. No caso do pseudofruto do caju, este deixou de ser comercializado em virtude da valorização da castanha no mercado externo.

No tocante às lavouras permanentes, a banana (Figura 2, p. 114) se destaca como a principal cultura que domina o cenário produtivo agrícola da microrregião açuense.

Figura 2 – Plantio de banana na microrregião do Vale do Açu



Fonte: Alves, Aquino e Silva Filho (2018).

Pelos dados extraídos do IBGE (2016b), é possível perceber que durante os anos de 1974 e 1980 a área colhida de banana não ultrapassava 327 hectares, enquanto que após a construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves essa área vem aumentando década após década, chegando ao ápice em 2016 de 2.272 hectares, o que representa um crescimento na área colhida de 85,61%.

A manga, que também é produzida para exportação, apresentou um crescimento significativo após o estabelecimento do agronegócio no Vale do Açu. No período que antecedeu à construção da barragem a área colhida não ultrapassava 57 hectares. Já no período que inclui as décadas de 1980 a 2016, o crescimento da área colhida foi de 95,67%, sendo que nesse último ano registrou-se uma área de 1.315 hectares colhida.

Mesmo estando em uma posição de destaque, a castanha de caju vem reduzindo sua área colhida ao longo do tempo, devido às longas estiagens que ocorreram na região, levando à morte de milhares de cajueiros, situados geralmente em propriedades de agricultores familiares ou em assentamentos de reforma agrária que não dispõem de tecnologias para promover a irrigação dos pomares.

Os dados de 1990 apontam que a área colhida de castanha de caju era de 12.060 hectares, reduzindo ao longo do tempo e chegando à produção de apenas 1.143 hectares em 2016, o que representa uma redução de 90,52% na área colhida.

O mamão, que também é uma cultura desenvolvida nas áreas destinadas à comercialização, apresentou um crescimento relevante, embora em menor quantidade, se compararmos com outras culturas como a da manga e da banana. As demais culturas permanentes como é o caso da laranja, do coco, da goiaba e do limão são cultivadas em pequenas áreas para comercialização no mercado interno. Mesmo assim, verifica-se que nas últimas décadas essas culturas têm apresentado uma redução na área colhida em decorrência das estiagens que têm provocado uma menor oferta hídrica.

No que tange às lavouras temporárias desenvolvidas, principalmente, por pequenos produtores, salienta-se que essas culturas sofrem com a falta de chuva, o que tem contribuído para a redução da produtividade. Desse modo, as culturas que mesmo com a seca ainda apresentam área colhida é o feijão, a melancia, o milho, o tomate e a batata-doce, como podem ser observados na Tabela 20.

Tabela 20 – Área colhida em hectares de lavouras temporárias na microrregião do Vale do Açu (1974 a 2016)

Culturas temporárias	1974	1980	1990	2000	2010	2016
Algodão herbáceo (em caroço)	10.055	7.514	1.605	994	400	0
Arroz (em casca)	455	205	250	10	3	0
Batata-doce	2.559	2.273	689	109	60	20
Cana-de-açúcar	16	20	10	0	0	0
Fava (em grão)	52	0	0	0	6	25
Feijão (em grão)	9.800	5.457	436	3.140	473	418
Mamona (baga)	517	0	0	0	0	0
Melancia	100	31	89	342	156	235
Milho (em grão)	6.795	1.162	350	2.930	238	84
Sorgo (em grão)	1.665	0	100	0	90	0
Tomate	44	26	124	66	31	40

Fonte: IBGE (2014a; 2014b; 2016b).

Os dados revelam também que algumas culturas deixaram de ser produzidas como é o caso do algodão herbáceo, do arroz, da cana-de-açúcar, da mamona e do sorgo. Os demais cultivos ainda permanecem na pauta de produção, embora algumas culturas como o feijão e o milho venham apresentando redução na área colhida.

De modo geral, atenta-se para o fato de que a microrregião do Vale do Açu é um importante espaço geográfico de produção agrícola do Rio Grande do Norte, sendo necessário investimento para reorganizar a base produtiva e fomentar o desenvolvimento das pequenas propriedades rurais que são responsáveis por abastecer o mercado interno com gêneros alimentícios. Além disso, é indispensável controlar o uso da água e do solo para evitar

desperdícios de um recurso tão escasso e necessário para o semiárido, além de evitar a exaustão do solo e sua contaminação com o uso desordenado de agrotóxicos.

3.7.4 A indústria de cerâmica vermelha

Outra atividade econômica de destaque no Vale do Açu é a produção de telhas e tijolos. Inicialmente essa atividade tinha o caráter artesanal, ou seja, era realizada de forma totalmente manual e em estabelecimentos geralmente administrados por pessoas de uma mesma família, cuja produção era voltada a atender a demanda por telhas e tijolos dos municípios onde estavam instaladas essas olarias, como também de áreas circunvizinhas.

Essas unidades produtivas foram as precursoras da modalidade de produção de telhas e tijolos de forma industrial e, geralmente, funcionavam de forma sazonal, de acordo com as necessidades do mercado local, tendo em vista a baixa produtividade e baixo valor agregado.

Com o emergir da década de 1990 essa atividade passou por uma transformação produtiva, onde as relações de trabalho e a forma de fabricar os produtos mudaram significativamente. Aconteceu a introdução de maquinários no processo produtivo, tornando a fabricação de telhas mais eficiente.

Na microrregião do Vale do Açu, as olarias também foram sendo substituídas por indústrias de cerâmica vermelha. Atualmente essa atividade faz parte do cenário produtivo local da microrregião do Vale do Açu e encontram-se alocada nos municípios de Itajá, Assú, Ipanguaçu, Pendências e Jucurutu. O município de Itajá concentra o maior número de cerâmica vermelha dentre os demais municípios, como pode ser observado na Tabela 21.

Tabela 21 – Distribuição das cerâmicas no Vale do Açu e sua produção

Municípios	Quantidade de indústrias	Produção (milheiros/mês)
Assú	09	7.200
Ipanguaçu	04	3.300
Itajá	14	12.337
Jucurutu	02	280
Pendências	03	2.500
Total	32	25.617

Fonte: Galdino et al. (2014), Melo (2016) e Nascimento (2011).

As 33 (trinta e três) empresas alocadas na microrregião do Vale do Açu fabricam diversos produtos como tijolos, telhas e lajotas que são destinados à comercialização na capital do estado do Rio Grande do Norte, como também nos estados do Nordeste como: Paraíba,

Pernambuco, Alagoas e Ceará. O produto fabricado em maior quantidade é o tijolo que requer uma grande quantidade de matéria prima e de excelente qualidade.

A produção total registrada nas cerâmicas do Vale do Açu é de 25.617 milheiros por mês, o que coloca esse polo produtivo como o segundo maior produtor de cerâmicos vermelhos do estado, perdendo apenas para a região do Seridó que lidera em primeiro lugar com um total de 87 indústrias que produzem por mês 42.587 milheiros (NASCIMENTO, 2011).

A argila utilizada para a fabricação dos artefatos de cerâmica vermelha é oriunda da própria microrregião do Vale do Açu que apresenta grande quantidade de solos de aluvião localizados nas áreas de várzea próximas ao rio Piranhas-Açu. Nos últimos anos a extração das jazidas tem aumentado consideravelmente devido à demanda crescente das cerâmicas que têm explorado grandes áreas de várzeas anteriormente ocupadas por matas de carnaúba ou destinadas ao desenvolvimento agrícola. Com a retirada da vegetação para exploração dos solos de melhor qualidade, a área de lavra é exposta a processos erosivos que provocam o assoreamento dos rios quando ocorrem as chuvas.

Além do extrativismo mineral as cerâmicas ainda extraem grandes quantidades de lenha nativa para a queima nos fornos das indústrias. Desse modo, a lenha advinda da vegetação de Caatinga e da Mata de Carnaúba é a principal fonte de energia usada nos fornos, por ser a mais barata e garantir a qualidade do produto.

Na perspectiva ambiental a exploração desse produto é preocupante, tendo em vista que muitos proprietários de terra comercializam a lenha de forma predatória sem nenhum tipo de manejo florestal provocando a perda da biodiversidade da vegetação e com isso aumenta a susceptibilidade da região ao processo de desertificação (RIO GRANDE DO NORTE, 2010a; SAMPAIO et al., 2003).

3.7.5 Exploração de petróleo

O petróleo é um combustível fóssil e pode ser encontrado em três estados físicos, a saber: sólido (definido como asfalto), líquido (óleo cru) e gasoso (gás natural). Esse recurso natural pode ser encontrado em terrenos sedimentares que, num passado geológico distante, foram ocupados por mares interiores, baías e golfos. O petróleo é considerado como a principal matriz energética mundial, movimentando a economia em muitos países.

Paradoxalmente, nos países não desenvolvidos essa riqueza natural tem sido chamada de “maldição do petróleo” e de ‘ironia da riqueza do petróleo’ (ROSS, 2015, p. 20). No Brasil, diversos estados apresentam reservas deste recurso, inclusive o Rio Grande do Norte que registra poços no mar e no continente. A descoberta do petróleo no litoral potiguar

no ano de 1974 trouxe para o estado uma fase promissora de crescimento, principalmente para aqueles municípios possuidores de jazidas petrolíferas.

Na microrregião do Vale do Açu existem várias áreas produtoras de petróleo (Figura 3) que geram *royalties* para os proprietários, o que contribui para a geração de renda nos municípios.

Figura 3 – Exploração de petróleo no município de Carnaubais/RN

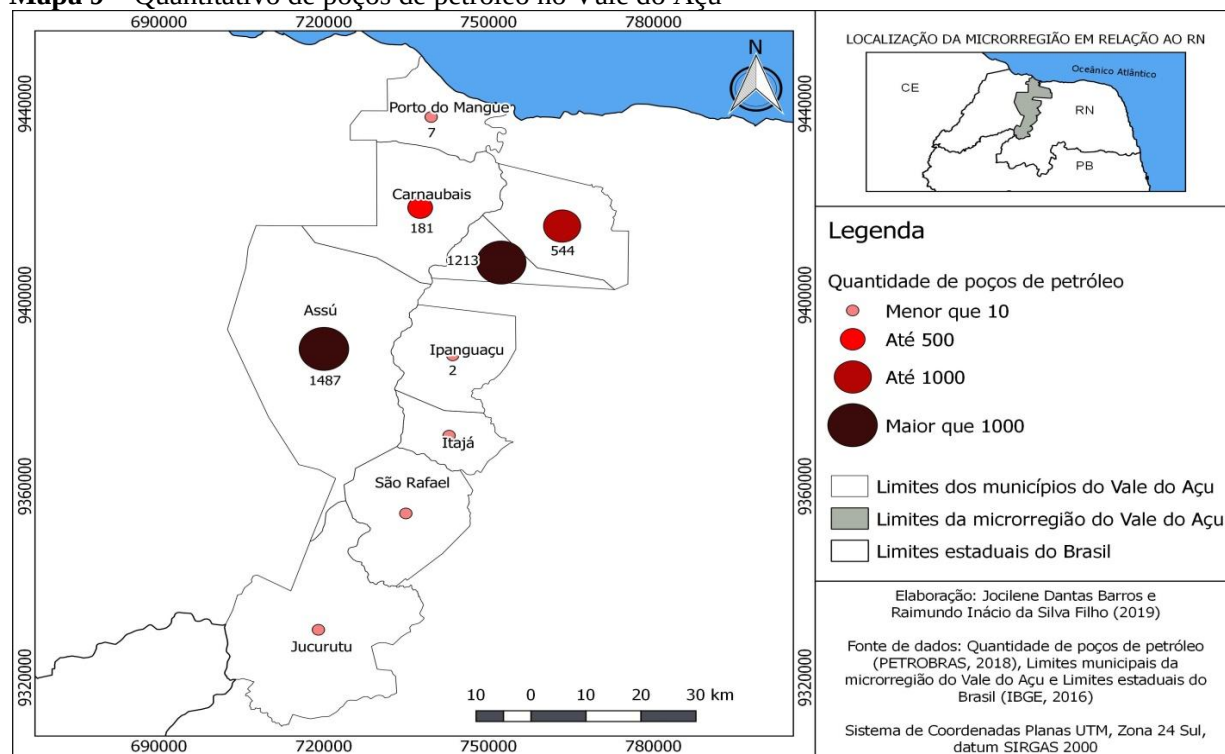


Fonte: Autoria própria (2014).

Muitos desses proprietários de terras e produtores agropecuários tiveram sua dinâmica alterada com a chegada da Petrobrás em seus territórios. Os municípios do Alto do Rodrigues, Pendências, Assú, Carnaubais e Porto do Mangue são os que mais recebem *royalties* na microrregião do Vale do Açu.

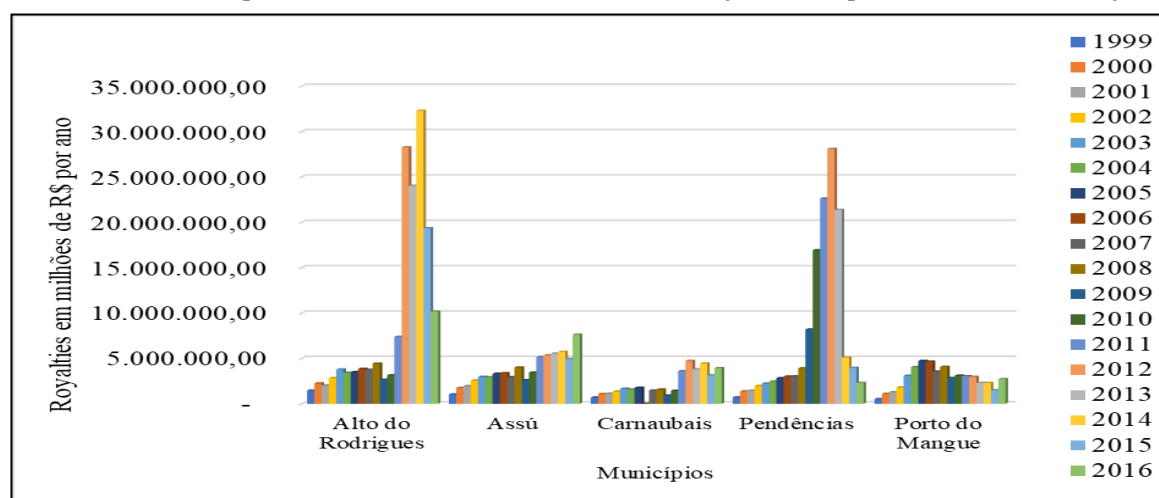
O município do Alto do Rodrigues, por exemplo, é o que recebe o maior volume de recursos financeiros advindos da exploração do petróleo, mesmo tendo apresentado nos dois últimos anos uma redução nesses valores.

Dados extraídos da ANP (2016) revelam o quantitativo de poços (ativos e inativos) nos municípios de Assú (1.487), Alto do Rodrigues (1.213), Pendências (544), Carnaubais (181), Porto do Mangue (7) e Ipanguaçu (2) (ver Mapa 9, p. 119).

Mapa 9 – Quantitativo de poços de petróleo no Vale do Açu

Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho, a partir de informações disponibilizadas pela ANP (2016).

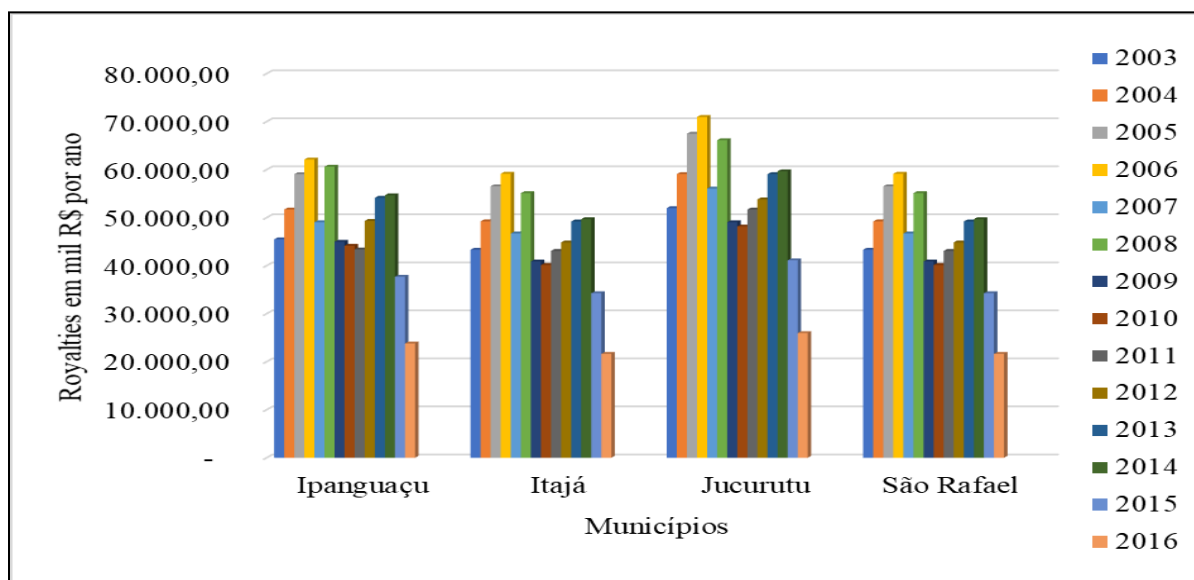
No período de 2014 a 2015 todos os municípios do vale perderam arrecadação de *royalties* de petróleo em decorrência da redução de petróleo explorado, devido à maioria dos poços encontrar-se maduros. Além disso, a diminuição dos investimentos na área e a crise financeira têm provocado à desestruturação do setor petrolífero no Rio Grande do Norte, sobretudo, na microrregião do Vale do Açu. Já no ano de 2016, em alguns municípios, houve aumento na arrecadação de *royalties* como é o caso de Assú, Carnaubais e Porto do Mangue.

Gráfico 3 – Municípios detentores dos maiores valores de *royalties* de petróleo no Vale do Açu

Fonte: ANP (2016).

Por outro lado, existem municípios que não são produtores de petróleo, mas recebem *royalties* por estarem na delimitação da bacia de exploração Potiguar, dentre os quais se destacam no Vale do Açu: Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu e São Rafael (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Municípios do Vale do Açu não produtores de petróleo e que recebem *royalties*.



Fonte: ANP (2016).

Vale ressaltar que a atividade petrolífera é fundamental para a economia dessa região, graças aos *royalties* pagos aos municípios e as recompensas financeiras direcionadas aos proprietários de terra que dispõem de poços com bombas para retirada do petróleo. Vale destacar que a produção é direcionada para o abastecimento do consumo interno do estado e de áreas circunvizinhas como Paraíba, Ceará e Pernambuco.

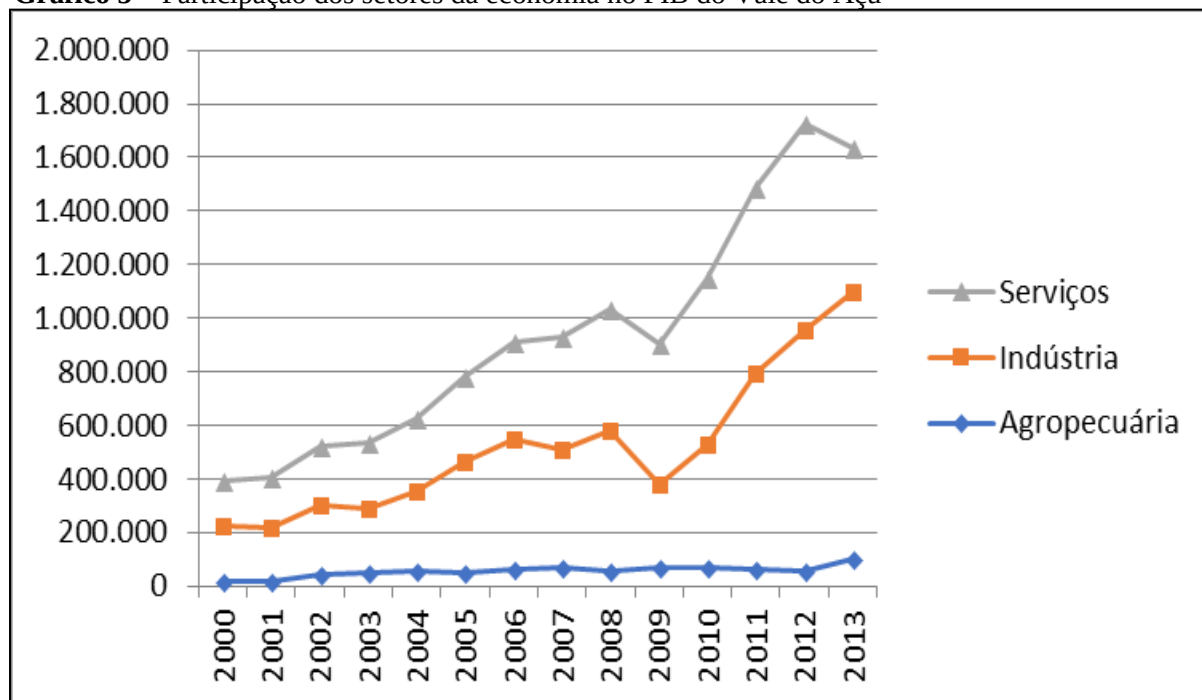
3.7.6 Produto Interno Bruto (PIB) microrregional

O Produto Interno Bruto (PIB) é um indicador econômico usado para expor toda a riqueza gerada em um determinado país ou região. Ele é definido com base no valor de mercado de todos os bens e serviços finais produzidos em um determinado espaço geográfico e durante um período de tempo (SOUZA, 2015). Desse modo, o PIB representa a somatória da riqueza produzida pelos setores da economia como: serviços, agropecuária e indústria.

A agropecuária inclui todas as atividades relacionadas ao setor primário da economia, o que envolve as atividades agrícolas (lavouras temporárias e permanentes), pecuária, horticultura, pesca, além do extrativismo. O setor de serviços é considerado o mais dinâmico (comércio, prestação de serviços, transporte, alimentação, serviços imobiliários, administração pública dentre outras atividades que fazem parte do setor terciário). No que se

refere à renda gerada pela indústria esta engloba todos os empreendimentos da construção civil, da indústria de transformação e de extrativismo mineral, além de outras atividades industriais de utilidade pública (SANT'ANNA, 2006).

Gráfico 5 – Participação dos setores da economia no PIB do Vale do Açu



Fonte: Adaptado do IBGE (2016).

Quando consideramos os dados relacionados ao PIB da microrregião do Vale do Açu percebe-se que esta segue a mesma dinâmica observada em outras áreas do país, onde o setor de serviços representa a maior parte da riqueza, seguido pela indústria e pela agropecuária (Gráfico 5).

Com efeito, a partir dos dados pertinentes às dimensões social e econômica relacionadas a microrregião do Vale do Açu, nos permite, desde já, compararmos as contradições inerentes ao processo de produção e de apropriação das riquezas geradas na microrregião do Vale do Açu com aquelas produzidas no estado do Rio Grande do Norte, conforme relata Azevedo (2013, p. 121):

Ao analisarmos os dados que de algum modo ajudam a explicar e a caracterizar o processo produtivo no estado, verifica-se um notório processo de mudança marcado por coexistências, isto é, o surgimento de novas materialidades, novos objetos e fluxos, mas também a permanência de antigas relações, objetos e conteúdos, às vezes redefinidos no interior do processo de reestruturação produtiva, sobretudo a partir dos anos 1980. Ao analisar a área irrigada do estado, com base dados mais representativos por município, infere-se que sobressai a área produtora de frutas tropicais, isto é,

daqueles municípios situados nos vales dos rios Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró, tais como Alto do Rodrigues, Baraúna, Tibau, Açu, Carnaubais e Mossoró.

De fato, todas essas transformações, apesar da abundância dos recursos naturais existentes, desnudam a fragilidade da microrregião do Vale do Açu em relação a sua capacidade de produzir riquezas, nos três setores da economia de forma equilibrada.

3.7.7 Comércio e serviços

As atividades comerciais e de prestação de serviços se enquadram no setor terciário da economia que nas últimas décadas tem aumentado sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) dos países e tem se destacado na oferta de empregos. No final do século passado, esse setor tomou lugar de destaque na economia com uma participação no PIB mundial que girou em torno de 60 a 70% (PEREIRA, 2012).

No Brasil, essa dinâmica também apresentou um crescimento significativo nos maiores centros urbano, cuja população ocupada nesse setor é superior. No caso do Rio Grande do Norte, a expansão do setor terciário veio acompanhada da diversificação das atividades comerciais e da prestação de serviços.

O fortalecimento desse setor acarretou um aumento na oferta de emprego e renda, ocupando boa parte da população economicamente ativa. Na microrregião do Vale do Açu alguns núcleos urbanos se destacam no quantitativo de estabelecimentos dedicados à atividade terciária, como é o caso da cidade de Assú que, por ser polo regional, concentra uma grande diversidade de empreendimentos dedicada a atender as demandas do mercado consumidor local e regional. Numericamente a cidade de Assú concentra o maior número de atividades comerciais e de prestação de serviços, seguido pelos municípios do Alto do Rodrigues, Pendências e Carnaubais que, por serem produtores de petróleo acabam recebendo influência dos recursos produzidos por essa atividade.

Nos demais municípios o setor terciário configura-se como sendo pouco dinâmico, visto que o comércio e os serviços dependem quase que exclusivamente das aposentadorias, do funcionalismo público municipal e estadual e de programas sociais como o Programa Bolsa Família.

3.7.8 Atividade industrial

O setor secundário possui um papel importante para o desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Norte, uma vez que as indústrias de extração e de transformação instaladas nesse recorte territorial são responsáveis pela geração de emprego e renda. Contudo, não estão instaladas no Estado indústrias de alta tecnologia que apresentam elevado valor agregado.

Analisando “a espacialidade da indústria no Rio Grande do Norte (Brasil) no contexto da reestruturação produtiva”, Azevedo e Galindo (2016, p. 164), são bastante enfáticos:

Sobre o processo de desenvolvimento da indústria no Brasil, é notória a incipiência desta atividade na região Nordeste e, quando existe, é pontual e restrita, sobretudo, aos estados da Bahia, Pernambuco e Ceará, apesar de algumas mudanças recentes, como a instalação de indústrias automobilísticas na região, a exemplo da marca Jeep no estado de Pernambuco. Mesmo assim, os dados evidenciam a concentração da produção industrial no Sudeste brasileiro. Não estão instaladas no Rio Grande do Norte indústrias de bens duráveis, de alta tecnologia, cujos produtos têm alto valor agregado. O valor da produção industrial do estado não representa 1% do total nacional e é pouco significativo, mesmo em relação ao Nordeste. Todavia, não se pode deixar de considerar o que o RN é um estado pequeno, que ocupa menos de 1% do território nacional, representa menos de 2% da população brasileira, consequentemente, um pequeno mercado de trabalho e de consumo.

De fato, trata-se de atividade sem muito destaque. Segundo Galindo (2018, p. 192) “o uso do território pela indústria do RN apresenta pouca densidade e diversidade de empresas e estabelecimentos quando comparado ao restante do Brasil”.

A indústria extrativista no Rio Grande do Norte é composta, principalmente, por empresas que atuam no ramo da exploração de petróleo e gás natural, como também na extração de sal marinho (AZEVEDO; GALINDO, 2016, p. 115) e de minerais metálicos (ouro, ferro e tungstênio), não metálicos (feldspato, fluorita, quartzo, mármore, sal marinho, calcário, areia, argila e rochas ornamentais) e gemas (esmeralda, turmalina, águas marinhas, ametista e berilo).

Já a indústria de transformação é aquela que transforma uma matéria-prima em um produto industrializado. No Rio Grande do Norte, destaca-se a produção de artigos de vestuário, bonés, redes, telhas e tijolos, alimentos e bebidas, além de derivados dos minerais que são explorados no estado, como é o caso do querosene para aeronaves, da gasolina, cimento, cal, gesso, vidro, produtos cerâmicos, dentre outros produtos.

No caso específico da geográfica microrregião do Vale do Açu, a indústria de transformação supera significativamente o quantitativo de empresas voltadas à extração de recursos naturais, conforme apresentado na Tabela 22.

Tabela 22 – Quantidade de indústrias extrativas e de transformação por município na microrregião do Vale do Açu.

Municípios	Indústria Extrativista	Indústria de transformação
Assú	1	68
Alto do Rodrigues	2	11
Carnaubais	0	3
Ipanguaçu	0	8
Itajá	1	30
Jucurutu	0	19
Pendências	1	10
Porto do Mangue	4	2
São Rafael	0	2
Total	9	153

Fonte: FIERN (2018).

As nove indústrias extrativistas cadastradas na Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN) estão voltadas à extração de petróleo e gás natural, de pedras, britas e sal marinho. Vale destacar que em pesquisa de campo realizada por Melo (2016) identificou-se que existe extração de argila nas áreas de várzea do rio Piranhas em Itajá e Assú destinada a atender a demanda das indústrias de cerâmica vermelha localizadas no polo ceramista da microrregião do Vale do Açu, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Cratera em decorrência da retirada de argila para as cerâmicas em Itajá.



Fonte: Melo (2016).

Além da retirada da argila constatou-se a extração de água mineral no município de Assú que comercializa esse produto local e regionalmente. No que se refere à indústria de transformação no Vale do Açu que atuam em diversos ramos de atuação, destacam-se as agroindústrias de beneficiamento de frutas, indústrias de cerâmica vermelha, panificadoras, madeireiras, beneficiadoras de água mineral e castanha-de-caju, unidades de fabricação de produtos lácteos como iogurtes, queijos, manteiga e nata; além de marmorarias e miniempresas de fabricação de sabão, produtos têxteis, esquadrias e sorvete.

Muitas dessas empresas utilizam produtos regionais advindos do setor primário local para beneficiá-los e comercializar no mercado regional e estadual. Portanto, essas indústrias aproveitam as potencialidades locais para agregar valor aos produtos finais e, assim, gerar renda para a população que sobrevive do setor secundário como também do primário.

3.8 A DIMENSÃO AMBIENTAL

Nesta dimensão apresentamos um panorama geral sobre a situação ambiental da microrregião do Vale do Açu, de modo que são mostradas as condições climáticas, a pluviosidade, os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, as características geológicas e geomorfológicas e, por fim, os recursos minerais, edáficos e florestais. Além disso, será exibida uma análise sobre a disposição dos resíduos sólidos em toda microrregião açuense, mostrando os principais problemas ambientais existentes, com suas respectivas causas e consequências.

Essa microrregião, considerada como seleiro de produção do Rio Grande do Norte apresenta diversas potencialidades naturais que ao longo de sua história tem atraído empresas vindas de várias partes do Brasil e do mundo com o objetivo de explorar a base de recursos naturais para desenvolver seus empreendimentos. Em virtude da apropriação desordenada dos recursos naturais disponíveis (água, solo e vegetação) observa-se um aumento na degradação do ambiente que ao longo do tempo vem provocando sérias consequências para a população e para a economia dos municípios no futuro.

3.8.1 Condições climáticas e situação pluviométrica

As características ambientais de uma região estão diretamente ligadas às suas condições climáticas, pois o clima tem um papel preponderante na diferenciação espacial das paisagens terrestres, que assumem formas e contornos diferentes de um lugar para outro.

Desse modo, “o clima é o principal recurso natural de uma região e o seu entendimento é fundamental para um melhor aproveitamento do solo, da vegetação, da fauna e da disponibilidade hídrica que são altamente dependentes do clima” (BRITO, 2007, p. 8).

Esse importante recurso natural atua diretamente na decomposição das rochas, na formação do relevo no “[...] regime dos rios e das águas subterrâneas, no aproveitamento dos recursos econômicos, na natureza e no ritmo das atividades agrícolas, nos tipos de cultivos praticados, nos sistemas de transportes e na própria distribuição dos homens na Terra”. (TORRES; MACHADO, 2008, p. 1).

Os processos geomorfológicos, pedológicos e ecológicos que ocorrem em diversos lugares do planeta, resultam das características climáticas locais, que ao longo do tempo modelaram a paisagem e criaram as condições para o surgimento e adaptação das formas de vida a esses lugares. Diante dessa realidade, o clima é considerado como a média dos estados da atmosfera durante um determinado período de tempo, cujas características resultam do conjunto de elementos como: temperatura, precipitação, radiação solar e umidade relativa do ar que atuam em certa região (AYOADE, 2003).

Tratando-se especificamente da microrregião do Vale do Açu, cujo recorte espacial está inserido em plenos domínios do clima semiárido, esta apresenta chuvas escassas e mal distribuídas no tempo e no espaço, baixa umidade relativa do ar, uma insolação de 2.800 horas por ano e uma evapotranspiração que supera 2000 milímetros anuais (SUDENE, 2009). Nessa microrregião, o período chuvoso ocorre de fevereiro a maio sendo influenciado por um sistema meteorológico denominado de Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que atua próximo à linha do Equador (SILVA, 2017). Essa zona “[...] formada pela confluência dos ventos alísios de Nordeste e Sudeste, constitui-se no principal sistema meteorológico indutor de chuvas no Nordeste e Norte brasileiro, durante o primeiro semestre, concentrando-se entre os meses de fevereiro a maio” (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010, p. 95).

Analisando os aspectos climáticos na região Nordeste do Brasil, Martins e Vasconcelos Júnior (2017, p. 634), descrevem:

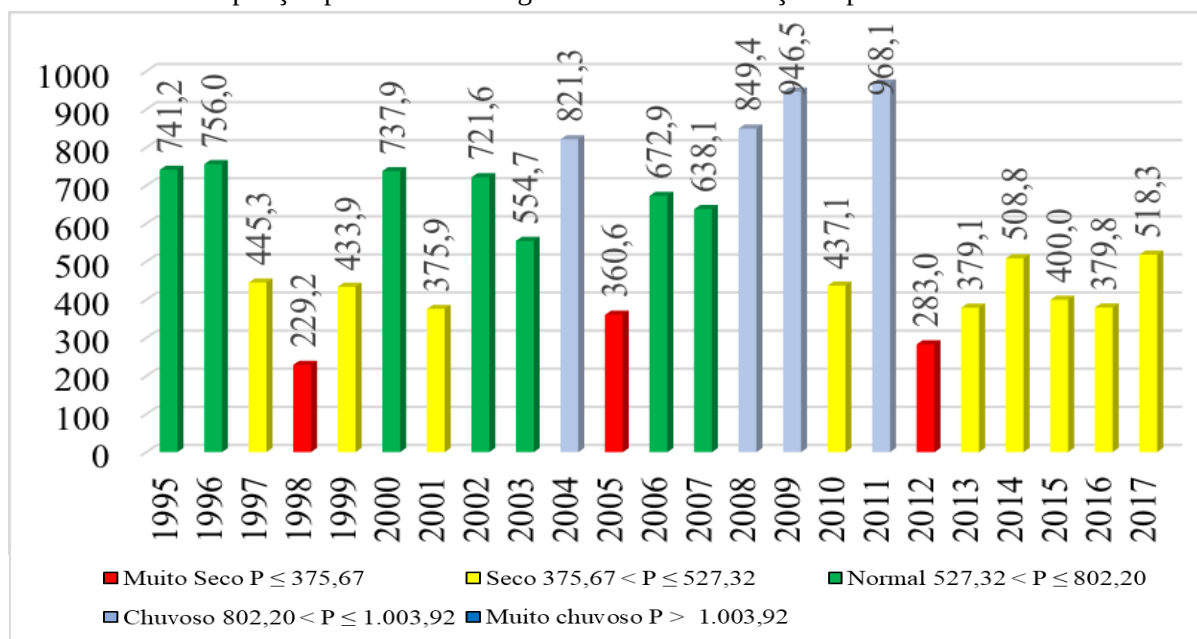
O clima do Nordeste tem como principais forçantes a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nos Oceanos Pacífico e Atlântico. A variabilidade nessas forçantes impulsiona variação espacial e flutuações nos acumulados de precipitação. Efeitos associados à interação oceano-atmosfera no Pacífico Equatorial denominada El Niño Oscilação Sul (Enos) têm configurações específicas e modificam a dinâmica atmosférica e oceânica.

No semiárido norte-rio-grandense, onde está localizada a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, a escassez de chuvas se constitui como um fenômeno cíclico que afeta o ambiente, a sociedade e a economia local.

Desse modo, é importante destacar, que nos últimos seis anos (2012 a 2017) os invernos irregulares com chuvas abaixo da média tem levado pequenos, médios e grandes reservatórios de água a entrarem em colapso, pois as chuvas que banharam a microrregião nos últimos anos foram insuficientes para promover uma recarga considerável nos reservatórios levando ao comprometimento no abastecimento de água para o consumo humano e dessedentação animal, bem como as atividades econômicas responsáveis pela geração de emprego e renda, como, por exemplo: a agricultura de sequeiro, a fruticultura, a carcinicultura e a pecuária (RIO GRANDE DO NORTE, 2017a).

De acordo com os dados disponibilizados pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, a média pluviométrica registrada na microrregião do Vale do Açu é de 802,20 mm a.a. (RIO GRANDE DO NORTE, 2010). Ao consideramos a classificação estabelecida por Neves (2010), que utilizou uma série histórica de 1963 a 2006, no qual estabeleceu os níveis de criticidade do período chuvoso (Muito Seco, Seco, Normal, Chuvoso, Muito Chuvoso) para o Rio Grande do Norte, temos que o Vale do Açu apresentou variação na quantidade de chuvas acumuladas durante o período de 1995 a 2017, registrando ao longo desse período um total de três anos com invernos muito secos (1998, 2005 e 2012), cuja pluviosidade nesse período variou de 229,2 a 360,6 mm anuais, conforme Gráfico 6.

Gráfico 6 – Precipitação pluviométrica registrada no Vale do Açu no período de 1995 a 2017



Fonte: Adaptado de Neves (2010a), Rio Grande do Norte (2017a) e Silva (2017).

Além dos três anos muito secos, a classificação estabelecida mostrou que na área de estudo, compreendida pela microrregião geográfica do Vale do Açu, ocorreu ainda um total de 9 (nove) anos secos (1997, 1999, 2001, 2010, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017), 7 (sete) anos de inverno normal (1995, 1996, 2000, 2002, 2003, 2006 e 2007) e 4 (quatro) anos chuvosos (2004, 2008, 2009 e 2011).

É importante destacar que ao longo desses 23 anos a microrregião do Vale do Açu registrou um total de 12 anos considerados seco ou muito seco, o que afetou diretamente o ambiente, a sociedade e a economia local, sendo que o período mais crítico foi registrado entre os anos de 2012 a 2017, que culminaram na pior estiagem já observada nos últimos 100 anos. Esses acontecimentos terminam por influenciar nas condições hídricas em toda a região.

3.8.2 Características geológicas e geomorfológicas

A microrregião do Vale do Açu encontra-se geotecnicamente localizada sobre quatro formações geológicas, a saber: embasamento cristalino formado na Era-Pré-cambriana, Formações Açu e Jandaíra, ambas originadas durante a Era Mesozoica, especificamente, no período denominado de Cretáceo e a Formação Barreiras que inclui sedimentos de praia e aluviões.

No que se refere ao embasamento cristalino, o qual foi formado na Era Pré-Cambriana (que vai de 3,5 bilhões de anos até 542 milhões de anos atrás), ocupa aproximadamente 65% do território estadual (compreende os municípios de Jucurutu, São Rafael, Itajá e parte do município de Assú). Nesse tipo de formação, ocorrem rochas metamórficas paleoproterozoica, que variam de 2,0 a 2,3 bilhões de anos, rochas metamórficas neoproterozoicas, cuja idade é de 640 milhões de anos, bem como rochas ígneas/magmáticas neoproterozoicas (542 a 590 milhões de anos) (ANGELIM et al., 2006; PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

A formação Açu, com cerca de 100 milhões de anos, é constituída por arenitos que são consideradas rochas sedimentares que foram depositadas no fundo da bacia potiguar ao longo de milhões de anos atrás. Já a formação Jandaíra é composta por rochas sedimentares, cuja formação ocorreu por volta de 90 milhões de anos atrás por processos marinhos de deposição de calcário. (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

No que se refere à formação Barreiras, que inclui sedimentos de praia e aluviões, essa ocupa áreas litorâneas, vales de rios, bordas de lagoas e brejos localizados na referida

região. Por ser uma formação geológica recente sua idade é estimada em cerca de 60 milhões de anos (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

Ao se levar em consideração as características geomorfológicas da microrregião do Vale do Açu, constata-se que esta apresenta formações de relevo denominadas de Planaltos Residuais Sertanejos, tabuleiros costeiros ou baixos platôs, depressão sertaneja, planícies fluviais e planícies costeiras, cujas altitudes variam de 0 a 400m. (Mapa 10, p. 130).

Os Planaltos Residuais Sertanejos estendem-se por grande parte das microrregiões do Seridó Oriental e Ocidental, Serra de Santana, Borborema Potiguar e Vale do Açu, atingindo altitude que variam de 300 a 720 metros. Essa área é formada por terrenos antigos que remontam à Era Pré-Cambriana, cujo relevo é constituído por picos, morros, serras de cotas mais baixas e platôs recobertos por coberturas cenozoicas. Na microrregião do Vale do Açu, essa formação geológica, cujo relevo foi arrasado por processos erosivos abrange parte dos municípios de Jucurutu e São Rafael (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

Já os tabuleiros costeiros ou baixos platôs, apresentam relevos planos de baixa altitude que foram esculpidos em rochas sedimentares. Sua altitude varia de 80 a 250 metros, sendo que na microrregião do Vale do Açu eles se estendem pelos municípios de Assú, Alto Rodrigues, Carnaubais e Pendências (PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

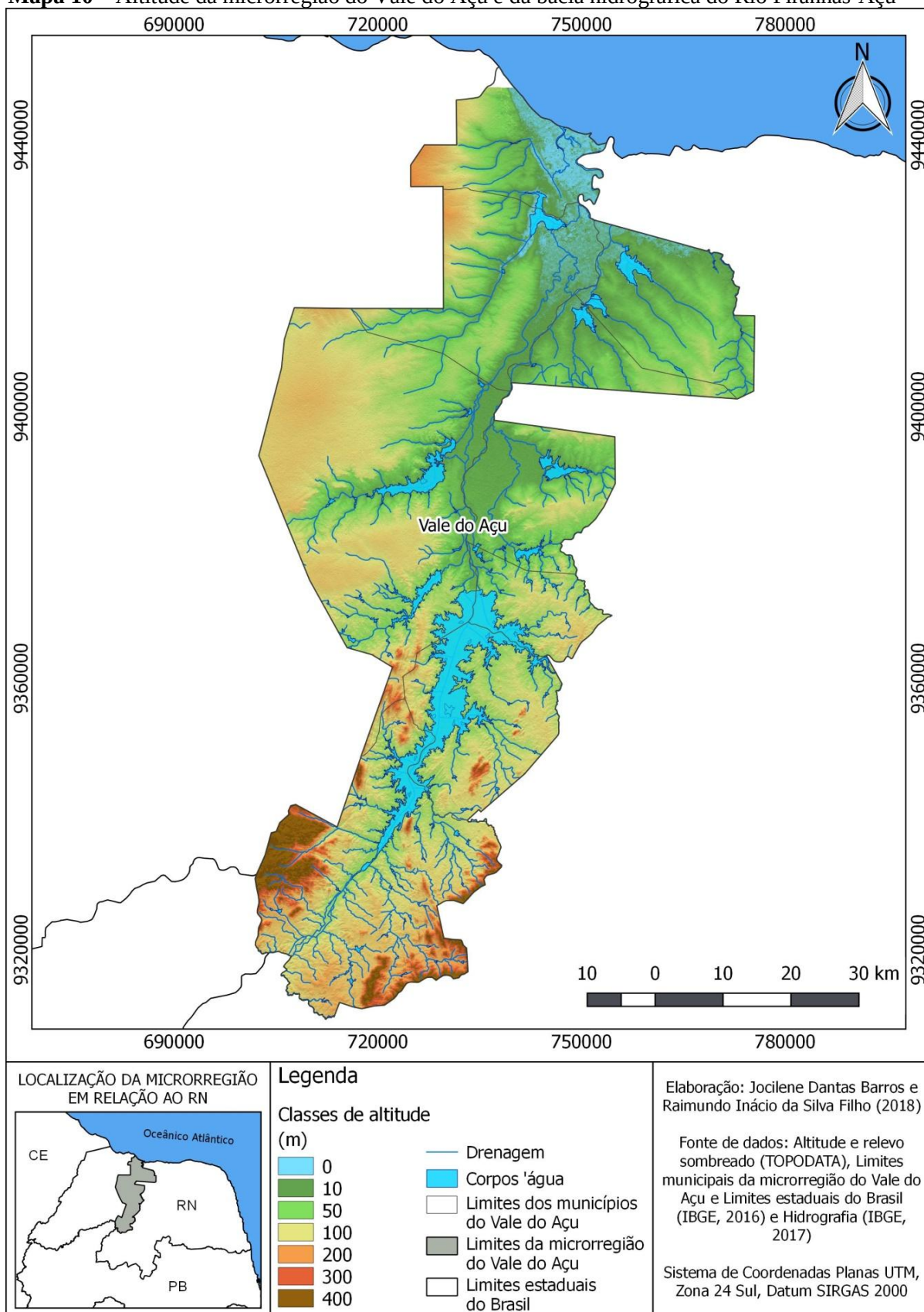
No que se refere à depressão sertaneja, essa formação é caracterizada por apresentar terrenos baixos que estão localizados entre o planalto da Borborema e a Chapada do Apodi, cujo relevo apresenta predomínio de superfícies aplainadas a suavemente onduladas que se originaram graças ao arrasamento da superfície terrestre por processos erosivos deixando esta pontilhada por inselbergs e montanhas isoladas (ANGELIM, 2006; PFALTZGRAFF; TORRES, 2010).

Na microrregião geográfica do Vale do Açu, a depressão sertaneja abrange os municípios de Jucurutu, São Rafael, Itajá e parte das delimitações do município de Assú, cujas altitudes variam de 50 a 200 metros.

As planícies fluviais, também conhecidas como fundos de vale são áreas, cuja altitude em relação ao nível do mar é de 10 metros, estando próximas às margens dos rios Piranhas-Açu e Apodi Mossoró que são inundadas durante boa parte do ano.

Nessa microrregião as planícies fluviais abrangem os municípios de Assú, Alto do Rodrigues, Carnaubais, Ipangaçu e Pendências, sendo essas formadas por solos arenoargilosos a argiloarenosos, que são considerados mal drenados, ficando totalmente encharcados na maior parte do ano. (ver Mapa 10, p. 130).

Mapa 10 – Altitude da microrregião do Vale do Açu e da bacia hidrográfica do Rio Piranhas-Açu



Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

Por sua vez, na área do litoral do município de Porto do Mangue, apresentam-se formações de dunas características, como é o caso das dunas do Rosado. Nesse município, encontra-se o relevo mais baixo de toda a microrregião, que é a foz do rio Piranhas-Açu, cuja altitude está ao nível do mar.

Vale a pena destacar que por ser uma microrregião e pelo fato de a maior parte dos municípios está localizada em uma área de planície fluvial, é preciso direcionar ações para conter a poluição provocada pelos lixões, uma vez que os terrenos de baixa altitude acabam influenciando na infiltração do chorume em direção aos principais rios. Desse modo, a localização dos lixões a céu aberto se constitui como um grave problema a ser solucionado, pois sua deposição em locais inadequados e sem a proteção necessária pode contribuir para a contaminação do solo, dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, gerando assim prejuízos incalculáveis para o ambiente e a sociedade local.

3.8.3 Ocorrência e exploração dos recursos minerais

Alvo de muitas disputas, os recursos minerais têm ganhado nos últimos séculos um papel de destaque na pauta econômica e política em muitos países. Ser possuidor de uma grande reserva de minerais valiosos para o desenvolvimento da sociedade moderna, permite o crescimento econômico do país, mas pode até ser motivo de conflitos bélicos. As jazidas minerais podem apresentar um grande valor econômico, fator que está diretamente relacionado à raridade dos minerais disponíveis, como também sua utilidade pela sociedade.

É importante ressaltar que as jazidas minerais são “anomalias geológicas distribuídas de forma bastante irregular na superfície terrestre. Em consequência, um país pode dispor de alguns minerais em quantidade suficiente ou até abundante, enquanto outros são encontrados em quantidades insuficientes, ou estão ausentes” (PEREIRA; SOUZA; COSTA, 2007, p. 11).

No que tange aos minerais, estes são definidos como “[...] todos os recursos físicos extraídos da superfície ou sub-superfície da Terra, e cuja composição vai desde os elementos mais simples (pedras e materiais de construção), até os mais complexos (ferro, ouro, prata)” (AGÜERO, 1996, p. 164).

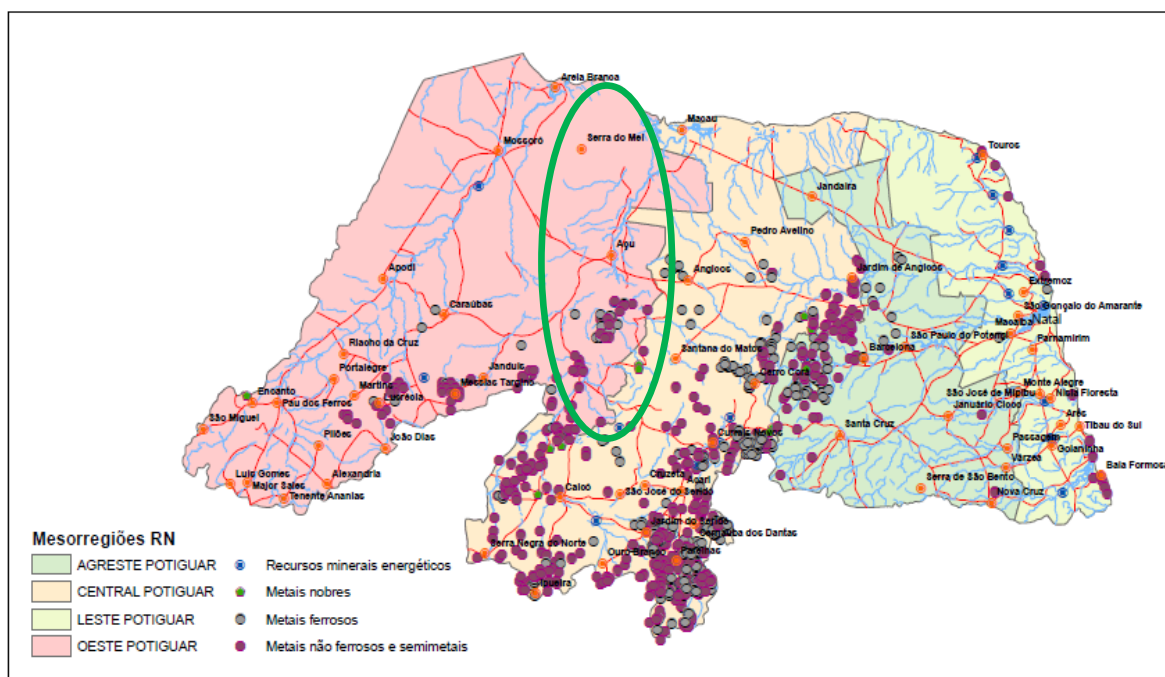
O Brasil desponta nesse cenário como um país que apresenta importantes reservas de recursos minerais muito utilizados atualmente como é o caso do petróleo, ferro, manganês e bauxita. Todos esses minerais são utilizados para a fabricação de uma variedade de produtos que estão presentes na indústria, no comércio e até mesmo nas nossas casas. Nessa perspectiva, “a exploração dos recursos minerais é indispensável para o conforto e melhoria

da qualidade de vida da humanidade. A sociedade moderna utiliza os bens minerais para aquecimento, habitação, transporte, alimentação, lazer e muitas outras atividades” (PEREIRA; SOUZA; COSTA, 2007, p. 12).

O Rio Grande do Norte, por sua vez, apresenta uma variedade de recursos minerais que fazem parte de sua pauta de exportação gerando emprego e renda para milhares de potiguares. O estado é tido um dos principais polos minerais do Nordeste. Em algumas áreas do Estado verifica-se a ocorrência de uma grande variedade de recursos minerais que podem ser classificados em metais nobres, ferrosos, não ferrosos e semimetais, industriais, energéticos e materiais destinados à construção civil (SILVA, 2017).

No que se refere à microrregião do Vale do Açu é importante destacar que existe uma grande disponibilidade de recursos minerais na região que são explorados regularmente como minerais ferrosos, não ferrosos e semimetais, conforme pode ser visto no Mapa 11, a seguir.

Mapa 11 – Áreas de ocorrências de recursos minerais energéticos, metais nobres, ferrosos, não-ferrosos e semimetais com ênfase na microrregião do Vale do Açu



Fonte: Adaptado de CPRM (2009).

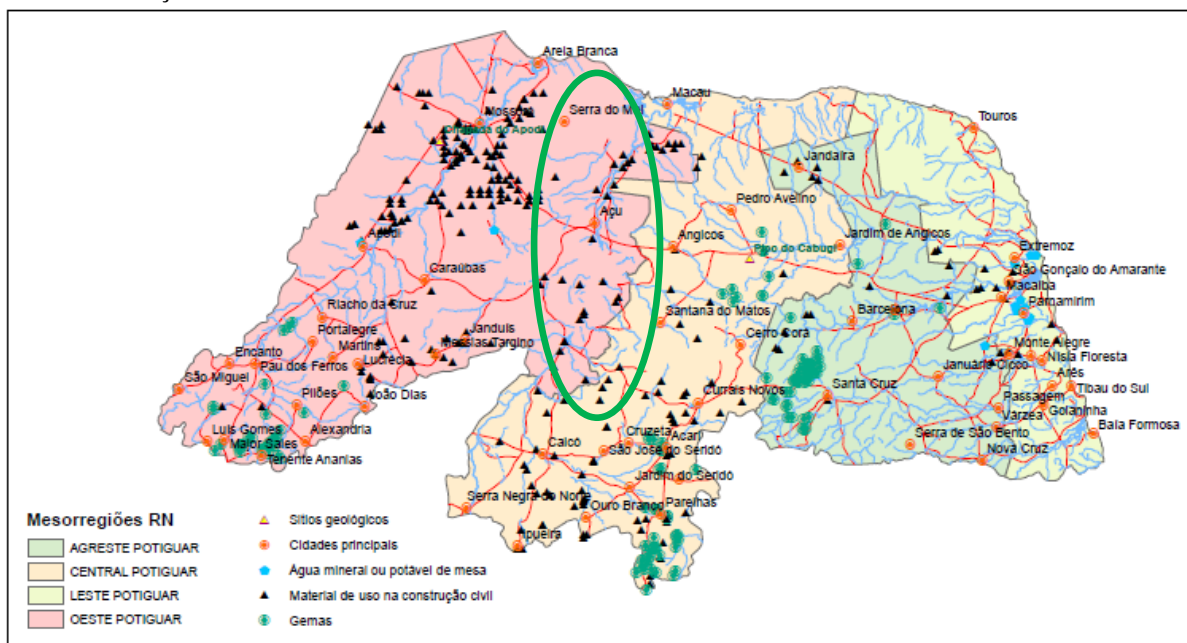
Em primeiro lugar, destaca-se nessa microrregião a indústria de extração e refino de petróleo nos municípios de Assú, Alto do Rodrigues, Carnaubais, Pendências e Porto do Mangue. Vale salientar o papel de destaque na pauta econômica desses municípios desempenhada pela exploração do petróleo que gera uma grande quantidade de recursos e de

empregos para a região, uma vez que a presença da Petrobras atrai outros empreendimentos relacionados com a atividade, gerando emprego e renda.

Outro mineral energético encontrado na microrregião do Vale do Açu é o tório, cujas reservas estão localizadas no município de São Rafael. Esse mineral é usado nas indústrias nuclear e química. Já os metais nobres como o ouro, que se caracterizam pela sua raridade e elevado valor de mercado, é encontrado em um veio de quartzo na comunidade Curral Velho no município de Jucurutu, onde é explorado de forma rudimentar em um garimpo (ANGELIM, 2006).

Os metais ferrosos, encontrados na microrregião do Vale do Açu restringem-se ao ferro, molibdênio, tungstênio e cobre que estão situados nas delimitações territoriais do município de Jucurutu. Nesse aspecto destaca-se a Mina do Bonito que apresenta uma reserva de minério de ferro em torno de 250 mil toneladas, com teores de 30% de ferro (BARBOSA, 2013). Além dos minerais citados anteriormente destaca-se a exploração de água mineral no município de Assú, bem como de minerais voltados a atender a demanda da construção civil, conforme apresentado no Mapa 12.

Mapa 12 – Ocorrência de gemas e minerais destinados à construção civil com ênfase na microrregião do Vale do Açu



Fonte: Adaptado de CPRM (2009).

A argila, por exemplo, é um mineral muito explorado na região, principalmente para atender à demanda das indústrias de cerâmica vermelha instaladas no Vale. A extração desse mineral ocorre em Assú, Ipanguaçu, Itajá e Pendências. A presença de aluviões ao longo do

causa diversos impactos ao meio ambiente, devido à supressão vegetal, à remoção do solo, à contaminação das águas superficiais e subterrâneas em decorrência da deposição inadequada de rejeitos e à poluição do ar, o que afeta diretamente a diversidade biológica, bem como a qualidade de vida da população residente próxima às áreas exploradas (RIO GRANDE DO NORTE, 2016b).

Vale a pena destacar que na referida região existe uma diversidade de minerais que são explorados, destacando-se o petróleo que gera uma renda significativa para os municípios onde está situada, mesmo tendo apresentado uma redução na produção de petróleo nos últimos anos.

3.8.4 Os recursos edáficos e sua utilização

O solo é um recurso natural de grande relevância para o desenvolvimento e manutenção das diversas formas de vida que habitam o planeta, pois é dele que retiramos grande parte dos alimentos que consumimos, seja em áreas cultivadas, florestas ou pastagens. “Além disso, ele recebe água das chuvas que depois emergem nas nascentes e mananciais, e sustenta a biodiversidade das florestas, campos e cerrados” (LEPSCH, 2010, p. 5).

Nesse sentido, os recursos edáficos desempenham um papel importante no desenvolvimento da sociedade, pois além de garantir nossa alimentação é dele que retiramos grande parte das riquezas minerais que movimentam nossa economia e também edificamos nossas construções.

Desse modo, o solo pode ser definido como um corpo natural “[...] tridimensional constituído por uma mistura variável de minerais intemperizados e matéria organizada em processo de decomposição, que cobre a superfície e proporciona quando contém as proporções adequadas de água e ar, suporte mecânico e sustento para as plantas” (GUERRA, 2000, p. 3).

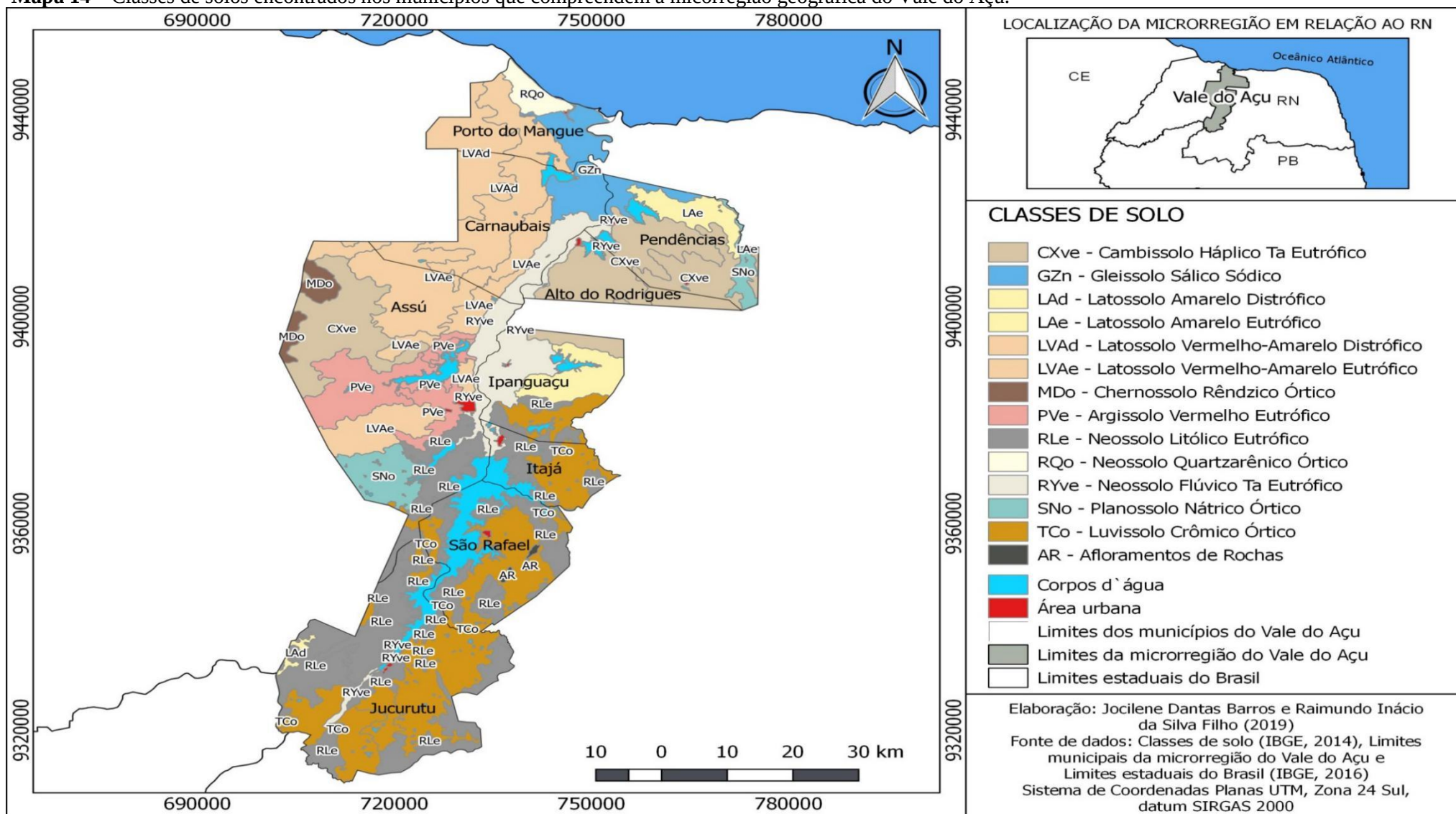
Seu processo de formação é considerado muito lento, pois dependendo da região e das condições climáticas a que está submetido, 30 centímetros de solo, pode demorar cerca de 1.000 anos para se formar a partir da decomposição da rocha matriz (GUERRA, 2000).

Assim, pouco a pouco, sob a ação de um conjunto de fenômenos biológicos, físicos e químicos, um solo começa a se formar (LEPSCH, 2010, p. 30), dando origem ao que chamamos de horizontes ou camadas de solos sobrepostas. Desse modo, essas camadas são compostas por uma “[...] coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam

a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta [...]” (EMBRAPA, 1999, p. 4).

No que se refere à microrregião geográfica do Vale do Açu esta apresenta uma diversidade de classes de solos, conforme destaca o Mapa 14, p. 137.

Mapa 14 – Classes de solos encontrados nos municípios que compreendem a microrregião geográfica do Vale do Açu.



Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

3.8.5 Recursos florestais

A microrregião geográfica do Vale do Açu situa-se nas delimitações territoriais do semiárido potiguar, cujas formações vegetais são diretamente influenciadas pela baixa disponibilidade hídrica e pela severidade do clima. Partindo desse entendimento, observa-se nessa extensão territorial a vegetação de Caatinga que se estende na maior parte dos municípios e a mata de Carnaúba que ocorre nas várzeas dos rios.

A Caatinga é um nome de origem tupi, cujo significado é mata branca. Os indígenas deram esse nome a essa formação vegetal, tendo em vista que no período de estiagem a vegetação perde suas folhas, mostrando seus troncos esbranquiçados (PRADO, 2003).

Essa vegetação é composta por árvores de pequeno porte, arbustos e por variedades espinhosas e cactáceas que ocorrem nas áreas de terreno cristalino. As espécies arbóreas são encontradas nos solos mais férteis limitando-se a pequenas extensões do terreno. Dessa forma, pode-se afirmar ainda que essa formação vegetal é composta por “[...] uma mistura de ervas, arbustos e árvores de pequeno porte, de folhas caducas e pequenas, tortuosas, espinhentas e de elevada resistência às secas, podendo ser identificados três estratos, a saber: arbóreo, arbustivo e herbáceo” (PEREIRA, 2008, p. 33).

O estrato arbóreo é formado basicamente por árvores, cujo porte varia de 8 a 12 metros de altura, estando essas espécies localizadas em solos mais profundos e ricos em nutrientes. Desse modo, as principais espécies que caracterizam esse estrato são: Juazeiro (*Zizyphus Joazeiro*), Baraúna (*Schinopsis Brasiliensis*), Aroeira-do-Sertão (*Myracrodruon Urundeuva*), Umbuzeiro (*Spondias Tuberosa*), Imburana de Cambão (*Commiphora Leptophloeos*), Angico (*Anadenanthera Colubrina*), Catingueira (*Caesalpinia Pyramidalis*), Pereiro (*Aspidosperma Pyriforme*) e Faveleira (*Cnidoscolus Quercifolius*) (DUQUE; CUNHA, 2007).

Já no estrato arbustivo, formado por árvores que variam de 2 a 5 metros, destacam-se espécies como o Marmeleiro (*Croton sonderianus*), Mufumbo (*Combretum leprosum*), Velame (*Croton heliotropiifolius*), Jurema Preta (*Mimosa hostilis Benth*) e o Mororó (*Bauhinia cheilantha*).

O estrato herbáceo é formado em sua grande maioria por plantas rasteiras ou de pequeno porte que brotam durante a estação chuvosa, sendo usado como suporte forrageiro para animais como bovinos, caprinos e ovinos. É um estrato formado por gramíneas, malvas e jetiranas que apresentam ciclo muito curto, devido à limitação no período de chuvas.

No que se referem aos cactáceos presentes em toda a extensão da região essas espécies são consideradas como um dos exemplos mais eficientes no uso limitado da água, sendo usado, inclusive, como fonte de alimento para animais e até mesmo para os seres humanos nas secas mais castigantes registradas ao longo da história (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013). Como exemplo dessa espécie pode citar o xique-xique, o facheiro e o mandacaru.

Figura 5 – Vegetação de caatinga presente no município de São Rafael/RN



Fonte: Arquivo do autor (2015).

Para enfrentar os longos períodos de seca, a Caatinga desenvolveu uma série de mecanismos destinados à economia de água, dentre os quais podemos destacar: as folhas pequenas que reduzem a evapotranspiração, a presença de raízes tuberosas que se localizam próximas ao solo, o que permite uma melhor captação de água e de minerais e a ocorrência de espinhos. Além disso, muitas das plantas da Caatinga durante a estação seca perdem suas folhas e paralisam seu crescimento. “As poucas espécies perenifólias possuem raízes pivotantes bem desenvolvidas. Já as caducifólias possuem raízes muito superficiais e de distribuição radial que absorvem a umidade proveniente das chuvas ou do orvalho, por menor que seja” (MENDES, 1997 apud PEREIRA, 2008, p. 34).

Assim, a caatinga é considerada como uma das formações vegetais mais complexas, pois apesar de bem definida ela apresenta-se como sendo a mais heterogênea entre todas as

formações florestais existentes no território brasileiro, devido a suas características diversas que vão desde formações subdesérticas até florestas caducifólias (BISPO, 1999; PEREIRA, 2008, SILVA, 2017).

Nesse sentido, é importante destacar que a diversidade desse Bioma é imensa, pois foram mapeados 12 tipologias de caatinga que se adaptaram as condições edafoclimáticas dos diferentes ambientes existentes no semiárido brasileiro. Em sua composição é estimado um total de 932 espécies, das quais 380 são consideradas endêmicas (PEREIRA, 2008; SILVA; TABARELLI; FONSECA, 2002), o que requer a proteção eminente dessa vegetação e de toda a biodiversidade existente no semiárido, pois várias espécies de plantas e animais existentes nesse Bioma não podem ser encontradas em nenhum outro lugar do planeta. “Trata-se, portanto, de uma biodiversidade única, pouco conhecida e muito ameaçada, inclusive por um processo de desertificação” (DUQUE; CUNHA, 2007, p. 14).

Apesar de a caatinga desempenhar um papel de grande relevância na captação de carbono, proteção do solo, dos recursos hídricos, na manutenção da fauna local, bem como servir de barreira contra o avanço do processo de desertificação que afeta o semiárido brasileiro, essa vegetação vem sendo destruída pelo homem, anos após ano com o objetivo de servir como matriz energética nas residências e indústrias de transformação. Além disso, grande parte dessa vegetação vem sendo suprimida visando a ampliação de diversos empreendimentos agropecuários e industriais, como já se observa no interior potiguar.

Na microrregião do Vale do Açu, a vegetação de Caatinga vem sendo aos poucos desmatada ao longo dos anos com o objetivo de abrir espaço para o desenvolvimento de atividades econômicas como agricultura irrigada, pecuária, carcinicultura, extração de petróleo e gás natural, instalação de parques eólicos e de energia solar. Além da supressão vegetal para atender à demanda dessas atividades, a vegetação ainda é retirada para queima nos fornos das cerâmicas e panificadoras instaladas na região.

Já a floresta de carnaúba, que é encontrada nas várzeas dos rios, também tendo sido alvo de desmatamento indiscriminado para ampliação de áreas agrícolas, bem como de práticas insustentáveis como inundação das áreas de carnaubais para a construção da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves que causou um “[...] gigantesco impacto ambiental, com desaparecimento imediato de cerca de 5.000 ha de matas de carnaúba [...]” (ALBANO; SÁ, 2009, p. 22). O desmatamento dessa vegetação nativa tem provocado impactos do ponto de vista ambiental, social e econômico em muitos municípios que tinham no extrativismo vegetal uma de suas principais fontes de renda.

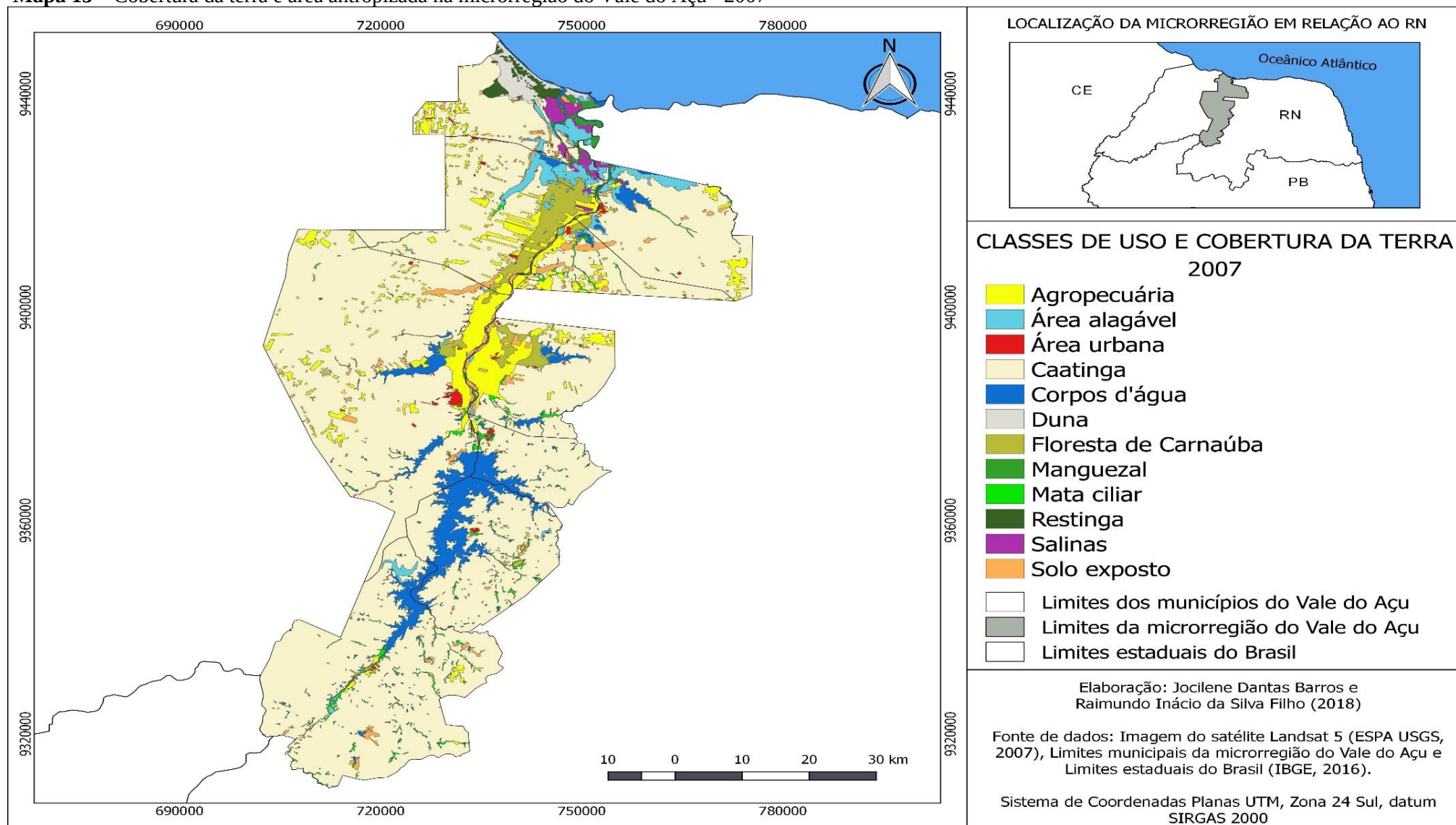
Figura 6 – Queima da vegetação de carnaubeira no município de Ipanguaçu/RN



Fonte: Arquivo do autor (2015).

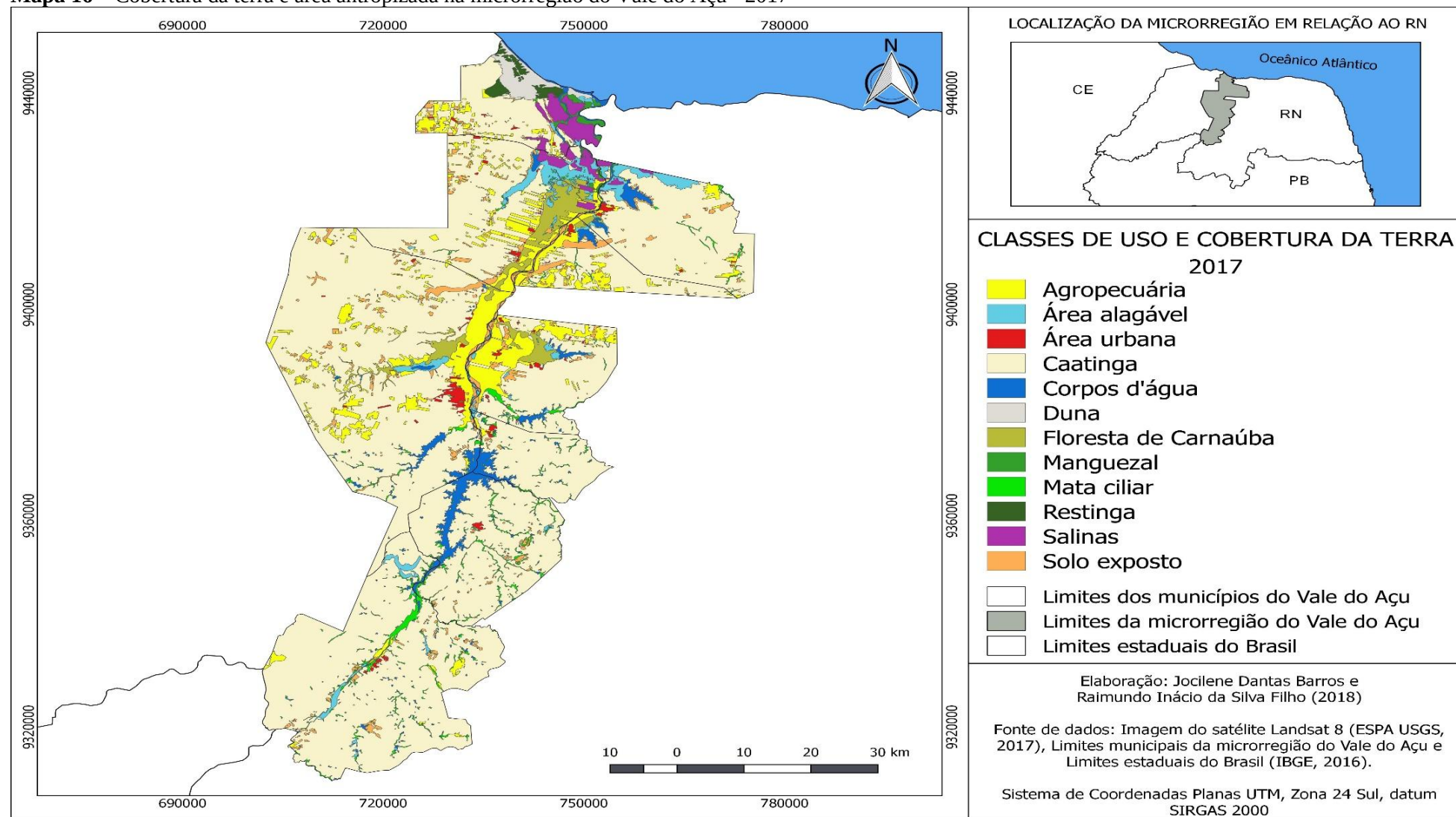
É importante ressaltar que a carnaúba é responsável por um “conjunto de atividades que utilizam as folhas, o caule, o talo, a fibra, o fruto e as raízes dessa palmeira para a fabricação de inúmeros produtos artesanais e industriais” (CARVALHO; GOMES, 2009, p. 2) que são comercializados em vários mercados. Já a vegetação de mangue cuja ocorrência verifica-se na desembocadura do rio Piranhas-Açu, também vem sendo suprimida para dar lugar às salinas e aos criatórios de camarão, o que contribui para o desequilíbrio desse ecossistema, visto que o manguezal é considerado um berçário natural em que muitas espécies de peixes vêm se alimentar e reproduzir. Todas as atividades econômicas desenvolvidas ao longo do tempo acabaram provocando alterações no solo (Mapas 15 e 16, respectivamente).

Mapa 15 – Cobertura da terra e área antropizada na microrregião do Vale do Açu - 2007



Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

Mapa 16 – Cobertura da terra e área antropizada na microrregião do Vale do Açu - 2017



Fonte: Elaborado por Barros Silva Filho (2018).

Tabela 23 – Áreas e classes de uso e cobertura da terra da microrregião do Vale do Açu – 2007/2017

Tipos de usos e classes	Área (km ²)	Área (%)	Área (km ²)	Área (%)
	2007		2017	
Agropecuária	336,5	7	381,9	7,9
Caatinga	3.672,8	76,2	3.656,9	75,9
Mata ciliar	59,6	1,2	82,8	1,7
Duna	41,6	0,9	40,9	0,8
Floresta de Carnaúba	114,2	2,4	115	2,4
Manguezal	21,7	0,5	18,2	0,4
Restinga	22,8	0,5	21,8	0,5
Área alagável	107,4	2,2	111,1	2,3
Salinas	33,2	0,7	71,1	1,5
Área urbana	18,5	0,4	33,8	0,7
Corpos d'água	281,2	5,8	138,4	2,9
Solo exposto	109,7	2,3	147,5	3,1
TOTAL	4.819	100	4.819	100

Fonte: Elaborado a partir das imagens dos satélites Landsat 5, Landsat 8 (ESPA/USGS, 2007, 2017) e IBGE (2016).

Quando analisamos os dados da Tabela 23, temos a constatação de uma prática de uso e ocupação da terra bastante heterogênea. A partir das imagens do satélite Landsat 5, identificamos que, dos 4.819,68 km² que compreendem a área total da microrregião do Vale do Açu, 336,5 km² eram ocupados, em 2007, com agropecuária, o que correspondia a um percentual de 7,0% das terras. Uma década depois, 2017, essa área se eleva para 7,9%.

As áreas com vegetação de Caatinga (3.672,8 km²), o que equivalia a 76,2% do total da área física total, em 2007, foram reduzidas para 3.656,9 km², o que corresponde a 75,9%. A área física de dunas permaneceu estável ao longo da década. Igualmente a floresta de carnaúba tem se mantido estável. Vale ressaltar que o grande desmatamento dessa vegetação ocorreu nas décadas de 1980 e 1990, respectivamente, quando da construção da barragem Armando Ribeiro Gonçalves e exploração de petróleo na microrregião açuense.

A floresta de carnaúba, por sua vez, que está presente nas áreas de várzeas do rio Piranhas-Açu e seus afluentes, ocupava uma extensão territorial de 114,2 km², o que representava um percentual de 2,4% da área total da microrregião do Vale do Açu. Já o manguezal, que está localizado na desembocadura do rio Piranhas-Açu responde por 0,4% das terras, o que equivalia a uma extensão territorial de 21,7 km², foi reduzido para 18,2 km², o que representa 0,4%. Apesar da pequena diminuição da área física, constata-se uma elevação superior a 100% das áreas para exploração das atividades salineiras. Tal fato se justifica pela

constatação das áreas de solo exposto. Essa área correspondia em 2007 a 109,7 km² (2,3% da área total), foi elevada para 147,5 km² (3,1% da área total).

Por sua vez, as áreas alagáveis representavam a 107,4 km², o que equivalia ao percentual de 2,2% do total mapeado. No que se referem às áreas urbanas, em 2007, dos nove municípios que compreendem a microrregião do Vale do Açu, essas somavam uma extensão territorial de 18,5 km², o que correspondia a 0,7%. Em 2017, em função do avanço da urbanização e do uso da terra para outras atividades, a área urbana chegou a ocupar 33,8 km², o que corresponde a 0,7% da área total da microrregião açuense.

Ademais, isso vem contribuir para que o atual modelo de desenvolvimento implantado na região seja cada vez mais desigual do ponto de vista social e ambiental, já que se constata o baixo índice de desenvolvimento humano nos municípios e o aumento das áreas desmatadas. Aliado a tudo isso, temos ainda o agravamento causado pela disposição inadequada dos resíduos sólidos na microrregião.

3.8.6 Os recursos hídricos superficiais

A água é um recurso natural indispensável à manutenção das formas de vida existentes no planeta, sendo considerada estratégica para o desenvolvimento de qualquer nação, pois todas as atividades humanas dependem direta ou indiretamente desse recurso. Além do consumo humano primário e secundário, a água é utilizada para o desenvolvimento de atividades industriais, agricultura, pecuária, pesca, carcinicultura dessedentação animal, geração de energia e atividades de lazer, sendo suas reservas superficiais e subterrâneas consideradas como “[...] componentes estratégicos e essenciais do desenvolvimento econômico, social e de sustentabilidade dos processos em âmbitos local, regional e continental” (TUNDISI, 2014, p. 1).

Nesse contexto, “a água é um recurso essencial para a produção econômica e um insumo essencial para a produção de alimentos e energia, assim como de produtos manufaturados” (JACOBI; GRANDISOLI, 2017, p. 17).

No entanto, é importante ressaltar que apesar de ser um recurso natural renovável sua distribuição ocorre de forma desigual em várias regiões do planeta. Desse modo, para agravar ainda mais essa situação as mudanças climáticas em curso vêm intensificando a ocorrência de eventos como El Niño e La Niña que tem provocado, respectivamente, a diminuição da pluviosidade em áreas de clima árido, semiárido e subúmido seco, enquanto que outras áreas do planeta vêm enfrentando chuvas acima da média (RIO GRANDE DO NORTE, 2010;

BRITO, 2007). Eventos climáticos dessa natureza, principalmente, aqueles que afetam a redução das chuvas em áreas de clima seco tem comprometido o acúmulo de águas nos reservatórios superficiais e a recarga dos aquíferos.

Diante dessa realidade, é notório afirmar que “a escassez de água está se tornando uma realidade em várias regiões do planeta. Ela é mais intensa onde é mais necessária, pois as regiões pobres são, em geral, as mais secas” (PEREIRA JÚNIOR, 2004, p. 7). Aliado a distribuição irregular das chuvas e das reservas de água, constata-se que o uso desordenado dos recursos hídricos, bem como sua contaminação em decorrência do descarte inadequado de lixo, de defensivos agrícolas, e de esgotos domésticos e industriais vem pondo em risco a biodiversidade e a qualidade de vida da população.

Em relação aos problemas elencados, a escassez de recursos hídricos tem se tornado um fator de desenvolvimento limitante em várias partes do mundo, sobretudo no Nordeste brasileiro, cujas condições climáticas de semiaridez aliada a ausência de um planejamento racional desse recurso, tem colocado em risco o abastecimento da população urbana e rural de muitos municípios do semiárido.

Os problemas de escassez e de conflitos pelo uso da água que afetam diversos municípios do semiárido brasileiro passam pelo planejamento e a gestão dos recursos hídricos, pois sua oferta em quantidade e qualidade suficientes para atender as demandas da população, sejam elas voltadas ao consumo primário (beber e cozinhar) ou ao desenvolvimento de atividades produtivas devem ser discutidas pelo poder público e pela sociedade civil organizada, uma vez que o uso sustentável desses recursos se constitui como uma prioridade social (KURTZ, et al., 2008; SILVA, 2017).

Nesse sentido, os problemas elencados anteriormente que afetam diversos espaços do semiárido, também se fazem presentes no território potiguar, principalmente na área central do estado do Rio Grande do Norte que é cortada pela Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, considerada como a maior do estado.

Diante dessa realidade podemos considerar que a Bacia Hidrográfica é uma unidade de planejamento que é cortada por um curso de água principal que recebe contribuições de seus afluentes. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA) “Bacia hidrográfica é a região compreendida por um território e por diversos cursos d’água. Da chuva que cai no interior da bacia, parte escoar pela superfície e parte infiltra no solo” (ANA, 2011, p. 11) formando os aquíferos.

Nessa perspectiva Pires et al (2002, p. 17) afirma que o conceito utilizado para denominar uma Bacia Hidrográfica “[...] envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo

d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes” presentes nessa delimitação territorial.

No que se refere à bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, cuja área de drenagem possui uma extensão territorial de 43.683 km², a mesma abrange dois estados da federação, estando 60% desta situada no estado da Paraíba e 40% no estado do Rio Grande do Norte (ANA, 2016). No território potiguar a referida bacia chega a uma extensão territorial de 17.735 Km² englobando um total de 47 municípios, dos quais 9 (nove) estão localizados na microrregião do Vale do Açu. Esta região é uma das áreas mais privilegiadas em recursos hídricos do Rio Grande do Norte e do Nordeste brasileiro. Destaca-se abundância de água doce e solos férteis.

Segundo a ANA (2010, p. 21), “a Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu (Mapa 18, p. 150) é a maior unidade hidrográfica da Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental com 15% de sua área, que corresponde a uma área de drenagem de 43.681,50 km², abrangendo parte dos estados do Rio Grande do Norte (40%) e da Paraíba (60%)”. Uma melhor percepção da bacia pode ser vista na descrição feita pela ANA (2010, p. 21):

O rio Piranhas-Açu nasce na Serra de Piancó no estado da Paraíba e desemboca próximo à cidade de Macau, no Rio Grande do Norte. Como a maioria dos rios do semiárido nordestino, à exceção do rio São Francisco e do Parnaíba, ele é um rio intermitente em condições naturais e é perenizado por dois reservatórios de regularização construídos pelo DNOCS: Curema-Mãe d'Água, na Paraíba, e a barragem Armando Ribeiro Gonçalves, no Rio Grande do Norte. Os principais corpos d'água perenizados na bacia são o rio Piranhas, a partir da regularização promovida pelo reservatório Eng. Ávidos, no trecho que vai até o açude São Gonçalo, na Paraíba, o rio Piancó, este perenizado a partir do reservatório Curema-Mãe D'Água, e o rio Açu, a partir da barragem Armando Ribeiro Gonçalves.

Na microrregião geográfica do Vale do Açu, transversalmente ao rio, a abrangência da bacia é constituída por três tipos de áreas: a vazante (leito maior do rio), a várzea (constituída por uma extensa área de material aluvional, localizada as margens do rio) e o tabuleiro (constitui-se de áreas de natureza geológica diversificada entre sedimentares e cristalinos) (AGB, 1961, p. 18). Ainda, no entorno do rio Piranhas-Açu, existem algumas lagoas, de tamanhos variados, dispostas nas duas margens que funcionam como reguladoras da vazão das águas do rio.

De certo modo, o crescimento urbano, aliado às atividades econômicas desenvolvidas tem contribuído para alterar o meio ambiente regional. Essa constatação pode ser confirmada no documento: “Termos de referência para a elaboração do plano de recursos hídricos da

bacia do rio Piranhas-Açu”, organizado pela Agência Nacional de Águas – ANA (2010, p. 21), que diz:

A cobertura vegetal da bacia em sua maior parte se encontra bastante antropizada em decorrência da abertura de áreas para exploração agrícola e principalmente pela exploração de lenha como fonte energética para olarias, panificadoras e uso doméstico. Além da perda de biodiversidade, a remoção da vegetação sem critérios de manejo, expõe o solo à ação erosiva das chuvas provocando o transporte de partículas para os corpos hídricos e causando o gradual assoreamento dos reservatórios da região.

Nesse cenário, as águas dos reservatórios existentes – destaque para a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves e o leito do Rio Piranhas-Açu – têm sido impactadas com o lançamento de materiais dispostos em locais impróprios, conforme comprova a ANA (2010, p. 29):

No que tange aos resíduos sólidos, estima-se que cerca de 80% da população urbana da bacia é atendida por serviço de coleta, valor este inferior à média nacional, que é de 90%. Apesar desse índice de atendimento, verifica-se que grande parte do lixo coletado é disposto de forma inadequada (por ex.: lixões e vazadouros).

Para agravar o quadro, os dados que tratam do Índice de Estado Trófico (IET) para os pontos de monitoramento na bacia, localizados em açudes, constataam níveis elevados de fósforo. A bacia do Rio Piancó-Piranhas-Açu apresenta uma situação onde a grande maioria dos seus trechos observados encontra-se na condição crítica.

Ao observar a eutrofização dos reservatórios da referida bacia, a ANA (2010, p. 35) constatou um “consequente crescimento de microalgas e cianobactérias,” possivelmente ocasionado, na maioria dos municípios, pelo lançamento de esgotos e disposição inadequada de resíduos sólidos (lixo).

Os dados disponíveis na Tabela 24 mostram que a capacidade de acumulação superficial da microrregião do Vale do Açu é de 2.599.049.000 m³ de água. No entanto, em decorrência dos seis anos consecutivos de secas registrados no semiárido potiguar, grande parte das reservas hídricas minguiaram colocando vários reservatórios em volume morto ou praticamente secos, inclusive o maior reservatório do estado que é a barragem Armando Ribeiro Gonçalves, responsável pelo abastecimento hídrico de diversas cidades do estado.

Tabela 24 – Capacidade de armazenamento de água superficial na microrregião do Vale do Açu, por açudes, barragens e lagoas com mais de cem mil metros cúbicos (m³)

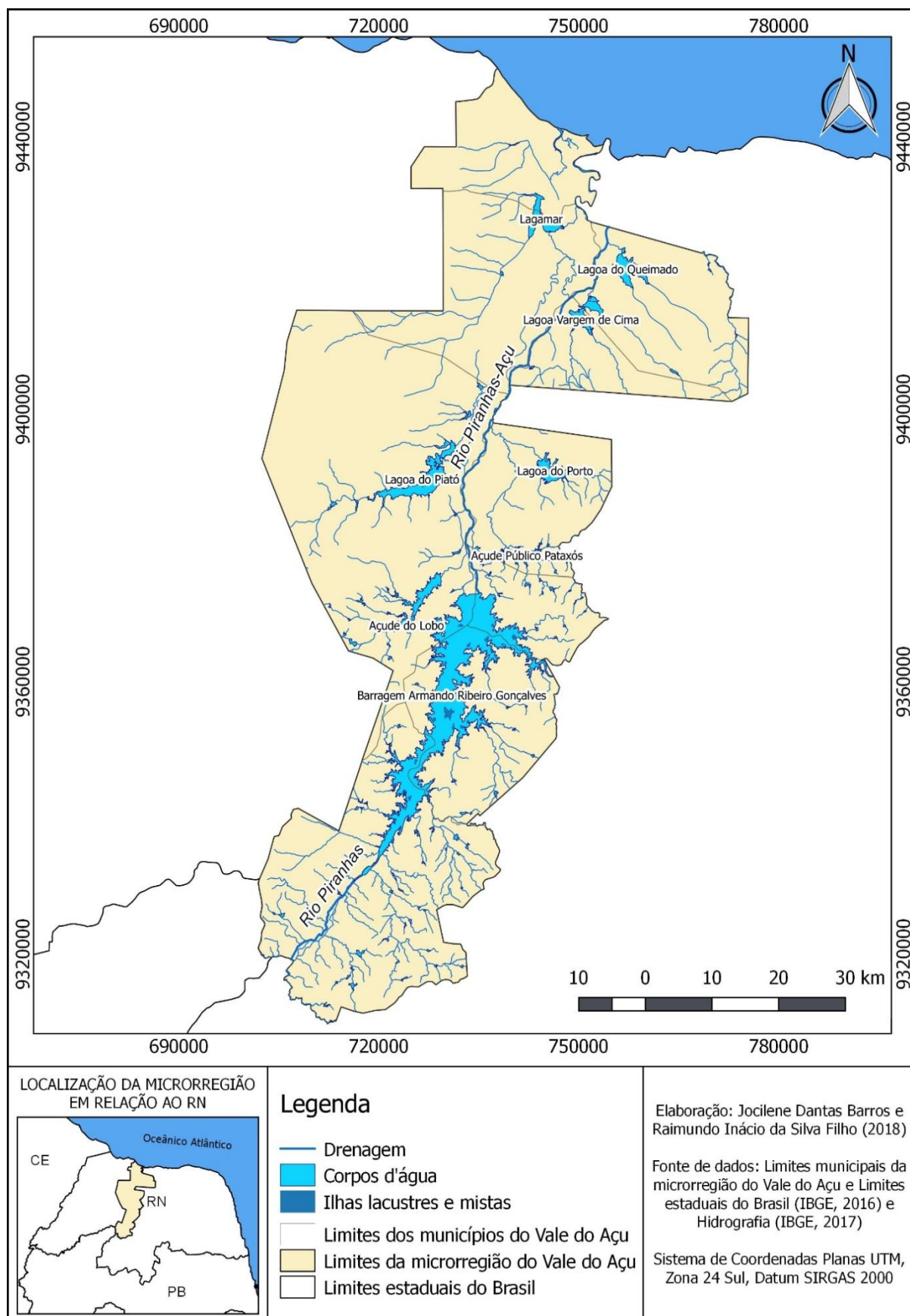
Bacia Hidrográfica	Municípios	Reservatório	Capacidade de Acumulação (m³)
Piranhas Açu	Assú	Açude Mendubim	76.349.000
		Açude Limoeiro	900.000
		Açude Volta dos Tanques	100.000
		Açude do Padre	100.000
		Açude do Palheiros	100.000
		Lagoa Piató	96.000.000
	Itajá	Barragem Armando Ribeiro Gonçalves	2.400.000.000
	Ipanguaçu	Açude Pataxós	24.500.000
		Açude do Saco	100.000
		Açude do Pocête	100.000
	Pendências	Açudes Mulungu	500.000
	São Rafael	Açudes Cavalo Bravo	100.000
		Açude Serra Branca	100.000
		Jobear	100.000
Total			2.599.049.000

Fonte: CPRM (2005a); Rio Grande do Norte (2018).

Sobre a poluição das águas doces e sua preocupação com os resíduos sólidos, Machado (2004, p. 180) mostra que “na maioria das vezes, a bibliografia que trata da questão da poluição das águas, relaciona a mesma com os efeitos dos efluentes líquidos de origem doméstica e industrial. Pouca importância é dada ao impacto causado por resíduos sólidos (urbanos e industriais)” [...].

O Mapa 17 (p. 150), a seguir, mostra a bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu. É nos municípios que integram esse espaço geográfico que os resíduos sólidos são destinados sem nenhum tratamento adequado.

Mapa 17 – A microrregião do Vale do Açu a jusante da bacia hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu



Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

3.8.7 As águas subterrâneas

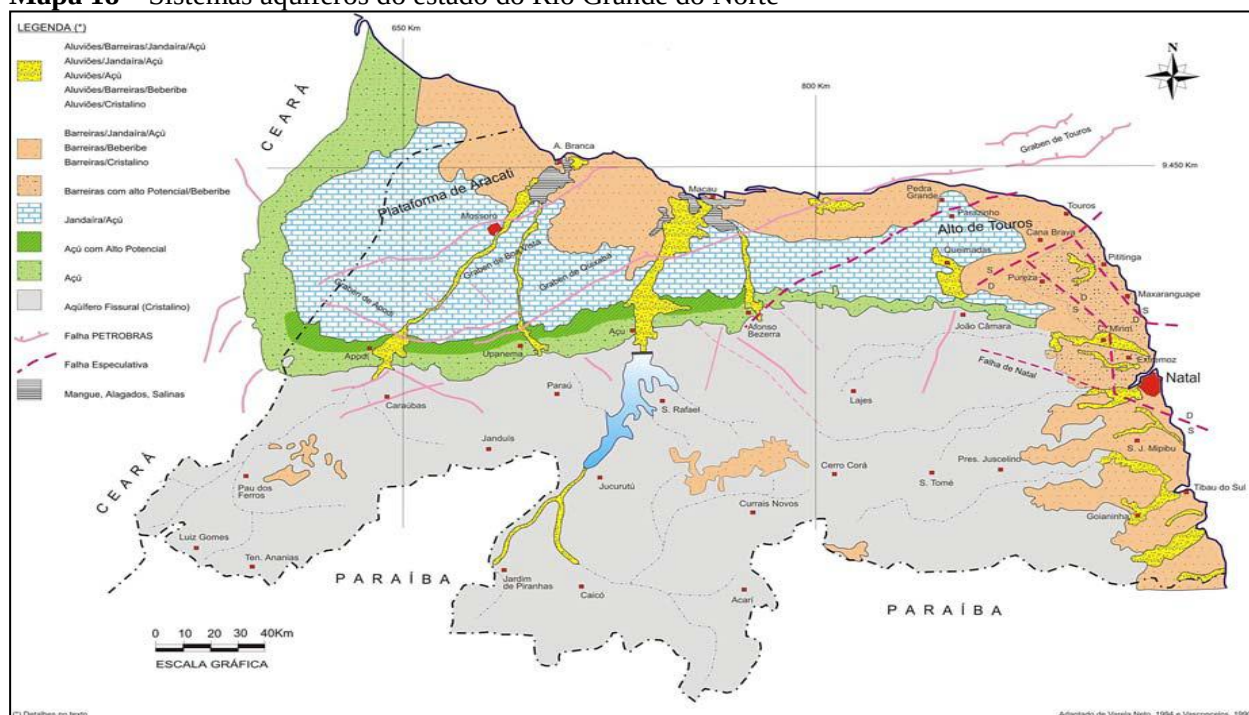
A água subterrânea é um importante recurso natural que se encontra no subsolo de várias regiões do planeta, preenchendo espaços vazios que se localizam entre os grãos de areia, rochas e fissuras (TUNDISI, 2003). Segundo Souza (2009, p. 6), “as águas subterrâneas fazem parte do ciclo hidrológico, portanto, encontra-se intimamente relacionada com processos atmosféricos, climáticos e com o regime de águas superficiais”.

Essas águas armazenadas nos depósitos sedimentares ou em rochas fissuradas foram acumuladas ao longo de milhões de anos, através dos processos mencionados anteriormente e tem um papel importante no desenvolvimento da sociedade, visto que muitas dessas fontes vêm sendo utilizadas para suprir suas necessidades básicas.

Em decorrência da redução da disponibilidade hídrica em algumas áreas do planeta, sobretudo nas áreas de clima árido, semiárido e subúmido onde as precipitações são escassas e, geralmente, mal distribuídas no tempo e no espaço, a exploração das águas subterrâneas tem se constituído importante alternativa para garantir a sobrevivência da população e o desenvolvimento econômico de muitos lugares.

No estado do Rio Grande do Norte (Mapa 18) as águas subterrâneas podem ser encontradas em três domínios hidrológicos: Porosos, Fraturado e Fraturado-Cárstico.

Mapa 18 – Sistemas aquíferos do estado do Rio Grande do Norte



Fonte: Rio Grande do Norte (2001).

Os domínios porosos são aqueles compreendidos pelas formações (Aluviões, Açu, Barreira, Depósitos Litorâneos, Dunas, Rio do Peixe e Serra dos Martins). Já os domínios fraturados onde está localizado o Aquífero Cristalino ocupa cerca de 56,4% do território potiguar, sendo que nesse espaço está localizado as menores reservas de água subterrânea. Por sua vez, o domínio Fraturado – Cárstico compreende toda a formação Jandaíra onde localizam as maiores reservas de água subterrânea do estado (RIO GRANDE DO NORTE, 1998).

Por sua vez, a microrregião do Vale do Açu, apesar de possuir os maiores reservatórios de água superficiais do estado, também faz uso das águas subterrâneas, como forma de minimizar os problemas provocados pelas estiagens, pois dos 12.518 poços perfurados no estado durante o período de 1980 a 2015 a microrregião perfurou nesse intervalo temporal um total de 641 poços, o que corresponde 5,12% de todos os poços perfurados no Rio Grande do Norte, como pode ser observado no Quadro 2.

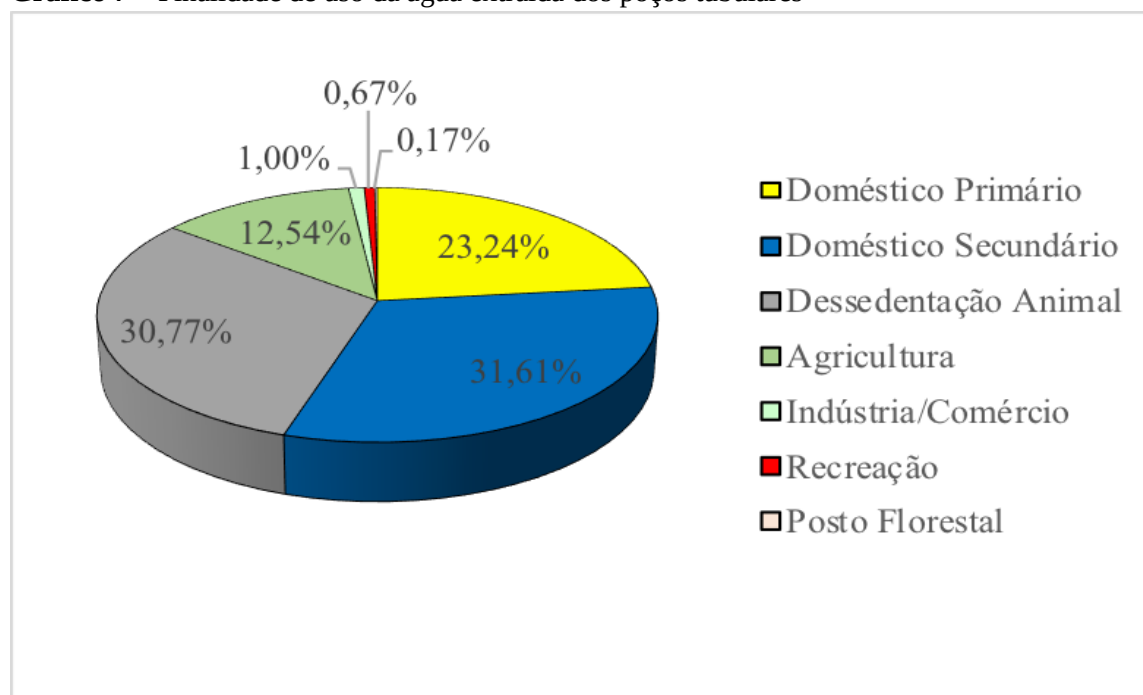
Quadro 2 – Número de poços tubulares perfurados no estado e nos municípios que compreendem a microrregião do Vale do Açu durante o período de 1980 a 2015.

Estado/Municípios	Quantidade de poços perfurados
Rio Grande do Norte	12.518
Microrregião do Vale do Açu	641
Assú	206
Alto do Rodrigues	77
Carnaubais	63
Ipanguaçu	82
Itajá	07
Jucurutu	72
Pendências	61
Porto do Mangue	28
São Rafael	45

Fonte: Rio Grande do Norte (2015); CPRM (2005).

O uso das águas subterrâneas pelo setor agrícola corresponde a 12,54%, o que representa um percentual muito baixo, se comparado com outros setores. Isso ocorre, porque essa atividade requer grandes quantidades de água para a produção que é advinda do rio Piancó-Piranhas-Açu e da barragem Armando Ribeiro Gonçalves. Geralmente, o uso das águas subterrâneas ocorre em comunidades que não estão situadas nas áreas próximas as margens do referido rio, bem como de seus afluentes.

O município de Assú foi o que mais se destacou na perfuração de poços tubulares. É importante ressaltar que as águas exploradas nessa região são destinadas para diversos usos, embora destaque para o consumo doméstico primário, secundário e dessedentação animal, conforme pode ser observado no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Finalidade de uso da água extraída dos poços tubulares

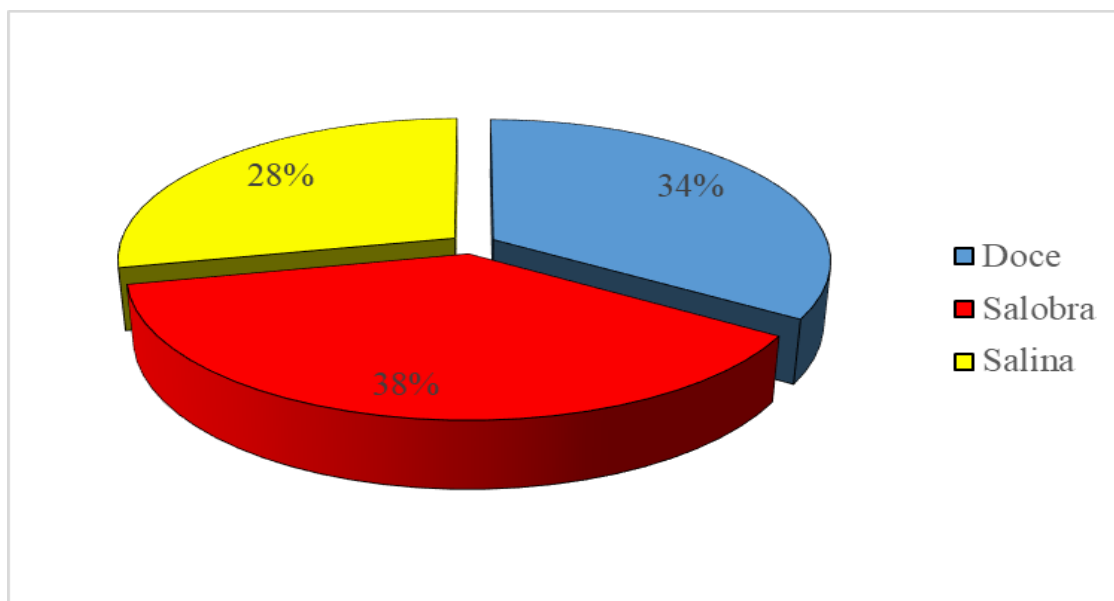
Fonte: CPRM (2005b).

A indústria e o comércio usam poucos recursos advindos dessa fonte hídrica o que nos remete a concluirmos que essas atividades econômicas, por estarem situadas na área urbana dos municípios usam majoritariamente os recursos hídricos fornecidos pela CAERN, que geralmente tem como fonte os reservatórios superficiais.

De modo geral, a maioria dos poços perfurados está situada nas comunidades rurais que não dispõem de recursos hídricos superficiais suficientes para atender toda a demanda de consumo de seus moradores, o que acaba influenciando na perfuração desses poços. Um aspecto que deve ser levado em consideração na perfuração de poços e na disponibilização desses recursos para a população é justamente a qualidade da água que em muitos casos deixa a desejar o que requer a instalação de dessalinizações para retirar o excesso de sal contido na água.

Nessa perspectiva, os dados disponibilizados pela CPRM mostram dados preocupantes no que tange a qualidade das águas subterrâneas exploradas na microrregião do Vale do Açu, uma vez que mais de 66% dos poços perfurados na região apresentaram elevados teores de sais na sua composição (Gráfico 8, p. 153).

Gráfico 8 – Qualidade das águas subterrâneas na microrregião do Vale do Açu



Fonte: CPRM (2005a).

O gráfico revela que a água doce é encontrada em apenas 34% dos poços localizados nos municípios do Vale do Açu, sendo destinada a atender a demanda do consumo doméstico primário ou secundário. Desse modo, é importante ressaltar a necessidade de proteger esses mananciais da poluição para que essa reserva seja utilizada pela população durante muito tempo, principalmente durante os períodos de estiagem, cujas águas superficiais não conseguem atender a demanda dos habitantes, com bastante cuidado.

Todavia, uma das ameaças aos reservatórios hídricos e aos mananciais nessa microrregião tem sido a disposição inadequada dos resíduos sólidos nas suas proximidades.

3.8.8 A disposição inadequada dos resíduos sólidos na microrregião do Vale do Açu

Com o crescimento da população e a modernização dos meios de produção, ocorreram mudanças significativas nas condições sociais das pessoas que passaram a se concentrar nos núcleos urbanos de vários municípios (POLLI; SOUZA, 2013). Essa mudança nas condições sociais da população possibilitou o aumento do consumo de bens duráveis e não duráveis que de forma direta implicou no aumento da exploração da base de recursos naturais.

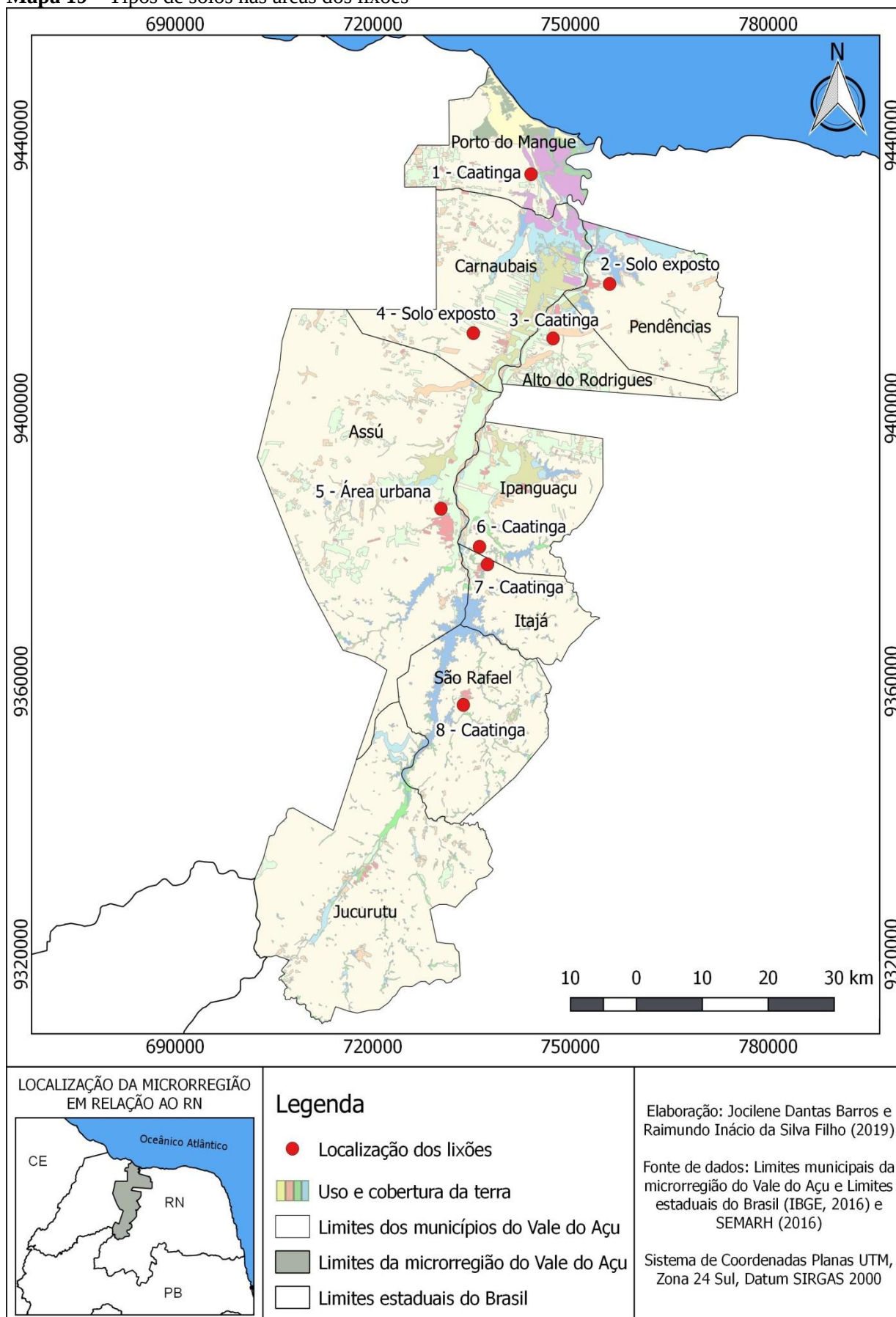
Assim, com o aumento do consumo, verifica-se também a ampliação da quantidade de resíduos sólidos gerados pela sociedade, que são considerados como “materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos), resultantes das atividades humanas e da natureza,

os quais podem ser utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais” (BRASIL; SANTOS, 2006, p. 227).

No entanto, esses resíduos que deveriam ser acomodados em locais adequados passando por um processo de tratamento, simplesmente são descartados no ambiente provocando diversos impactos do ponto de vista ambiental, social e econômico (PEREIRA; CURI, 2013).

Diante dessa realidade é notório afirmar que esse problema não é uma especificidade apenas dos grandes centros urbanos, pois as cidades de pequeno e médio porte, também não tratam os resíduos sólidos que produzem caso esse verificado nos municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu, cujo material descartado pela população é amontoado em lixões a céu aberto.

Para agravar ainda mais a situação ambiental dessa microrregião, grande parte desses municípios encontram-se localizados em uma planície fluvial, que apresenta uma grande variedade de solos que, se manejados de forma inadequada, podem provocar problemas de erosão, salinização e contaminação. (Ver Mapa 19, p. 156).

Mapa 19 – Tipos de solos nas áreas dos lixões

Fonte: Elaborado por Barros e Silva Filho (2018).

Conforme exposto no Mapa 19, é importante ressaltar que os lixões dos municípios de Assú, Carnaubais e Porto do Mangue encontram-se localizados em áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico que apresentam relevo plano, sendo considerado profundo e poroso ou muito poroso, o que aumenta o risco de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos, conforme pode constatado na Figura 7 o lançamento de dejetos das fossas sépticas na área do lixão de Assú.

Para que se tenha ideia da gravidade do problema causado pela deposição desses resíduos sólidos, sem a proteção adequada do solo, o lixão do município de Assú encontra-se na comunidade Lagoa do Ferreiro, cuja área faz limite com a lagoa do Piató, considerada como a maior lagoa natural do estado do Rio Grande do Norte, com potencial de acumulação de 90.000.000,00 m³ de água. Nessa área, além da deposição de resíduos sólidos (dejetos em geral), também ocorre retirada de solo para a construção civil, e em decorrência desse fato, pode-se observar que durante o período que o reservatório está cheio a água infiltra-se pelo solo chegando até o lixão da cidade.

Figura 7 – Despejo de dejetos no lixão de Assú, nas proximidades da lagoa do Piató



Fonte: Silva (2014).

No que se refere aos municípios de Alto do Rodrigues e Pendências estes depositaram os resíduos sólidos coletados em seu território sobre os solos do tipo Cambissolo, que são compostos de argila e minerais intemperizados que geralmente não ultrapassam 1

metro de profundidade. No entanto, por serem compostos por argila de alta e média atividade, os mesmos podem ficar encharcados durante o período chuvoso, facilitando a contaminação dos recursos hídricos superficiais, como rios e lagoas nas suas proximidades.

Os solos Luvisolo Crômico, onde está localizado o lixão do município de São Rafael, são considerados argilosos. Já os municípios de Ipanguaçu e Itajá concentram os seus lixões em áreas de Neossolo Litólico Eutrófico, que são considerados solos rasos e pedregosos, não ultrapassando 20 cm de espessura, e cuja probabilidade de contaminação dos mananciais é grande, devido o escoamento superficial do terreno.

3.8.9 Problemas ambientais no âmbito microrregional

A microrregião geográfica do Vale do Açu apresenta uma grande dependência da base de recursos naturais, uma vez que desde o seu processo de ocupação e de povoamento os habitantes locais exploram o solo e a vegetação nativa como forma de garantir a sua sobrevivência.

Uma das primeiras atividades implantadas nesse território foi a pecuária que por ser desenvolvida de forma extensiva demandou a derrubada de grandes áreas de caatinga e de carnaúbal para dar lugar às áreas de pastagens para o rebanho. Além disso, consorciado com essa atividade, desenvolveu-se a agricultura de subsistência que além das áreas de tabuleiro acabou sendo desenvolvida nas áreas de mata ciliar, destruindo parte das florestas que margeavam o rio Piranhas-Açu e seus afluentes.

O extrativismo vegetal da carnaúba foi também uma das atividades mais importantes para o Vale do Açu, uma vez que todos os produtos oriundos desta planta podem ser comercializados, o que permitia a geração de emprego e renda para os habitantes dessa microrregião, em alguns períodos do ano.

É importante ressaltar que com o declínio do extrativismo da carnaúba na região, essa vegetação foi “[...] transformada em carvão para uso próprio e, na maioria das vezes, para comercialização junto às cerâmicas, extinguindo-se, aos poucos, a mata pelo Vale do Açu” (VALENCIO, 1994, p. 62).

De fato, com a construção da barragem engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves e a descoberta de reservas de petróleo na região, esse espaço passa por significativas mudanças que culminaram na dinâmica de outras atividades econômicas como a fruticultura irrigada, a carcinicultura, a exploração de petróleo e gás natural, a indústria de cerâmica vermelha e,

recentemente, a exploração das energias eólica e solar (ALVES; AQUINO; SILVA FILHO, 2018).

Essas atividades têm contribuído para ampliação das áreas devastadas na região, visto que grandes extensões ocupadas por vegetação de caatinga e de carnaubal foram suprimidas da paisagem para a ampliação das fronteiras agrícolas, instalação dos viveiros de camarão, construção das bases dos poços de petróleo, das torres eólicas e dos parques solares, ou para servirem de matriz energética para alimentar os fornos das cerâmicas e panificadoras instaladas na região (RIO GRANDE DO NORTE, 2005). Desse modo é importante ressaltar que a retirada da vegetação sem um plano de manejo adequado vem “[...] contribuindo fortemente para a redução qualitativa e quantitativa da cobertura florestal, expondo o solo à erosão e à perda de sua camada mais fértil” (BRASIL, 2004, p. 139).

A destruição da vegetação seguida da prática do fogo tem impulsionado a destruição dos bancos de sementes e das chuvas de rebrota na região, assim como de todos os microorganismos existentes no solo, tornando-os cada vez mais pobres. Além disso, muitas espécies de animais silvestres são mortos pelas chamas, e aqueles que conseguem sobreviver migram para outras áreas em busca de alimentos (SILVA, 2017; VASCONCELOS SOBRINHO, 2002).

Com a destruição da cobertura vegetal ocorrem sérios desequilíbrios no ambiente, pois o solo passa a ser carregado pelas águas das chuvas e pelo vento, assoreando os corpos de água existentes na região como o exemplo do rio Piranhas-Açu, cujas margens já não possuem mais a vegetação nativa exuberante de outrora, o que tem contribuído para a expansão dos processos erosivos em suas margens. Desse modo, a ausência da vegetação passa a interferir diretamente na vida aquática, uma vez que o assoreamento dos corpos de água passa a reduzir sua profundidade, bem como afeta diretamente a população local que vê suas reservas hídricas minguarem.

Além disso, é importante referendar que o despejo de efluentes domésticos e industriais nos rios e reservatórios da região, tem contribuído para aumentar a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos trazendo prejuízos para o ambiente e a sociedade local.

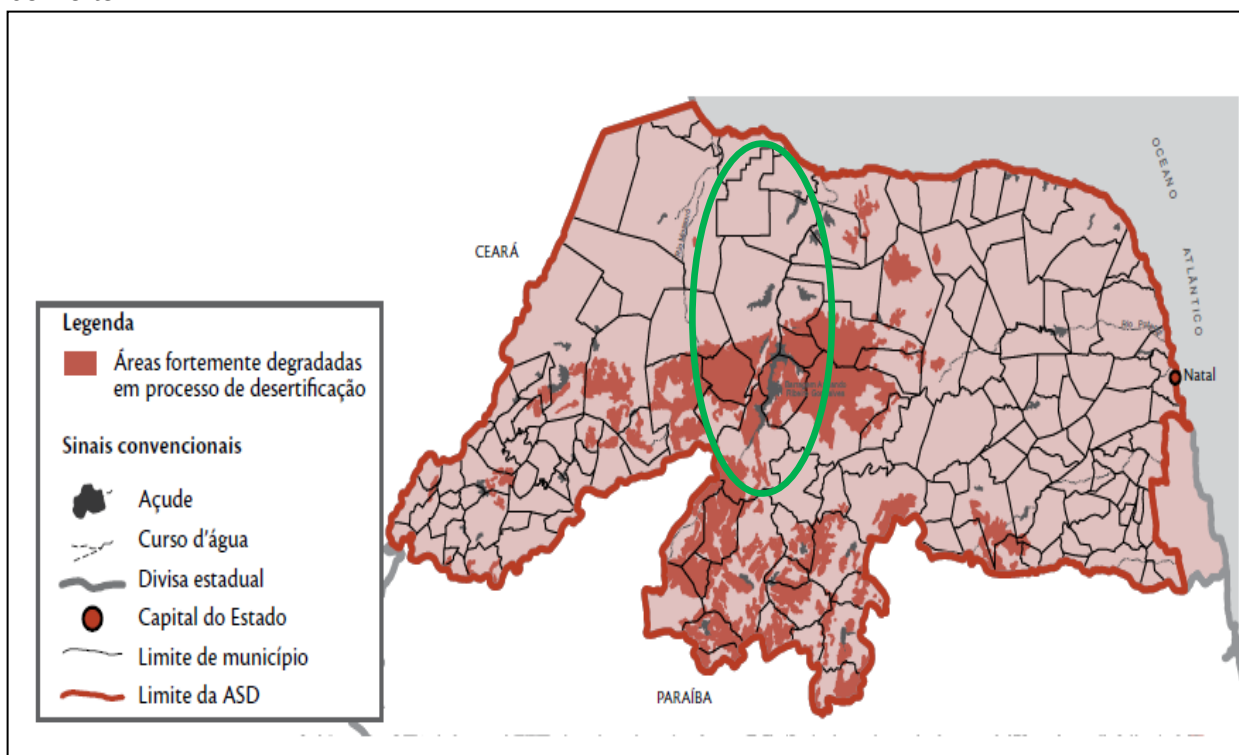
Outra prática nociva ao meio ambiente que vem sendo realizada sem o manejo adequado é a retirada de argila das áreas de várzeas para servir de matéria prima nas indústrias de cerâmica vermelha da região. Após a extração desse mineral, as lavras de argila que deveriam ser recuperadas, são simplesmente abandonadas (RIO GRANDE DO NORTE, 2010a).

O uso intensivo dos recursos hídricos é outro problema identificado na microrregião açuense, pois a agricultura irrigada utiliza grandes quantidades de água na produção de frutas, utilizando métodos convencionais que provocam muito desperdício de água, como é o caso da inundação por sulco e aspersão. De acordo com o IBGE (2006), 79,04% dos estabelecimentos utilizam métodos convencionais, enquanto 20,96% usam o gotejamento e a microaspersão para irrigar suas áreas.

Assim, é importante ressaltar que a agricultura irrigada é “[...] muito mais produtiva que a não irrigada. Mas, ao mesmo tempo em que diminui o uso de solos, ela intensifica o uso da água. Também é responsável pela degradação e salinização de solos em muitas regiões do planeta, sobretudo nas regiões áridas e semiáridas” (MALVEZZI, 2007, p.102).

Além das condições climáticas de semiaridez, cujas precipitações são consideradas escassas e mal distribuídas no tempo e no espaço, as ações antrópicas desencadeadas pelo homem nesse espaço regional acabam potencializando ainda mais o processo de desertificação em curso, pois de acordo Carvalho, Gariglio e Barcellos (2000) a situação do processo de desertificação na microrregião do Vale do Açu é considerada como grave, já sendo reconhecida por diversos órgãos a nível estadual e nacional (Mapa 20).

Mapa 20 – Áreas fortemente degradadas devido ao processo de desertificação no estado do Rio Grande do Norte



Fonte: CGEE (2016).

O uso predatório dos recursos naturais na microrregião do Vale do Açu (água, solo e vegetação), sem levar em consideração a capacidade de suporte do ambiente físico, tem contribuído ao longo do tempo para a expansão do processo de desertificação na referida região.

De acordo com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE (2016) na microrregião geográfica do Vale do Açu, os municípios mais afetados pela desertificação são: Jucurutu, São Rafael, Itajá, Açu e Ipanguaçu, e com menor intensidade destacam-se os municípios de Alto do Rodrigues, Carnaubais e Pendências que apresentam pequenas áreas degradadas. Desse modo, a desertificação é considerada como o processo de degradação das terras em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas resultantes de diversos fatores dentre os quais podemos destacar as ações humanas e as condições climáticas (BRASIL, 2004).

Portanto, é de extrema relevância a adoção de medidas de curto, médio e longo prazo que priorizem a educação ambiental, o uso racional dos recursos naturais, bem como a adoção de novas tecnologias que aperfeiçoem os processos produtivos na região diminuindo assim os impactos sobre o ambiente e seus efeitos sobre a biodiversidade e a população local.

A seguir iremos discutir a problemática que envolve o processo de geração de geração e gestão dos resíduos sólidos, apresentando a sua gênese e seus diferentes conceitos, a classificação, a disposição ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos e os riscos de poluição do meio ambiente. Revelamos, também a sua disposição e os desafios da coleta seletiva no Brasil, no Nordeste e no estado do Rio Grande do Norte.

4 A PROBLEMÁTICA ACERCA DO LIXO E DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ALGUMAS DEFINIÇÕES

Inicialmente é pertinente esclarecer que só recentemente os resíduos sólidos passaram a ser destaque como política pública nacional. Apesar disso, trata-se de um tema ainda pouco atrativo, inclusive para pesquisadores, já que muitos querem distância dele. Essa constatação é respaldada em Calderoni (2003, p. 25), quando afirma que “o lixo é um material mal-amado. Todos desejam dele descartar-se. Até pagam para dele se verem livres”.

4.1 A GÊNESE E OS DIFERENTES CONCEITOS

O termo lixo, segundo Gonçalves (2003, p. 19), deriva do latim *lix*, que significa: “lixívia ou cinza, numa época em que a maior parte dos resíduos de cozinha era formada por cinzas e restos de lenha carbonizada dos fornos e fogões; e, *lixare* (polir, desbastar); lixo seria então a sujeira, os restos, o supérfluo que a lixa arranca dos materiais”.

Já para Calderoni (2003, p. 49) as definições de lixo e de resíduo são dinâmicas:

O conceito de lixo e de resíduo pode variar conforme a época e o lugar. Depende de fatores jurídicos, econômicos, ambientais, sociais e tecnológicos. A definição e a conceituação dos termos ‘lixo’, ‘resíduo’ e ‘reciclagem’ diferem conforme a situação em que sejam aplicadas. Seu uso na linguagem corrente, com efeito, distingue-se de outras acepções adotadas consoantes a visão institucional ou de acordo com seu significado econômico. Na linguagem corrente, o termo resíduo é tido praticamente como sinônimo de lixo. Lixo é todo material inútil. Designa todo material descartado posto em lugar público. Lixo é tudo aquilo que se ‘joga fora’. É o objeto ou a substância que se considera inútil ou cuja existência em dado meio é tida como nociva. Resíduo é a palavra adotada muitas vezes para significar sobre o processo produtivo, geralmente industrial. É usada como equivalente a ‘refugo’ ou ‘rejeito’.

Historicamente o lixo vem sendo interpretado com coisa imprestável. Brasil e Santos (2006, p. 292) argumentam:

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define o lixo como qualquer coisa que seu proprietário não quer mais e que não possui valor comercial, sendo descartado pelo mesmo proprietário sem considerar que grande parte dos resíduos ainda possui valor comercial através da reutilização, reciclagem, ou sua reutilização como matéria-prima.

No minidicionário Sacconi (1998, p. 498), o termo lixo é descrito como “tudo o que é varrido de uma casa, rua, jardim, etc. Ou, qualquer coisa imprestável”. No entendimento de Waldman (2010, p. 18) “de um ponto de vista semântico, podemos certificar que lixo seria

todo o material inútil, todo material descartado posto em algum lugar público, tudo aquilo que ‘se joga fora’, ‘não presta’, condição à qual são evocadas longas catilinárias devotadas à sua nocividade, periculosidade, intratabilidade etc”.

Pereira Neto (2007, p. 13) em contestação a essas formulações, diz que “torna-se, portanto, vidente, nos dias atuais, que essa definição de lixo está ultrapassada e não condiz mais com a urgente necessidade de proteção do meio ambiente e de controle do desperdício, principalmente por ir de encontro à visão moderna de gerenciamento do lixo”. De acordo com Santos (2017, p. 93) “essa característica inservível do lixo deve ser considerada, no mínimo, relativa, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo”.

Com semelhante pensamento, Gonçalves (2003, p. 20), considera que o lixo não é apenas tudo aquilo que não presta, pois nele “há valores a serem resgatados através do não desperdício, da separação na fonte e do fomento à cadeia produtiva da reciclagem”. Na classificação adotada por essa autora, consideram-se recicláveis (ou reutilizáveis) aqueles materiais que constituem interesse de transformação, que possuem mercados ou processos que viabilizem a sua transformação. Por fim, Gonçalves (2003, p. 15) considera o “lixo como um diamante de diversas faces”.

Em qualquer que seja o entendimento do termo utilizado, a convivência com “o lixo é inevitável”, uma vez que não se consegue deixar de produzi-lo diariamente. Para Calderoni (2003, p. 25) “todos os dias, o lixo, é incorrigível, sai de casa, embuçado, vai para a rua e fica postado na calçada. O que era mero incômodo doméstico torna-se, de imediato, um pesado encargo público”. Por causa disso o lixo tornou-se um problema. Ainda, segundo Calderoni (2003, p. 25) “o que é pior, o lixo é inevitável. Não se consegue parar de produzi-lo, todos os dias”.

Entretanto, a NBR 10.004/1987 da ABNT (apud PINHEIRO, 2000, p. 66) o termo usado não é lixo, mas resíduos sólidos. Segundo esta norma, “os resíduos sólidos resultam de atividades de uma comunidade, e são de origens industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Para o entendimento do CEMPRE (2018, p. 29), lixo e resíduo sólido significam a mesma coisa.

Como se pode ver, tanto na linguagem técnica quanto em diversas outras definições, é comum ainda o uso do termo lixo, em vez de resíduos sólidos. Estes são resultantes de materiais descartados das atividades humanas, tais como papel, papelão, restos de comida, latas de refrigerantes, vidros, plásticos, têxteis, etc. Aquele é comumente o sinônimo de rejeito.

Pereira Neto (2007), por exemplo, faz uso dessa denominação. Segundo ele (2007, p. 13) “o lixo é uma massa heterogênea de resíduos sólidos resultantes das atividades humanas, que podem ser reciclados e parcialmente utilizados, gerando, entre outros benefícios, proteção à saúde pública e economia de energia e de recursos naturais”. Entretanto, não é nosso propósito fazer distinção de tais conceitos. Mas, para efeito desta pesquisa adotaremos resíduos sólidos – termo empregado na Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – salientando que em alguns momentos iremos nos deparar com o termo lixo.

Cumpramos ressaltar que a PNRS é esclarecedora nas definições desses termos. Para ela, rejeitos “são resíduos sólidos, que depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010, p. 2). Rejeito, portanto, é o mesmo que lixo.

Por sua vez, resíduos sólidos, na mesma Lei, são definidos como sendo:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido, ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem viável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, p. 2).

Na verdade, a atenção e a preocupação com o lixo, ou melhor, com os resíduos sólidos não é de agora. Kautsky (1998, p. 85), ao discutir sobre a agricultura moderna, o crescimento das cidades e o consumo de alimentos na Europa, em fins do século XIX, já defendia o uso do lixo na recomposição de nutrientes no solo: “os resíduos das cidades têm que ser canalizados de volta para a agricultura”. Segundo ele, os excrementos humanos, além de alto valor como material de adubação na agricultura eram de baixo custo. Para o autor, os resíduos líquidos também deveriam ser aproveitados. O esterco das cocheiras, por si só, não era suficiente para manter em equilíbrio a agricultura moderna.

Ainda, sobre o aproveitamento do lixo, Sachs (2007, p. 163), também relata que: “o tratamento do lixo e dos esgotos desempenha um papel importante na criação de novos empregos produtivos e na geração de insumos para a produção de alimentos e energia, bem como nas atividades de autoconstrução”.

O fato é que quaisquer que sejam os lugares que habite o homem há constatação da sua participação na produção de lixo. Em termos conceituais, os resíduos produzidos são os

mesmos. O que muda, na verdade, é a sua composição gravimétrica. Isso porque a sua variação ocorre nas diversas estações do ano e em função de progressos técnicos, de níveis de rendas e de hábitos alimentares e de consumo, de determinadas sociedades (SILVA FILHO, 2006).

4.2 A CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A norma 10.004/1987/ABNT classifica os resíduos sólidos em: “Classe I ou perigosos, são aqueles que em função de suas propriedades podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente; Classe II, ou não inertes, são aqueles que não apresentam periculosidade; e Classe III, ou inertes, são aqueles que não se decompõem no solo”. Para a ABNT, os resíduos sólidos são identificados a partir da sua origem e das características de periculosidades (MONTEIRO, 2017).

Segundo Takayanagui (2005), a periculosidade de um resíduo está relacionada às suas propriedades físico-químicas e infecto-contagiosas pelo perigo à saúde, mortalidade e riscos ao ambiente pelo descarte irregular de resíduos.

Sobre a classificação da periculosidade e da NBR 10.004/1987 da ABNT, Takayanagui (2005, p. 324), esclarece:

Resíduos classe I – Perigosos – se apresentarem, pelo menos uma das cinco características: inflamabilidade, toxicidade, corrosividade, reatividade e patogeneidade; Resíduos classe II – Não inertes – apesar de apresentarem propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, não se enquadram na Classe I ou Classe III; e, Resíduos classe III – Inertes – Materiais que não se decompõem prontamente, quando em contato estático ou dinâmico com água. Podem ser: rochas, tijolos, vidros, e certos plásticos e borrachas.

Para a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2006, p. 227), “os resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais”.

Ainda, segundo a FUNASA (2006, p. 227), os resíduos sólidos são constituídos de substâncias:

Facilmente degradáveis (FD): restos de comida, sobras de cozinha, folhas, capim, cascas de frutas, animais mortos e excremento; Moderadamente degradáveis (MD): papel, papelão e outros produtos celulósicos; Dificilmente degradáveis (DD): trapo, couro, pano, madeira, borracha,

cabelo, pena de galinha, osso, plástico; e Não degradáveis (ND): metal não ferroso, vidro, pedras, cinzas, terra, areia, cerâmica.

Por ter fortes origens nas atividades humanas, os resíduos sólidos apresentam diversas tipologias. Sobre estas, Barros et al. (1995, p. 185) enumeram uma série de classificações e origens para os mesmos:

a) Doméstico: oriundo das atividades diárias nas residências, constituído de restos de alimentos, embalagens, plásticos, vidros, latas, material de varredura, folhagens, lodos de fossas sépticas etc.;

b) Comercial: originário em estabelecimentos comerciais, e suas características dependem das atividades ali desenvolvidas;

c) Público: provenientes dos logradouros públicos (ruas, praças etc.), bem como animais mortos, entulhos de obras, podas de árvores e outros materiais jogados pela população nas ruas;

d) Especial ou radioativo: aquele que, em função das características peculiares que apresentam, necessita de cuidados especiais em seu acondicionamento, transporte, manipulação e disposição final. São eles: lixos industriais, hospitalares e radioativos, e lodos provenientes de estações de tratamento de água e de esgotos. Além destes, o lixo proveniente de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários pode requerer cuidados especiais, principalmente visando à prevenção e ao controle de epidemias;

e) Hospitalar ou de unidades de saúde: resíduos provenientes de hospitais, postos de saúde, farmácias, drogarias, laboratórios, clínicas médicas e odontológicas e assemelhadas, com também, parcela do lixo hospitalar que compreende os resíduos contagiosos ou suspeitos de contaminação e os materiais biológicos (sangue, animais usados em experimentação, agulhas de seringas, resíduos de unidades de atendimento ambulatorial, de análises clínicas, sanitárias e etc.);

f) Industrial: originário das diferentes atividades industriais, com uma composição variada que depende do processo industrial;

g) Construção civil ou entulho: resíduos da construção civil, demolições e restos de obras, solos de escavações. Além destes, Grippi (2006, p. 25), acrescenta o lixo agrícola (resíduo oriundo das atividades agrícolas e da pecuária).

A falta de gerenciamento e de gestão integrada dos resíduos sólidos tem sido motivo de criação de propostas que busquem solucionar o problema, uma vez que as suas ausências ensejam impactos ao ambiente (poluição do solo, da água e do ar).

4.3 A DISPOSIÇÃO AMBIENTALMENTE INADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E OS RISCOS DA POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Independentemente de sua origem, os resíduos sólidos necessitam de tratamento final. A inexistência de tratamento adequado acarreta consequências.

Quadro 3 – Impactos ambientais provocados pelos lixões

IMPACTOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS DE LIXÕES	CONSEQUÊNCIAS
Poluição do solo	Os resíduos dispostos diretamente no solo sem qualquer tratamento poluem o solo com o escoamento do chorume e alteram as propriedades naturais causando malefícios diretos ou indiretos à vida humana, à natureza e ao meio ambiente em geral.
Poluição das águas superficiais e subterrâneas	A poluição das águas é causada pelo lançamento de dejetos industriais e agrícolas, esgoto doméstico e resíduos sólidos. No caso dos lixões a céu aberto, onde o lixo é disposto indiscriminadamente no solo é formado um líquido originado pela decomposição da matéria orgânica, de fontes externas e das águas pluviais, chamado chorume ou percolato, que contamina as águas superficiais de rios, lagos, podendo chegar às águas subterrâneas.
Poluição do ar	A poluição do ar nas áreas de lixões tem origem na combustão espontânea do gás metano, formado durante a decomposição anaeróbia dos resíduos orgânicos ou pela queima intencional para reduzir o volume dos resíduos dispostos no local e prolongar a vida útil do lixão. Entretanto, este gás liberado, acarreta malefícios diversos.
Poluição visual	A poluição visual em áreas de lixões torna-se impactante devido à alteração estética de um determinado ambiente, pois a montanha de lixo contrasta de forma direta com a paisagem natural, além de oferecer riscos.
Comprometimento a saúde pública	O lixo disposto sem nenhum tratamento ou cuidado técnico atrai diversos organismos (macro e micro vetores) que são atraídos pela disponibilidade de água, alimento e abrigo. Esses seres aliados ao poder contaminante do lixo podem transmitir doenças.

Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2012).

Na argumentação de Barros et al. (1995, p. 181), “dos pontos de vistas sanitário e ambiental, a adoção de soluções inadequadas para o problema do lixo faz com que seus efeitos indesejáveis se agravem: os riscos de contaminação do solo, do ar e da água”. Igualmente, Pinheiro (2000, p. 60) alerta que o lixo quando não é disposto e tratado adequadamente, descartado em lixões, acaba por poluir o solo, o ar e a água. Pode, ainda, ser objeto para atração de vetores (insetos e roedores), risco de fogo, de deslizamentos, de explosões, de espalhamento pelo vento, das presenças de animais, de pessoas e do tempo de decomposição dos materiais (SILVA FILHO, 2006, p. 49-50).

Na análise do Rio Grande do Norte (2012, p. 96) “a contaminação atmosférica, a degradação dos solos e dos cursos d’água decorrentes do escoamento de chorume, bem como

a poluição visual, a proliferação de vetores (ratos, baratas, moscas) são alguns dos impactos ambientais negativos”. A presença de vetores no lixo favorece o surgimento de diversas patologias, conforme revela o Quadro 4.

Quadro 4 – Ação de micro vetores presentes nos resíduos sólidos

VETORES	DOENÇAS
Vírus linfócito/Coriomeningite	Meningite linfocitária
Salmonella SP	Gastrenterite
Rickettsia Akar	Riquetiose vesicular
Rickettsia Typhi	Tifo murinho
Brucella Melintensis	Brucelose
Trichinella Spirallis	Triquinose
Pasteurella Tularensis	Tularemia
Streptobacillus Moniliformis	Febre Haverhill
Spirillum Minus	Febre Sôkodo

Fonte: Rio Grande do Norte (2012).

Além das preocupações com o possível aparecimento de doenças pelo despejo inadequado do lixo, Cardoso (2005, p. 87) assegura que “a exposição humana à poluentes no ar, na água, no solo e nos alimentos é um grande contribuinte, direto e indireto, para o aumento da morbidade e da mortalidade”.

Por sua vez, estudando a poluição do solo, Lessa e Paredes (2017, p. 27) esclarecem que “a contaminação dos solos pode ocorrer a partir de atividade que liberam contaminantes químicos, físicos e/ou biológicos ao meio ambiente. Tanto em ambientes urbanos quanto em ambientes rurais esses tipos de contaminações podem ser observados”. Ainda, segundo Lessa e Paredes (2017, p. 31-32) “a alta variabilidade de composição do lixo pode levar à degradação física, química e biológica do solo, além de a contaminação se estender para os recursos hídricos por meio do lençol freático”.

De acordo com Silva Filho (2006, p. 50) “as fontes de poluição do solo podem ser: a) De origem natural: associadas a terremotos, vendavais e inundações; b) Derivadas da atividade humana: poluição devido à disposição de resíduos sólidos e líquidos, à urbanização e ocupação do solo, às atividades agropecuárias etc”. A disposição inadequada de resíduos sólidos em lixões contamina o solo por ocorrer liberação de gases e líquidos (chorume) e de outros poluentes que terminam também contaminando a água, e como consequências provocar doenças aos seres vivos, principalmente aos humanos.

Sobre a exposição aos processos poluentes, Cardoso (2005, p. 90) esclarece:

O ar contaminado pode entrar no corpo humano por inalação dos poluentes, mas pode também ser absorvido por meio do contato dérmico. Os efeitos à

saúde mais comuns estão associados ao sistema respiratório, particularmente em pessoas mais sensíveis, ou seja, as crianças e os idosos. Por exemplo, o material particulado e o dióxido de enxofre (SO₂) podem levar à constrição brônquica, bronquite crônica ou doença pulmonar obstrutiva crônica.

Ainda, segundo Cardoso (2005, p. 88) “uma vez no ambiente, os poluentes podem ser dispersos pelo ar, água, solo, organismos vivos e/ou produtos humanos como, por exemplo, alimentos”. Igualmente, Saldiva (2018, p. 74) alerta sobre diversas enfermidades associadas à exposição aos poluentes do ar (doenças cardiovasculares, infecções respiratórias, câncer do pulmão, alterações do sistema nervoso central, etc.).

De fato, os resíduos sólidos têm se apresentado como um dos mais graves problemas no mundo atual, com fortes ameaças ao homem e ao Planeta. Tal preocupação tem sido tema de discussão nas mais diversas áreas do conhecimento, por diferentes estudiosos.

Em face dessa preocupação, Pereira Neto (2007, p. 22), adverte:

O modelo de desenvolvimento industrial tem lançado no mercado, nos últimos 30 anos, produtos altamente sofisticados, cuja composição dificulta ou inibe sua degradação natural. Muitos desses produtos, quando atacados por ácidos ou fogo, nos lixões a céu aberto, liberam substâncias altamente tóxicas e letais aos seres vivos. Desse modo, além da demanda e exploração crescente de recursos naturais, criando impactos ambientais muitas vezes irreversíveis, há o despejo de substâncias tóxicas, que, além de contaminantes, têm lenta degradação no meio ambiente.

Corroborando esse entendimento, Leonardo Boff (2012, p. 73), acrescenta que “o mundo foi transformado numa espécie de supermercado e de um imenso *shopping center* no qual todos tipos de bens materiais são oferecidos a quem os puder adquirir. Criou-se uma cultura do consumo de bens materiais”. Ainda, segundo Boff (2012) essa é uma das “causas da insustentabilidade da atual ordem ecológico-social”. Tal situação urge por um ‘modo sustentável de viver’.

A consequência desse processo é descrita por Bauman (2008; 2009), quando o mesmo afirma que, por vivermos em tempos de “vida líquida” e de “modernidade líquida”, temos uma vida voltada para o consumo. O consumo de produtos, por sua vez, desencadeia a enorme produção de lixo, em todo o planeta. Para Bauman (2009, p. 7), “a liquidez da vida e da sociedade se alimentam e se revigoram mutuamente. A vida líquida, assim como a sociedade líquido-moderna²⁵, não pode manter a forma ou permanecer por muito tempo”. Esta constatação é demais reveladora no instante em que “o lixo é o principal e comprovadamente

²⁵ “A ‘vida líquida’ e a sociedade e a ‘modernidade líquida’ estão intimamente ligadas. A ‘vida líquida’ é uma forma de vida que tende a ser levada adiante numa sociedade líquido-moderna. ‘Líquido-moderna’ é uma sociedade em que as condições sob as quais agem seus membros mudam num tempo mais curto do que aquele necessário para a consolidação, em hábitos e rotinas, das formas de agir” (BAUMAN, 2009, p. 7).

o mais abundante produto da sociedade líquido-moderna de consumo” (BAUMAN, 2009, p. 17).

Vale ressaltar que o crescimento da população urbana, a produção e o consumo de bens industrializados têm se mostrado incompatíveis com a natureza e com a sobrevivência do próprio homem.

De fato, a pressão antrópica sobre o meio físico é cada vez mais acelerado, conforme menciona Grippi (2006, p. 21),

Ao verificarmos fatos da história, nos encontramos hoje em uma situação sem precedentes com relação ao lixo: nossos espaços de reserva estão diminuindo e a Terra parece estar tornando-se pequena demais para a crescente população mundial. A pressão do homem sobre a Terra é cada vez maior, causando desequilíbrio em seus ecossistemas, afetando, inclusive, a biodiversidade das espécies.

Certamente, a produção e o consumo, pautados apenas na ideia de crescimento econômico, tem sido os responsáveis por tais desequilíbrios. Uma das causas desse processo é a geração crescente de lixo e a incapacidade da sociedade em realizar uma destinação ambientalmente adequada. Isso porque no lixo estão presentes inúmeras substâncias tóxicas.

Lessa e Predes (2017, p. 31), por exemplo, citam que “a presença de metais pesados no lixo se faz ainda mais constante devido ao aumento do descarte de produtos eletrônicos que contém em sua composição uma gama desses elementos”. O mercúrio, o cádmio e o chumbo são alguns exemplos de metais pesados que em estando presentes no lixo podem contaminar, por vezes irremediavelmente, o meio ambiente (Quadro 5).

Quadro 5 – Alguns metais pesados presentes no lixo, principais produtos onde são encontrados e os efeitos que causam à saúde humana.

METAL PESADO	ONDE É ENCONTRADO	EFEITOS NA SAÚDE
Mercúrio	Produtos farmacêuticos, lâmpadas fluorescentes, interruptores, pilhas e baterias, tintas, fungicidas, termômetros.	Distúrbios renais, lesões neurológicas, efeito mutagênico, alterações do metabolismo, deficiência dos órgãos sensoriais, irritabilidade, insônia, problemas renais, cegueira, surdez, morte.
Cádmio	Baterias e pilhas, plástico, pigmento, papéis, tintas.	Dores reumáticas, distúrbios metabólicos, osteoporose, disfunção renal, perda de memória.
Chumbo	Tintas, impermeabilizantes, cerâmica, vidro, inseticida, baterias.	Dor de cabeça, anemia, paralisia.

Fonte: Lessa e Paredes (2017).

No Brasil, em especial nos municípios que integram a microrregião geográfica do Vale do Açu, por não existir nenhum controle dos tipos de materiais descartados pela população e dos locais de disposição final, esses resíduos se constituem como potenciais poluidores do solo. Isso seria mitigado caso a PNRS (Lei n. 12.305/2010) fosse efetivamente cumprida pelos gestores municipais, em todo o território nacional.

O capítulo III, da referida Lei, que trata “Das responsabilidades dos geradores e do poder público”, no Art. 25, diz que “o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento” (BRASIL, 2010, p. 13). Percebe-se, com isso, que tanto o poder público, quanto o setor empresarial (produtivo e comercial) e a população em geral são coniventes com o descarte irregular dos resíduos contaminantes dispostos no solo.

Assim como ocorre com o solo, o ar e a água também têm sido frequentemente atingidos por materiais poluidores. Cumpre destacar que o ar é um recurso natural que se constitui de uma fina camada da atmosfera terrestre que fica em contato com a superfície da Terra. O ar atmosférico é indispensável para a sobrevivência dos organismos do planeta. A sua constituição é uma mistura de gases: nitrogênio (78,03%), oxigênio (20,99%). O argônio, dióxido de carbono e outros gases somam (1%) (SANTOS, 2017, p. 6). Contém, ainda, vapor d’água e partículas de matérias derivados de fontes naturais e de atividades humanas (SILVA FILHO, 2006).

Para Barros et al. (1995, p. 47) “a poluição do ar é definida como sendo a alteração da qualidade do ar, resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudicam a saúde, a segurança e o bem-estar da população” criando condições adversas às atividades sociais e econômicas, lançando matéria ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos por lei.

A poluição atmosférica pode ser de origem natural (vulcões, queimadas espontâneas etc.) ou resultante de atividades humanas (indústrias, transportes, lixo, destruição da camada vegetal etc.). São inúmeros os danos causados pela poluição do ar à saúde, aos materiais, às propriedades da atmosfera e à vegetação.

Segundo Santos (2017, p. 16), “o efeito da deposição ácida causada pela emissão de óxidos de enxofre e nitrogênio também altera as condições físico-químicas dos solos, acarretando impactos sobre a qualidade dos mesmos diminuindo o crescimento da vegetação na qual está assentada”.

Essa prática de contaminação também se espraia no solo e se infiltra nos lenções freáticos com forte influência na poluição das águas. Discorrendo sobre a poluição das águas doces, Machado, Ferreira e Ritter (2004, p. 180) asseguram:

Na maioria das vezes, a bibliografia que trata da questão da poluição das águas, relaciona a mesma com os efeitos dos efluentes líquidos de origem doméstica e industrial. Pouca importância é dada ao impacto causado por resíduos sólidos (urbanos e industriais) focados, quase sempre, como uma fonte secundária sem grande significação.

Para os autores citados, a dissociação entre água, esgoto e resíduos sólidos é histórica no Brasil. Essa cultura é bastante presente nos dias atuais, apesar dos avanços normativos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n. 9.433/1997), das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei n. 11.445/2007) e da PNRS (Lei n. 12.305/2010).

Vale ressaltar que no Vale do Açu esta dissociação é bastante visível. Não existem políticas públicas integradas nessas três áreas, mesmo reconhecendo que se trata de um importante espaço regional em que a disposição dos resíduos sólidos ocorre de forma inadequada em lixões. Muitos dos lixões estão próximos de reservatórios hídricos e em locais de solos expostos.

Segundo Pinheiro (2000, p. 62) “a poluição dos corpos d’água pode se dar pelo lançamento direto dos resíduos e carreamento do chorume até as águas superficiais, bem como pela infiltração deste último que termina por atingir os aquíferos subterrâneos”. Para ele, as formas de poluição pelo lixo são: física, química, bioquímica e biológica.

A poluição física consiste no lançamento indiscriminado de resíduos nos cursos d’água; a poluição química ocorre pelo descarte inadequado de resíduos industriais (lançamento de detergentes não degradáveis e resíduos tóxicos); a bioquímica se processa a partir da decomposição dos resíduos associados à lixiviação, percolação, arrastamento, solução etc.; e, a poluição biológica ocorre pela contagem elevada de elementos do grupo coliforme e pela presença de resíduos que possam produzir transformações biológicas consideráveis e influenciar diretamente a qualidade de vida dos seres vivos existentes na água (SILVA FILHO, 2006).

Quadro 6 – Principais processos poluidores da água

Processos	Definição
Contaminação	Introdução na água de substâncias nociva à saúde e a espécies da vida aquática (ex.: patogênicos e metais pesados).
Assoreamento	Acumulo de substâncias minerais (areia, argila) ou orgânicas (lodo) em um corpo d'água, o que provoca a redução de sua profundidade e de seu volume útil.
Eutrofização	Fertilização excessiva da água por recebimento de nutrientes (nitrogênio, fósforo), causando o crescimento descontrolado (excessivo) de algas e plantas aquáticas.
Acidificação	Abaixamento do pH, como decorrência da chuva ácida (chuva com elevada concentração de íons H ⁺ , pela presença de substâncias químicas como dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, amônia e dióxido de carbono), que contribui para a degradação da vegetação e da vida aquática.

Fonte: Silva Filho (2006, p. 52).

O cuidado com o tratamento da água requer responsabilidade sistemática. Isso porque a água pode ser considerada sob três aspectos distintos, em função dos seus usos. Além de se constituir como um dos melhores solventes da natureza, a água possibilita reações químicas fundamentais à vida no planeta Terra (SILVA FILHO, 2006). (Quadro 7).

Quadro 7 – Aspectos e usos da água

Aspectos	Usos
Elementos ou componentes físicos da natureza	Manutenção da umidade do ar, da relativa estabilidade do clima na Terra e da beleza de algumas paisagens; Geração de energia; Meio de navegação, pesca e lazer; Transporte de resíduos, despejos líquidos e sedimentos.
Ambiente para a vida aquática	Ambiente para a vida dos organismos aquáticos.
Fator indispensável à manutenção da vida terrestre	Irrigação dos solos, dessedentação de animais e abastecimento público e industrial.

Fonte: Adaptado do Manual de Saneamento – DESA – UFMG (MANUAL..., 1995).

A disposição dos resíduos em lixões a céu aberto, por representar uma das práticas mais comuns na maioria das cidades brasileiras, se constitui como potencial causador de impactos ao meio-ambiente²⁶. Corroborando essa discussão, Motta (2006, p. 138) assegura que “a gestão de resíduos sólidos no Brasil apresenta indicadores que mostram um baixo desempenho dos serviços de coleta e, principalmente, na disposição final do lixo urbano. Este fraco desempenho gera problemas sanitários e de contaminação hídrica nos locais onde são depositados esses resíduos”.

²⁶ O conceito de impacto ambiental é correlato aos conceitos de degradação ambiental e de poluição e vem ao encontro na Resolução CONAMA 01/86 nos seguintes termos: considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (DIAS, 2009, p. 151).

4.4 A DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL E NA REGIÃO NORDESTE

A falta de gestão e de gerenciamento dos resíduos sólidos na maioria dos municípios do país tem desnudado um problema perceptível a todos, desde muito tempo, que é a incapacidade do poder público e da coletividade em tratar adequadamente os resíduos sólidos.

Descrevendo sobre o gerenciamento do lixo urbano, Grippi (2006, p. 21), diz:

Gerenciar lixo na concepção da palavra significa cuidar dele do berço ao túmulo; esta expressão ‘do berço ao túmulo’ define muito bem como deve ser o gerenciamento do lixo nos dias de hoje: desde sua geração, a seleção e finalmente sua disposição final.

A constatação do mau gerenciamento dos resíduos sólidos pode ser notada nos dados da Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2015) que revelam que 58,4% dos municípios encaminham seus resíduos gerados e coletados para locais impróprios; ou seja, dos 5.570 municípios existentes, 3.331 destinam os resíduos sólidos urbanos (RSUs) para locais não adequados ambientalmente.

Ainda, segundo a ABRELPE (2015), em 2015, foram gerados no país 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos. Deste total, 72,5 milhões de toneladas foram coletas e 7,3 milhões de toneladas de resíduos ficaram sem destino conhecido. No tocante à disposição final, constatou-se aumento em números absolutos e no índice de disposição adequada nesse ano. Nesse ano, 42,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos, o que equivale a 58,7% do total coletado, teve como destino um aterro sanitário.

Embora não satisfatória, a coleta de lixo urbano no Brasil tem avançado nos últimos anos. Dados do CEMPRE (2018b, p. 5) mostram que no período 2000-2015 ocorreu crescimento significativo na coleta do lixo, conforme os dados da Tabela 25. Todavia, os dados apresentados revelam os desequilíbrios regionais também na coleta e na disposição finais dos resíduos sólidos no país. Nas regiões Sudeste e Sul, respectivamente, encontram-se os melhores desempenhos de coleta do lixo urbano. De fato, é na região concentrada que se encontra a maior densidade de objetos e de ações (GALINDO, 2018, p. 56).

Tabela 25 – Percentual de coleta de lixo urbano no Brasil – 2000 a 2015

Macro-Região	ANOS/COLETA				
	2000	2004	2007	2013	2015
	%	%	%	%	%
Norte	85,33	66,71	73,56	80,23	80,6
Nordeste	63,87	66,73	69,51	78,22	78,5
Centro-Oeste	82,86	83,94	85,96	93,05	93,7
Sudeste	90,09	91,43	92,04	97,09	97,4
Sul	80,84	82,24	83,51	94,07	94,3
Brasil	80,87	81,48	83,30	90,4	90,8

Fonte: CEMPRE (2018b).

Por outro lado, também se registrou aumento na quantidade de resíduos enviados para destinação inadequada. Cerca de 30 milhões de toneladas de resíduos foram dispostos inadequadamente em lixões e aterros controlados. Se por um lado evoluímos no processo de coleta do lixo urbano, por outro, esse avanço se constituiu num grave problema com a destinação e a disposição final, conforme mostra a Tabela 26. São nas regiões Norte e Nordeste que se concentra o número maior de lixões e o menor de aterros sanitários.

Tabela 26 – Quantidade de municípios por tipo de disposição adotada – 2015

Disposição Final	2015 - Regiões e Brasil						Brasil 2014
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil	
Aterro Sanitário	97	456	165	820	706	2.244	2.236
Aterro Controlado	110	504	148	646	366	1.774	1.775
Lixão	243	834	154	202	119	1.552	1.559
BRASIL	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570	5.570

Fonte: ABRELPE (2015).

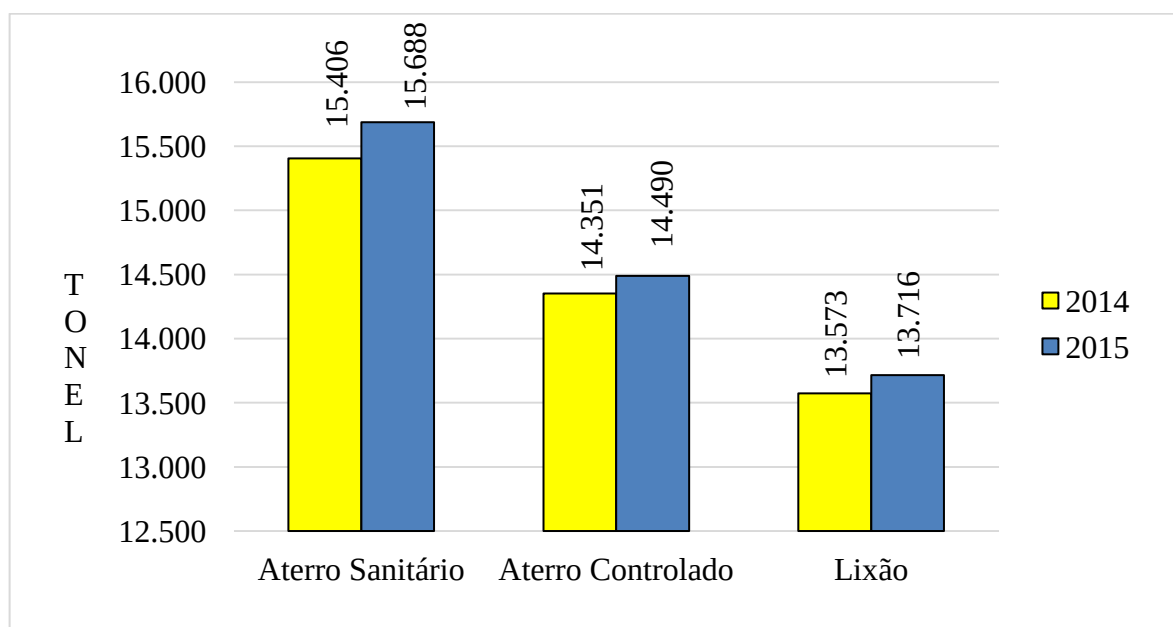
A constatação da ABRELPE (2015) é de que a cultura da disposição final inadequada de resíduos sólidos é muito presente em todas as regiões e estados da federação brasileira. Contudo, nas regiões Sudeste e Sul estão concentrados os aterros sanitários. Notadamente, isso retrata muito o caráter desigual até mesmo na forma de disposição final dos resíduos sólidos.

Esta realidade pode ser constatada nos dados do “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015”, por ela realizado. Nele é possível notar que dos 5.570 municípios, 2.244 dispõem os seus resíduos em aterros sanitários, 1.774 encaminham para aterros controlados e 1.552 descartam em lixões a céu aberto. Ou seja, 3.326 municípios não tratam adequadamente os resíduos gerados.

Por sua vez, os 1.794 municípios da região Nordeste do país geraram, no ano de 2015, 55.862 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos (RSU), das quais 78,6% foram coletadas toneladas/dia (43.894 toneladas), sendo que 15.688 foram destinadas para aterros sanitários, 14.490 foram para aterros controlados 13.716 tiveram como destinos os lixões (Gráfico 9). No geral, 11.968 toneladas de resíduos sólidos gerados não foram coletadas e tiveram destinos não conhecidos pelos órgãos oficiais. Essa falta de gerenciamento adequado por parte do poder público competente, no caso o município, agrava ainda mais a situação do tratamento dos resíduos sólidos em toda região.

Comumente, o descaso brasileiro com a implantação da PNRS penaliza os municípios, principalmente aqueles de baixa capacidade financeira localizados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. Esta realidade, portanto, levou o Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União a cobrar do governo federal, mais especificamente, o Ministério das Cidades, o Ministério do Meio Ambiente e a FUNASA, maior atuação no sentido de ajudar se aproximar dos municípios na perspectiva de criação de consórcios públicos e de apoios técnicos e financeiros na busca de eliminação dos lixões (BRASIL, 2017).

Gráfico 9 – Formas de disposição, em toneladas de resíduos sólidos na região Nordeste: 2014-2015



Fonte: ABRELPE (2015).

De fato, a situação dos resíduos sólidos (lixo) no Brasil é preocupante. Analisando essa questão, Grippi (2006, p. 91), relata:

O lixo é um problema crônico em nossa sociedade e muitas vezes seu mau gerenciamento acaba propiciando verdadeiras mazelas ambientais dentro dos municípios brasileiros, além de comprometer a qualidade de vida da população. É um grande desafio hoje em dia para as prefeituras lidarem com este problema sanitário e de saúde pública. Outro agravante é que grande parte dos municípios brasileiros não operam adequadamente com aterros sanitários, e saem em vazadouros a lixo a céu aberto, em sua maioria.

Trata-se de um problema histórico cuja solução requer investimentos e mudanças de hábitos. Infelizmente a nossa prática ainda é a do consumo e a do descarte. A cada dia se eleva a geração quantidades crescentes de resíduos. Por inexistir programas de coleta seletiva e de reciclagem dos materiais em quantidades suficientes, as despesas com a coleta e transporte dos resíduos sólidos para os aterros e lixões crescem, fazendo movimentar uma cadeia econômica de serviço e de indústria.

Para que se tenha uma ideia, o gasto per capita, em 2015, nos municípios da região Nordeste foi em média mensal de R\$ 8,54, para a coleta de RSU e demais serviços de limpeza urbana. Por sua vez, o mercado de serviços de limpeza urbana na região movimentou cerca de R\$ 6,1 bilhões, registrando crescimento de 3,5% em relação ao ano de 2014 (ABRELPE, 2015), conforme revela a Tabela 27. De fato, parece existir toda uma estrutura para esses serviços.

Tabela 27 – Recursos aplicados na coleta de resíduos sólidos e demais serviços de limpeza urbana na região Nordeste

Tipos de serviços	2014	2015	
	Recursos aplicados (R\$ milhões/ano)/R\$/hab/mês)	População Total	Recursos aplicados (R\$ milhões/ano)/R\$/hab/mês)
Coleta RSU	2.019/2,99	56.560.081	2.152/3,17
Demais serviços de Limpeza Urbana *	3.630/5,38		3.646/5,37

Fonte: ABRELPE (2015).

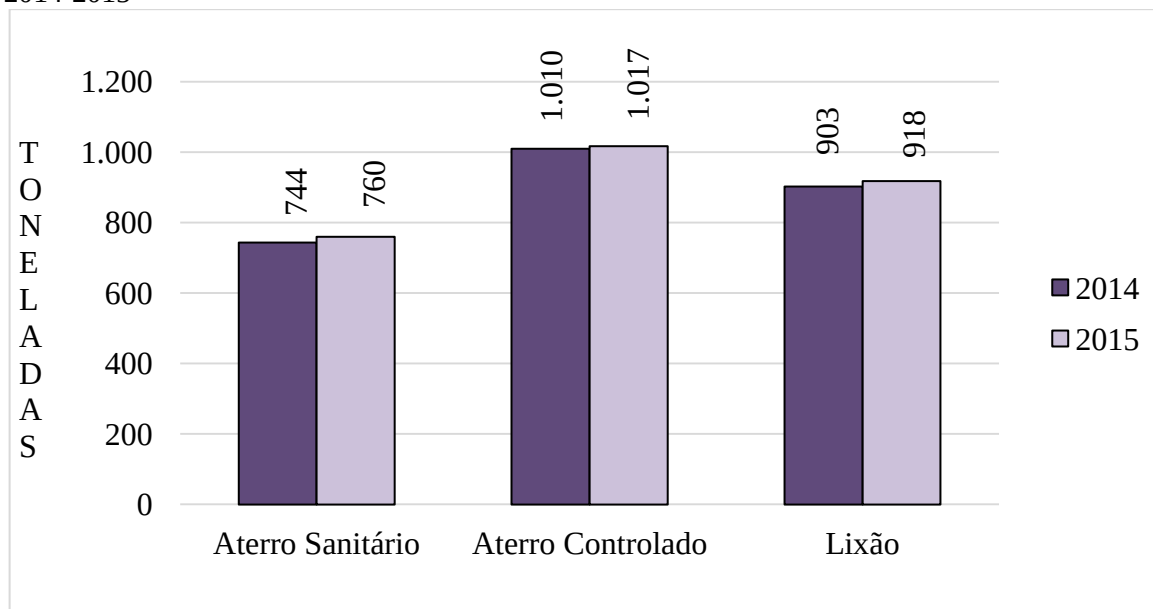
Pelos dados apresentados na Tabela 27 é possível constatar, que mesmo não havendo melhoria na disposição final dos resíduos, já que 64,3% dos resíduos coletados destinam-se para áreas de aterros controlados e de lixões, os gastos com a coleta passaram de R\$ 2,99, em 2014, para R\$ 3,17, em 2015. Os demais serviços de limpeza urbana permaneceram com preços estáveis (R\$ 5,38, em 2014 e R\$ 5,37 em 2015). No que tange a destinação final é muito preocupante a situação, uma vez que os lixões são as práticas mais comuns de descarte dos resíduos sólidos na maioria dos municípios da região Nordeste.

Tratando da questão do lixo no Brasil, Grippi (2006, p. 93), esclarece:

O lixo urbano, principalmente nos países em desenvolvimento como o caso do Brasil, está associado a vários problemas de ordem ambiental, sanitária, social e econômica. Percebe-se que a maioria dos resíduos sólidos gerados no meio urbano são dispostos em condições sanitárias inadequadas, que conduzem a impactos ambientais, a algum tipo de desequilíbrio ecológico e danos à saúde pública. A tendência das pessoas é se livrar do lixo de qualquer maneira, geralmente pelo meio mais fácil que estiver disponível.

No tocante ao estado do Rio Grande do Norte a situação dos resíduos sólidos é muito mais crítica do que os dados gerais da região Nordeste (Gráfico 10). Historicamente, os estados dessa região têm apresentado resultados insatisfatórios no tocante ao tratamento final dos RSUs. Além de não existir aterros sanitários suficientes e programas de coleta seletiva de materiais recicláveis, na maioria das cidades é possível constatar ruas sujas e lixões a céu aberto. Nos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu, por exemplo, essa realidade é visível a olho nu. Em muitas das cidades dessa microrregião os lixões compõem o cartão postal paisagístico não revelado por seus gestores ou por suas populações. Infelizmente eles estão lá imponentes, desprezados por muitos (gestores e população em geral) e atrativos por outros (ratos, insetos, urubus, animais e catadores).

Gráfico 10 – Formas de disposição, por toneladas de resíduos sólidos no Rio Grande do Norte: 2014-2015



Fonte: ABRELPE (2015).

Do total de 3.049 toneladas/dia de resíduos sólidos urbanos (RSU) geradas no estado Rio Grande do Norte, em 2015, 2.695 (88,3%) toneladas tiveram destinos finais para aterro sanitário (760), aterro controlado (1.017) e lixão (918). No geral, 1.935 toneladas tiveram

como destino os lixões a céu aberto e os aterros controlados, diariamente. Apenas 760 toneladas foram destinadas adequadamente para aterros sanitários (Tabela 28). O mais grave disso é 354 toneladas não foram coletas e que não se sabe o seu destino. O mais provável é esses resíduos foram jogados em alguns espaços das cidades, configurando, portanto, outros pequenos lixões.

Tabela 28 – Geração e coleta de resíduos sólidos, em toneladas no estado do Rio Grande do Norte

População Total		RSU Gerado (t/dia)		RSU Coletado			
				Kg/hab/dia)		t/dia)	
2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
3.408.510	3.442.175	3.009	3.049	0,780	0,783	2.657	2.695

Fonte: ABRELPE (2015).

Com base nos dados da Tabela 28 é possível observar que das 3.049 toneladas/dia de resíduos sólidos geradas em 2015, apenas 2.695 toneladas/dia foram coletadas e tiveram destino final conhecido. Além da elevada quantidade de resíduos sólidos destinados para aterros controlados e lixões, tem-se o agravante de que 354 toneladas geradas em 2015, pela população do estado potiguar foram para destinos ignorados (talvez levados clandestinamente por carroceiros para outros espaços, formando pequenos lixões em áreas periféricas das cidades). Em 2014 foram 352 toneladas geradas que tiveram destinos ignorados. Isso mostra, portanto, que o poder público e a coletividade não dispõem de ações eficientes para os resíduos sólidos.

4.5 ESPACIALIDADE E DESAFIOS DA COLETA SELETIVA NO BRASIL

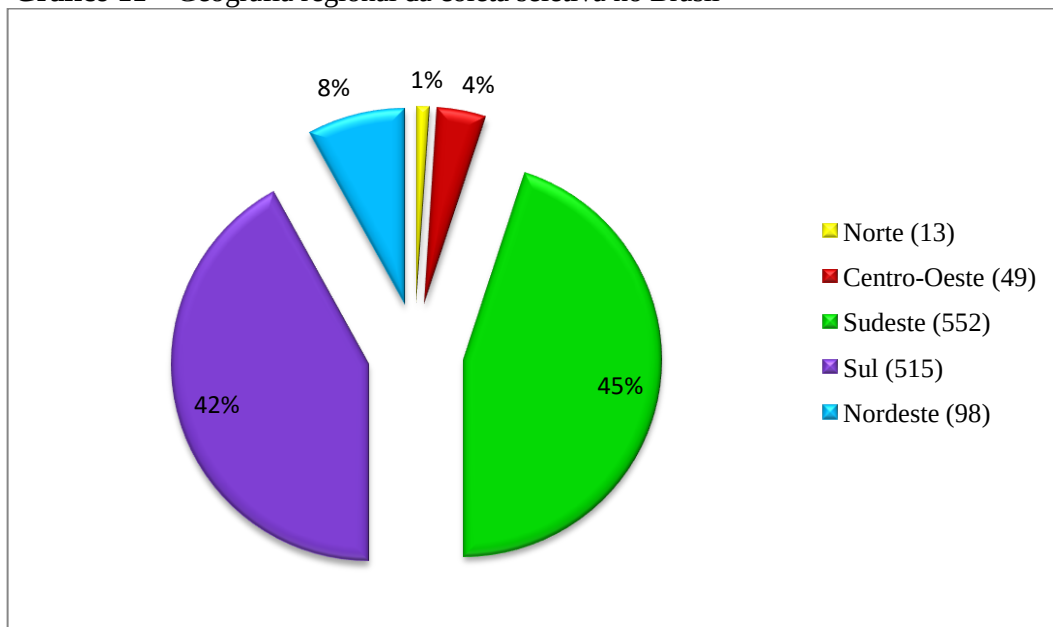
No que se refere à coleta seletiva a realidade brasileira, apesar de alguns avanços, ainda apresenta resultados pífios. Segundo o CEMPRE (2018b, p. 79), “o sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população”. Para tanto, a coleta seletiva se sustenta num tripé: tecnologia (para efetuar a coleta, separação e reciclagem), mercado (para absorção do material recuperado) e conscientização (para motivar o público alvo) (CEMPRE, 2018b, p. 78).

Com o apelo por modelos de cidades sustentáveis, os municípios brasileiros têm evoluído na coleta domiciliar dos resíduos sólidos. Todavia, no que se refere à destinação final e a coleta seletiva de materiais os resultados não são satisfatórios.

A pesquisa Ciclossoft 2018a, organizada pelo Compromisso Empresarial para a Reciclagem – CEMPRE (2018a), numa radiografia atual do lixo reciclado no Brasil, constatou que apenas 22% dos municípios operam programas de coleta seletiva. Estes, por sua

vez, estão desigualmente distribuídos nas regiões brasileiras da seguinte forma: Sudeste (45%), Sul (42%), Nordeste (8%), Centro-Oeste (4%) e Norte (1%). Mais uma vez, nota-se o caráter desigual do país até mesmo na atividade da coleta seletiva de materiais recicláveis.

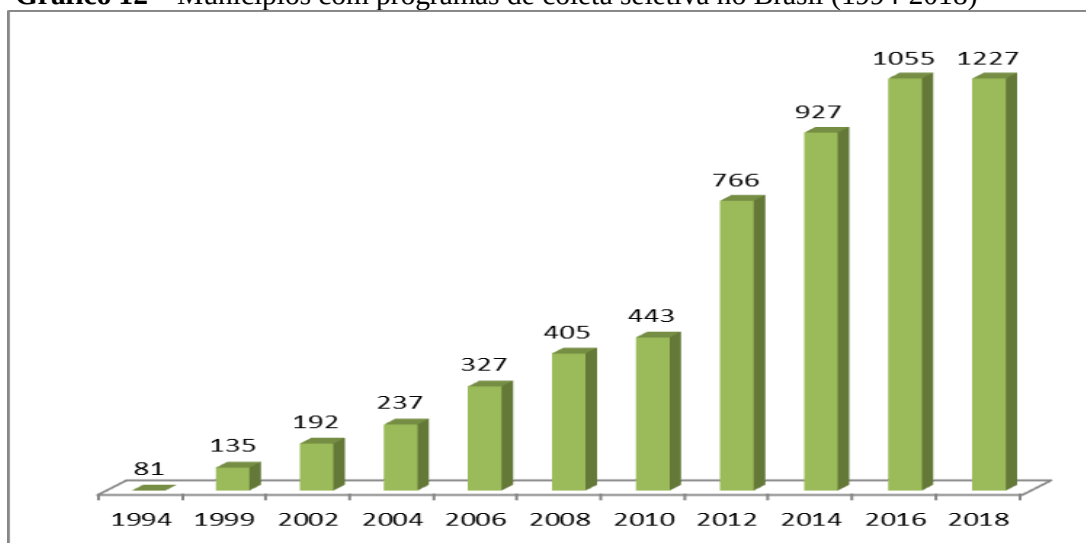
Gráfico 11 – Geografia regional da coleta seletiva no Brasil



Fonte: Adaptado da Pesquisa Ciclossoft/CEMPRE (2018a).

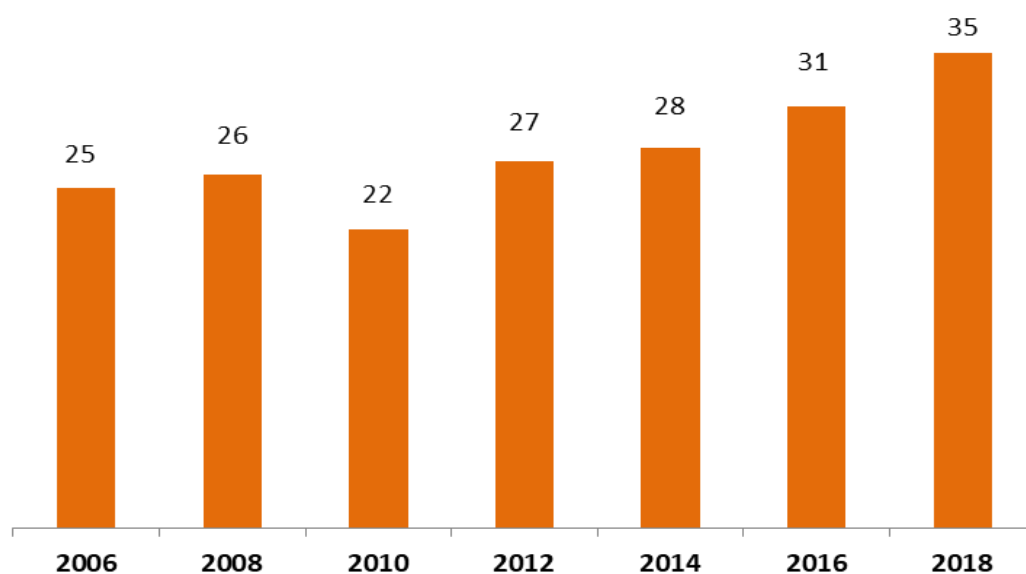
Os dados expostos no Gráfico 11 revelam que os programas municipais de coleta seletiva estão concentrados nas regiões Sudeste e Sul do país. Com base na pesquisa é possível observar que 87% dos municípios que realizam este serviço estão situados nestas regiões. Nas demais regiões ainda predomina o descaso, de forma que “a destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil ainda deixa a desejar” (SUZUKI; GOMES, 2009, p. 155).

Na verdade, esse resultado reflete o descaso e o desequilíbrio entre as regiões e os municípios brasileiros com os resíduos sólidos, apesar da implantação da PNRS em 2010. Os dados retratam uma espacialidade seletiva quanto à implantação de programas de coleta seletiva entre as regiões brasileiras.

Gráfico 12 – Municípios com programas de coleta seletiva no Brasil (1994-2018)

Fonte: Adaptado da Pesquisa Ciclossoft/CEMPRE (2018a).

Apesar do crescimento do número de municípios com programas de coleta seletiva no Brasil, no período de 1994 a 2018, o resultado ainda é bastante insatisfatório. Dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 1.227, (Gráfico 12), o que equivale a 22% do total, operam programas de coleta seletiva. Apenas 35 milhões de brasileiros, o que equivale a 17% da população, têm acesso a programas de coleta seletiva nas cidades (CEMPRE, 2019, p. 24), conforme mostra o Gráfico 13. No meio rural essa prática é ainda mais crítica, ou quase inexistente, uma vez que não existem informações sobre essa atividade.

Gráfico 13 – População brasileira com acesso a coleta seletiva (em Mil)

Fonte: Cempre-Review 2019 (2019, p. 24).

De fato, a preocupação com os resíduos sólidos urbanos e com a reciclagem de materiais não é uma questão atual. O físico Fritjof Capra (CAPRA, 2002), em meados dos anos setenta do século passado, já havia externado a sua preocupação sobre a grande quantidade de bens de consumo que a indústria vem produzindo.

Pouco a pouco a sociedade foi percebendo que era necessário fazer algo para mitigar a situação. Segundo Capra (2002, p. 228), “a opinião pública pode vir a exercer uma pressão cada vez maior sobre a indústria para que se desenvolva uma tecnologia adequada de tratamento e reciclagem de produtos residuais, como já está sendo feito em vários países europeus”. Este é um exemplo do sentimento da sociedade de que alguma coisa teria que feita para conter o crescimento elevado de resíduos sólidos em todo o mundo industrializado. Uma das alternativas, além da redução do consumo, seria a reciclagem dos materiais pós-consumo.

A ideia de reciclar, além de diminuir o acúmulo de resíduos e ajudar na preservação das fontes naturais (ainda existentes), é extremamente vantajosa em termos sociais, econômicos e ambientais. No reaproveitamento dos materiais (plástico, pet, papel, papelão, vidro, alumínio, metal, matéria orgânica, etc.) esse processo pode ser repetido diversas vezes ininterruptamente.

Comprovadamente a prática da reciclagem de materiais possibilita ganhos para a sociedade. Estudos de Calderoni (2003) mostram que os ganhos decorrentes com a economia de energia (W) devem-se ao fato de que a produção a partir de materiais recicláveis requer um consumo de energia menor do que a produção a partir da matéria-prima virgem. Para esse autor (2003, p. 87), as economias com energia são da ordem de 95% (alumínio), 78,7% (plástico), 71% (papel), 74% (aço) e 13% (vidro).

Entretanto, apesar dos baixos resultados de reaproveitamento de materiais no Brasil, alguns autores têm expressado otimismo sobre a viabilidade de fomento à reciclagem. Philippi Junior e Aguiar (2005, p. 284), por exemplo, admitem que “a reciclagem geralmente traz benefícios ambientais”; Conceição (2005, p. 110), cita que “a reciclagem do lixo apresenta-se como uma alternativa econômica e ambientalmente correta, quando, além de criar renda, minimiza os problemas gerados pelo lixo”. Por último, Sachs (2007, p.163), diz: “afinal, o lixo nada mais é do que uma mistura de matérias-primas”.

Enfim, o fato é que o Estado brasileiro, considerando a maioria dos municípios, ainda não despertou sobre a reciclagem como uma questão estratégica fundamental. Isso porque o que está em jogo, e que terá sérios rebatimentos no futuro, não é somente o lixo em si, mas a saúde da população e a sua qualidade de vida. Contudo, a necessidade de planejamento para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos se faz indispensável, sobretudo, como forma de

promover o desenvolvimento²⁷ sustentável²⁸ e minimizar os seus impactos sobre o meio ambiente.

Positivamente, a gestão integrada de municípios em torno da coleta seletiva e da reciclagem de materiais contribuirá para uma consciência de desenvolvimento sustentável a partir da realidade local. Experiências tem mostrado que isso é possível. Alguns autores têm emitido opiniões sobre o potencial do reaproveitamento dos resíduos sólidos. Calderoni (2003), por exemplo, sustenta existir “Bilhões perdidos no lixo”, por não haver reciclagem. Igualmente, Lutzenberger (2004, p. 34) admite que “lixo não é outra coisa senão material bom no lugar errado”.

Neste sentido, são diversas as vantagens da coleta seletiva de materiais recicláveis:

- a) Redução da quantidade de lixo enviada diretamente aos aterros, aumentando a vida útil dos mesmos;
- b) Criação de trabalho e renda através da comercialização dos materiais reutilizáveis e recicláveis pelas cooperativas de catadores;
- c) Redução de custo da disposição final dos materiais para o aterro;
- d) Incentivo à indústria de reciclagem, ao disponibilizar matéria-prima à disposição das empresas a preços competitivos;
- e) Economia de matéria-prima em função da não extração de recursos naturais;
- f) Ganhos oriundos da redução no consumo de energia elétrica e água;
- g) Redução da poluição;
- h) Contribuição com a limpeza da cidade;
- i) Conscientização da população acerca da importância de tratar adequadamente os resíduos sólidos;
- j) Incentivo as ações cooperativistas.

Todas essas vantagens elencadas são passíveis de realização. Embora seja fundamental a implantação de programas de coleta seletiva, Grippi (2006, p. 36) alerta sobre uma questão fundamental que a maioria das cidades e dos gestores públicos municipais ainda não despertou:

²⁷ O desenvolvimento é, nos seus termos mais simples, um processo de mudanças para melhor, um processo incessante de busca de mais justiça social e melhor qualidade de vida para o maior número possível de pessoas – e isso exige, tanto em matéria de análise de problemas quanto de formulação de estratégias para a superação dos problemas, não somente a consideração das várias dimensões que compõem as relações sociais, mas também uma visão de como essas relações se concretiza no espaço (SOUZA, 2008, p. 100).

²⁸ Para o economista Ignacy Sachs, o desenvolvimento deve ser balizado em três dimensões: socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado (VIANNA; NASCIMENTO, 2009, p. 22).

A reciclagem, no entanto, não pode ser vista como a principal solução para o lixo. É uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro do conjunto de soluções ambientais. Por outro lado, **separar o lixo sem um mercado é enterrar em separado**. A separação de materiais do lixo aumenta a oferta de materiais recicláveis. Entretanto, se não demanda por parte de sociedade, o processo é interrompido e os materiais podem abarrotar nos depósitos ou serem enterrados em outro lugar. (Grifo do autor).

Daí a necessidade de criação de cooperativas de catadores, principalmente no Brasil que precisa avançar nessa cultura. A cooperativa faz a conexão entre o trabalhador e o mercado, sem buscar o lucro. Ela se coloca como alternativa capaz de reinserir trabalhadores no processo produtivo, muitos dos quais dificilmente conseguiriam ocupação.

Com este fim, Irion (1997, p. 11) argumenta que “o cooperativismo é uma alternativa que desponta como solução”. Segundo ele, a sociedade precisa se organizar para ajudar na solução do desemprego, distribuição da renda, qualidade dos serviços públicos, moradia, educação, aposentadoria, qualidade de vida, etc. Igualmente, com base nos ideais cooperativistas, Queiroz (1998, p. 18) enaltece que “a sociedade cooperativista é uma alternativa de trabalho para os trabalhadores deslocados das funções empregatícias, vinculadas às empresas”.

Embora a associação e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis estejam contempladas no Art. 18 da PNRS, são de fundamental relevância que os ideais também se façam presente na gestão e no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos no formato de regionalização dos consórcios públicos. Muitas vezes nesse formato geográfico-organizacional esta questão não é levada em consideração.

No capítulo seguinte, elencamos sobre a formação dos consórcios públicos no Brasil. Isso porque é consenso entre os especialistas de que a lei que trata dos consórcios públicos no Brasil é indispensável, principalmente para os municípios de baixo poder econômico e que pretende seguir as orientações da PNRS, como forma de erradicação dos lixões e destinar adequadamente os resíduos sólidos para os aterros sanitários. Alguns especialistas, a exemplo de Baldissera (2015); Cunha (2004); Farias Filho (2007); Nascimento Neto; Moreira (2012); Oliveira (2004); Piterman (2014); Ribeiro (2007); Rikils (2015); Rio Grande do Norte (2012); Schneider (2013); Silva, W. M. F (2015), a Lei 11.107/2005 esta lei é reconhecida por estes e outros estudiosos como sendo o “marco legal” dos consórcios públicos no Brasil.

Todavia, apesar da sua relevância para mitigar problemas comuns entre os municípios, esta política pública ainda é desafiadora, sobretudo, quando se trata da questão dos resíduos sólidos.

5 OS DESAFIOS DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO BRASIL

O presente capítulo tem por objetivo revisitar o processo temporal dos consórcios públicos no Brasil, a partir da última década do século XIX.

5.1 BREVE HISTÓRICO

Os primeiros registros de regulação geral de consórcio público no país já estavam presentes desde o regime constitucional brasileiro de 1891 (NASCIMENTO NETO; MOREIRA, 2012; RIBEIRO, 2007). Entretanto, a ideia de cooperação institucional não surtiu o efeito desejado, muito embora o Assunto estivesse, respectivamente, presente nos textos constitucionais de 1937 e 1967 (OLIVEIRA, 2004). É bem verdade que naquela época a autonomia dos municípios era bastante reduzida, em função do forte centralismo da União nos períodos do “Estado Novo” (1937-1946) e da “Ditadura Militar” (1964-1985). Toda essa evolução pode ser compreendida no Quadro 8.

Quadro 8 – Evolução temporal do consórcio público no Brasil: 1891-2007

De 1891 à 1937	Os consórcios eram contratos celebrados entre municípios cuja eficácia dependia de aprovação do estado.
1937	A Constituição reconhece que os consórcios (“associações de municípios”) são pessoas jurídicas de direito público.
1961	É criado o BRDE, a primeira autarquia interfederativa brasileira .
De 1964 à 1988	Surgem os consórcios administrativos, meros pactos de colaboração sem personalidade jurídica.
De 1988 até hoje	Criação de inúmeros consórcios públicos. Em 2001, só na área da saúde, haviam 1969 municípios consorciados.
Em 1998	A Emenda Constitucional nº 19 alterou a redação do art. 241 da Constituição, e introduzindo os conceitos de consórcio público e de gestão associada de serviços públicos
2005	Lei de Consórcios Públicos
2007	Decreto 6.017, de 17.1.2007 regulamenta a Lei de Consórcios Públicos

Fonte: Ribeiro (2007, p. 19).

A despeito da experiência brasileira e da sua longa trajetória dos consórcios intermunicipais, Cunha (2004, p.13) reforça:

Foi somente com o advento da Constituição de 1946 que a questão da cooperação federativa foi retomada. É sob a égide dessa Constituição que é criado instrumento inovador de cooperação que, algumas décadas depois, ainda em funcionamento, inspirou a proposta de regulamentação dos consórcios públicos, formatada pelo Governo Federal, ou seja, a criação do Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), instituído pelos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, como autarquia interestadual, que objetiva o desenvolvimento da Região Sul do Brasil. O BRDE é, portanto, um instrumento de cooperação entre estados e constituiu-se em pessoa jurídica de direito público que integra a administração indireta de mais de um ente federativo.

Embora não sendo ainda incentivado pelo governo federal, Oliveira (2004) mostra que os primeiros registros de consórcios intermunicipais no Brasil ocorreram em 1956, em três municípios do Estado de Pernambuco (Vivência, Bom Jardim e João Alfredo), em 1960 nos Estados do Rio Grande do Sul (Associação dos Municípios do Vale do Rio dos Sinos – AMVRS) e de São Paulo (Bauru). Uma das razões apontada por não haver crescimento dos consórcios no país é que significou “um período de centralização do poder, quando a União decidia tudo, como forma de controle totalitário” (OLIVEIRA, 2004, p. 40).

Corroborando com o autor acima, Silva, W. L. A (2015, p. 62) aponta:

A ideia de consorciamento não é recente no Brasil, datando do século XIX as primeiras possibilidades de união de diferentes entes municipais para a cooperação e/ou resolução de uma determinada questão que necessitasse de parcerias, lembrando que a organização político-administrativa do Brasil não era no sentido federativo, ou seja, a centralização nas decisões era muito evidente.

Entretanto, vale ressaltar que mesmo sem o apoio federal o crescimento dos consórcios públicos revela ser questão de tempo. Nesse período alguns Estados incentivavam a criação de associações civis com o intuito de buscar soluções para alguns problemas comuns e pertinentes a vários municípios.

Ainda, segundo Cunha (2004, p. 13), “com o crescimento da atuação dos municípios em diferentes áreas de políticas públicas, em especial por volta da década de 1970, antes mesmo do novo desenho federativo formalizado pela Constituição de 1988, os mecanismos de consorciamento expandem-se e ganham visibilidade”.

No final da década 1990, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, os municípios e o Distrito Federal são impulsionados a formar consórcios, pelo fato de os mesmos serem reconhecidos como entes federativos, numa perspectiva de repartição mais

distributiva dos recursos financeiros e de “autonomia”. A partir de então, embora num processo ainda lento, porém com um pouco mais de segurança, os consórcios públicos ressurgem no Brasil. Em 1998, o Art. 241 da Constituição Federal de 1988 (CF) recebeu a Emenda Constitucional nº 19 de 1998 (EC), dando sobre nova versão para o instituto do consórcio público.

A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei e os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (BRASI, 2018, p. 179).

De fato, a EC 19/98 passa a ser um passo fundamental para a consolidação do instituto dos Consórcios públicos no país, oferecendo maior garantia jurídica e administrativa às parcerias realizadas entre os consorciados (FARIAS FILHO, 2007, p. 36). A partir da Constituição Federal (CF) de 1988 é impulsionada a criação de consórcios públicos no país, principalmente na área de saúde. Desse modo, “a Constituição de 1988 consolidou novo processo de redemocratização e, mais uma vez, o sistema federativo foi restaurado” (RIBEIRO, 2007, p. 16).

Sete anos após a incorporação da EC 19/98 e ao Art. 241 da CF de 1988, emergem amplas discussões no âmbito da Câmara dos Deputados e do Senado Federal que culminará com a aprovação a Lei 11.107, de 5 de abril de 2005 – Lei dos Consórcios Públicos (LCP) – que dispõe, no Art. 1º, “sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum”, regulamentada pelo Decreto 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

Mostrando a importância desse arcabouço normativo, Suzuki e Gomes (2009, p. 156) relatam:

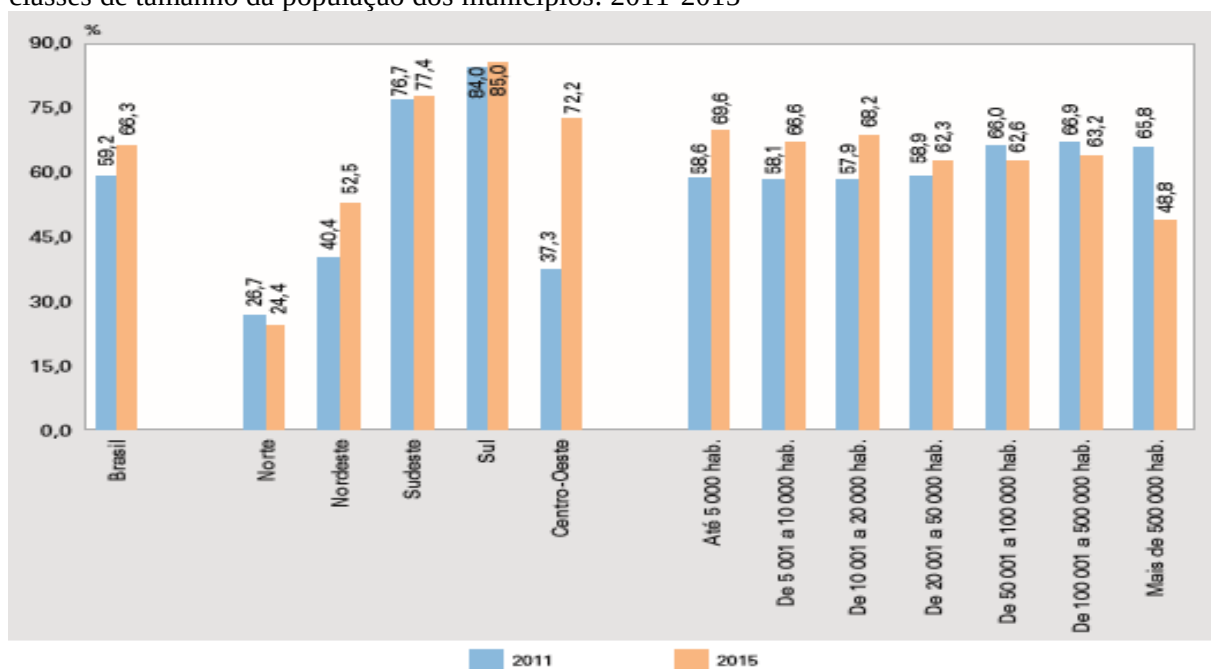
A lei federal 11. 107/2005, que dispõe sobre a contratação de consórcios públicos, e o decreto 6.017/2007 (BRASIL, 2007), que a regulamenta, criaram o arcabouço legal para adoção do consórcio público intermunicipal como figura jurídica capaz de atender unicamente, se assim desejável, ao objetivo de prestação de serviço público de destinação final dos RSU e operação de aterro sanitário que serve o consórcio intermunicipal.

Indiscutivelmente, a Lei 11.107/2005 é reconhecida por diversos estudiosos do tema como sendo o “marco legal” dos consórcios públicos no Brasil (BALDISSERA, 2015; CUNHA, 2004; FARIAS FILHO, 2007; NASCIMENTO NETO; MOREIRA, 2012;

OLIVEIRA, 2004; PITERMAN, 2014; RIBEIRO, 2007; RIKILS, 2015; RIO GRANDE DO NORTE, 2012; SCHNEIDER, 2013; SILVA, W. M. F, 2015).

De posse dessa segurança jurídica institucional a criação de consórcios públicos no país se fortalece. Este mecanismo despertou e difundiu nos gestores públicos municipais a necessidade e importância dos consórcios públicos. Dados do Perfil dos Municípios Brasileiros, extraídos da Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2015, (IBGE, 2016, p. 37) revela um crescimento de 23,01% na modalidade horizontal (consórcios entre os municípios) do consórcio, saindo de 2.903, em 2011, para 3.571, em 2015.

Gráfico 14 – Percentual de municípios com consórcios públicos, segundo as Grandes Regiões e as classes de tamanho da população dos municípios: 2011-2015



Fonte: IBGE (2016).

Ainda de acordo com a pesquisa Perfil dos Municípios Brasileiros 2015 (IBGE, 2016), os municípios de até 5.000 hab. foram os que registraram maior crescimento percentual do número de consórcios, passando de 58,6%, em 2011, para 69,8%, em 2015. Além deste ponto cabe ressaltar que “independentemente do nível de governo do parceiro, em 75,9% (2.800) dos municípios a área de atuação do consórcio é a saúde, em 35,2% (1.299), o manejo de resíduos sólidos e, em 25,2% (929), o meio ambiente”. Com exceção da região Norte do país, as demais regiões brasileiras tiveram aumento no número de criação de consórcios públicos.

Todavia, apesar do crescimento do número de consórcios no território nacional, Brasil (2017, p. 15), a partir de dados da CNM, [...] “a média nacional de municípios

consorciados representa 29%, mas muitos dos consórcios existentes ainda não funcionam efetivamente, embora tenham se constituído formalmente”. É o caso, por exemplo, dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico criados, em 2010, no estado do Rio Grande do Norte.

5.2 A BASE LEGAL DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO BRASIL

É consenso entre os especialistas de a lei que trata dos consórcios públicos no Brasil é de fundamental importância para o país, principalmente para os municípios. Segundo Piterman (2014), a Lei n. 11.107/05 é “o princípio da cooperação interfederativa” no Brasil, por conferir garantia político-institucional para cooperação entre os entes da federação. Igualmente, Baldissera (2015, p. 14) diz que “a Lei 11.107/2005 é o marco legal do instrumento de gestão associada de serviços públicos entre dois ou mais entes federados, conhecido como Consórcio Público, motivo pelo qual a mesma também é chamada de Lei dos Consórcios”. Sintetizando a relevância deste conjunto normativo, Rikils (2015, p. 53) assevera que “a Lei 11.107, de 06.04.2005, inseriu em nosso ordenamento a pessoa jurídica do consórcio público”.

De fato, a Lei n. 11.107/05 e o Decreto n. 6.017/07, uma vez aprovados, passaram a constituírem como arcabouço jurídico fundamental para a celebração de parcerias entre os entes da federação. Sobre isso Brasil (2005, p. 1), no Art. 1º da referida Lei [...], estabelece:

§ 1º O consórcio público constituirá associação pública ou pessoa jurídica de direito privado;

§ 2º A União somente participará de consórcios públicos em que também façam parte todos os Estados em cujos territórios estejam situados os Municípios consorciados;

§ 3º Os consórcios públicos, na área de saúde, deverão obedecer aos princípios, diretrizes e normas que regulam o Sistema Único de Saúde – SUS.

No Art. 2º os objetivos dos consórcios públicos serão determinados pelos entes da Federação que se consorciarem, observados os limites constitucionais.

§ 1º Para o cumprimento de seus objetivos, o consórcio público poderá:

I – firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo;

II – nos termos do contrato de consórcio de direito público, promover desapropriações e instituir servidões nos termos de declaração de utilidade ou necessidade pública, ou interesse social, realizada pelo Poder Público;

III – ser contratado pela administração direta ou indireta dos entes da Federação consorciados, dispensada a licitação.

§ 2º Os consórcios públicos poderão emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente da Federação consorciado;

§ 3º Os consórcios públicos poderão outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor.

Dessa forma, analisando os dispositivos constantes na Lei n. 11.107/05 e no Decreto n. 6.017/07, respectivamente, Schneider, Ribeiro e Salomoni (2013, p. 51) asseguram que é possível destacar, de forma sintética, que o consórcio público, sobre o exercício de competências, tem características comuns de atuação conjunta, privativa e de cooperação, ao estipular obrigações recíprocas entre os entes consorciais:

- i) manifesta vontades não-antagônicas;
- ii) de natureza contratual;
- iii) admite cláusulas de sanções por inadimplência ou por danos causados por retirada do consórcio;
- iv) necessita de subscrição de protocolo de intenções pelos chefes do Poder Executivo, cujas cláusulas devem estar de acordo com o previsto em lei;
- v) necessita de ratificação do protocolo por lei emanada pelo Poder Legislativo de cada um dos entes envolvidos;
- vi) requer adoção de estatutos;
- vii) permite a gestão integrada plena dos serviços públicos, inclusive mediante o exercício, pelo consórcio, dos poderes de planejar, regular, fiscalizar e avaliar os serviços públicos; e
- viii) no caso de o consórcio prestar serviços públicos, obriga cada ente consorciado a celebrar com ele o respectivo contrato de programa.

A partir do exposto, percebe-se que diante do problema dos resíduos sólidos no Brasil, nas mais diversas regiões e municípios, o instituto do consórcio público se constitui como imprescindível para a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos. Para isso Lopes (2007) aponta que a adoção de um modelo compartilhado por meio do

consórcio intermunicipal auxiliará os municípios no enfrentamento dos resíduos sólidos, principalmente na sua destinação final.

Com efeito, isso se faz indispensável, pois, Martins, Aguiar e Assunção (2015, p. 1) alertam que “a situação atual do Brasil em termos de Saneamento Básico e desenvolvimento sustentável deixa a desejar, pois as cidades cresceram rapidamente, sem que os investimentos em infraestrutura pudessem acompanhar tal ritmo”.

Percebe-se, portanto, na visão dos autores, que os municípios brasileiros de forma isolada não têm condições de resolver o problema em questão. Logo, faz necessária a adoção de parcerias e de uma governança compartilhada. Para Silva, W. M. F (2015, p. 16), por exemplo, “a coleta, o tratamento e a correta disposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) configuram uma demanda social por um serviço público por propiciar ganhos de bem-estar coletivo. Sua ocorrência gera benefícios para todos, inclusive para aqueles que ela não colabora”. Para que isso ocorra é imprescindível à parceria dos municípios na criação de consórcios públicos, pois além de somar esforços coletivos para esse grave problema urbano, ainda engendrará, em suas respectivas regiões, a cultura da cooperação mútua para equacionar problemas comuns.

5.3 PROCEDIMENTOS PARA A FORMAÇÃO DE CONSÓRCIO PÚBLICO NO BRASIL

As orientações de Schneider, Ribeiro e Salomoni (2013) esclarecem que o processo de constituição de um consórcio público é composto por um tripé: o Protocolo de Intenções, a Ratificação e os Estatutos.

De forma resumida, Ribeiro (2007) apresenta as etapas sequenciais para a constituição de um consórcio público, conforme Quadro 9, a seguir.

Quadro 9 – Etapas para formação de consórcio público no Brasil

Etapas	Descrição
1) Protocolo de Intenções	O protocolo de intenções é o documento inicial do consórcio público e seu conteúdo mínimo deve obedecer ao previsto na Lei de Consórcios Públicos e seu regulamento. Como o conteúdo da Lei está no regulamento, o mais prático é sempre se guiar pelo regulamento (Decreto 6.017, de 17.1.2007). O protocolo de intenções deve ser subscrito pelos Chefes do Poder Executivo de cada um dos consorciados, ou seja, pelos Prefeitos, caso o consórcio envolva somente municípios, pelo Governador, caso haja o consorciamento de estado ou do Distrito Federal, pelo Presidente da República, caso a União figure também como consorciada. O protocolo de intenções deverá ser publicado, para conhecimento público, especialmente da sociedade civil de cada um dos entes federativos que o subscreve. Destaque-se que o protocolo de intenções é o documento mais importante para a constituição de um consórcio e, para a sua elaboração, serão necessários profissionais técnicos com conhecimentos especializados.
2) Ratificação	A ratificação do protocolo de intenções se efetua por meio de lei, na qual cada Legislativo aprova o protocolo de intenções. Caso previsto, o consórcio público pode ser constituído sem que seja necessária a ratificação de todos os que assinaram o protocolo. Por exemplo: se um protocolo de intenções foi assinado por cinco municípios, pode se prever que o consórcio público será constituído com a ratificação de apenas três municípios, que não precisarão ficar aguardando a ratificação dos outros dois. Essa cláusula é importante para evitar que, pelo fato de um só município não conseguir ratificar o seu protocolo de intenções, venha a prejudicar os demais. O protocolo de intenções, depois de ratificado, muda de nome, passando a ser designado como contrato de consórcio público.
3) Estatutos	Após as etapas 1 e 2, será convocada a assembleia geral do consórcio público, que verificará a ratificação do protocolo por parte de cada consorciado, proclamando o consórcio como constituído. A seguir, decidirá sobre os estatutos que, em tudo, deverão obedecer ao contrato de consórcio público. Geralmente, nessa Assembleia Geral de Fundação também se efetua a eleição da primeira diretoria do consórcio.

Fonte: Elaboração a partir de Ribeiro (2007).

Sobre a etapa do Protocolo de Intenções, Brasil (2007a, p. 3-) enumera algumas cláusulas indispensáveis ao seu funcionamento, a saber: Art. 5º O protocolo de intenções, sob pena de nulidade, deverá conter, no mínimo, cláusulas que estabeleçam: I - a denominação, as finalidades, o prazo de duração e a sede do consórcio público, admitindo-se a fixação de prazo indeterminado e a previsão de alteração da sede mediante decisão da Assembleia Geral;

II - a identificação de cada um dos entes da Federação que podem vir a integrar o consórcio público, podendo indicar prazo para que subscrevam o protocolo de intenções;

III - a indicação da área de atuação do consórcio público;

IV - a previsão de que o consórcio público é associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou pessoa jurídica de direito privado;

V - os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;

VI - as normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;

VII - a previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;

VIII - a forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;

IX - o número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados do consórcio público;

X - os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;

XI - as condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão, nos termos da Lei nº 9.649, de 1998, ou termo de parceria, na forma da Lei nº 9.790, de 1999;

XII - a autorização para a gestão associada de serviço público, explicitando:

a) competências cuja execução será transferida ao consórcio público;

b) os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados;

c) a autorização para licitar e contratar concessão, permissão ou autorizar a prestação dos serviços;

d) as condições a que deve obedecer o contrato de programa, no caso de nele figurar como contratante o consórcio público; e

e) os critérios técnicos de cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como os critérios gerais a serem observados em seu reajuste ou revisão;

XIII - o direito de qualquer dos contratantes, quando adimplentes com as suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

Conforme exposto, uma vez discutida e definida todas as cláusulas do Protocolo de Intenções, o passo seguinte é a sua Ratificação pelas casas legislativas de cada município consorciado. Depois de ratificado o Protocolo de Intenções o passo é a sua legitimação através da realização da Assembleia Geral. Estes são os procedimentos iniciais necessários para a criação de um consórcio público.

Sobre as etapas de constituição do consórcio público, o Rio Grande do Norte (2012, p.131) esclarece:

Para que haja a constituição de um consórcio público, se faz necessário obedecer algumas etapas estabelecidas pela legislação. Assim, é indispensável: estabelecimento de um Protocolo de Intenções; a Ratificação do Protocolo de Intenções; estabelecimento de Estatutos e Regimento

Interno; a formalização de um Contrato de Rateio, e por fim o estabelecimento de um Contrato de Programa.

Assim, para que o contrato de consórcio público seja reconhecido legalmente é necessário que o Protocolo de Intenções, a Ratificação e a Assembleia Geral tenham ocorridos, conforme determina a legislação.

Para associarem-se os entes federados dispõe de duas alternativas: 1) horizontal (ocorre entre os entes da mesma esfera de governo: Município e Município; Estado e Estado) e 2) vertical (ocorre entre entes de diferentes esferas de governo: União e Estado; Estado e Município), conforme pode observado na Figura 8.

Figura 8 – Formas de cooperação institucional no consórcio público



Fonte: Rio Grande do Norte (2012).

Pelo exposto, os consórcios públicos passam a ser celebrados tanto como instrumentos de cooperação horizontal (quando estabelecida por entes federativos de mesmo tipo, Figura 2), assim como instrumento de cooperação vertical (quando ocorre entre os entes da Federação brasileira: União, Estado; Estado e Município).

Uma vez estabelecido o território, ou melhor, a região geográfica passa ser aquela compreendida pelos novos participantes. O seu recorte espacial passa a ser integrado mediante os interesses dos entes consorciados. É pertinente salientar que a implementação das leis 11.107/2005 e 12.305/2010, respectivamente, têm impulsionado a criação de consórcios públicos no Brasil (BALDISSERA, 2015; PITERMAN, 2014; RIO GRANDE DO NORTE, 2012).

Segundo Silva, W. M. F (2015, p. 29), “os Consórcios Públicos já estão presentes em diferentes setores, como saúde, transporte, desenvolvimento regional, turismo, saneamento, resíduos sólidos, entre outros”. Ainda, de acordo com esta autora, isto se deve ao fato de que os consórcios públicos, a partir da legislação vigente, podem ser criados na mesma esfera de governo e entre entes federativos diferentes. Este avanço se deve ao fato de que “os consórcios são basicamente instrumentos de cooperação entre governos localizados em uma determinada microrregião ou região” (RILKILS, 2015, p. 54). O federalismo brasileiro, embora centralize algumas ações na União, permitiu aos municípios e aos Estados da federação, a possibilidade de parcerias em projetos de competências exclusivas dos municípios, como é o caso dos resíduos sólidos.

5.4 CONSÓRCIOS PÚBLICOS: ALGUMAS DIFERENÇAS

O termo consórcio público se faz presente na lei n. 11.107/2005 como sendo uma “associação pública ou pessoa jurídica de direito privado” (BRASIL, 2005). Segundo Rio Grande do Norte (2016d, p. 22) “o Consórcio Público, seja ele de resíduos sólidos ou de outros serviços, trata-se de uma forma de cooperação federativa, com o compartilhamento entre diferentes entes federativos, para desenvolver funções ou serviços públicos de interesse comum”.

A Lei de Consórcios Públicos (LCP) estabeleceu três tipos de consórcios públicos: os consórcios administrativos, os consórcios públicos de direito privado e os consórcios públicos de direito público.

i) Os consórcios administrativos: são os pactos de mera colaboração (sem personalidade jurídica) ou associações civis, regidas pelo direito privado, essa modalidade de consórcio poderá ser convertida em consórcios públicos (RIBEIRO, 2007);

ii) Os consórcios públicos de direito privado: são pessoas jurídicas instituídas por entes federativos, para a realização de objetivos de interesse comum, mas personificadas sob o direito privado. Para Ribeiro (2007) os consórcios públicos de direito privado não podem exercer as mesmas competências que um consórcio público de direito público pelo fato de está em posição de igualdade com os demais particulares;

iii) Os consórcios de direito público: são associações públicas com a finalidade de realizar objetivos de interesse comum ou viabilizar que um ente venha a cooperar com outro ente da Federação. Ainda segundo o autor, o regime jurídico dessa modalidade de consórcio é semelhante ao das autarquias. Ribeiro (2007, p. 23) esclarece que “os consórcios públicos de

direito público tem o mesmo jurídico das autarquias e integram a administração indireta de todos os entes federados dos quais integram”.

Sobre a importância da Lei n. 11.107/2005 e do Decreto n. 6.017/2007 para o dinamismo dos consórcios públicos, Nascimento Neto e Moreira (2012, p. 263-264) enfatizam:

A Lei 11.107/05, que normatiza o artigo 241 da Constituição, definiu o arcabouço jurídico básico para a instituição da gestão associada de serviços públicos, dispondo sobre as normas gerais de contratação e funcionamento de consórcios públicos para os entes federados. Este instrumento permite que os municípios se consorciem em âmbito regional, integrando os serviços locais com vistas à universalização e sustentabilidade dos mesmos.

Somado a esse arcabouço jurídico o país sancionou a Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que fortalece a gestão cooperação entre os entes da federação para a solução de problemas comuns, como é o caso dos resíduos sólidos.

Avançando neste tema, o Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, que regulamentou a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que implantou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, no seu Art. 2º (BRASIL, 2010, p. 1), estabelece:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com a Política Federal de Saneamento Básico, nos termos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, e com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

De fato, a gestão integrada de resíduos sólidos pode ser entendida como um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010, p.1). É neste contexto que se manifesta os instrumentos de cooperação por meio do instituto dos consórcios públicos, como forma de mitigar problemas comuns.

Destacando a relevância do instituto do consórcio público como mecanismo de gestão compartilhada Rio Grande do Norte (2016d, p. 22), enaltece:

É importante que haja a compreensão de que essa relação administrativa se deve ao fato de que, nas sociedades modernas, as políticas públicas estão em elevada complexidade, o que exige uma atuação integrada. Para os municípios, no momento de executar ações de políticas públicas, é

necessária uma estrutura administrativa local que seja compartilhada entre as estruturas administrativas municipais já existentes, mediante a cooperação. Esse processo é economicamente viável e mais eficiente que a criação pelo Estado ou pela União de estruturas locais próprias dos municípios.

Para Farias Filho (2004, p. 60) “o consórcio público se apresenta como o instrumento mais representativo desse modelo de gestão integrada e regional, que possibilita a união das comunas em busca de técnicas adequadas para o tratamento e disposição final do lixo”. Com igual compreensão, Oliveira (2004, p. 26) reforça que [...] “consórcio intermunicipal (CI) é a entidade formada através de uma união de vários entes da mesma natureza, que disponibilizam recursos humanos e materiais que possuem para atingir objetivos comuns, pois, individualmente não teriam recursos nessas condições suficientes para atingi-los”.

Numa descrição mais ampla, Losada (2008, p. 123) enaltece:

O Consórcio Público, como expressão desta maior articulação e cooperação intergovernamental para a gestão compartilhada de responsabilidades públicas entre os entes da Federação, poderá fortalecer as três esferas de governo na realização de suas atribuições e viabilizar a consolidação do processo de descentralização político-administrativo do país, garantindo desta forma, uma prestação de serviços públicos de qualidade para o conjunto da população brasileira.

Enaltecendo a importância de algo positivo para o tratamento adequado do lixo, CEMPRE (2018, p. 22), fala que “é bom lembrar que as ações regionalizadas ampliam os benefícios e reduzem os custos. Assim, parcerias, consórcios ou qualquer outra forma de solução conjunta é sempre bem-vinda”. No caso específico do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, O Rio Grande do Norte (2016d, p. 11) alerta que o consórcio celebrado entre os municípios que integram a Região do Assú baseou-se em estratégias de manejo, disposição adequada dos materiais coletados, da logística e dos aspectos políticos de cada município.

Ainda assim, Nascimento Neto e Moreira (2012, p. 267), alerta que apesar de os consórcios públicos emergirem de uma alternativa de gestão do território em um fim específico, o seu processo de criação e de funcionamento não está isento de impasses e desafios.

5.5 OS DESAFIOS DE IMPLANTAÇÃO E DE SUSTENTABILIDADE DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS INTERMUNICIPAIS NO BRASIL

Embora haja consenso entre diversos especialistas sobre a importância dos consórcios públicos para solucionar o problema dos resíduos sólidos nos municípios, principalmente entre aqueles com baixo poder econômico, os mesmos também relatam preocupações que inviabilizam a sua implantação.

Destarte, os especialistas no assunto argumentam que os consórcios públicos, considerado como instrumento fundamental para a gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros, não têm conseguido avançar a ponto de superar os obstáculos existentes (BRASIL, 2007; BALDISSERA, 2015; MARTINS, AGUIAR; ASSUNÇÃO, 2015; NASCIMENTO NETO; MOREIRA, 2012; ROLNIK, 2012; SILVA, W. M. F 2015; VARGAS, 2012; FONSECA, 2010; SUZUKI; GOMES, 2009; FARIAS FILHO, 2007; OLIVEIRA, 2004).

No entendimento de Silva, W. L. A (2015, p. 124), dentre os problemas que dificultam a implementação do consórcio público, o principal aspecto dificultador 'é a mudança das gestões municipais, ou questões partidárias que podem vir a interferir no processo de consolidação do consórcio'. Além desta, a distância da sede do aterro sanitário, as condições das rodovias e o não envolvimento da população são tidos como entraves no êxito dos consórcios.

Sobre algumas destas dificuldades, Oliveira (2004, p. 27) relata:

Também, é muito importante considerar a proximidade das sedes dos municípios, bem como a facilidade de acesso e a disposição e a boa vontade dos prefeitos envolvidos no processo em buscar soluções conjuntas para os problemas de seus municípios. A proximidade entre as cidades envolvidas é um fator que influencia na formação do CI, já que as distâncias superiores a 30 km, entre o local do empreendimento e os consortes, poderão inviabilizar o projeto. No entanto, só a proximidade entre os consortes não garante o sucesso do CI, a região também deve apresentar rodovias que facilitem o tráfego dos veículos de coleta de resíduos ao aterro sanitário. Além desses fatores descritos, o que geralmente inviabiliza a constituição do CI são a incompatibilidade de ideais partidários e a vaidade política.

Já para Farias Filho (2007) a preocupação dos prefeitos que já vivenciaram a experiência do consórcio público recai sobre com a sustentabilidade financeira do empreendimento, a ausência de gestão profissional, a falta de técnicos especializados, os erros de concepção de projeto, os desentendimentos entre diversos atores e instituições, a indefinição quanto aos critérios de cobranças junto aos consortes e o distanciamento do

Estado. Segundo ele, na fase inicial do projeto é indispensável apoio estadual em diferentes áreas financeiras, administrativas e técnicas.

Já para Suzuki e Gomes (2009) o “fator político-partidário” e a distância superior a 50 km da sede operacional do aterro sanitário são fatores que se apresentam como barreira para o êxito do consórcio intermunicipal. Para Fonseca (2010, p. 105) “a ausência do Poder Público e do Estado na articulação nos municípios de pequeno e médio porte constitui-se no principal entrave para os avanços na implantação dos consórcios públicos municipais, independente da área de atuação”.

Por sua vez, Nascimento Neto e Moreira (2012, p. 267) destacam a ausência de participação popular (não participação de atores sociais no processo, Conselhos Municipais, por ex.), a ausência de identidade regional (falta de consciência metropolitana) e a assimetria de forças (desequilíbrios de poderes econômicos e institucionais dos municípios, influenciando nas negociações entre os mesmos). Segundo eles, isso decorre de condicionantes históricos e institucionais.

Corroborando com Nascimento Neto e Moreira (2012), Vargas (2012) enfatiza que os consórcios precisam de articulação política de dimensão regional para solucionar os problemas que são comuns a todos os consorciados. Para tanto, “a identidade regional é primordial para o funcionamento dos consórcios públicos, há uma progressiva alteração na dinâmica de atuação do poder público em direção ao recorte regional” (VARGAS, 2012, p. 161). Para este autor a coesão regional é indispensável, uma vez que o não comprometimento de um dos membros participantes do consórcio coloca em risco a continuidade do mesmo.

Mesmo reconhecendo os avanços obtidos para uma articulação federativa, como é o caso dos consórcios públicos, Rolnik (2012, p. 21-22) faz importante análise crítica:

[...] não se trata de um modelo que favorece uma articulação horizontal entre os Municípios ou entre os Estados. O modelo de financiamento, a contabilidade pública e o controle de gestão estão estruturados dessa forma vertical, de modo que as tentativas de se realizarem ações consorciadas vão na contramão de todo o modelo de financiamento de gestão existente. Assim, as ações consorciadas se tornam uma gincana que quase nunca chega ao fim, o que não será resolvido com equações técnicas. Nós apenas resolveremos tal situação no momento em que finalmente percebermos que sem uma mudança no modelo federativo brasileiro, que tem muita relação com o modelo político eleitoral, muito dificilmente nós conseguiremos enfrentar o tema da gestão pública compartilhada e da gestão consorciada, no campo dos resíduos sólidos, em especial, e no campo do saneamento ambiental, de forma geral.

No seu entendimento, os problemas relacionados à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos pelos municípios brasileiros vão além de questões técnicas, tecnológicas e financeiras. É muito mais complexo. Ainda, segundo Rolnik (2012, p. 18), “o tratamento dos resíduos sólidos não é uma questão de natureza técnica e tecnológica, nem um problema de natureza financeira, ou seja, de existência ou não de dinheiro e de investimentos”. Trata-se de uma questão política, uma vez envolve interesses, negócios e lucros com essa atividade. Daí o desinteresse em implantar ações educativas de redução do consumo, programas de coleta seletiva e apoio aos catadores.

Ao analisar os consórcios públicos do Norte do estado de Minas Gerais (MG), Leite e Primo (2016), mesmo admitindo que os CPI (Consórcios Públicos Intermunicipais) se apresentem como um mecanismo capaz de prover a superação das dificuldades e entraves ao desenvolvimento dos pequenos e médios municípios, eles precisam ser mais difundido na sociedade, ser mais bem compreendido pelos prefeitos, não deixando dúvidas quanto à segurança jurídica e ao modelo de parcerias público-privada.

Avançando na discussão sobre os fatores que entrem o funcionamento dos consórcios públicos no Brasil, Martins, Aguiar e Assunção (2015, p. 8) asseguram que o “Brasil não tem tradição em instituições de cooperativas entre diferentes entes públicos para a gestão de serviços públicos de interesse comum, além disso, a legislação regulamentadora de consórcios públicos é recente”. Além destes entraves, os citados autores listam, ainda, a falta de qualificação adequada dos gestores públicos, a dependência por empresa de consultoria e a ausência de solidariedade regional.

Ao fazer uma análise dos “Consórcios Públicos Intermunicipais no Brasil”, após mencionar os benefícios advindos com a promulgação da Lei n. 11.107/2005, Baldissera (2015, p. 52), relata a sua constatação:

[...] se são diversas as dificuldades para os municípios gerirem a coisa pública, os mesmos se apresentam também para os Consórcios. Entretanto, nestes os desafios transcendem os limites do município, uma vez que sua natureza é a atuação no território de no mínimo dois municípios, revelando, além dos desafios habituais, aqueles representados pelas tensões econômicas, sociais e político-eleitorais entre os entes consorciados.

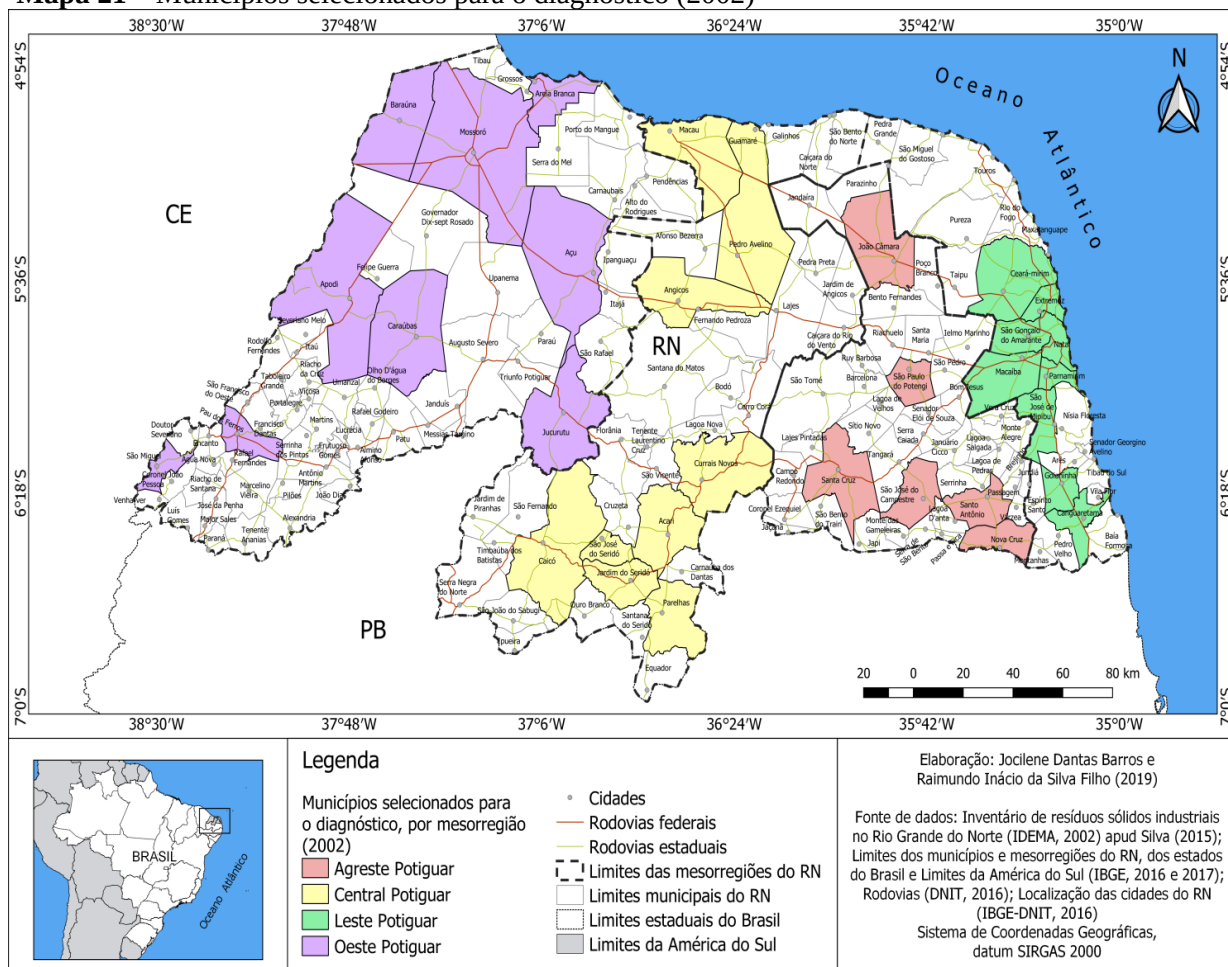
A observação feita pelo autor mostra uma semelhança nos estudos dos demais pesquisadores acima mencionados. Todos, sem exceção, admitem a necessidade e a importância do consórcio público intermunicipal como forma de solucionar problemas comuns. Entretanto, o modelo federativo brasileiro não engendrou práticas solidárias. Tanto é verdade que o Ministério da Transparência e a Controladoria Geral da União constataram que

a falta de alinhamento político local, a inexistência de concordância no rateio das despesas entre os municípios e as dificuldades de acesso aos recursos para a infraestrutura dos arranjos regionais dificultam o funcionamento dos consórcios públicos (BRASIL, 2017, 14). A seguir apresentaremos as perspectivas e propostas dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico do estado do Rio Grande do Norte.

5.6 A PROBLEMÁTICA EM TORNO DA GERAÇÃO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Um dos primeiros estudos oficiais sobre a questão dos resíduos sólidos de abrangência geográfica estadual foi realizado pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), em 2002, denominado “Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no estado do Rio Grande do Norte”, conforme destaca o Mapa 21.

Mapa 21 – Municípios selecionados para o diagnóstico (2002)



Fonte: Adaptado do IDEMA, 2002 Apud Silva, W. L. A (2015).

Descrevendo o contexto histórico da situação e gestão dos resíduos sólidos no próprio estado, o Rio Grande do Norte (2012, p. 15) revela:

O primeiro estudo a esboçar uma radiografia da gestão dos resíduos no Estado do Rio Grande do Norte foi o Diagnóstico de Resíduos Sólidos do IDEMA (2002). Naquele momento, os resultados apontaram que o destino final de resíduos urbanos, em 87,50% dos municípios do Estado, era operado diretamente pelas prefeituras e em apenas 12,50%, realizado por empresas privadas, em terrenos de responsabilidade do poder público municipal. Em 95,26% dos casos, os resíduos eram destinados aos lixões a céu aberto, em apenas 2,84% a unidades de triagem, 0,71% para estação de compostagem, 1,15% para aterro sanitário controlado e 0,04% eram lançados em córregos e rios. Este era o triste quadro registrado no Estado naquela ocasião.

O referido diagnóstico contemplou estudos em trinta e quatro (34) municípios, abrangendo geograficamente as quatro (4) mesorregiões do estado potiguar. A metodologia adotada para a escolha dos municípios baseou-se nos aspectos pertinentes ao quantitativo populacional, atividade econômica com representatividade regional, características físico-ambientais, possibilidades de criação de consórcios intermunicipais e que tivessem ações e legislações voltadas para o tema (SILVA, 2015).

Quanto aos objetivos da pesquisa, Silva (2015, p. 94), mostra:

O trabalho teve dois objetivos, o primeiro deles remetia-se a criação de uma base de dados sobre resíduos sólidos para o Estado, ainda inexistente em nível local/regional. Já o segundo objetivo visava contribuir para a definição de programas e ações relacionadas com o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos no Rio Grande do Norte, levando em consideração a participação do governo estadual, da sociedade civil organizada e dos setores econômicos industriais, comerciais e de serviços.

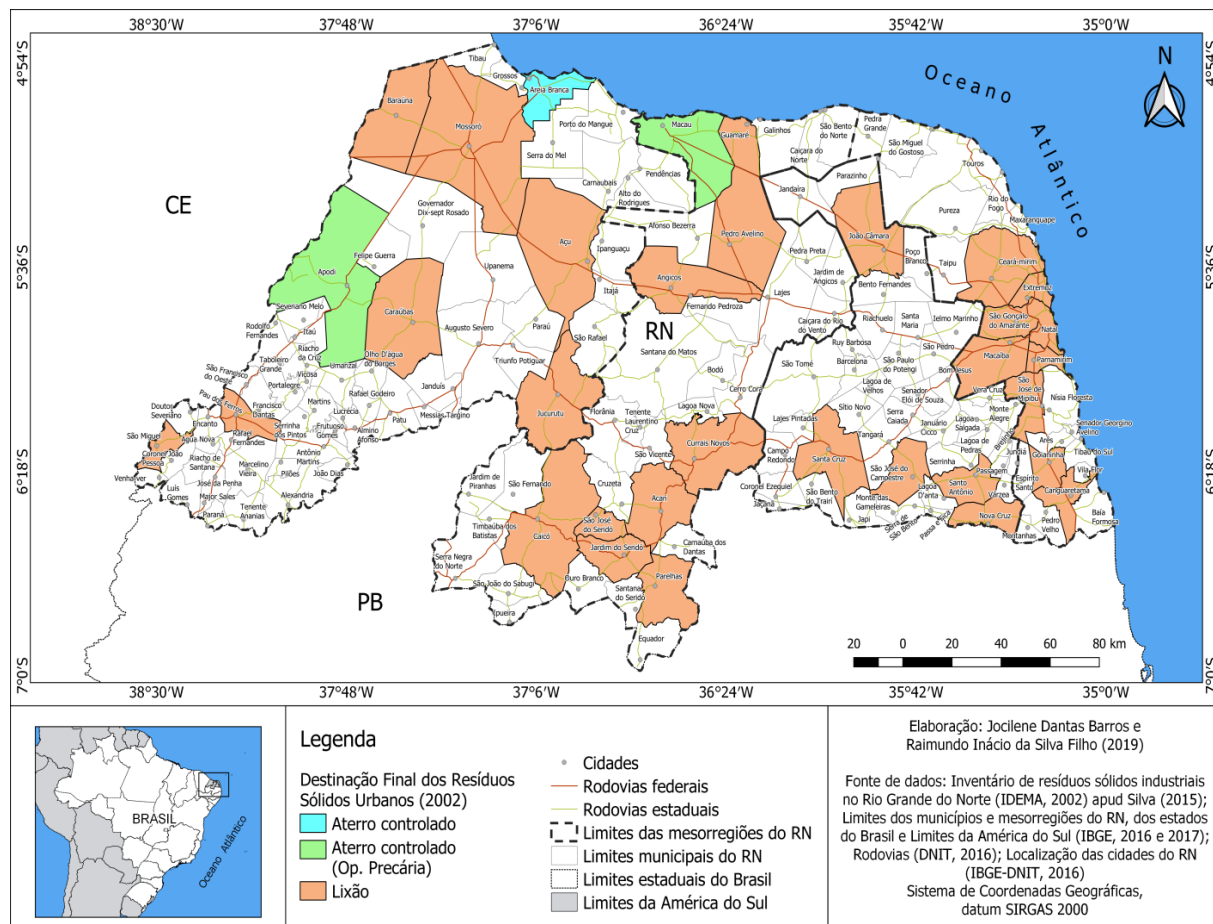
Embora sendo tardio, o referido diagnóstico foi um avanço para que o estado potiguar pudesse conhecer oficialmente a situação do destino dos resíduos nas suas principais cidades para, em seguida, elaborar um plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos.

Uma vez realizado o diagnóstico foi possível constatar (Mapa 22, p. 203), que no ano de 2002 apenas os municípios de Macau e Apodi destinavam os seus resíduos sólidos para aterros controlados. Mesmo assim, o funcionamento desses equipamentos era considerado precário. Somente o município de Areia Branca encaminhava os seus resíduos sólidos para o aterro controlado em condições satisfatórias. Os demais municípios pesquisados utilizavam lixões a céu aberto.

No caso específico dos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu, a destinação dos resíduos sólidos tinham como destino os lixões. Essa realidade não mudou.

Em todos os municípios dessa microrregião destinam os resíduos sólidos para locais inadequados sem nenhum tipo de controle, apesar de que a maioria desses já assinaram Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) sobre essa questão. O mais grave dessa situação é que os locais para destinação final dos resíduos estão muito próximos das áreas urbanas e dos reservatórios hídricos.

Mapa 22 – Destinação dos resíduos sólidos no Rio Grande do Norte (2002)



Fonte: Adaptado do IDEMA, 2002 Apud Silva (2015).

Entretanto, Silva (2015, p. 95) destaca que mesmo não sistematizados, isoladamente, algumas prefeituras já possuíam ações e “programas de coleta seletiva, compostagem e disposição de seus resíduos em aterros controlados funcionando com a escavação de valas e o recobrimento dos resíduos sólidos com camadas de terras, sendo uma forma de destinação mais simples em relação ao aterro sanitário”, conforme Quadro 10.

Quadro 10 – Algumas práticas de tratamento de resíduos sólidos em municípios do Rio Grande do Norte (2002)

Municípios	Programa e tratamento dos resíduos sólidos	Situação
Acari	Usina de triagem e compostagem	Funciona
Apodi	Usina de triagem e compostagem Programa de coleta seletiva	Funciona
Areia Branca	Galpão de triagem e armazenagem	Funciona
Ceará-Mirim	Usina de triagem e compostagem	Demolida
Currais Novos	Usina de triagem e compostagem	Desativada
Macaíba	Usina de triagem e compostagem	Funciona
Natal	Usina de triagem mecanizada	Desativada
São Gonçalo do Amarante	Usina de triagem e compostagem	Desativada

Fonte: Silva (2015).

Em alguns municípios do estado do Rio Grande do Norte já existiam unidades de triagem, de compostagem e de aterros controlados. Esses equipamentos foram adquiridos com recursos da Fundação Nacional da Saúde – FUNASA e da Petrobras, naqueles municípios produtores de petróleo e gás natural (SILVA, 2015). O que chama a atenção para essa situação é que as prefeituras não conseguiram manter esses programas, nem tampouco os equipamentos (usinas e aterros controlados) de triagem, compostagem e destinação final dos resíduos sólidos.

Nos municípios de Macau e Apodi os aterros controlados foram transformados em lixões a céu aberto. Como esses equipamentos só recebiam resíduos gerados em cada municipalidade, não havendo nenhuma parceria com os municípios vizinhos, talvez isso tenha dificultado a sua operacionalização. De fato, essa hipótese pode ser constatada na avaliação sobre o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR), realizada pelo governo estadual, em 2009, quando a mesma é enfática: “Todavia, por escassez de corpo técnico e de recursos financeiros, acabaram transformando-se em lixões” (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 30).

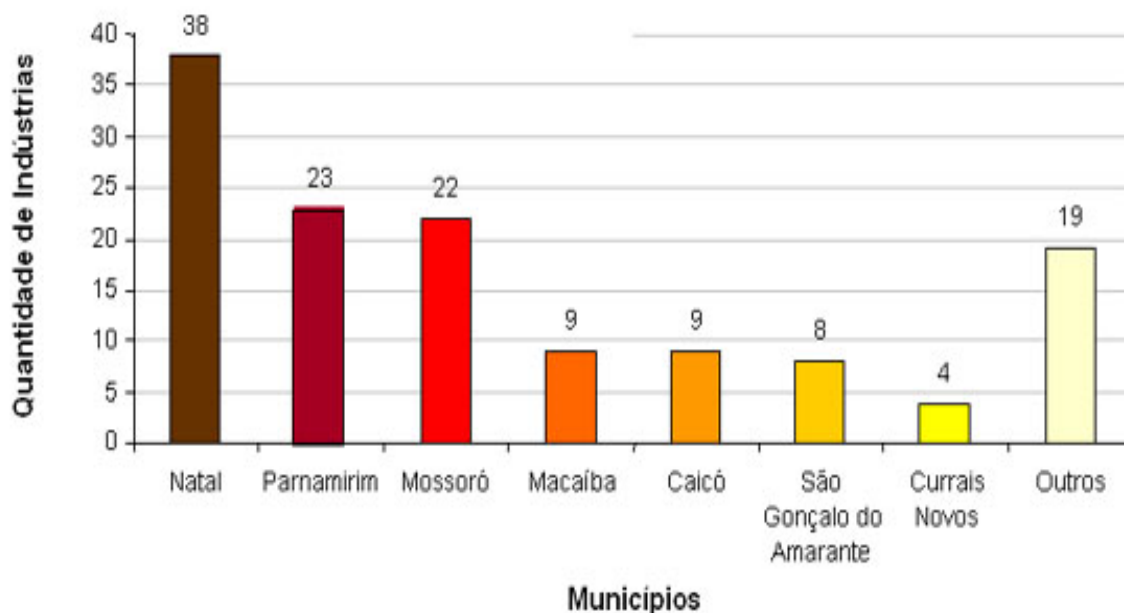
Naquele mesmo ano, a avaliação do IQR revelou que a maioria dos municípios potiguares jogava os seus resíduos sólidos em lixões a céu aberto. A avaliação constatou, ainda, que em alguns casos, os resíduos industriais e de saúde eram dispostos inadequadamente em ambiente em que havia catadores coletando materiais e restos de alimentos.

Embora não exista comprovação mais aprofundada referente à hipótese da ausência de parcerias entre as prefeituras municipais na gestão dos resíduos sólidos, o exemplo fracassado dos aterros controlados e das usinas de triagem e de compostagem já revela a grande dificuldade que terá os gestores municipais em articular o funcionamento do

Consórcio Regional de Saneamento Básico de Açu, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Contudo, apesar da extrema precarização na gestão dos resíduos sólidos nos diversos municípios do estado potiguar, aos poucos já se vislumbravam alguns avanços. Em 2003, o IDEMA, por meio do estudo “Inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Rio Grande do Norte” analisou cento e trinta e duas (132) empresas industriais de diversos setores, localizadas em cinquenta e dois (52) municípios do estado, abrangendo oito (8) regiões, conforme revela o Gráfico 15.

Gráfico 15 – Municípios participantes do diagnóstico (2003)



Fonte: IDEMA (2003).

Destacando o “Inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Rio Grande do Norte”, o IDEMA (2003, p. 1) esclarece:

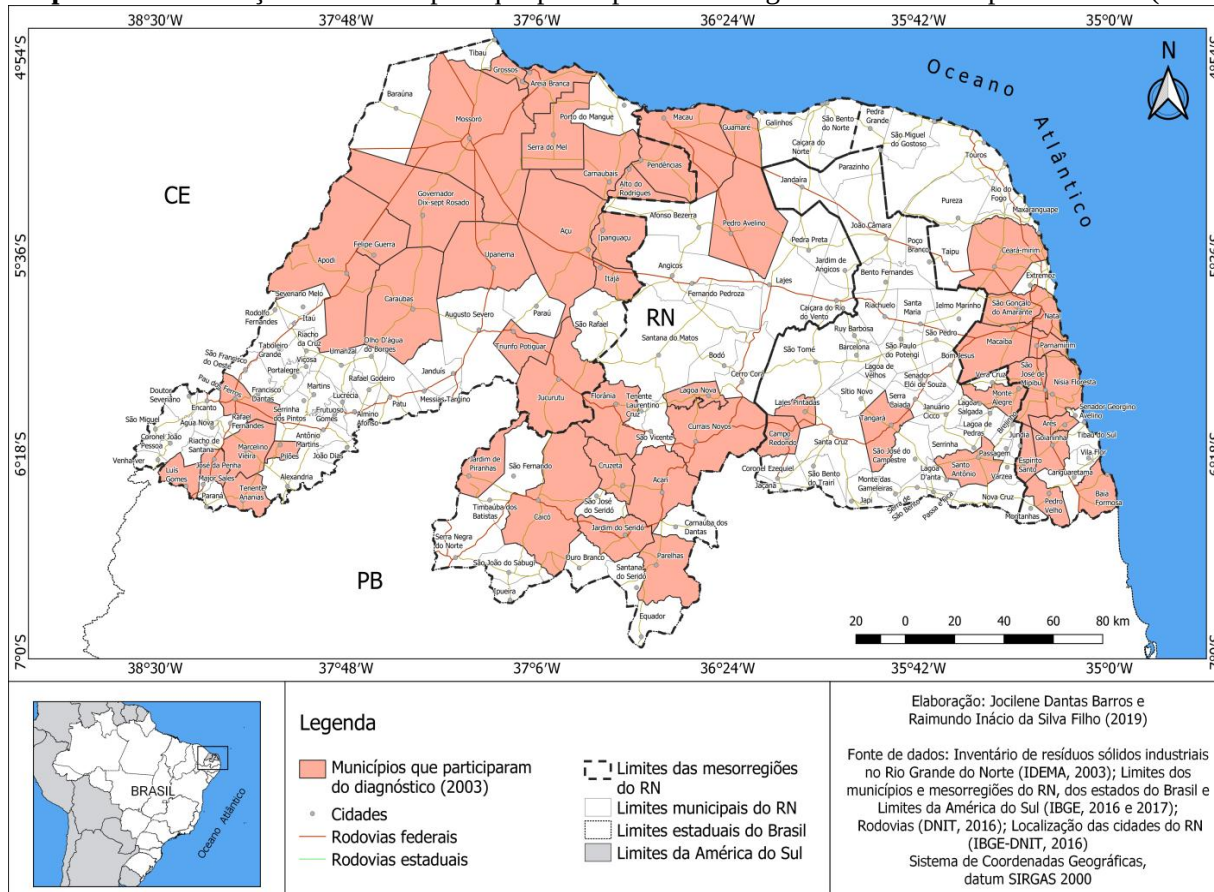
Fazendo parte da Estratégia Nacional para a Gestão de Resíduos Sólidos Industriais, o inventário diagnosticou a situação atual da geração e destinação final de resíduos sólidos industriais, levantando suas quantidades, tipologia, classificação, e identificando não somente formas de armazenamento, tratamento e disposição final adotadas pelas indústrias, como também os estoques existentes em suas instalações.

Dentre os objetivos propostos no projeto, destacam-se o conhecimento e a caracterização dos resíduos sólidos industriais do estado; o incentivo ao desenvolvimento de tecnologias industriais mais limpas; implantação e consolidação do banco de dados estadual

de resíduos sólidos industriais; elaboração de um diagnóstico estadual da situação de geração e destinação de resíduos industriais, por segmento, principalmente de empreendimentos de médio para grande porte; inventário de todos os resíduos do processo de produção e embalagem, dos sistemas de controle da poluição, embalagens descartadas, resíduos de refeitórios e de escritórios; disponibilização de um relatório final que contemple quantidades, tipos e classificação de resíduos, práticas de armazenamento, tratamento e disposição final, por tipo industrial (IDEMA, 2003).

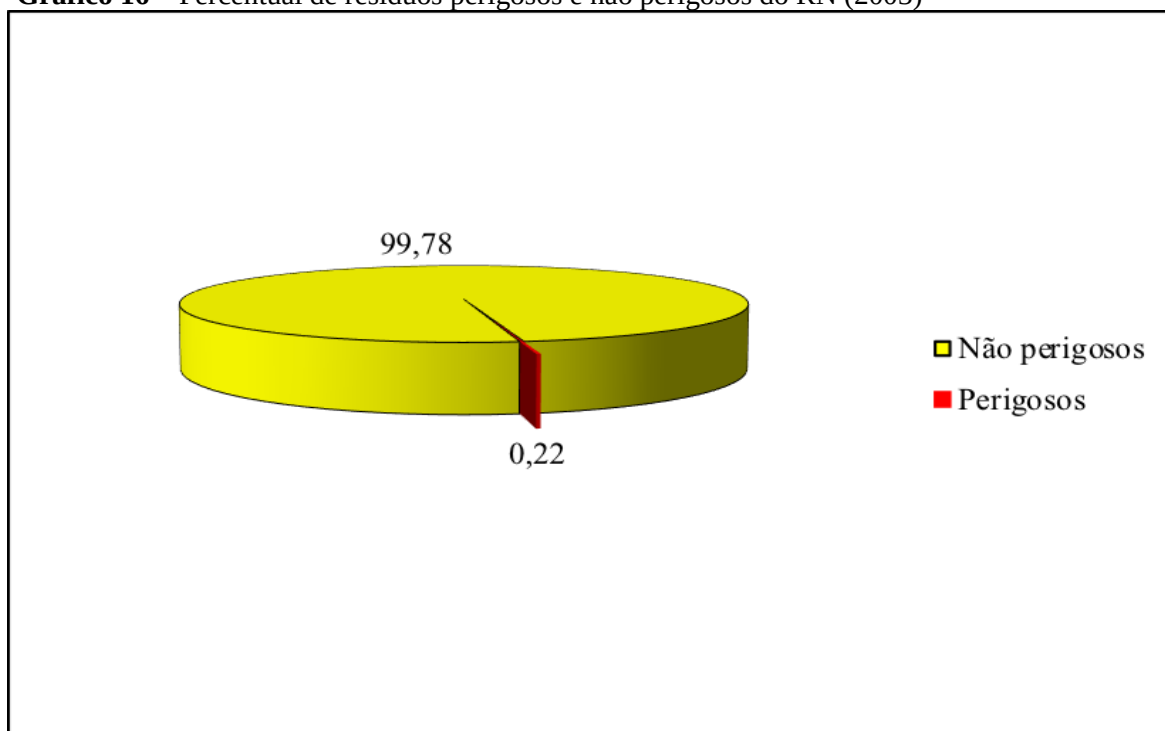
O Mapa 23 mostra a localização dos municípios que participaram do diagnóstico realizado pelo IDEMA, no ano de 2003. Esse estudo foi fundamental para que o governo do estado iniciasse ações relacionadas a destinação final dos resíduos sólidos em todo o seu território.

Mapa 23 – Localização dos municípios que participaram do diagnóstico realizado pelo IDEMA (2003)



Fonte: Adaptado do IDEMA (2003).

O objetivo do referido diagnóstico era identificar os tipos de resíduos produzidos e descartados pela indústria no estado potiguar. Resumidamente, o Gráfico 16 revela o percentual da classe do material encontrado na amostra da pesquisa.

Gráfico 16 – Percentual de resíduos perigosos e não perigosos do RN (2003)

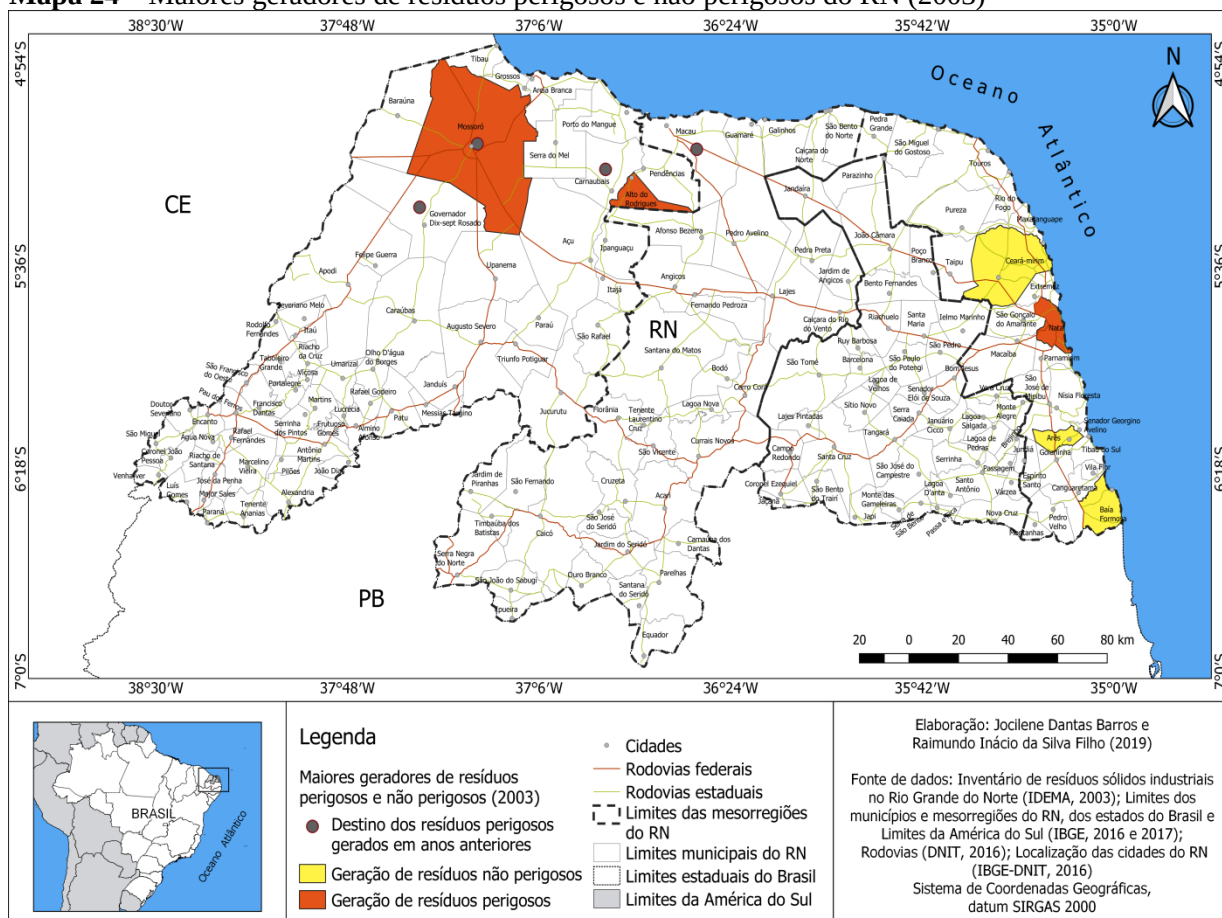
Fonte: IDEMA (2003).

A partir dos municípios selecionados, o IDEMA (2003, p. 3) estimou uma amostra prevista de 300 empresas. Todavia, a maioria delas não foi encontrada ou apresentou declaração que estava com as atividades paralisadas, que não eram indústrias, ou que não responderam à convocação até a finalização do banco de dados para compilação, de modo que o inventário contemplou apenas um universo de 132 indústrias (44%), de diversos setores, localizadas em 52 municípios, de 8 regiões do estado.

Embora não investigando todas as empresas previstas inicialmente no inventário, o resultado da pesquisa foi importante uma vez que permitiu identificar os percentuais resíduos sólidos entre perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II), conforme revela o Gráfico 16.

Nesta observação se constatou, ainda, que os municípios com maior geração de resíduos sólidos industriais perigosos foram Mossoró (39,53%), Alto do Rodrigues (32,92%) e Natal (18,74%).

Por sua vez, os municípios que apresentaram a maior geração de resíduos sólidos industriais não perigosos foram Arês (42,57%), Baía Formosa (24,85%) e Ceará-Mirim (16,81%), conforme pode ser constatado no Mapa 24, p. 208.

Mapa 24 – Maiores geradores de resíduos perigosos e não perigosos do RN (2003)

Fonte: Adaptado do IDEMA (2003).

Entretanto, é pertinente destacar que antes mesmo dos estudos realizados pelo IDEMA, em 2002 e 2003, respectivamente, a prefeitura da cidade do Natal já vinha realizando ações, uma vez que a capital potiguar, principal centro administrativo, político, econômico e turístico do estado, demandava cobranças da sociedade sobre o “controle” para um problema que naquela época já mostrava sinais de inquietação.

Esta constatação é descrita por Silva Filho (2006, p. 104):

A preocupação com a coleta dos resíduos sólidos, aos poucos se constituía como uma necessidade em que o poder público deveria ordenar o seu gerenciamento. Em 1979 foi criado a URBANA – Companhia de Serviços Urbanos de Natal – através da Lei municipal nº 2.659, que tinha como função principal ‘a coleta de resíduos sólidos domiciliares e hospitalares, varrição de logradouros, capinação, remoções especiais, limpeza das praias, limpeza de canteiros, pintura de meio-fio, limpeza de sistema de drenagem urbana e destino final dos resíduos’.

Aos poucos a criação da URBANA permitiu tratar administrativamente das questões relativas à limpeza, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos da

cidade. Em 1994, a instituição realiza o primeiro estudo gravimétrico sobre a composição dos resíduos gerados pela população de alguns bairros da capital potiguar.

Prosseguindo na ideia de se ter uma radiografia mais próxima da realidade, nos anos 1999 e 2001, são feitos novos estudos sobre a composição gravimétrica dos resíduos produzidos pelos habitantes residentes nas quatro zonas administrativas da cidade. De fato, essa caracterização permitiu que fosse conhecida a produção *per capita* e a composição dos resíduos gerados pela população da capital do estado, conforme constata a Tabela 29.

Para Silva Filho (2006, p. 65), a terceira caracterização realizada pela URBANA, mostrou a existência de novo perfil de resíduos oriundos do consumo de produtos industrializados, principalmente na variedade de tipos de produtos derivados dos plásticos (plástico fino, plástico grosso, PET e PVC). Nas três análises realizadas, (1994, 1999 e 2001), a matéria orgânica, embora apresentasse oscilações, ainda se apresentava com maior percentual de produção dos resíduos sólidos em todas as regiões da capital potiguar (Tabela 29).

Tabela 29 – Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares da cidade de Natal (2001).

MATERIAIS	REGIÕES ADMINISTRATIVAS				MÉDIA
	LESTE	SUL	NORTE	OESTE	
Matéria orgânica	51,40	53,52	42,93	43,44	47,82
Papelão	7,08	9,86	5,23	6,36	7,13
Papel	4,85	4,84	3,06	4,73	4,37
Plástico Fino	3,54	3,57	2,52	3,85	3,37
Plástico Grosso	2,51	1,60	1,73	2,52	2,09
PET	0,42	0,41	0,28	0,76	0,47
PVC	0,00	0,25	0,06	0,00	0,08
Latas de aço	3,15	2,45	0,91	1,94	2,11
Alumínio	0,30	0,08	0,30	0,00	0,17
Ferro	0,00	0,29	0,00	0,31	0,15
Vidro	1,06	0,23	0,35	1,19	0,71
Borracha	0,95	0,27	0,39	3,62	1,31
Madeira	1,34	0,00	1,46	0,24	0,76
Couro	0,00	0,03	0,27	0,00	0,08
Têxtil	4,62	0,21	2,39	5,12	3,09
Coco	7,77	5,90	14,24	10,55	9,62
Rejeitos	11,01	16,49	23,88	15,37	16,69
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Adaptado de Silva Filho (2006).

Contudo, mesmo com esses avanços, a disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos se constituía como um grande problema a ser “resolvido”. O lixão de Felipe Camarão/Cidade Nova, lugar utilizado para despejo dos resíduos gerados na cidade do Natal, a cada dia se apresentava como um desafio a ser encarado pelos gestores públicos, uma vez que o mesmo, além de encontrar-se localizado em áreas de ocupação humana e de formação de dunas, “abrigavam pessoas de várias idades e de várias localidades, que por não terem como sobreviver, buscavam ali a sua última esperança” (SILVA FILHO, 2006, p. 106).

No ano de 1996 a empresa Braseco S/A obtém a concessão para tratamento e destinação final dos RSUs, em especial do município de Natal. Entre os anos 1996 e 2003, o projeto original teve “entraves operacionais, burocráticos e políticos” (BRASECO, 2018). Em 2004, o aterro é inaugurado e os resíduos que antes eram jogados no lixão de Natal passaram a ser transportados para o recém-inaugurado aterro no município de Ceará-Mirim. Em seguida, o convênio foi ampliado e os resíduos gerados pelos demais municípios da Região Metropolitana de Natal – RMN foram destinados para aquele espaço. (Figura 9).

Figura 9 – Vista área do aterro sanitário da Região Metropolitana de Natal



Fonte: <<http://www.braseco.com.br/principal/aterro-sanitario>>. Acesso em: 4 jul. 2018.

Vale destacar que esse acontecimento não se deu pela simples compreensão dos gestores públicos municipais e estadual sobre a necessidade de uma gestão ambientalmente adequada para os resíduos sólidos nos municípios da Região Metropolitana de Natal – RMN.

Analisando a questão naquele momento, Silva Filho (2006, p. 114-115), assegura:

O fechamento do lixão de Cidade Nova se deu quando a URBANA, entidade responsável pela coleta e destino final dos resíduos sólidos, ao ver-se pressionada diante de vários noticiários na imprensa, que descortinavam homens, mulheres, crianças, animais e urubus disputando espaços na tentativa de sobreviver em meio aos resíduos sólidos, cuja disposição final era feita de maneira inadequada, viu-se forçada a buscar alternativas para tal problema. Uma das formas imediatas foi a proibição de crianças e de animais no ‘lixão’ e a construção de um novo espaço para a disposição final dos resíduos sólidos. Em seguida ocorreu a proibição total de pessoas no ‘lixão’. O espaço em que eram jogados todos os resíduos passou a receber somente os materiais resultantes de podas de árvores e restos de materiais de construções civis. Os demais materiais passaram a serem transportados para o aterro sanitário em Ceará-Mirim.

Com efeito, o “fechamento” do lixão de Felipe Camarão/Cidade Nova em não mais receber os resíduos produzidos na cidade, bem como a consequente presença de pessoas naquele território, a atitude além de não ser eficaz nessas questões, fez com que muitos dos recicladores que catavam materiais fossem para as ruas da capital.

De qualquer modo, os estudos realizados pela URBANA e a construção do Aterro Sanitário de Ceará-Mirim – primeiro equipamento construído no estado, com capacidade para atender aos resíduos sólidos urbanos gerados na Região Metropolitana de Natal – RMN, já sinalizavam que o enfrentamento do problema dos resíduos sólidos não deveria tratar-se de ações localizadas, pontuais e individualizadas. Isso porque, para Suzuki e Gomes (2009, p. 155), “a implantação de mais aterros sanitários não resolve o problema”. São necessárias outras ações.

Aos poucos essa questão passou a ser absorvida pelo governo estadual. Em 2007 a assessoria técnica da SEMARH “recebeu a atribuição” para desenvolver um estudo voltado para a regionalização para os resíduos sólidos no âmbito estadual. Essa proposta de regionalização, embora preliminar, se constituía de grande importância para a montagem de um “arranjo intermunicipal”, uma vez que o estado potiguar era carente nessa temática, conforme relata o Rio Grande do Norte (2012, p. 17):

A estruturação de um modelo de regionalização intermunicipal, para a gestão integrada de resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Norte até a realização do presente plano, nunca foi almejada como uma política estruturante estadual. As iniciativas até então desenvolvidas ocorreram de forma isolada, notadamente motivada por demandas provocadas pelo grave quadro de disposição de resíduos em lixões até o ano de 2004 na Região Metropolitana da capital do Estado, o risco de interdição do Aeroporto Internacional Augusto Severo e a inexistência de áreas para implantação de aterro sanitário na cidade do Natal.

Procurando soluções para o problema dos resíduos sólidos nos demais municípios potiguares, numa perspectiva de regionalização futura, o governo do estado do Rio Grande do Norte realizou, em 2009, uma nova pesquisa amostral referente à composição gravimétrica dos resíduos sólidos em trinta (30) municípios mais representativos do Estado (Tabela 30).

Embora a amostra do levantamento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares fosse de apenas trinta (30) municípios – o que equivale a 18% do total de municípios potiguares – a mesma foi de significativa importância uma vez que foram realizadas em seis regiões do estado, em municípios com bastante representatividade populacional. Juntos, a sua população representa 67,76% do total estadual.

Tabela 30 – Número de municípios selecionados para a caracterização dos resíduos sólidos, por agrupamento territorial (2009)

Regionalização/Agrupamento Territorial	Quantidade de municípios selecionados	População global dos municípios selecionados
1 - REGIONALIZAÇÃO DO SERIDÓ	4	145.287 hab.
		50,33%
2 - REGIONALIZAÇÃO DO ALTO OESTE	4	98.481 hab.
		28,97%
3 - REGIONALIZAÇÃO DO VALE DO AÇU	7	390.523 hab.
		69,93%
4 - REGIONALIZAÇÃO DO MATO GRANDE	3	77.084 hab.
		34,34%
5 - REGIONALIZAÇÃO DO AGRESTE	6	186.158 hab.
		39,20%
6 - REGIÃO METROOLITANA	6	1.228.162 hab.
		98,27%
TOTAL GERAL	30	2.126.055 hab.
		67,76%

Fonte: Rio Grande do Norte (2012).

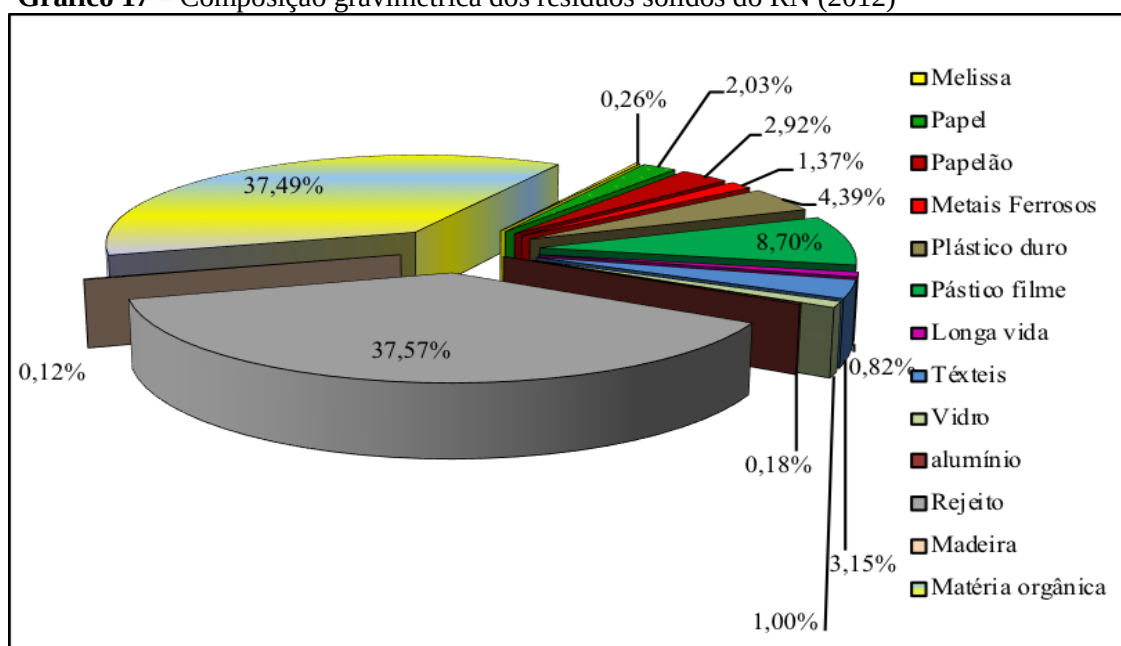
Além de avaliar a qualidade dos espaços de destinação final dos resíduos sólidos gerados nas cidades do Estado, o estudo sobre a composição gravimétrica dos resíduos possibilitou analisar a importância do reaproveitamento de materiais.

O principal enfoque deste estudo foi direcionado aos resíduos sólidos domiciliares classificados pela NBR 1004 como pertencentes à Classe II, conhecidos vulgarmente como ‘resíduos comuns’. Os resíduos foram coletados diretamente dos veículos coletores nas cidades previamente classificadas. Os resultados revelam que a quantidade de material reciclável tem grande representatividade nas amostras podendo este ser coletado diretamente na fonte geradora, através de programas de coleta seletiva,

diminuindo assim a quantidade de resíduos a serem descartados nos seus destinos finais (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 31).

Na composição gravimétrica dos resíduos sólidos realizada em trinta municípios do RN é possível perceber a necessidade de implantação de programas de coleta seletiva localmente pelas prefeituras. Além de gerar ocupações e renda para os catadores, o reaproveitamento de materiais impactará positivamente sobre a vida útil dos aterros. Pela amostra do estudo (Gráfico 17) é perceptível notar que apenas 37,5% dos resíduos gerados são rejeitos, ou melhor, lixo (rejeitos). São esses materiais que devem ir para os aterros.

Gráfico 17 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos do RN (2012)



Fonte: Rio Grande do Norte (2012).

Esta constatação é bastante relevante uma vez que, a partir dela é possível viabilizar a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários e a geração de ocupação e renda para catadores de materiais recicláveis em vários municípios do estado. De fato, a situação é preocupante, uma vez que “o Rio Grande do Norte possui 98,55% de áreas de disposição final caracterizadas como lixões e apenas 1,45% de aterros sanitários” (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 43)

De fato, a situação dos resíduos sólidos no Rio Grande do Norte é bastante crítica. Dados extraídos da ABRELPE (2015) revelam que das 3.049 toneladas/dia geradas temos que 88,3% foram coletadas e 11,7% tiveram destinos desconhecidos. Do total coletado no estado, 71,8% tiveram como destino os lixões a céu aberto e os aterros controlados.

Ademais, além dos resíduos sólidos destinados para os aterros sanitários, aterros controlados e os lixões, tem-se ainda que a população potiguar não reaproveita os materiais, conforme determina a PNRS. Apenas nove cidades possuem programas de coleta seletiva (Mapa 25).

Mapa 25 – Municípios com programa de coleta seletiva no Rio Grande do Norte (2012)



Fonte: Rio Grande do Norte (2012).

Os levantamentos realizados pelo governo do Rio Grande do Norte (2012) revelaram a existência de apenas 9 (nove) municípios do Rio Grande do Norte com programas de coleta seletiva (Areia Branca, Arês, Carnaubais, Gov. Dix-Sep Rosado, Lucrécia, Macau, Mossoró, Natal e Taboleiro Grande). Nesses municípios, a coleta dos materiais era realizada pela prefeitura, associações de catadores e voluntários, na modalidade de coleta “porta a porta”. Todavia, o quantitativo dos materiais coletados não era monitorado diariamente. Daí não se ter uma certeza do total de material aproveitado pelos programas de coleta seletiva, apesar de o estado conhecer a composição gravimétrica dos resíduos sólidos da maioria dos seus municípios.

Visando avançar na questão dos resíduos sólidos, o governo estadual, em 2010, através da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), em parceria

com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), viabilizaram o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN), contendo os Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e o Plano Regional de Gestão Integrada de Gestão de Resíduos Sólidos do Estado (RIO GRANDE DO NORTE, 2012).

A ideia básica é que o Plano seja 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 (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 13).

A proposta do Ministério do Meio Ambiente – MMA era que o Rio Grande do Norte criasse um consórcio público para que o mesmo pudesse servir como modelo. Entretanto, o estado foi além e criou vários consórcios (RIO GRANDE DO NORTE, 2012). Em 2012, de posse do Relatório Síntese do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN, o governo estadual apresenta a proposta de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, considerada como ideal, a partir da escolha entre alguns cenários propostos.

5.6.1 Os consórcios regionais de resíduos sólidos no Rio Grande do Norte

A elaboração do Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos proposto para o estado do Rio Grande do Norte ocorreu com a realização de oficinas e seminários com a finalidade de interação dos gestores e secretários municipais, associações, técnicos, catadores informais, e órgãos das demais esferas administrativas do poder público (RIO GRANDE DO NORTE, 2012).

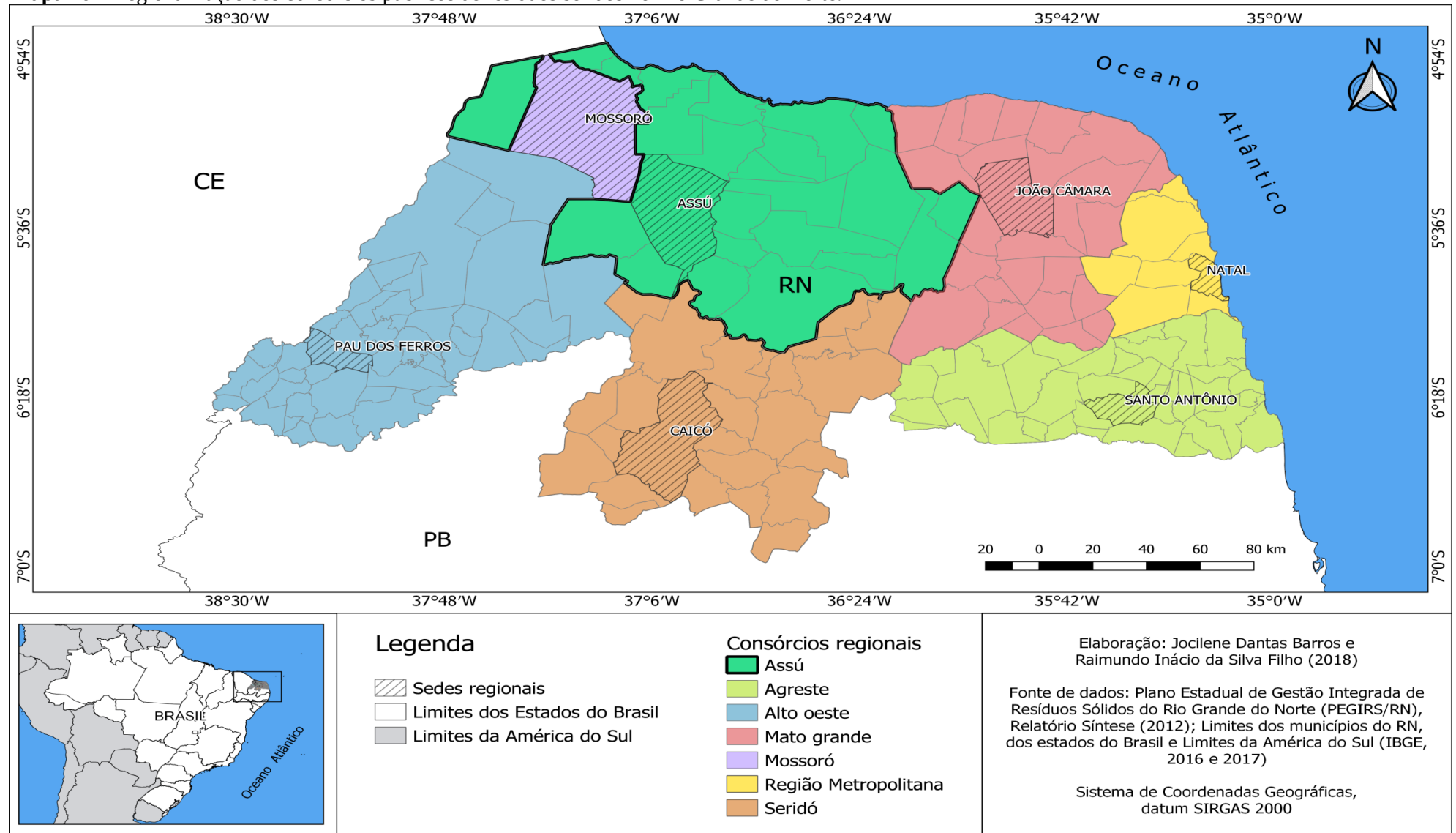
Inicialmente ocorreram os seminários regionais para apresentação e divulgação da proposta de regionalização municipal para a gestão integrada dos resíduos sólidos nas cidades consideradas polos do estado. Após a divulgação do PEGIRS, iniciou-se a etapa de levantamento de dados para diagnóstico da situação e posterior proposta de solução. Para isso foi elaborado o diagnóstico de manejo dos resíduos sólidos em todos os municípios do estado. Esse diagnóstico possibilitou a proposta de regionalização de vários agrupamentos municipais, como é o caso da microrregião geográfica do Vale do Açu.

Assim, a construção do referido modelo de gestão proposto para o Estado fundamentou-se nos seguintes parâmetros (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 59):

- i) Regionalização/Agrupamentos: a construção dos agrupamentos territoriais ou municipais que permitem criação dos cenários para a formação dos consórcios públicos de resíduos sólidos;
- ii) Cenários: em cada proposta de regionalização operacional foram revelados panoramas detalhados, através da apresentação das considerações técnicas e socioeconômicas adotadas para proposição de cada uma das alternativas sugeridas;
- iii) Questões relevantes: fundamentou-se em três aspectos: logística, custos e operação do sistema;
- iv) Gestão consorciada: utilização deste instrumento de cooperação entre os governos municipais agrupados em cada regionalização, buscando parcerias intermunicipais na gestão de resíduos sólidos.

Inicialmente foi elaborada a possibilidade de cenários regionais nas sedes dos municípios polos. Em seguida, foram apresentadas e discutidas as propostas de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos no Estado. Após amplo debate sobre as propostas apresentadas nas cidades polos, a regionalização considerada ideal resultou em cinco regionalizações (Seridó, Alto-Oeste, Vale do Açu, Agreste e Mato Grande), considerando que a Região Metropolitana de Natal e o município de Mossoró já possuem aterros sanitários construídos e em funcionamento, conforme Mapa 26, p. 217.

Mapa 26 – Regionalização dos consórcios públicos de resíduos sólidos no Rio Grande do Norte.



Fonte: Adaptado de Silva (2015, p. 98).

Ao término das discussões sobre as propostas de possíveis cenários regionais para a gestão de resíduos no Rio Grande do Norte, foram aprovadas também as respectivas sedes dos aterros sanitários: Seridó (Caicó), Alto Oeste (Pau dos Ferros), Vale do Açu (Assú), Mossoró (Mossoró), Mato Grande (João Câmara), Agreste (Santo Antônio) e Região Metropolitana de Natal (Ceará-Mirim).

Quadro 11 – Regionalização dos consórcios de resíduos sólidos/saneamento no estado do Rio Grande do Norte.

Agrupamento regional	Quant.	Municípios integrantes dos consórcios
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.
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, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrécia, Luís 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.
Vale do Açu	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.
Mossoró	01	Mossoró
Mato Grande	39	Barcelona, Bento Fernandes, Bom Jesus, Caiçara do Norte, Caiçara do Rio dos Ventos, Galinhos, Jandaíra, Jardim de Angicos, João Câmara, Lagoa de Velhos, Parazinho, Pedra Grande, Poço Branco, Pureza, Riachuelo, Rio do Fogo, Ruy Barbosa, Santa Maria, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Senador Elói de Souza, Taipu e Touros.
Agreste	26	Arêz, Baía Formosa, Boa Saúde, Brejinho, Campo Redondo, Canguaretama, Coronel Ezequiel, Espírito Santo, Goianinha, Jaçanã, Japi, Jundiá, Lagoa d'Anta, Lagoa de Pedras, Lagoa Salgada, Lajes Pintadas, Montanhas, Monte Alegre, Monte das Gameleiras, Nísia Floresta, Nova Cruz, Passa e Fica, Passagem, Pedro Velho, Serra Caiada, Santa Cruz, Santo Antônio, São Bento do Trairí, São José de Mipibu, São José de Campestre, Senador Georgino Avelino, Serra de São Bento, Serrinha, Sítio Novo, Tangará, Tibau do Sul, Várzea, Vera Cruz e Vila Flor.
Região Metropolitana de Natal	8	Ceará-Mirim, Extremoz, Ielmo Marinho, Macaíba, Maxaranguape, Natal, Parnamirim e São Gonçalo do Amarante.

Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2012).

Vale destacar que a conclusão dos estudos relativos à proposta de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos e do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN, realizados pelo Rio Grande do Norte (2012), originou numa divisão geográfica do estado em sete regiões, com ênfase na gestão dos resíduos sólidos. A divisão regional ficou definida da seguinte forma: Vale do Açu (24), Seridó (25), Alto-Oeste (44), Mossoró (01), Mato Grande (39), Agreste (26) e Região Metropolitana de Natal (8). (Quadro 11).

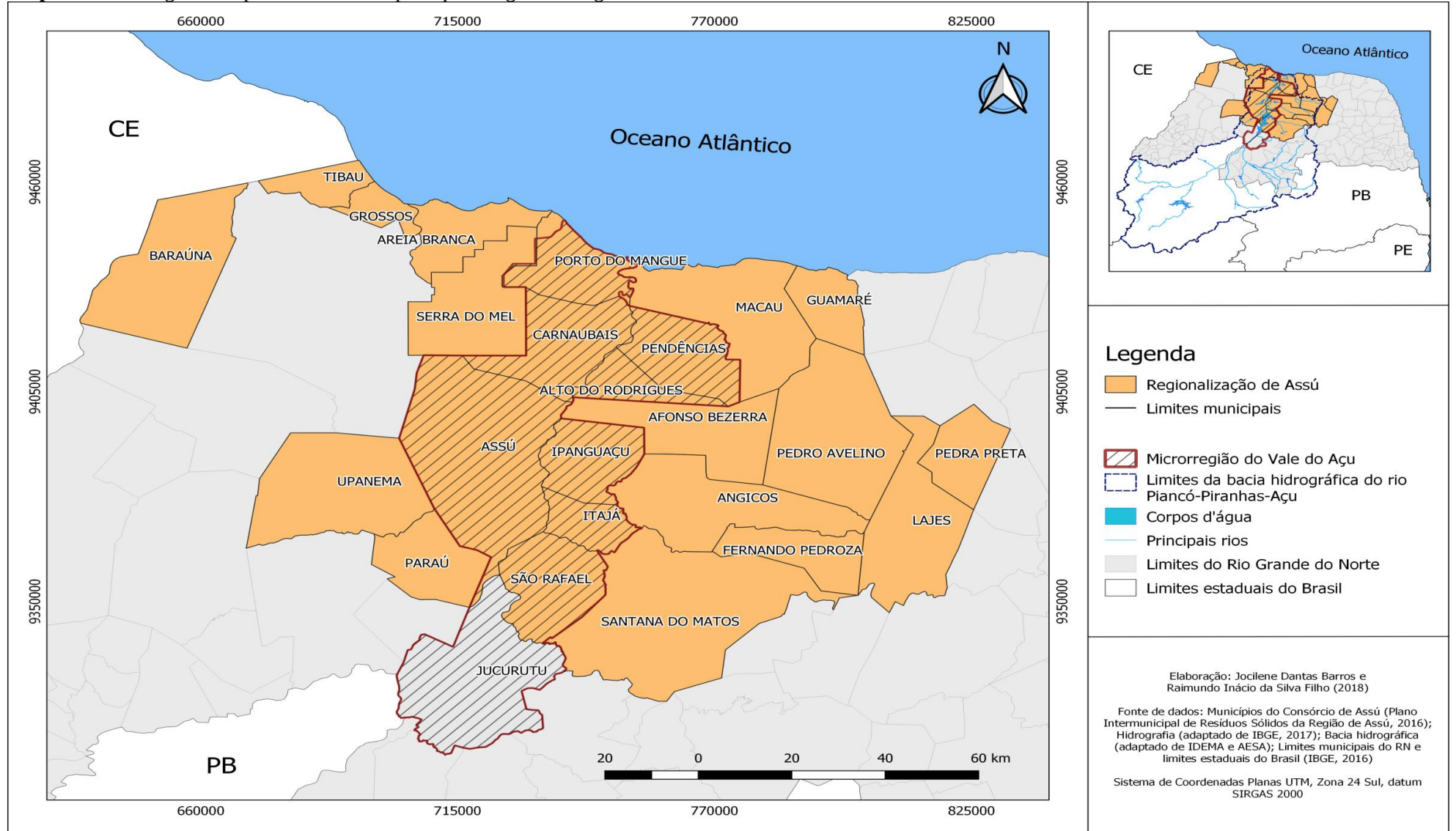
Uma vez aprovada a proposta de regionalização da gestão dos resíduos sólidos para o estado do Rio Grande do Norte, o passo seguinte foi discutir a logística de operação de transporte, aterros e demais equipamentos necessários ao funcionamento do sistema de coleta, transporte, destino final dos resíduos, custos de implantação, operação e manutenção dos sistemas operacionais e oficinas temáticas para a capacitação e operacionalização dos consórcios Assú, Caicó e Pau dos Ferros, onde o processo de formação de consórcios públicos regionais já havia avançado um pouco (RIO GRANDE DO NORTE, 2012).

5.6.2 O Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu

A proposta do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu ocorreu no final de 2010 com a assinatura do Protocolo de Intenções de vinte e quatro (24) cidades que passaram a constituir a Região do Assú, por denominação do Rio Grande do Norte (2012), como instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Para a sua concretização exigiu-se, inicialmente, a ratificação de um Protocolo de Intenções, elaborado pelo próprio estado e por um número de municípios subscritores cujas populações totalizassem pelo menos 100 mil habitantes, requisito mínimo indispensável para assegurar economia de escala na atuação do órgão.

Assim, a formação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, (Mapa 27, p. 220), passou a ser constituído pelos municípios que assinaram o protocolo de criação e que assumiram compromissos para uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos. O referido consórcio é uma consequência dos estudos de regionalização que compõem o “Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte” (RIO GRANDE DO NORTE, 2012, p. 11).

Mapa 27 – Abrangência espacial dos municípios que integram a Região de Assú



Fonte: Adaptado de Rio Grande do Norte (2016b, p. 48).

Segundo Rio Grande do Norte (2015, p. 7), a proposta de regionalização faz parte de um conjunto de atividades planejadas para a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS/Assú, “na perspectiva de garantir a institucionalização e participação da sociedade na construção de uma mudança gradual de hábitos e atitudes no tocante aos resíduos sólidos, desde a sua geração até a sua destinação e disposição final ambientalmente adequadas”.

Ainda, de acordo com o órgão estadual (2015, p. 8), trata-se de uma proposta de atender a uma nova legislação brasileira que, nos últimos anos vem viabilizando os mecanismos necessários “para que os municípios possam superar as dificuldades operacionais e melhorar a gestão dos serviços de resíduos sólidos em todo o Brasil”.

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Assú será elaborado em conformidade com os princípios participativos recomendados pela Lei de Consórcios Públicos (No 11.107/05), Lei de Saneamento Básico (Nº 11.445/2007) e, mais recentemente, pela Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/2010), além de se pautar no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN) (RIO GRANDE DO NORTE, 2015, p. 8).

Contudo, coube ao Rio Grande do Norte (2012), através da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, promover as articulações com os municípios do estado às discussões e aos investimentos pertinentes ao Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte, aos Estudos de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o estado potiguar, de forma a poder atender às determinações da PNRS.

Desta feita, o governo estadual contratou a empresa BrenCorp – Consultoria, Meio Ambiente e Empreendimentos Ltda. para construir o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólido (PIRS). Uma vez elaborado, o Plano passou a ser discutido nos municípios em oficinas públicas e nas diversas regiões geográficas instituídas pelo governo estadual (RIO GRANDE DO NORTE, 2015, p. 7). No item a seguir, apresentaremos o consórcio da Região de Assú.

5.6.2.1 Características gerais dos municípios da Região de Assú

A Região de Assú, denominada pelo PEGIRS (2012), localiza-se na parte centro-norte do Rio Grande do Norte, limitando-se ao sul com a Região do Seridó, ao norte com o oceano Atlântico, a leste com a Região do Mato Grande e a oeste com a Região do Alto Oeste. A

região que compreende o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu ocupa uma área de 13.206 km², o que representa 25% da área estadual (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), conforme Tabela 31.

Tabela 31 – População e superfície da Região de Assú

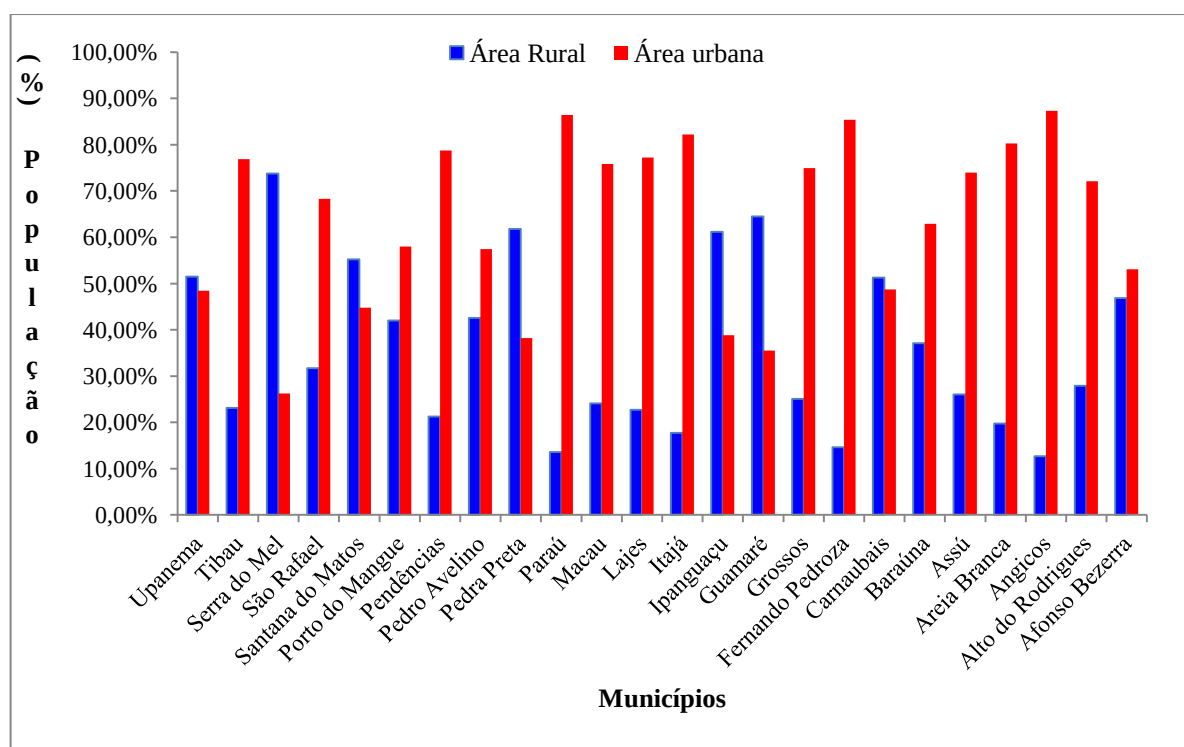
Item	Município	População	Superfície (km ²)
01	Afonso Bezerra	11.197	576,25
02	Alto do Rodrigues	13.680	191,31
03	Angicos	11.906	741,65
04	Areia Branca	27.115	357,58
05	Assú	56.829	1.269,24
06	Baraúna	26.799	825,80
07	Carnaubais	10.628	529,84
08	Fernando Pedroza	3.019	322,54
09	Grossos	10.099	126,45
10	Guamaré	14.282	259,18
11	Ipanguaçu	14.983	374,24
12	Itajá	7.397	203,62
13	Lajes	11.065	676,42
14	Macau	31.037	788,02
15	Paraú	3.907	410,86
16	Pedra Preta	2.587	294,98
17	Pedro Avelino	7.122	952,69
18	Pendências	14.579	419,14
19	Porto do Mangue	5.788	318,64
20	Santana do Matos	13.517	1.420,31
21	São Rafael	8.349	469,10
22	Serra do Mel	11.336	616,51
23	Tibau	3.978	162,40
24	Upanema	12.853	881,81
Total		334.052	13.188,58

Fonte: Rio Grande do Norte (2016b).

Debruçando-se sobre os dados populacionais da área de abrangência espacial da “Região de Assú” (espaço geográfico delimitado e criado pelo governo estadual como sendo a área do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu) percebe-se que Santana do Matos, com 1.420,31 km², é o município com maior área territorial. Assú, com 56.829 habitantes, por sua vez, é o município mais populoso e o segundo em área física (1.269,24 km²). O segundo mais populoso é Areia Branca, com 27.115 habitantes.

Quanto à população dos municípios da Região de Assú (Gráfico 18), observa-se que a mesma está distribuída, em sua maioria, na área urbana. Apenas sete municípios possuem população rural superior à urbana (Upanema, Serra do Mel, Santana do Matos, Pedra Preta, Ipanguaçu, Guamaré e Carnaubais). Nos demais municípios, a população urbana ultrapassa os 50% chegando a ultrapassar 80%, em alguns municípios. Contudo, o fato inquietante são os baixos níveis de escolaridade. De fato, os baixos índices de escolaridade impactam no entendimento crítico da população acerca dos seus problemas. Um deles é, sobretudo, estar relacionado com a questão do consumo e do descarte irregular dos resíduos sólidos.

Gráfico 18 – Distribuição da população rural e urbana da Região de Assú



Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2016d).

Conforme os dados constantes na Tabela 32, a seguir, se observa uma taxa média de analfabetismo de 23,8% nos municípios que integram o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, na região geográfica delimitada pelo governo estadual para a formação deste Consórcio público. Nitidamente, percebe-se que nos municípios de São Rafael (29,38%), Afonso Bezerra (28,96%), Paraú (28,21%), Santana do Matos (26,94%), Porto do Mangue (26,30%), Upanema (26,24%), Macau (26,06%), Guamaré (25,96%), Pedro Avelino (25,86%) e Baraúna (25,63%) possuem as maiores taxas de analfabetismo.

Por sua vez, os maiores percentuais de pessoas sem instrução e ensino fundamental incompleto estão em Baraúna (76,46%), Pedra Preta (74,80%) e Pedro Avelino (74,68%). A

média da população sem instrução e ensino fundamental incompleto é 66,51% (RIO GRANDE DO NORTE, 2016b).

Tabela 32 – Nível de escolaridade dos habitantes da Região de Assú (2010)

LOCALIDADE	TAXA DE ANALFABETISMO (%)	NÍVEL DE INSTRUÇÃO (%)			
		SEM INSTRUÇÃO E ENSINO FUNDAMENTAL INCOMPLETO	FUNDAMENTAL COMPLETO E MÉDIO INCOMPLETO	MÉDIO COMPLETO E SUPERIOR INCOMPLETO	SUPERIOR COMPLETO
Afonso Bezerra	28,96	69,85	13,18	14,89	2,08
Alto do Rodrigues	18,23	59,04	13,82	23,60	2,01
Angicos	24,49	63,87	12,73	20,49	2,85
Areia Branca	15,37	54,50	17,52	24,49	3,28
Assú	20,73	60,87	17,06	17,68	4,10
Baraúna	25,63	76,46	11,98	9,96	1,13
Carnaubais	23,88	68,31	13,79	15,40	2,50
Paraú	28,21	62,54	11,16	16,89	2,93
Fernando Pedroza	24,27	62,17	15,52	19,10	3,21
Grossos	21,40	65,74	13,85	16,84	2,62
Guamaré	25,96	66,01	14,85	16,78	2,12
Ipanguaçu	24,33	66,89	13,47	16,23	2,78
Itajá	25,15	65,30	15,87	15,79	2,31
Lajes	17,77	59,98	16,08	20,18	3,45
Macau	26,06	65,22	12,52	20,02	2,06
Pedra Preta	22,30	74,80	11,36	12,48	1,37
Pedro Avelino	25,83	74,68	11,08	12,57	1,23
Pendências	21,36	65,22	15,78	14,85	3,00
Porto do Mangue	26,30	71,62	15,54	10,55	2,04
Santana do Matos	26,94	71,27	11,98	14,24	1,88
São Rafael	29,38	71,00	11,78	14,47	2,44
Serra do Mel	23,21	67,19	15,25	15,62	1,94
Tibau	20,99	65,11	17,25	15,02	2,04
Upanema	26,24	68,72	11,86	17,29	1,96
Médias	23,87	66,51	13,97	16,48	2,39

Fonte: Rio Grande do Norte (2016b).

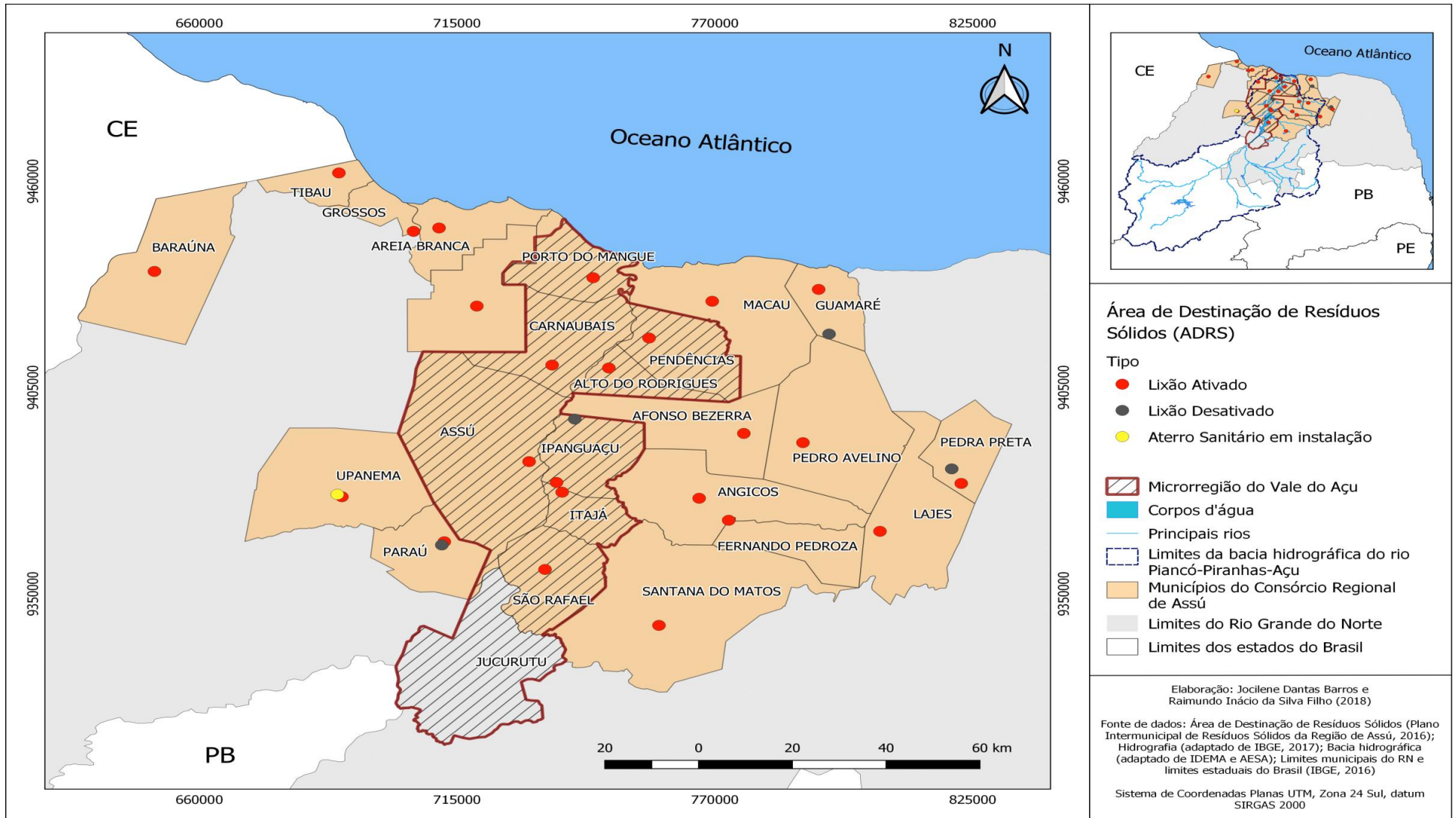
A preocupação maior com esses números é que parcela dos municípios desse espaço geográfico são produtores de sal (Macau, Grossos e Areia Branca), petróleo e gás natural (Alto do Rodrigues, Assú, Macau, Guamaré, Porto do Mangue, Carnaubais, Pendências e Baraúna), fruticultura irrigada (Assú, Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Alto do Rodrigues) e cerâmica vermelha (Assú, Itajá e Ipanguaçu). Logo, nota-se que a exploração da riqueza

natural não tem se transformado em benefício do desenvolvimento regional. Os baixos indicadores sociais desses municípios comprovam essa incompatibilidade.

A constatação dessa realidade pode ser notada no baixo nível de escolaridade da população desses municípios. De fato, este se constitui como um dos aspectos que dificultará as ações de implementação do PIRS/Assú, uma vez que o referido Plano contempla programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento, Participação Comunitária e Controle social, em que se buscam estimular os diversos atores sociais envolvidos para interagir de forma articulada e propositiva em sua execução (RIO GRANDE DO NORTE, 2016b, p. 17).

Os dados constataam que a riqueza gerada nesses municípios não engendrou benefícios para a coletividade. Os baixos índices de escolaridade nesse espaço regional têm implicação nas condições sociais, econômicas, culturais e ambientais da população. Além dos baixos indicadores apresentados anteriormente, a forma de destinação final dos resíduos sólidos gerados nessas cidades é prova inconteste. Em todos os municípios da Região Assú, espaço geográfico que compõe o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, existem lixões a céu aberto. (Mapa 28, p. 226).

Mapa 28 – Áreas de disposição final de resíduos sólidos na área de abrangência da Região de Assú



Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2016d, p. 20).

De acordo com dados extraídos do Rio Grande do Norte (2016d, p. 11), “dentre os 24 municípios, 100% destinam seus resíduos em lixões, não possuindo outro local de disposição final em operação atualmente na região”. No caso dos municípios da microrregião do Vale do Açu a situação torna-se mais crítica uma vez que os mesmos estão muito próximos de mananciais, de reservatórios hídricos, de rodovias, de floresta de carnaubeiras, de solos expostos e de áreas urbanas e rurais. É nesta área pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu que são destinados a céu aberto os resíduos sólidos gerados pela população (Tabela 33).

Tabela 33 – Distâncias das áreas de destinação final dos resíduos sólidos em relação ao núcleo urbano e aos corpos d’água na Região de Assú

ITEM	MUNICÍPIOS	Distâncias consideradas		
		ADRS*	Distância em relação ao núcleo urbano (km)	Distância em relação aos corpos hídricos (km)
01	Afonso Bezerra	Lixão	2	0,5
02	Alto do Rodrigues*	Lixão	5	1,5
03*	Angicos	Lixão	1	2
04	Areia Branca	Lixão	3,5	1
05*	Assú*	Lixão	0	0,2
06	Baraúna	Lixão	3,8	>5
07	Carnaubais*	Lixão	3	2,5
08	Fernando Pedroza	Lixão	0,7	0,5
09	Grossos	Lixão	2	0,03
10	Guamaré	Lixão	13	1
11*	Ipanguaçu*	Lixão	6	1,8
12	Itajá*	Lixão	3	1,2
13	Lajes	Lixão	3	1,6
14	Macau	Lixão	10	1,2
15	Paraú	Lixão	1	0,6
16	Pedra Preta	Lixão	4	0,8
17	Pedro Avelino	Lixão	1,5	0,3
18	Pendências*	Lixão	2	1,4
19	Porto do Mangue*	Lixão	8	0,4
20	Santana do Matos	Lixão	2	0,6
21	São Rafael*	Lixão	1,5	0,2
22	Serra do Mel	Lixão	2	>5
23	Tibau	Lixão	6,5	1
24	Upanema	Lixão	3,1	4

Fonte: Rio Grande do Norte (2016b).

*ADRS: Área de disposição de resíduos sólidos.

*Municípios integrantes da microrregião geográfica do Vale do Açu.

Em todos os municípios do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu a disposição final dos resíduos sólidos está próxima dos núcleos urbanos e muito próxima aos corpos hídricos. Em alguns municípios, a distância é de poucos metros.

Analisando a situação do distanciamento das Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos (ADRS) na Região de Assú, Rio Grande do Norte (2016b) mostra:

Muitos municípios da Região possuem Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos (ADRS) implantadas nas proximidades de corpos d'água (barreiros, açudes, pequenos riachos ou rios), algumas chegando a apenas 30m de distância, o que pode comprometer a qualidade desses recursos. Neste sentido, a maior distância registrada é de 4 km da ADRS em relação ao corpo d'água, no município de Upanema.

De fato, além de o tratamento inadequado dos resíduos sólidos se constituírem como um dos sérios problemas no meio ambiente regional, a situação dos mesmos se torna ainda mais crítica pela forma como são dispostos nas localidades próximas dos corpos hídricos. Essa prática, que já ameaça contaminar as águas da região, é comumente despercebida.

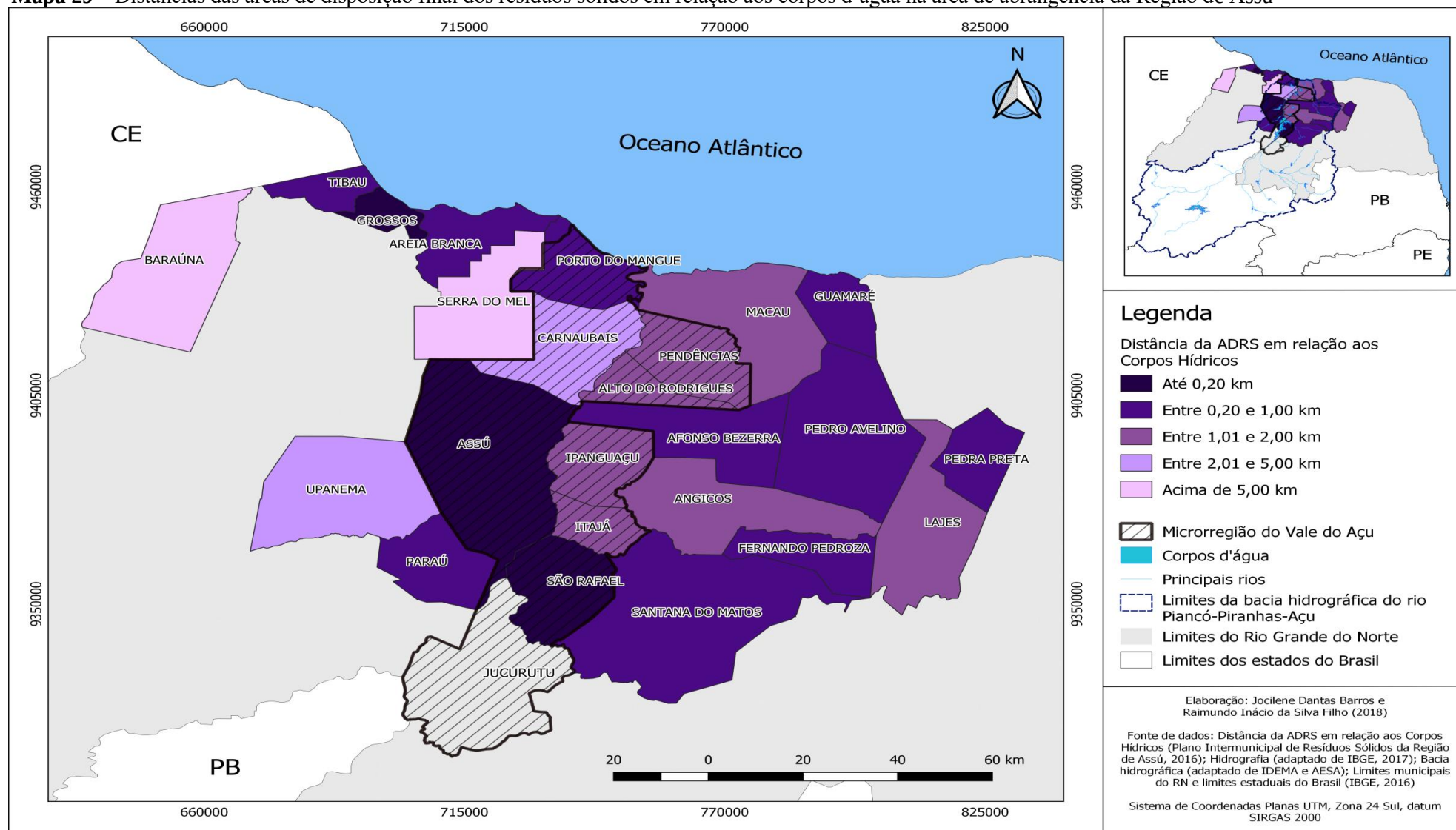
Tratando sobre a “poluição das águas”, Machado, Ferreira e Ritter (2004, p. 180), enfatizam:

Na maioria das vezes, a bibliografia que trata da questão da poluição das águas, relaciona a mesma com os efeitos dos efluentes líquidos de origem doméstica e industrial. Pouca importância é dada ao impacto causado por resíduos sólidos (urbanos e industriais) focados, quase sempre, como uma fonte secundária sem grande significação.

Continuando a análise sobre os impactos da geração intensa de resíduos sólidos, Machado, Ferreira e Ritter (2004, p. 184) alertam que “deve-se lembrar, ainda, dos riscos de contaminação química e biológica das águas subterrâneas pela percolação de líquidos (chorume) através da massa de resíduos em lixões e vazadouros a céu aberto”.

Assim como ocorre com a disposição dos resíduos sólidos nas proximidades dos corpos hídricos, é possível não esconder que essa prática também está localizada nos arredores dos núcleos urbanos. (Mapa 29, p. 229).

Mapa 29 – Distâncias das áreas de disposição final dos resíduos sólidos em relação aos corpos d'água na área de abrangência da Região de Assú



Fonte: Rio Grande do Norte (2016b, p. 159).

A disposição inadequada dos resíduos sólidos se constitui como um dos graves problemas urbanos. Esta questão se torna mais grave quando os resíduos são jogados a céu aberto nas proximidades dos núcleos urbanos, conforme relata Pereira Neto (2007, p. 24-25):

O lixo, quando despejado de modo inapropriado, cria condições favoráveis (habitats) à proliferação de vários vetores biológicos: moscas, mosquitos, baratas, ratos etc., além de facilitar a contaminação de animais domésticos. Esses vetores proliferam de forma Açustadora em razão da grande quantidade de alimento, da facilidade de abrigo, da umidade e da temperatura adequada. Eles chegam às residências e entram em contato com alimentos, utensílios, roupas etc. Como carregam em seus corpos microrganismos perigosos (do lixo domiciliar, de animais mortos, do lixo hospitalar etc.), esses vetores têm sido responsáveis pela disseminação de várias doenças, acarretando sérios problemas de saúde pública.

Corroborando com esta constatação, Alves (2017, p. 52) afirma que “a presença dos resíduos sólidos ou lixo em locais inadequados podem trazer grandes transtornos à sociedade e contaminações ambientais”. Segundo Machado

(2004, p. 184) “as estimativas são de que mais de 70% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em lixões, muitos dos quais localizados às margens, nas proximidades, de corpos d’água”.

Na área de abrangência espacial da Região de Assú essa realidade não diferente. Os locais de disposição final dos resíduos sólidos estão em distância que varia entre 0,2 km e 10 km dos núcleos urbanos (RIO GRANDE DO NORTE, 2016b), conforme pode ser constatado no Mapa 30, p. 232.

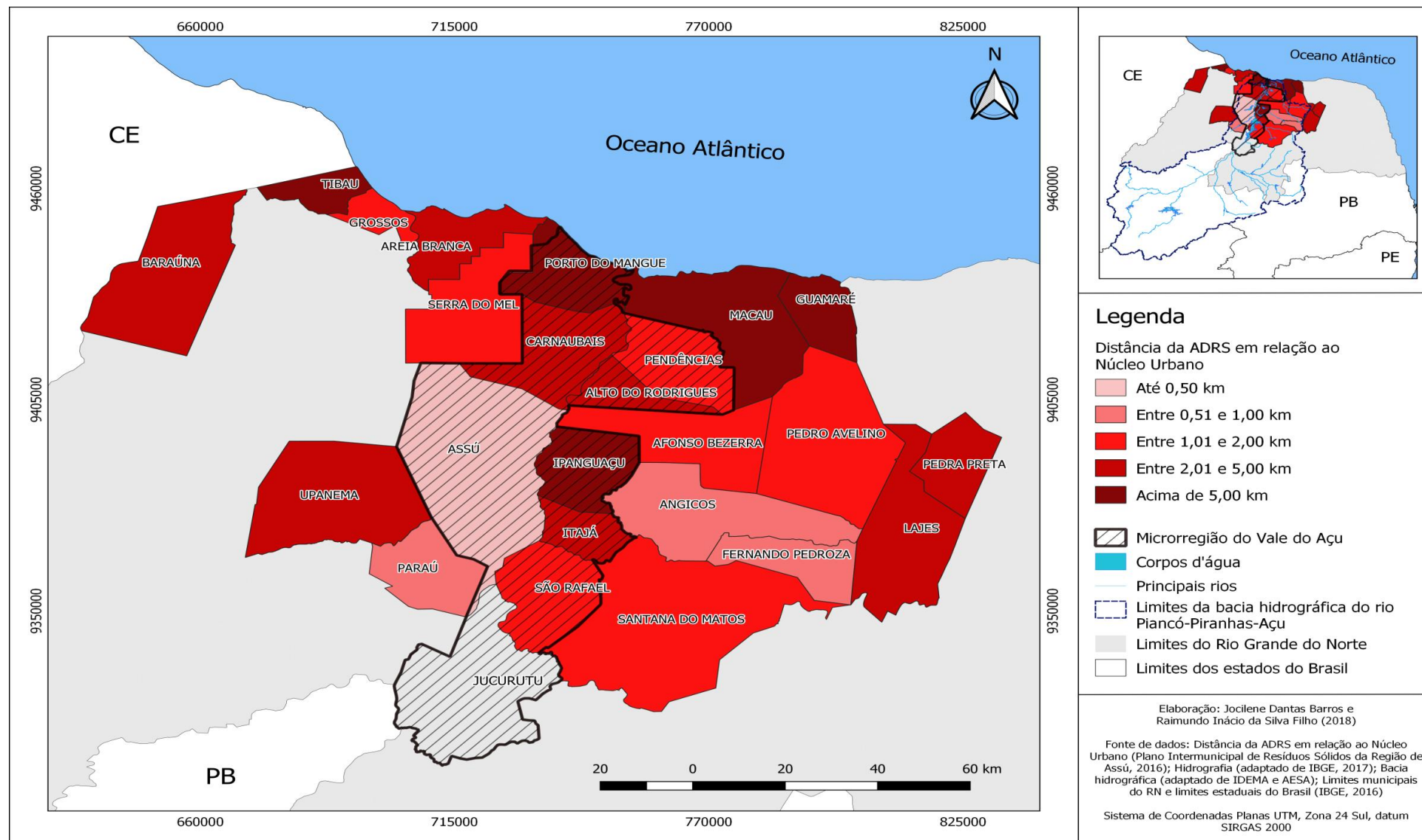
Relatando sobre a destinação final dos resíduos domiciliares coletados nos municípios brasileiros, Machado (2004, p. 184), assevera:

Esta é principal deficiência dos sistemas de gerenciamento dos resíduos domiciliares no Brasil. A predominância, quase que geral, é de lixões, com todos os seus aspectos negativos como: presença de fumaça, mau cheiro, poluição das águas superficiais e subterrâneas, urubus, presença de vetores e de animais e a presença constrangedora (pelo significado social) de homens, mulheres e crianças catando lixo.

Comprovadamente constata-se o agravamento dessa situação estão atrelados ao descaso do poder público municipal, dos órgãos ambientais fiscalizadores e da população que convive de forma harmoniosa com essa situação. Todavia, Tavares e Athayde Júnior (2014, p. 38) alertam que “[...] A competência da gestão dos resíduos sólidos urbanos é da

municipalidade, porém, exige a participação de todos: cidadãos, instituições públicas e empresas privadas”. De fato, a “solidariedade institucional” ainda é muito rara no Brasil.

Mapa 30 – Distâncias das áreas de disposição final dos resíduos sólidos em relação aos núcleos urbanos na Região de Assú



Fonte: Rio Grande do Norte (2016b, p. 158).

5.6.2.2 Cenários futuros da geração de resíduos sólidos na Região de Assú

Objetivando viabilizar a implantação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, o Rio Grande do Norte (2016e, p. 13) elaborou estudos sobre “análise dos cenários futuros relativos aos resíduos sólidos”, como forma de poder compreender os aspectos voltados para proposições de ações de curto, médio e longo prazo, estudos de viabilidade técnica e econômica, jurídica e institucional. Trata-se de um prognóstico baseado em estimativa relacionada ao desempenho da economia nacional, com seus rebatimentos a nível estadual e regional.

Neste sentido, o estudo foi planejado sob três possíveis cenários de referência (CR). O CR1, o primeiro cenário, é apresentado como sendo um quadro ‘favorável’ ou ‘otimista’, em que o Brasil, o Rio Grande do Norte e a microrregião do Vale do Açu, no período de 2014 a 2034, obterão taxas de crescimento médio que variam de 4,5% a 5,5% ao ano. Neste cenário o crescimento econômico terá impacto na produção e no consumo. Consequentemente, o crescimento estimado da produção de resíduos sólidos nesse período será de 108,5% (RIO GRANDE DO NORTE, 2016e, p. 25).

A estimativa de crescimento da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos na Região do Assú passará de 0,69 kg/hab./ano para aproximadamente 1,83 kg/hab./ano. Um crescimento de 165% nas próximas duas décadas.

Por sua vez, o segundo cenário, o CR2, é considerado como ‘pouco favorável’ ou ‘moderado’. Nesse mesmo período, o Brasil, o Rio Grande do Norte e o Vale do Açu não irão ultrapassar a média de crescimento de 3% a 4% ao ano. A projeção da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos na Região de Assú passará de 0,69 kg/hab./ano para aproximadamente 1,37 kg/hab./ano. Um crescimento de 98,5% no período de 20 anos.

Por fim, no CR3, no terceiro cenário, tanto o país quanto o estado e, consequentemente, a Região de Assú serão considerados como cenário ‘desfavorável’ ou ‘pessimista’. No período de 2014 a 2034 “o PIB real estadual terá taxa média de crescimento de 1,5% a 2,5%, ficando abaixo do seu potencial em função da insuficiente infraestrutura econômica e de um ambiente de negócio hostil” (RIO GRANDE DO NORTE, 2016e, p. 73). Todavia, considerando a crise econômica que se instalou no país a partir do ano de 2015, optamos por seguir as estimativas previstas no CR2 (Tabela 34), uma vez que a microrregião do Vale do Açu, juntamente com os demais municípios que integram a Região de Assú, mais especificamente, os que compõem o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, possuem características atrativas aos investimentos.

Embora a região apresente ambiente favorável na superação da crise, os cenários 1 e 3, respectivamente, parecem bastante distantes da realidade local. Daí a nossa precaução com tais prognósticos. O CR2 é talvez o mais provável neste momento de incertezas. A estimativa de crescimento a região é relatada pelo Rio Grande do Norte (2016e, p. 53):

As mudanças apresentadas em um Cenário Pouco Favorável a Moderado permitirão à Região atingir um relativo dinamismo econômico, contando também com parcial desconcentração populacional e das atividades produtivas, além de promover avanços sociais. Essa surpreendente capacidade de superação levará o PIB a um crescimento anual médio de 3,0% a 4,0%, ficando acima da média da região Nordeste, mas abaixo do seu potencial, em função da insuficiente infraestrutura econômica e da restrita demanda nacional, apesar do ambiente de negócios mais atrativo.

Na projeção feita pelo Rio Grande do Norte (2016e), Tabela 34, para as demais regiões geográficas do RN para as próximas duas décadas, é possível constatar um crescimento médio de 98% nesse período.

Tabela 34 – Produção *per capita* de resíduos sólidos urbanos, por regiões (2014 a 2034)

RIO GRANDE DO NORTE - CR2							
ITEM	REGIÃO	PROJEÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (kg/hab./dia					
		Ano 2014	Ano 2018	Ano 2022	Ano 2026	Ano 2030	Ano 2034
01	AGRESTE	0,82	0,92	1,05	1,20	1,40	1,64
02	ALTO- OESTE	0,73	0,82	0,94	1,07	1,25	1,46
03	ASSÚ	0,69	0,77	0,88	1,01	1,17	1,37
04	MATO GRANDE	0,75	0,84	0,96	1,10	1,28	1,50
05	METROPOLITANA	0,78	0,88	1,00	1,15	1,33	1,56
06	SERIDÓ	0,64	0,77	0,87	1,00	1,17	1,36
07	MOSSORÓ	0,68	0,72	0,82	0,94	1,10	1,28
	TOTAL	0,73	0,82	0,93	1,07	1,24	1,45

Fonte: Rio Grande do Norte (2016e).

As regiões do Agreste (1,64kg/hab./dia), Metropolitana de Natal (1,56kg/hab./dia), Mato Grande (1,50kg/hab./dia) e Alto-Oeste (1,46kg/hab./dia) serão as que mais produzirão resíduos sólidos urbanos. A Região de Assú passará de uma produção média diária de 0,69kg/hab., em 2014, para 1,37kg/hab./dia, em 2034.

Na projeção estimada para os próximos vinte anos os habitantes dos municípios de Angicos (2,26kg/hab./dia), Macau (2,05kg/hab./dia) e Tibau (1,86kg/hab./ dia) serão os maiores geradores individuais de resíduos sólidos na Região Assú (Tabela 35, p. 235).

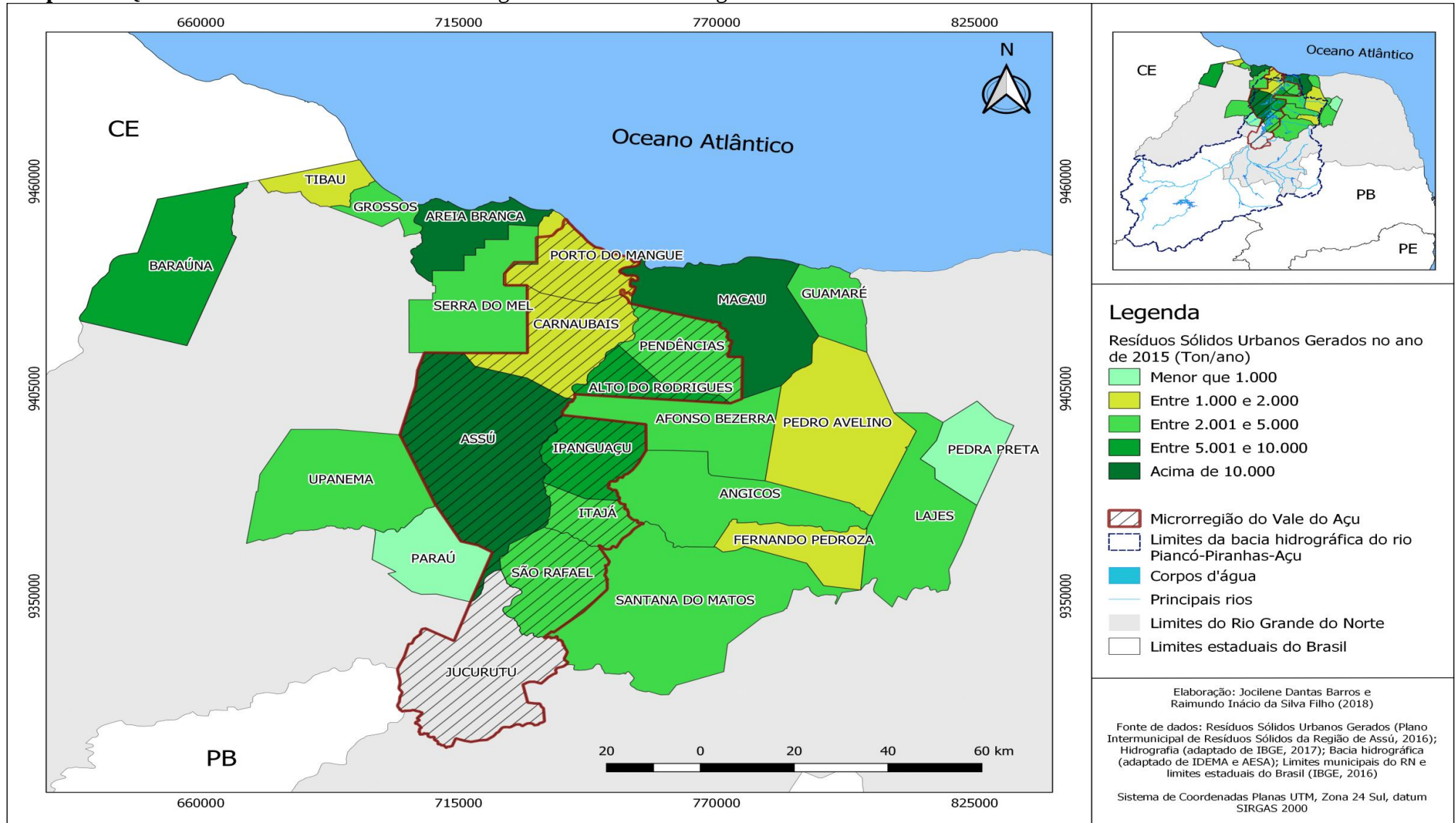
Tabela 35 – Produção *per capita* de resíduos sólidos urbanos, por município da Região de Assú (2014 a 2034)

REGIÃO ASSÚ - CR2 <i>Per capita (kg/hab./dia)</i>							
ITEM	MUNICÍPIO	2014	2018	2022	2026	2030	2034
01	Assú	0,57	0,64	0,73	0,84	0,98	1,14
02	Afonso Bezerra	0,52	0,58	0,66	0,76	0,89	1,04
03	Alto do Rodrigues	0,66	0,74	0,85	0,97	1,13	1,32
04	Angicos	1,13	1,27	1,45	1,66	1,93	2,26
05	Areia Branca	0,96	1,08	1,23	1,41	1,64	1,92
06	Baraúna	0,74	0,84	0,95	1,09	1,27	1,49
07	Carnaubais	0,81	0,92	1,04	1,19	1,39	1,63
08	Fernando Pedroza	0,44	0,50	0,56	0,65	0,75	0,88
09	Grossos	0,55	0,61	0,70	0,80	0,93	1,09
10	Guamaré	0,69	0,78	0,88	1,01	1,18	1,38
11	Ipanguaçu	0,79	0,89	1,01	1,16	1,35	1,58
12	Itajá	0,58	0,65	0,74	0,85	0,98	1,15
13	Lajes	0,48	0,54	0,62	0,71	0,82	0,96
14	Macau	1,03	1,15	1,31	1,51	1,75	2,05
15	Paraú	0,52	0,58	0,66	0,76	0,89	1,04
16	Pedra Preta	0,59	0,66	0,76	0,87	1,01	1,18
17	Pedro Avelino	0,71	0,80	0,90	1,04	1,21	1,41
18	Pendências	0,73	0,82	0,93	1,07	1,24	1,46
19	Porto do Mangue	0,69	0,77	0,88	1,01	1,18	1,38
20	Santana do Matos	0,66	0,74	0,84	0,96	1,12	1,31
21	São Rafael	0,57	0,65	0,74	0,84	0,98	1,15
22	Serra do Mel	0,48	0,54	0,61	0,70	0,82	0,96
23	Tibau	0,93	1,05	1,19	1,36	1,59	1,86
24	Upanema	0,65	0,73	0,83	0,95	1,11	1,30
TOTAL DO ASSÚ		0,69	0,77	0,88	1,01	1,17	1,37

Fonte: Rio Grande do Norte (2016e).

Ademais, uma questão que chama atenção é que apenas três municípios (Fernando Pedroza, Lajes e Serra do Mel) terão produção per capita inferior a 1kg/hab./dia. No Mapa 31 é possível constatar que no ano de 2015 os municípios de Assú, Macau e Areia Branca foram os que mais geraram resíduos. Por ser o mais populoso, Assú se destaca diante dos demais.

Mapa 31 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados em 2015 na Região de Assú



Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2016d, p. 20).

Comparando-se os dados dos resíduos da construção civil (RCC) constata-se que a Região do Assú passará de uma geração de 37.292 mil toneladas/ano para 74.551 mil toneladas/ano. A projeção da geração deste tipo de resíduo duplicará em duas décadas, conforme pode ser observado na Tabela 36.

Tabela 36 – Estimativa de geração, em toneladas de resíduos da construção civil (2014 a 2034)

PROJEÇÃO DA GERAÇÃO RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO RN (ton./ano)				
ITEM	REGIÃO	Cenário - CR2		
		Ano 2014	Ano 2034	Crescimento (ton.)
01	AGRESTE	118.571	237.037	118.466
02	ALTO-OESTE	65.158	130.258	65.100
03	ASSÚ	37.292	74.551	37.259
04	MATO GRANDE	25.582	51.142	25.560
05	METROPOLITANA	132.209	264.301	132.092
06	MOSSORÓ	36.400	72.768	36.368
07	SERIDÓ	34.835	69.639	34.804
TOTAL		450.047	899.696	449.649

Fonte: Rio Grande do Norte (2016e).

Assim como ocorre com a geração de RCC, a projeção para os próximos vinte anos sinaliza um aumento de cerca de 100% na geração dos resíduos de saúde (RSS) na Região do Assú. Aliás, em todas as regiões do Rio Grande do Norte a estimativa é de um crescimento médio de 100% desses resíduos (Tabela 37).

Tabela 37 – Estimativa de geração, em toneladas de resíduos de serviços de saúde (2014 a 2034)

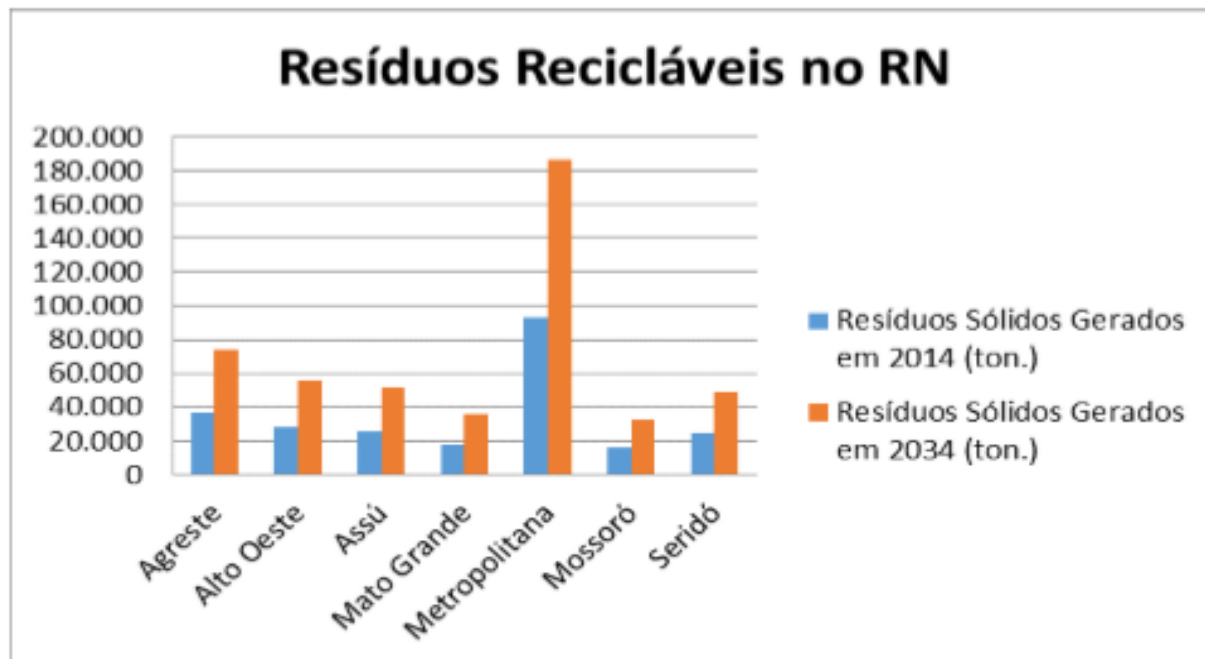
RIO GRANDE DO NORTE - CR2							
ITEM	REGIÃO	PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (ton/ano)					
		Ano 2014	Ano 2018	Ano 2022	Ano 2026	Ano 2030	Ano 2034
01	AGRESTE	203,94	229,53	260,86	299,34	348,50	407,70
02	ALTO-OESTE	313,36	352,69	400,82	459,95	535,49	626,44
03	ASSÚ	158,23	178,12	202,38	232,26	270,38	316,32
04	MATO GRANDE	127,82	143,88	163,50	187,62	218,42	255,57
05	METROPOLITANA	2.213,91	2.491,77	2.831,80	3.249,56	3.783,25	4.425,87
06	MOSSORÓ	118,00	132,81	150,93	173,20	201,65	235,90
	SERIDÓ	147,05	165,50	188,09	215,83	251,28	293,96
TOTAL		3.282,31	3.694,30	4.198,38	4.817,76	5.608,97	6.561,76

Fonte: Rio Grande do Norte (2016e).

Por sua vez, estudos realizados pelo Rio Grande do Norte (2016e) revelam que a projeção de produção de materiais recicláveis nas regiões do Rio Grande do Norte, no período

de 2014 a 2034, será de 484 toneladas. Significará, portanto, uma elevação de 50% em relação à quantidade produzida em 2014. (Gráfico 19).

Gráfico 19 – Projeção de geração de materiais recicláveis, em toneladas por regiões (2014 a 2034)



Fonte: Rio Grande do Norte (2016e).

Embora a estimativa de crescimento econômico para a região não seja a mais otimista, é possível perceber que o aumento dos materiais recicláveis será crescente em todas as regiões do estado. O destaque será para a Região Metropolitana de Natal (RMN).

De fato, é fundamental o estudo sobre a projeção de crescimento na produção de resíduos recicláveis, pois além da possibilidade de gerar ocupação e renda para os catadores, será útil no prolongamento da vida dos aterros sanitários.

Sobre essa questão o governo do Rio Grande do Norte (2016e, p. 67) alerta:

É importante destacar que neste cenário, apenas 50% do material produzido será devolvido às indústrias, os demais serão destinados para os aterros sanitários e até mesmo para os lixões. A ausência de um programa de coleta seletiva não reflete negativamente somente no destino final dos resíduos, mas também na produção de mercadorias, ou seja, no início do ciclo produtivo. Como os resíduos recicláveis não retornam às fábricas/indústrias, estas extraem uma quantidade maior de matéria prima virgem da natureza, fazendo com que a exploração dos recursos naturais seja ainda maior.

É pertinente salientar que esta questão deverá avançar no âmbito do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu referente ao aproveitamento de materiais recicláveis, pois além de gerar ocupação e renda para os catadores das cooperativas, contribuirá para o aumento da vida útil do aterro sanitário a ser construído. A PNRS, por exemplo, tem

como um dos objetivos prioritários, no seu Art.7º, Inciso II, a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, p. 3).

Notadamente a preocupação com a gestão dos resíduos sólidos não é uma questão específica da atual PNRS. A Agenda 21 brasileira, por exemplo, orientada e impulsionada pelos desdobramentos da Agenda 21 da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida mundialmente como ECO 92, já enfatizava, nas suas “Estratégias e Ações Propostas para a Gestão” integrada dos resíduos sólidos urbanos:

Promover a gestão de resíduos sólidos urbanos a partir do planejamento integrado de intervenções; da adoção de instrumentos econômicos para incentivo às boas práticas de gestão, com ênfase na conscientização do consumidor; da reutilização, reciclagem e redução dos resíduos sólidos; da punição às práticas inadequadas de gestão dos resíduos sólidos; do desenvolvimento de critérios para seleção de áreas de disposição de resíduos; e dos procedimentos específicos para resíduos especiais e perigosos; da responsabilidade pós consumo para o produtor ou importador e do estímulo à formação de parcerias entre municípios vizinhos que vise, desde a coleta seletiva até a construção de aterro sanitário. (BRASIL, 2002, p. 54).

Esta revelação se faz necessário, pois, além de conhecer a quantidade de resíduos sólidos produzida pela população, é imprescindível um olhar sobre a sua composição. Essa análise permitirá que se faça o planejamento para a reutilização, reciclagem e disposição final dos rejeitos, conforme sugerem a Agenda 21 e a PNRS. Entretanto, é pertinente ressaltar que não será de fácil execução uma vez que a geração “desenfreada” de resíduos sólidos na maior parte do mundo (WALDMAN, 2010).

Sobre o prognóstico da geração de lixo no planeta, Waldman (2010, p. 101) enfatiza:

A dificuldade em conter a geração de rejeitos transparece na dificuldade em concretizar metas de estabilização, que apesar de oficialmente firmadas por alguns países, tornam-se letra morta devido à expansão do consumo. Por este ângulo, não seria possível furtar-se da observação de que a velocidade que caracteriza a produção e o consumo das mercadorias na modernidade. Na medida em que a essência do tempo na vida moderna tem por marco sua autossuperação, seria impensável conceber que a marcha da contemporaneidade não estivesse pontilhada de lixos.

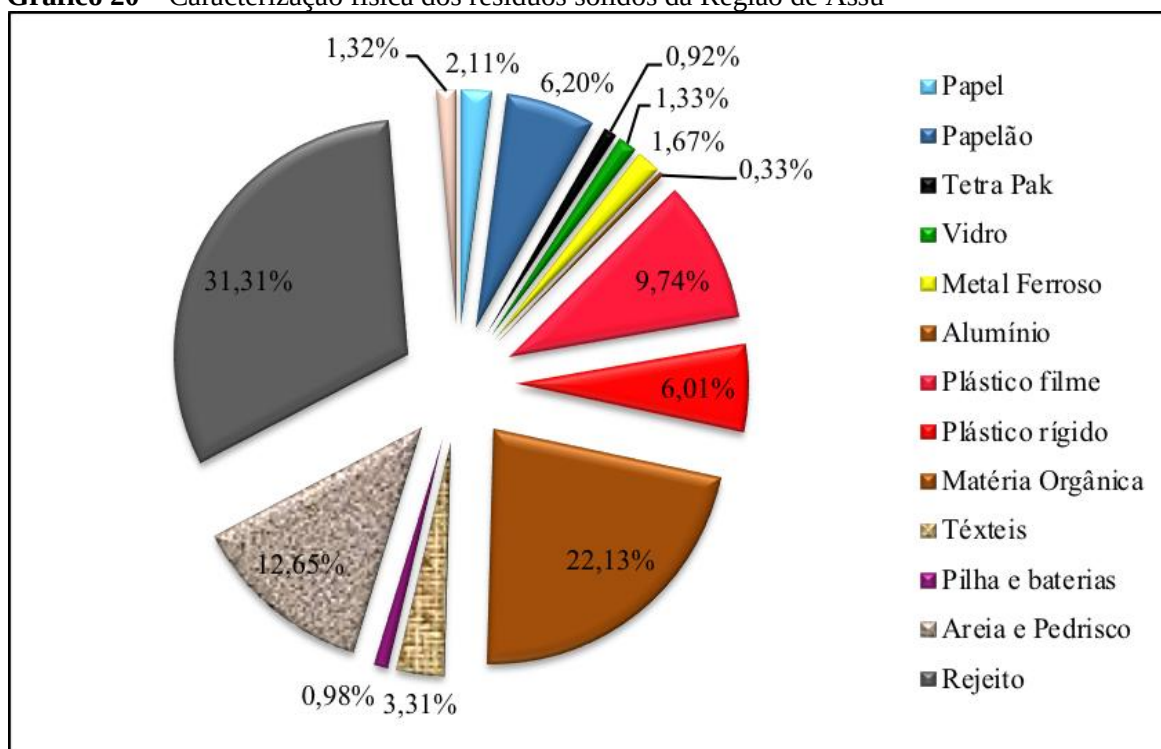
Com o advento da produção em massa cada vez mais a indústria lança produtos novos, em que na ponta dessa lógica está o consumo. Na contramão do desejo de redução dos resíduos está o incentivo ao consumo. Trata-se de um grande paradoxo da atualidade, em todo o mundo. Na verdade, poucos são os lugares privilegiados em que a geração do lixo está em sintonia com a consciência ecológica de sua população.

Pesquisa realizada por Rio Grande do Norte (2016b), nos vinte e quatro municípios que integram o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, cujo resultado encontra-se esboçado no Gráfico 20, possibilitou conhecer as quantidades e as características físicas dos resíduos sólidos gerados em cada município que integra a Região de Assú.

O estudo atestou que o rejeito com 31,31%, é o maior percentual entre os demais materiais. Em seguida, destaca-se a matéria orgânica com 22,13%. Já os recicláveis somam 28,31%, com destaque para o papelão (6,20%), para o plástico filme (9,74%) e para o plástico rígido (6,01%).

A amostra analisada revelou também que o potencial da matéria orgânica constitui 22,13% e os demais materiais recicláveis somam 28,31%, que juntos ultrapassam 50% dos resíduos produzidos pela população regional.

Gráfico 20 – Caracterização física dos resíduos sólidos da Região de Assú



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

É pertinente destacar que na maioria desses municípios alguns materiais recicláveis já são coletados em pontos comerciais, residenciais e lixões. Contudo, este percentual, uma vez implantado programas de coleta seletiva, será bem superior.

De fato, a implantação do Consórcio Regional de Saneamento do Vale do Açu deverá nortear as determinações da PNRS (2010), visto que o Art. 9º enfatiza que “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não

geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, p. 5).

Trata-se, portanto, de grandes desafios dos gestores do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, já que além da inexistência de programas de coleta seletiva nesses municípios, a disposição dos resíduos sólidos se processa em lixões a céu aberto. A maioria dos lixões está situada em áreas próximas de áreas urbanas e de corpos hídricos.

É pertinente destacar, por exemplo, que a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, em função do modelo de ocupação e de formação desse espaço geográfico ter se dado de forma exploratória, a mesma tem sido bastante impactada negativamente, já que a disposição inadequada dos resíduos em lixões próximos aos reservatórios e mananciais hídricos (barragem Armado Ribeiro Gonçalves, rio Piranhas-Açu e lagoa do Piató), por exemplo, tem colocado em risco a qualidade das suas águas.

Neste sentido, o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, composto por vinte municípios, cujo objetivo é o de promover o equacionamento dessa situação, ainda não conseguiu ser implantado estruturalmente. Enquanto isso não se concretiza os problemas com os resíduos sólidos continuam ocorrendo com naturalidade em todos os municípios que passaram a compor a “Região de Assú”, inclusive os que integram a microrregião geográfica do Vale do Açu.

Os municípios que compõem geograficamente a microrregião do Vale do Açu são: Alto do Rodrigues, Assú, Carnaubais, Ipanguaçu, Itajá, Jucurutu, Pendências, Porto do Mangue e São Rafael. Entretanto, pelo fato de o município de Jucurutu ter feito opção em integrar o Consórcio Público Regional de Saneamento de Resíduos do Seridó/RN, apesar do mesmo ser integrante deste regional, achamos importante mencioná-lo em nossa pesquisa já que os dados sobre a microrregião contemplam a sua participação.

Portanto, a nossa pesquisa é sobre os municípios que compõem geograficamente a microrregião do Vale do Açu, os quais integram o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, inclusive o município de Jucurutu que integra o Consórcio Público Regional de Saneamento de Resíduos do Seridó/RN, o qual, também, ainda não se encontra em operação. Todavia, nos dados que tratam da situação das áreas de disposição final dos resíduos sólidos em lixões não consta o município de Jucurutu.

5.6.2.3 Situação dos resíduos sólidos na microrregião geográfica do Vale do Açu

Na microrregião geográfica do Vale do Açu a situação quanto à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos é de preocupação nos seus municípios (Tabela 38).

Tabela 38 – População, produção total, per capita em kg e situação das áreas de disposição final dos resíduos sólidos coletados nos municípios da microrregião do Vale do Açu (2014).

Municípios	População estimada	Produção de resíduos sólidos (toneladas/ano)	Produção per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Situação das áreas de disposição final dos resíduos sólidos (lixões)
Alto do Rodrigues	13.915	2.876	0,55	Notificado a realizar adequações
Assú	57.292	2.334	0,96	Autuado
Carnaubais	10.760	3.157	0,81	Vistoriado
Ipanguaçu	15.147	4.328	0,79	Apresentou nova área
Itajá	7.457	1.555	0,58	Vistoriado
Pendências	14.751	3.875	0,73	Notificado a realizar adequações
Porto do Mangue	5.884	1.454	0,69	Autuado
São Rafael	8.347	1.752	0,57	Notificado a realizar adequações
Total	133.553	21.331	0,71	-

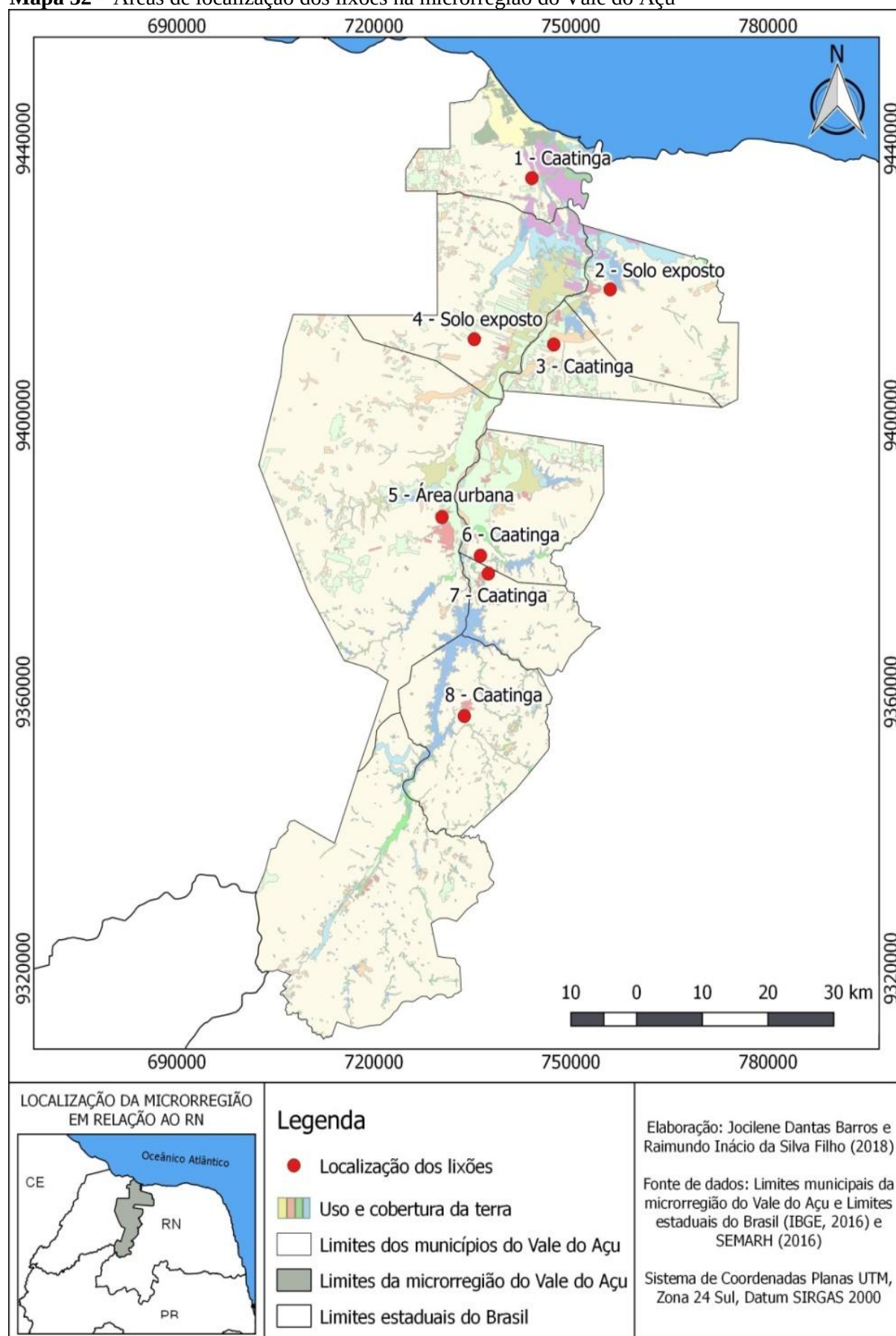
Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2016c, 2016e).

É importante salientar que nessa região os resíduos gerados pela população urbana são, em sua totalidade, dispostos em vazadouros a céu aberto, assim como ocorre nos demais 15 (quinze) municípios que optaram por integrar o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu.

Já é por demais conhecido a ineficácia da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos na maioria dos municípios brasileiros. Dados da Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2015) atestam que 58,4% dos municípios encaminham seus resíduos gerados e coletados para locais impróprios, de modo que dos 5.570 municípios existentes, 3.331 destinam os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU para locais inadequados. Tal constatação também foi encontrada no estado do Rio Grande do Norte, conforme estudos realizados por Rio Grande do Norte (2012; 2015; 2016b; 2016c; 2016d; 2016e; 2017b).

Na microrregião geográfica do Vale do Açu, recorte espacial da presente pesquisa, essa situação também é preocupante, já que a totalidade dos resíduos sólidos gerados diariamente pela população é disposta em lixões, em áreas próximas dos centros urbanos, de reservatórios hídricos e do bioma Caatinga, conforme relata o Mapa 32, p. 243.

Mapa 32 – Áreas de localização dos lixões na microrregião do Vale do Açu



Fonte: Elaboração Barros e Silva Filho (2018).

São mais de 20 mil toneladas/ano de resíduos sólidos, que sem nenhum tipo de tratamento, são jogados a céu aberto, cujos locais já sofreram autuações e notificações por parte do Ministério Público Estadual e de órgãos ambientais.

Assim, algumas das alternativas que contribuiriam para minimizar tais problemas seria a implantação do consórcio público intermunicipal, criação de programas de coleta seletiva, apoio a criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e campanhas educativas de consumo consciente em cada cidade.

Pelo exposto, é possível visualizar os possíveis danos causados ao meio ambiente regional pela disposição inadequada do lixo. Além da possibilidade de contaminação dos solos, da poluição das águas (subterrâneas e superficiais dos reservatórios) e do ar, tem-se ainda o impacto sobre a paisagem, conforme pode ser constatada na Figura 10.

Figura 10 – Paisagem do lixão de Assú/RN



Fonte: Silva (2015).

A área utilizada para disposição final dos resíduos sólidos no município de Assú encontra-se localizada na comunidade de Lagoa do Ferreiro de Fora, no limítrofe do centro urbano. Este lixão, por exemplo, já foi tema de inúmeras reportagens na imprensa estadual e local²⁹, além de cobranças por parte do MPE³⁰, pelos problemas causados.

³⁰ <http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/meio-ambiente/meio-ambiente-noticias/6895-mprn-idema-e-municipio-de-Açu-firmam-ajustamento-para-tratar-melhor-o-lixo>.

Apesar de todas as tratativas relativas aos problemas causados pelos lixões no Vale do Açu, quer sejam elas demandadas pelos órgãos da imprensa, da população local, do Rio Grande do Norte, do MPE, do IDEMA e da legislação vigente (leis 12.305/2010, 11.107/2005 e 11.445/2007), as mesmas não foram ainda suficientes para que se obtivesse êxito na implantação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, para a erradicação dos respectivos lixões a céu aberto e implantação de programas de coleta seletiva nos municípios da região açuense³¹.

Por tudo isso, parece perceptível que as determinações dos órgãos ambientais, assim como a PNRS, se enunciam como “letras mortas”, já que as assinaturas dos termos de ajustamentos de condutas (TACs), formulados pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte (MPRN), e as denúncias feitas em *blogs*, não são “tratadas com seriedade” pelos gestores municipais. Igualmente, constata-se a inexistência de penalidades por parte dos órgãos fiscalizadores às infrações cometidas e aos descumprimentos nos acordos assinados.

Não se trata, portanto, do propósito da nossa pesquisa averiguar as razões justificadas pelos municípios para não cumprimento dos TACs por eles assinados. De qualquer forma, apesar dessas constatações, os problemas ocasionados pelo descarte irregular do lixo continuam expostos e visíveis nas paisagens.

Dentre as cláusulas firmadas com o órgão estadual estão a elaboração dos planos intermunicipais de resíduos sólidos; a implantação do Consórcio Intermunicipal; o tratamento adequado dos resíduos sólidos; o isolamento e o cercamento dos lixões; as proibições de pessoas e animais nas áreas dos lixões; o cadastro dos geradores de resíduos de saúde; a remediação das áreas degradadas pelos lixões; a contratação de estudos técnicos; a construção de aterro sanitário; a implantação da coleta seletiva etc. Todavia, caso essas orientações tivessem

³¹ <http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/meio-ambiente/meio-ambiente-noticias/6895-mprn-idema-e-municipio-de-Acu-firmam-ajustamento-para-tratar-melhor-o-lixo>. (TAC – município de Assú).
<https://www.mprn.mp.br/portal/inicio/noticias/8627-alto-do-rodrigues-mprn-firma-tac-para-cobrar-implantacao-da-politica-de-residuos-solidos>. (TAC – município do Alto do Rodrigues).
<http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/meio-ambiente/meio-ambiente-noticias/7729-mprn-firma-tacs-para-aplicacao-da-politica-nacional-de-residuos-solidos>. (TAC – municípios de Carnaubais e Porto do Mangue).
<http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/noticias/8733-pendencias-mprn-firma-acordo-para-regularizacao-da-destinacao-de-lixo>. (TAC – município de Pendências).
http://blogpautaaberta.blogspot.com.br/2015/09/blog-post_397.html. (Notificação do lixão município de Jucurutu).
<http://nelsondantas.blogspot.com.br/2014/02/lixao-do-municipio-de-itaja-podera.html>. (Denúncia do lixão do município de Itajá).
<http://parauinforma.blogspot.com.br/2014/07/justica-determina-que-prefeitura-pare.html>. (Notificação do lixão do município de Caicó).
<http://www.robsonpiresxerife.com/notas/alo-ibama-prefeitura-de-sao-rafael-joga-lixo-domestico-e-hospitalar-proximo-a-barragem-de-Acu/>. (Denúncia do lixão do município de São Rafael).
<https://fiscalambiental.wordpress.com/2015/10/16/pau-dos-ferrosrn-mprn-propoe-ajustamento-para-descarte-de-residuos-solidos/>. (Denúncia dos lixões dos municípios de Pau dos Ferros).

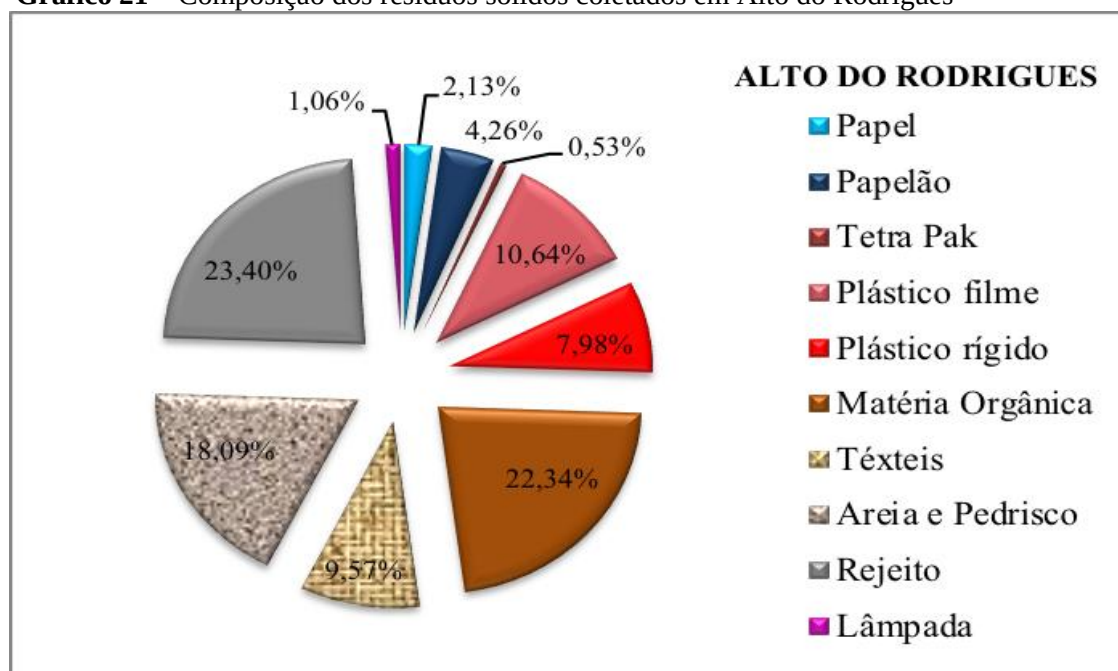
sido atendidas pelos gestores municipais, certamente, o problema causado pelo lixo já teria sido mitigado.

Inicialmente, uma das medidas de fácil execução para a redução dos problemas ocasionados pelo lixo é a implantação de programas de coleta seletiva nas áreas urbanas dos municípios. Trata-se de uma alternativa já comprovadamente viável, por inúmeras experiências realizadas e em prática no nosso país. Entendendo ser essa prática indispensável para a busca de soluções para a disposição final ambientalmente adequada e para a geração de possíveis criações de ocupações e de renda para os catadores de materiais recicláveis, o Rio Grande do Norte (2016c) elaborou estudos relacionados ao tema em cada região do estado do Rio Grande do Norte.

5.6.2.4 Caracterização dos resíduos sólidos na microrregião geográfica do Vale do Açu

Através de pesquisa realizada pelo Rio Grande do Norte (2016c) foi possível conhecer a composição dos resíduos sólidos em cada município da microrregião do Vale do Açu. Sobre o estudo dessa composição dos resíduos sólidos domiciliares, Rio Grande do Norte (2016c), destaca a importância das características quantitativas e qualitativas dos RSU's produzidos nos municípios potiguares. A seguir apresentamos a caracterização física dos resíduos sólidos nos municípios da microrregião do Vale do Açu (Gráfico 21) exceto, o município de Jucurutu.

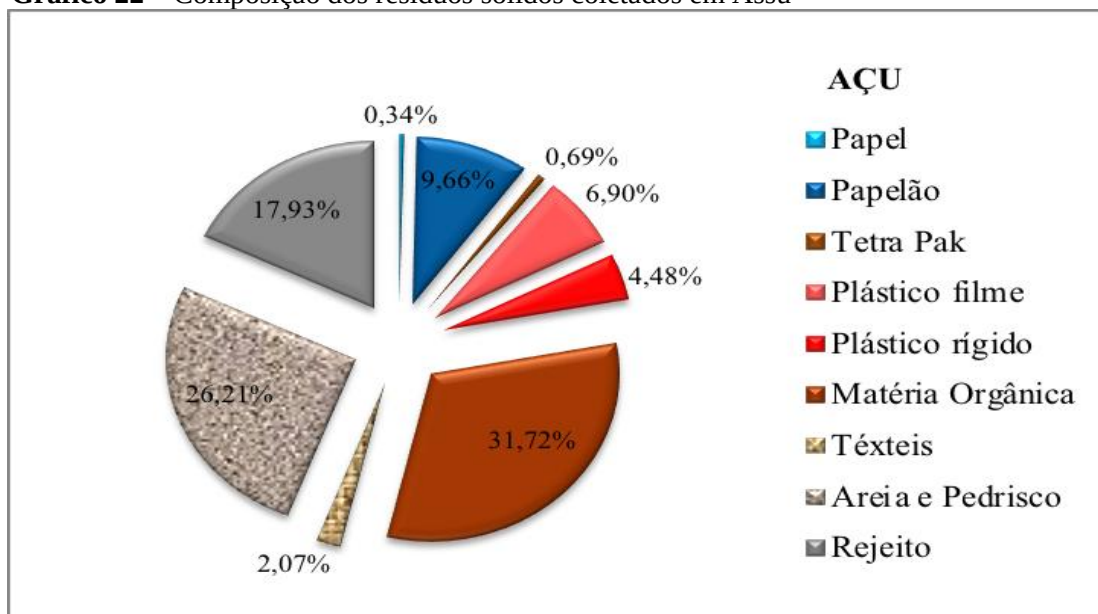
Gráfico 21 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Alto do Rodrigues



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

Nos materiais que compõem os resíduos do município do Alto do Rodrigues constata-se a elevada existência de rejeitos (23,40%), de matéria orgânica (22,34%) e de areia e pedrisco (18,09%). No somatório dos materiais recicláveis (25,53%), destacam-se o plástico filme (10,64%), o plástico rígido (7,98%) e o papelão (3,25%).

Gráfico 22 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Assú



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

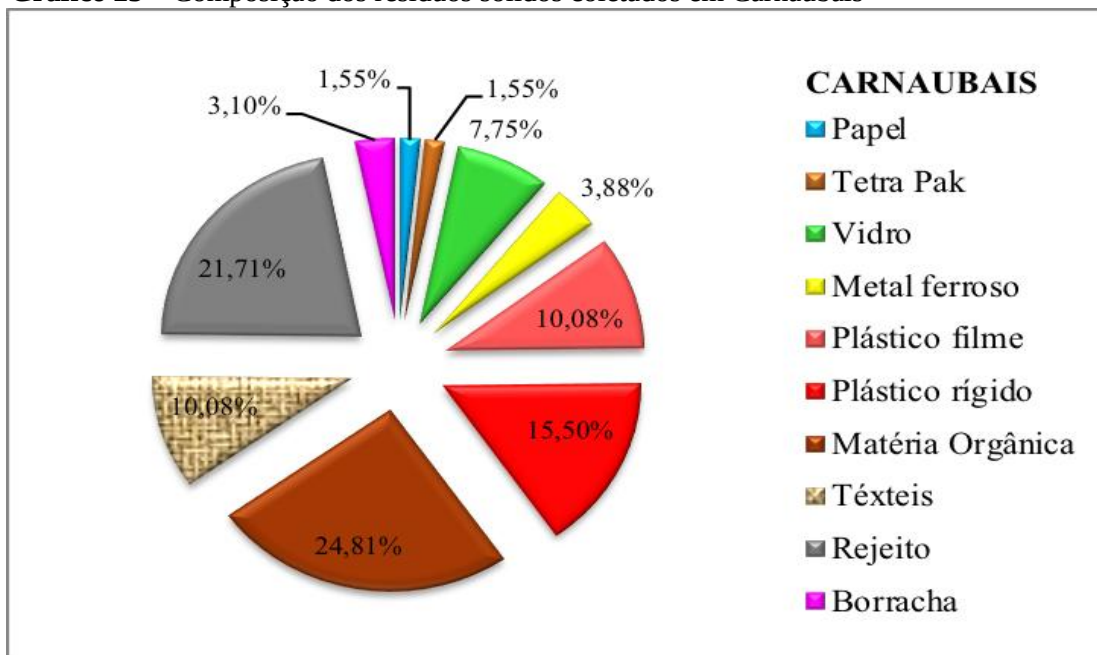
Através desse estudo é possível conhecer as frações componentes dos resíduos sólidos domiciliares gerados em cada uma das cidades. Ademais, na amostra da caracterização dos materiais que compõe os resíduos sólidos no município de Assú, (Gráfico 22), observa-se a elevada existência de matéria orgânica (31,72%), de areia e pedrisco (26,21%) e de rejeitos (17,93%). No somatório dos materiais recicláveis (22,07%), destacam-se o papelão (9,66%), o plástico filme (6,90%) e o plástico rígido (4,48%).

Pelo fato de a área urbana desse município possuir bairros com ruas ainda não pavimentadas e com muitas árvores plantadas justifica-se a elevada participação da matéria orgânica (folhas, podas, talos, restos de alimentos, etc.) da areia e pedrisco. Pela prática da catação informal de materiais na cidade, tem-se a ausência constatada de vidros, alumínio e materiais ferrosos na amostra realizada pelo estudo. De certa forma, todos esses materiais estão sendo jogados no lixão localizado na comunidade Lagoa do Ferreiro de Fora, em área limítrofe urbana. Ademais, por não existir programa de coleta seletiva na cidade muitos catadores fazem a coleta informal no próprio lixão. Além do mais, como não há tratamento adequados dos

resíduos, os mesmos, após a coleta informal dos catadores, são queimados. A queima dos materiais tem ocasionado insatisfação dos moradores dos bairros mais próximos ao lixão.

No município de Carnaubais (Gráfico 23) a composição dos resíduos é representada pela matéria orgânica (24,81%), pelos resíduos secos reaproveitáveis: plástico rígido (15,50%), plástico filme (10,08%) e vidro (7,75%). As demais frações recicláveis correspondem a 6,98%. No somatório dos materiais nota-se um significativo resultado (40,31%) do total pesquisado.

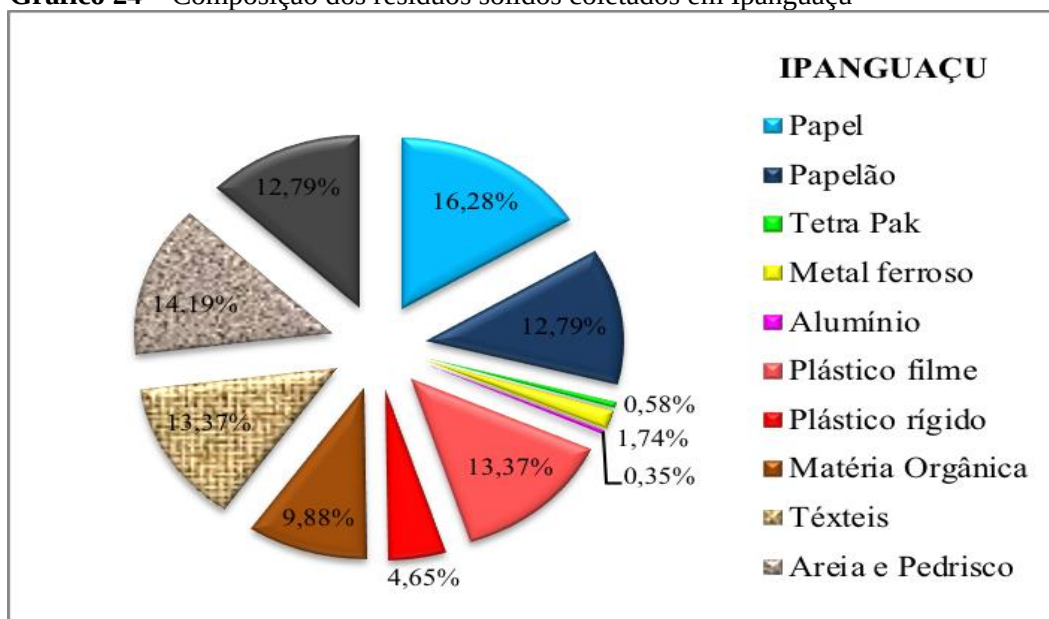
Gráfico 23 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Carnaubais



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

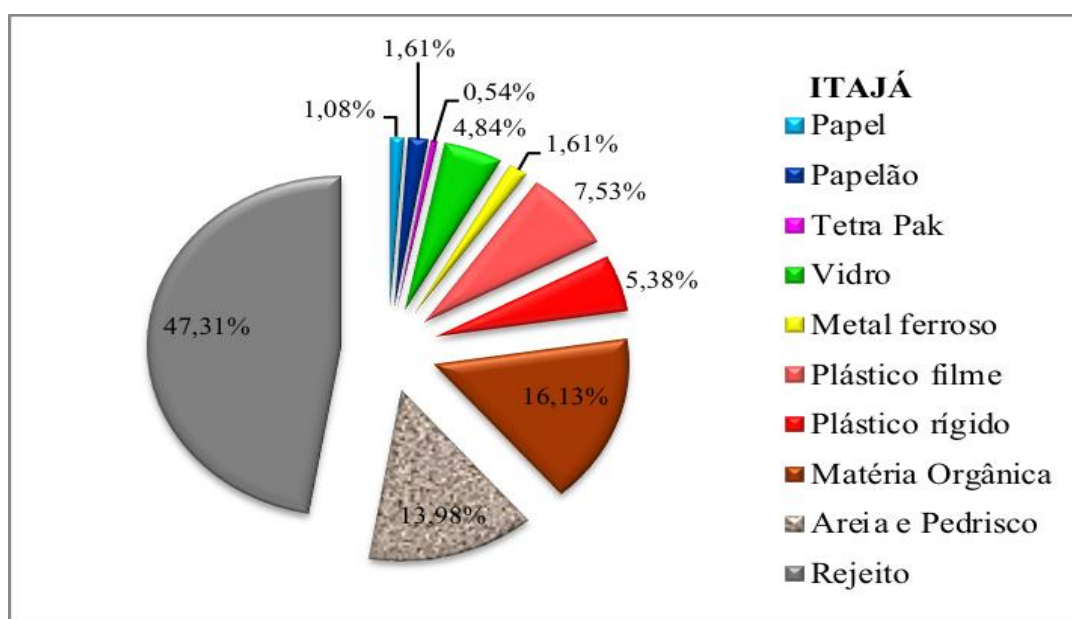
Já na amostra (Gráfico 24, p. 250) a caracterização dos materiais que compõem os resíduos sólidos no município de Ipanguaçu, constata-se a elevada existência de materiais recicláveis (49,77%), com destaque para o papel (16,28%), o plástico filme (13,37%), o papelão (12,79%) e o plástico rígido (4,65%). Talvez esse quantitativo de materiais recicláveis seja em função da inexistência de catadores e de programas de coleta seletiva. A areia e pedrisco (14,19%), os resíduos têxteis (13,37%) e os componentes compostáveis (9,88%).

Ao contrário da realidade de outras cidades brasileiras, a matéria orgânica nesse município representa apenas 16,13% do total dos resíduos gerados.

Gráfico 24 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Ipanguaçu

Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

Na análise dos resíduos sólidos de Itajá (Gráfico 25) nota-se elevação do rejeito (47,31%). A matéria orgânica é baixa (16,13%). No somatório dos materiais recicláveis (22,59%), temos os seguintes materiais: plástico filme (7,53%), plástico rígido (5,38%), vidro (4,84%), papelão (1,61%), metal ferroso (1,61%), papel (1,08%) e tetra pak (0,54%).

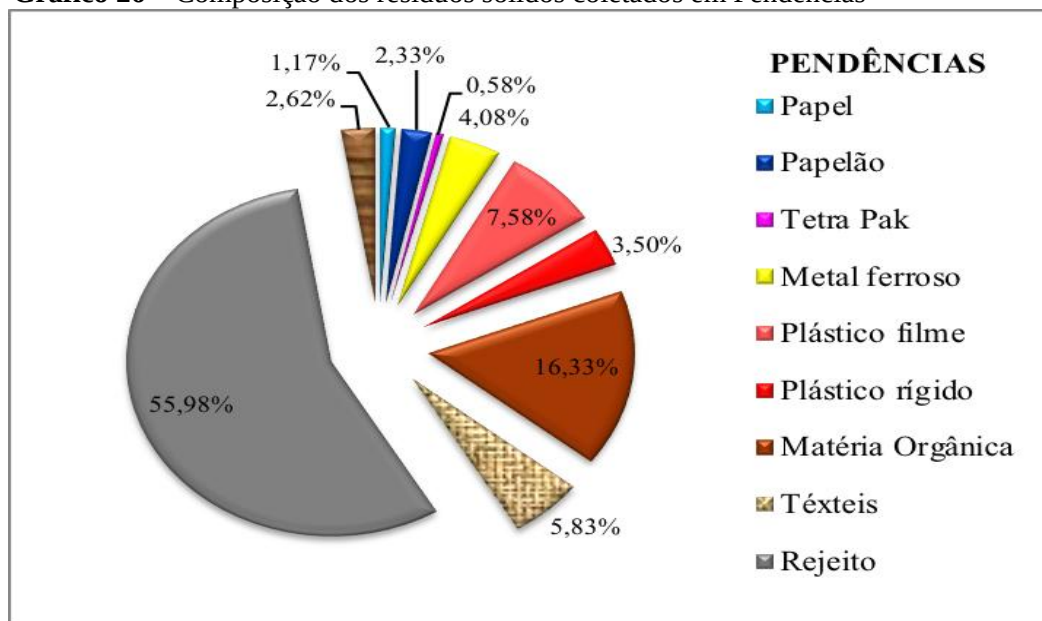
Gráfico 25 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Itajá

Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

Na composição de Pendências (Gráfico 26) pode ser constatada altíssima representação do rejeito (55,98%). Neste item não identificamos as razões que justifiquem a

sua elevada produção. Bem como não encontramos a especificação dos tipos desses resíduos. Já a os materiais recicláveis aparecem com 19,24%, sendo os mais destacados: o plástico filme (7,58%), o plástico rígido (3,50%), o metal (4,08%) o papel (2,33%), a matéria orgânica (16,33%) e os resíduos texteis (5,83%).

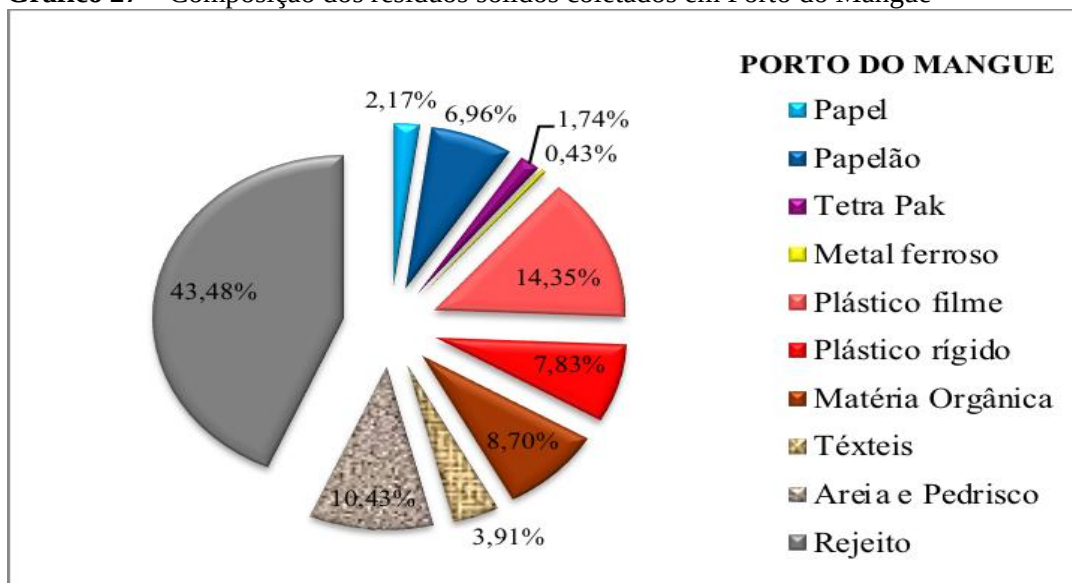
Gráfico 26 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Pendências



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

Já em Porto do Mangue (Gráfico 27) o rejeito na composição dos resíduos é elevado (43,48%). Os materiais recicláveis representam 33,48%, com destaque para o plástico filme (14,35%), o plástico rígido (7,83%) e o papelão (6,96%). A matéria orgânica (8,70%).

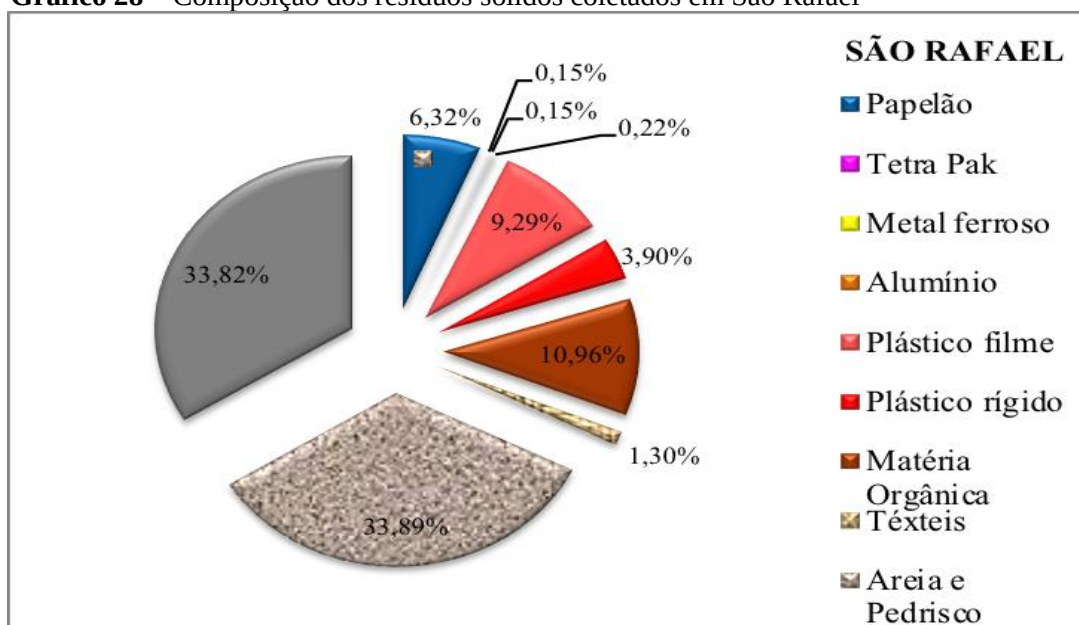
Gráfico 27 – Composição dos resíduos sólidos coletados em Porto do Mangue



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

Por fim, no município de São Rafael (Gráfico 28), assim como ocorreu em outros municípios da região açuense, a presença de areia e pedrisco (33,89%) na composição dos resíduos sólidos é elevadíssima. Igualmente ocorre com o rejeito³² (33,82%). Na sequência aparecem os materiais recicláveis (20,03%), sendo o plástico filme (9,29%), o plástico rígido (3,90%) e o papel (6,32%) os mais representativos. Por sua vez, a matéria orgânica encontrada foi de apenas 10,96%.

Gráfico 28 – Composição dos resíduos sólidos coletados em São Rafael



Fonte: Rio Grande do Norte (2016c).

Por último, na Tabela 39 (p. 253), compilamos e apresentamos a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nos nove municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu, a partir da extração dos dados dos estudos realizados por Rio Grande do Norte (2016c), nos vinte e quatro (24) municípios que integram a “Região de Assú” – recorte territorial feito pelo governo do estado do Rio Grande do Norte – denominado de “Elaboração do diagnóstico dos resíduos sólidos dos municípios da microrregião do Vale do Açu: estudo de caracterização física dos resíduos sólidos”.

A partir das informações disponíveis, optamos por desmembrar os dados pertinentes apenas aos oito municípios do Vale do Açu que integram a Região de Assú e ao Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que o município de Jucurutu decidiu

³² Em virtude da grande quantidade de areia e pedrisco e rejeito encontrada na primeira amostragem a equipe de pesquisadores realizou uma segunda amostra. Todavia, diferentemente do esperado, os resultados foram semelhantes ao primeiro ensaio, sendo assim, as proporções obtidas são resultados das médias atingidas nos dois ensaios realizados (RIO GRANDE DO NORTE, 2016c, p. 67).

integrar o Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó/RN, cuja sede é na cidade de Caicó.

Tabela 39 – Composição dos resíduos sólidos coletados no Vale do Açu (%).

Tipos de materiais	Municípios								Composição média (%)
	Alto do Rodrigues	Assú	Carnaubais	Ipanguaçu	Itajá	Pendências	Porto do Mangue	São Rafael	
Papel	2,13	0,34	1,55	16,28	1,08	1,17	2,17	-	3,09
Papelão	4,26	9,66	-	12,79	1,61	2,33	6,96	6,32	5,49
Tetra pak	0,53	0,69	1,55	0,58	0,54	0,58	1,74	0,15	0,80
Vidro	-	-	7,75	-	4,84	-	-	-	1,57
Metal ferroso	-	-	3,88	1,74	1,61	4,08	0,43	0,15	1,49
Alumínio	-	-	-	0,35	-	-	-	0,22	0,07
Plástico filme	10,64	6,90	10,08	13,37	7,53	7,58	14,35	9,29	9,97
Plástico rígido	7,98	4,48	15,50	4,65	5,38	3,50	7,83	3,90	6,65
Matéria orgânica	22,34	31,72	24,81	9,88	16,13	16,33	8,70	10,96	17,61
Têxteis	9,57	2,07	10,08	13,37	-	5,83	3,91	1,30	5,77
Areia e pedrisco	18,09	26,21	-	14,19	13,98	-	10,43	33,89	14,60
Rejeito	23,40	17,93	21,71	12,79	47,31	55,98	43,48	33,82	32,05
Lâmpada	1,06	-	-	-	-	-	-	-	0,13
Borracha	-	-	3,10	-	-	-	-	-	0,39
Madeira	-	-	-	-	-	2,62	-	-	0,33
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100,00

Fonte: Adaptado do Rio Grande do Norte (2016c).

Ao analisar os dados constantes na Tabela 39, é possível verificar que a presença média de materiais passíveis de reaproveitamento (papel, papelão, tetra pak, vidro, metal ferroso, alumínio, plástico filme e plástico rígido), através de programas de coleta seletiva, representa 29,13%. A matéria orgânica representa 17,61% dos materiais analisados. Juntos, os materiais secos e úmidos (matéria orgânica) reaproveitáveis representam 46,74 dos resíduos sólidos gerados na microrregião do Vale do Açu.

Considerando que a areia e pedrisco possam também serem utilizados em serviços de reconstituição de desníveis de estradas locais, obras de construção civil e serviços assemelhados, temos que esse percentual ultrapassa 61% dos resíduos gerados pela população regional.

De fato, não é difícil constatar que parte significativa dos problemas ocasionados pelo lançamento inadequado dos resíduos sólidos em lixões a céu aberto poderia ser mitigado por

implantação de práticas de coleta seletiva, de reaproveitamento de materiais e de implantação do consórcio público que poderia atender aos municípios dessa região.

Ademais, prova de que o consórcio público é fundamental para a destinação dos resíduos sólidos urbanos, citamos o exemplo das vantagens observadas em estudos realizados no estado do Paraná:

A destinação final dos RSU em aterros sanitários regionais viabiliza o rateio dos custos operacionais e administrativos com ganhos de escala, a contratação de serviços profissionais de operação do aterro, a otimização do uso de máquinas e equipamentos, a redução do número de áreas utilizadas, a redução de possíveis focos de contaminação ambiental e, consequentemente, a concentração das ações de fiscalização do órgão ambiental competente (SUZUKI; GOMES 2009, p. 156).

Ainda, segundo Suzuki e Gomes (2009, p. 156), para os municípios de pequenos portes, “essas vantagens adquirem ainda mais relevância”.

No tópico seguinte, trataremos sobre os motivos que dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, segundo a análise dos gestores dos municípios que integram a microrregião do Vale do Açu.

5.7 SUPORTES TEÓRICOS E EMPÍRICOS PARA ENTENDER OS OBSTÁCULOS NO ÂMBITO DO CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO AÇU

Mesmo com a regionalização dos consórcios no Rio Grande do Norte é possível assegurar que os consórcios públicos intermunicipais de resíduos sólidos não têm conseguido se efetivar na prática neste Estado, por várias razões. O Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu é um caso concreto. Os obstáculos que dificultam a sua operacionalização serão apresentados mais adiante. Entretanto, antes mesmo de conhecermos essas causas se faz prudente uma breve contextualização sobre algumas práticas descritas por estudiosos desse tema, que dizem respeito à assimetria político-partidária, localização e fator distância, que tem provocado barreiras ao bom funcionamento desses empreendimentos públicos.

Iniciamos a revisitação dessas causas com a avaliação realizada pelo Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União, sobre a PNRS e a necessidade de apoio financeiro por parte do governo federal junto aos municípios na elaboração de planos e criação de consórcios públicos:

[...] embora o Governo Federal tenha contribuído para o avanço da elaboração dos planos de resíduos sólidos por meio do aporte de recursos a estados, municípios e consórcios em exercícios passados, a descontinuidade desses aportes comprometeu avanços mais significativos na meta de elaboração dos planos de resíduos sólidos. Além disso, não foi verificada a articulação necessária entre os agentes envolvidos na implementação da Política, a fim de buscar a solução mais econômica e eficaz para a elaboração desses planos (BRASIL, 2017, p. 12).

A propósito, procuramos analisar se existe interface entre essas causas destacadas com os obstáculos apresentados pelos gestores municipais, no âmbito do Consórcio em estudo.

5.7.1 O Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e os desafios de sua operacionalização

Numa breve revisão geral, tendo como referência as abordagens já conhecidas de especialistas na área de consórcios públicos intermunicipais no Brasil, é possível apontar alguns dos obstáculos mais frequentes.

No entendimento de Silva (2015, p. 124), dentre as causas habituais à operacionalização do consórcio público, o principal aspecto limitador “é a mudança das gestões municipais, ou questões partidárias que podem vir a interferir no processo de consolidação do consórcio”. O fator político-partidário é, portanto, destacado por Suzuki e Gomes (2009, p. 156) como uma barreira ao êxito do consórcio público intermunicipal. A distância da sede do aterro sanitário, as condições das rodovias e o não envolvimento da população são também apresentados como entraves no êxito dos consórcios.

Fazendo referência a todas estas dificuldades, Oliveira (2004, p. 27) relata:

Também é muito importante considerar a proximidade das sedes dos municípios, bem como a facilidade de acesso e a disposição e a boa vontade dos prefeitos envolvidos no processo em buscar soluções conjuntas para os problemas de seus municípios. A proximidade entre as cidades envolvidas é um fator que influencia na formação do CI, já que as distâncias superiores a **30 km, entre o local do empreendimento e os consortes, poderão inviabilizar o projeto**. No entanto, só a proximidade entre os consortes não garante o sucesso do CI, a região também deve apresentar rodovias que facilitem o tráfego dos veículos de coleta de resíduos ao aterro sanitário. Além desses fatores descritos, o que geralmente inviabiliza a constituição do CI são a incompatibilidade de ideais partidários e a vaidade política. (Grifo nosso).

O fator distância entre as cidades consorciadas e a sede operacional (município onde se localiza o aterro sanitário) é considerado relevante por especialistas uma vez que influencia na logística e no custo de transporte. Suzuki e Gomes (2009), por exemplo, consideram,

discordando de Oliveira (2004), que a distância máxima de 50 km entre as sedes é tida como a necessária. Segundo eles, essa distância “corresponde à máxima distância viária das sedes urbanas dos municípios do consórcio até a sede urbana do município em cujo território se localiza o aterro sanitário” (SUZUKI; GOMES, 2009, p. 156).

Ademais, outros fatores revelam as dificuldades que limitam na operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. Isso porque depois da criação deste consórcio, em 2010, já ocorreram, respectivamente, eleições municipais em 2012 e 2016. Em todos os municípios que integram este Consórcio público foram eleitos novos prefeitos, configurando-se no estabelecimento de novas geografias político-partidárias.

Com efeito, pelo fato de a maioria dos prefeitos não serem alinhados politicamente com o sistema de governo que terminou em 2018 e com outros municípios da Região de Assú, o município de Assú, por exemplo, já iniciou a construção de um aterro controlado³³ e de um novo modelo de consórcio baseado na parceria-público-privado, numa articulação entre a Prefeitura do Assú e o Sistema OCERN/SESCOOP/RN³⁴.

Para que se tenha uma ideia do atual quadro político-partidário dos municípios que compõem a Região Assú, os quais integram o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, basta observar que os vinte e quatro prefeitos eleitos em 2016, para o período 2017-2020, pertencem a nove legendas partidárias diferentes, a saber: PR (5), MDB (4), PSD (6), DEM (2), PSDB (3), SD (1), PP (1), PHS (1) e PRB (1) (MOSSORÓ HOJE, 2018).

Comumente, são partidos políticos com interesses divergentes em disputas pelo poder nas escalas estadual, regional e local. O prefeito de Assú (filiado ao PR), por exemplo, divergia politicamente do ex-governador do estado do Rio Grande do Norte, que era filiado ao PSD. O ex-governador, por sua vez, possuía divergências políticas com os prefeitos das legendas PR, DEM, MDB, SD, PP e PHS. Isso reforça a hipótese de que o fator político-partidário se constituiu como elemento importante, capaz de interferir fortemente na operacionalização do consórcio público intermunicipal em estudo. De fato, as discussões pertinentes ao Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu pouco avançaram no exercício do governo estadual, cujo mandato terminou em 31 de dezembro de 2018. O atual governo, que teve início em 01 de janeiro deste ano, ainda não retomou o debate sobre os consórcios públicos de resíduos sólidos.

³³ “Processo licitatório para instalação do aterro controlado em Assú tem resultado divulgado”. (<http://rabiscosdosamueljunior.blogspot.com.br/2018/05/processo-licitatorio-para-instalacao-do.html>).

³⁴ “Meio Ambiente: encontro tratou de solução definitiva para destinação de resíduos sólidos em Assú e região” (<http://blogpautaaberta.blogspot.com.br/2018/03/meio-ambiente-encontro-tratou-de.html>).

Além da questão político-partidária, tem-se ainda a configuração geográfica do atual Consórcio. A distância média da localização da sede do aterro sanitário (Assú), entre os municípios que compõem o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, é de 70 km. Esta distância estabelecida entre a maioria dos municípios está além daquelas recomendadas por Oliveira (2004) e por Suzuki e Gomes (2009), que são de 30 e de 50 km, respectivamente.

Analizando a distância entre as sedes dos municípios da Região de Assú, temos que dos vinte e quatro integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, apenas três apresentam distâncias inferiores a 30 km: Assú (14,8), Ipanguaçu (16) e Itajá (22,6); seis se localizam em distâncias de até 50 km: Itajá (22,6), Angicos (33,7), São Rafael (39,5), Paraú (42,5), Carnaubais (47,4) e Alto do Rodrigues (49,4); quinze apresentam distâncias superiores a 50 km: Pendências (51,3), Afonso Bezerra (62,3), Porto do Mangue (65,0), Serra do Mel (66,6), Upanema (68,7), Macau (78,8), Lajes (82,0), Areia Branca (85,6), Santana do Matos (89,1), Pedro Avelino (95,4), Guamaré (98,7), Baraúna (111), Tibau (113), Pedra Preta (113,4) e Grossos.

Tal constatação revela que considerando a variável distância, destacada por Oliveira (2004) e de Suzuki e Gomes (2009), apenas nove (9) municípios estariam aptos a integrar geograficamente o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. De fato, essa variável é fundamental, pois interfere diretamente nos custos dos transportes dos resíduos sólidos até o aterro sanitário, localizado no município de Assú.

De certa forma, o fator distância é muito importante nesse formato de consórcio público, o qual não deve ser menosprezado, conforme alerta Corrêa (2012, p. 300-301):

As interações espaciais são, em graus distintos, influenciadas pela distância: à medida que se verifica o aumento da distância, implicando a ampliação dos custos de transferência, de tempo e de esforço físico, verifica-se a diminuição da intensidade das interações espaciais. Trata-se daquilo que os economistas espaciais e os geógrafos denominam de ‘*distance decay*’, isto é, o efeito declinante da distância sobre as interações espaciais e o uso da terra que delas deriva. (Grifo nosso).

Com efeito, a localização e o fator distância, não raro discutidas na geografia, já haviam sido destacados por Watson (1955, p. 1), quando o mesmo alertava que “as distâncias, como um fenômeno mensurável, são fundamentais para o estudo da geografia. Quando um geógrafo observa um fato e o localiza como parte da Terra, ele expressa essa localização como uma distância do meridiano principal e do equador” (Tradução nossa). A apropriação dessa

análise é de fundamental importância para o planejamento logístico e econômico por parte dos municípios integrantes de qualquer consórcio de caráter regional.

Nesse caso observa-se, o governo do estado do Rio Grande do Norte, ao criar os consórcios regionais de saneamento básico, não levou em consideração a variável distância. No caso específico da distância da sede do aterro sanitário (no município de Assú) para os demais municípios integrantes do Consórcio de Saneamento Básico do Vale do Açu, os altos custos com transportes dos resíduos sólidos para a sua disposição final, somada às condições inadequadas das rodovias estaduais e à baixa condição financeira desses municípios, tornam a sua operacionalização quase que inviável economicamente.

Dessa forma, considerando a importância da localização e do fator distância, é possível remetermos aos estudos já consagrados de “O Estado Isolado³⁵”, de Von Thunen, onde para ele os preços dos transportes são fundamentais. Segundo ele, “como os preços variam de acordo com a distância das cidades, a localização da fazenda é o principal fator a determinar sua administração” (WAIBEL, 1948, p. 8). No caso em estudo, estamos nos referindo à distância da sede do aterro sanitário, localizado em Assú, para as sedes municipais integrantes do referido consórcio microrregional. De fato, isso terá impacto de relevo nas finanças desses municípios.

Além de Von Thunen destacam-se, ainda, os estudos sobre a “Teoria da localização das indústrias”, de Alfred Weber (1909), “A teoria do lugar central” (1933), de Walter Christaller, e “A economia da localização”, de August Lösch (1940), citados por Alves (2011). Todavia, os princípios básicos (localização e distância) desses estudos não foram considerados na proposta de regionalização dos resíduos sólidos no Rio Grande do Norte. Por exemplo, caso essas variáveis tivessem sido consideradas, antecipadamente, economicamente a participação desses municípios na formação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu não teria sido possível, pois já se justificaria inviável.

Pelo exposto, é possível, desde já, destacarmos algumas causas que não foram levadas em consideração nos estudos pertinentes à operacionalização do Consórcio em estudo. Além

³⁵ O economista alemão Johann Heinrich Von Thunen foi pioneiro na elaboração de estudo metodológico que discute a noção de espaço na atividade econômica, tendo o primeiro trabalho inaugural da história da teoria dos lugares centrais (1826). O Estado Isolado é um método abstrato relativo ao espaço, à natureza e à economia. O espaço (Estado) tem forma circular e situa-se no interior de uma floresta isolado do resto do mundo. Nesse modelo de abstração, a economia consiste numa população que se dedica à agricultura e à silvicultura. As propriedades agrícolas possuem o mesmo tamanho e são administradas pelos métodos mais eficientes. Inexiste economia de subsistência e todos os produtos são dependentes do mercado. O mercado, por sua vez, “é uma grande cidade localizada exatamente no centro do Estado e onde são exercidas todas as profissões não agrárias nem de silviculturas” (WAIBEL, 1948, p. 4).

destas, é possível ressaltar que nas questões econômicas também não foram estabelecidas as metodologias para o rateio financeiro de cada um dos municípios integrantes do Consórcio. Com efeito, a condição da economia dos pequenos municípios deve ser considerada nessa proposta de regionalização dos resíduos sólidos.

Afora as questões mencionadas e constatadas à luz da análise dos especialistas acima citados, existe a possibilidade de outros obstáculos que dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, não destacados pelos mesmos.

A seguir, como forma de buscar desvendar essas questões, apresentaremos uma análise descritiva dos questionários que foram aplicados aos gestores municipais (ex-prefeitos, prefeitos e secretários) dos nove (9) municípios que integram a microrregião geográfica do Vale do Açu, ao presidente da Federação dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte (FEMURN), ao gestor da Secretaria de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Norte (SEMARH) e ao presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. São sobre esses questionamentos que trataremos no item a seguir.

5.7.2 Os obstáculos à operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu

Neste item discorreremos sobre os diversos pontos de vista de prefeitos e secretários dos municípios da microrregião geográfica do Vale do Açu, secretário estadual do meio ambiente e recursos hídricos, presidentes da federação dos municípios do estado do Rio Grande do Norte e do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu referente aos obstáculos.

5.7.2.1 Uma análise sob a ótica dos prefeitos e secretários dos municípios da microrregião do Vale do Açu

As informações que serão elencadas neste tópico fazem parte de um conjunto de questionamentos feitos aos prefeitos (ex-prefeitos e prefeitos em exercício dos mandatos) e alguns secretários municipais desse espaço microrregional.

O objetivo foi a busca por desvendar quais eram as expectativas que os gestores dos municípios dessa microrregião tiveram na época quando foi criado o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu e quais as perspectivas que os mesmos terão em relação ao futuro deste Consórcio, quanto à possibilidade de uma gestão associativa dos resíduos sólidos. Buscamos, ainda, junto aos entrevistados, verificar se o número de municípios que compõem o

Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, a inexistência de garantia financeira para as despesas com o aterro sanitário, à distância para a sede do aterro sanitário e a pluralidade político-partidária, concomitante à consequente rotatividade dos mandatos dos prefeitos dificultam a sua operacionalização, uma vez que este empreendimento ainda não conseguiu avançar rumo a sua operacionalização.

De maneira geral, após uma profunda análise das informações qualitativas resultantes de entrevistas com os sujeitos da pesquisa, previamente selecionados, alguns aspectos ganham destaques: ausência de sintonia entre o órgão estadual e as prefeituras, os custos dos transportes dos resíduos sólidos para o aterro sanitário não foram questionados pelos prefeitos, o Consórcio é visto pelos municípios como a solução para tratar adequadamente os resíduos sólidos uma vez que individualmente as prefeituras não dispõem de condições financeiras suficientes, as divergências político-partidárias são tratadas como irrelevantes pelos prefeitos, a insegurança financeira dos municípios e a falta de vivência em modelo de gestão associativa.

Inicialmente, a criação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu criou expectativas positivas nos gestores municipais, apesar dos mesmos não identificarem, de imediato, os possíveis obstáculos ao seu funcionamento. Todavia, após quase uma década desde a sua criação, os gestores municipais não são unânimes quanto ao futuro deste empreendimento público. Embora reconheçam a necessidade e importância deste Consórcio como o único capaz de solucionar o problema da destinação final dos resíduos sólidos e erradicação dos lixões, os gestores municipais têm dúvidas quanto a sua operacionalização. Alguns são céticos quanto a essa questão.

A ausência de sintonia entre o órgão estadual (SEMARH) e as prefeituras é constatada quando se observa a inexistência de discussão, por exemplo, sobre o formato geográfico do Consórcio e dos seus possíveis rebatimentos sobre os custos de transportes, de destinação dos resíduos sólidos e de manutenção do aterro sanitário. Neste item já percebemos a primeira contradição entre os respondentes, uma vez que 60% destes concordam com a atual formação geográfica do Consórcio.

Embora reconhecendo que os custos dos transportes dos resíduos sólidos para o aterro sanitário seja fator determinante, 67% dos municípios aprovam e concordam com a localização e a escolha da sede do aterro sanitário, na cidade de Assú.

Quanto à importância ambiental do Consórcio, 90% dos entrevistados afirmaram que o empreendimento traria enormes benefícios para os municípios uma vez que individualmente a prefeitura não dispõe de condições financeiras suficientes para tratar adequadamente os resíduos sólidos, muito embora 50% destes admitam que os serviços de coleta, transporte e

destinação final dos resíduos sólidos já atendem às determinações da PNRS. Neste caso, a erradicação dos lixões se constitui como o principal problema a ser enfrentado. As prefeituras já realizam a varrição dos logradouros públicos, a coleta e o transporte dos resíduos sólidos.

No que tange as divergências político-partidárias, 70% dos entrevistados responderam que estas questões são irrelevantes. Os gestores não acreditam que essa prática seja obstáculo à operacionalização do Consórcio. Todavia, neste quesito, notamos uma segunda contradição nas suas respostas; isso porque a maioria dos respondentes afirmou que os prefeitos que exerceram mandatos, no período 2013 a 2016, não socializaram as informações pertinentes ao Consórcio para os seus sucessores; igualmente, não houve sintonia de informação entre as prefeituras, o Consórcio e o órgão estadual.

Para 80% dos entrevistados o desinteresse dos prefeitos pelo Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu ocorre predominantemente por insegurança financeira para a manutenção dos custos do aterro e dos transportes dos resíduos (lixo). Mesmo não sendo questionada a formação geográfica do Consórcio pelos gestores municipais, eles reconhecem que a distância representa um obstáculo capaz de impactar negativamente nas finanças das prefeituras, principalmente naquelas de menor poder econômico.

Por último, a ausência de vivência em modelo de gestão associativa foi considerada por 60% dos prefeitos e secretários municipais entrevistados como algo muito relevante ao admitirem que a busca de solução para o problema dos resíduos sólidos não se dará isoladamente.

Entretanto, um ponto de consenso entre os respondentes é a necessidade de aporte financeiro às prefeituras por parte dos governos estadual e federal para tratar de uma questão que é comum a todos os municípios (lixo).

Segundo os gestores municipais, existindo apoio financeiro para que as prefeituras possam assumir aos custos do transporte e manutenção do aterro sanitário todas as questões, que se apresentam como prévias dificuldades ao funcionamento do Consórcio serão superadas, inclusive as divergências político-partidárias e as distâncias geográficas.

Resumidamente, os gestores municipais afirmaram a necessidade de funcionamento do Consórcio, uma vez que o município isoladamente não tem condições financeiras suficientes para tratar adequadamente os resíduos sólidos e que isso só será possível por aporte financeiro dos governos estadual e federal.

5.7.2.2 Uma avaliação sob os pontos de vista do secretário da SEMARH e do presidente da FEMURN

Nos itens a seguir enfatizaremos os pontos de vista, a partir das entrevistas realizadas, em dezembro de 2018, com o secretário estadual do meio ambiente e dos recursos hídricos e do presidente da federação dos municípios do estado do Rio Grande do Norte, no que diz respeito às causas que limitam a operacionalização e o formato geográfico do Consórcio em estudo.

O objetivo é desvendar os obstáculos que limitam e que interferem na operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu referente à gestão e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, segundo a visão dos gestores desses órgãos, pois se trata de duas importantes instituições. A primeira é a responsável pela proposta de regionalização dos resíduos sólidos no Estado, enquanto que a segunda busca “valorizar e fortalecer o municipalismo”, através de soluções para os problemas que afligem os municípios do Rio Grande do Norte. De fato, a destinação final dos resíduos sólidos nos municípios potiguares é preocupante; daí a necessidade em dialogar este tema com os gestores dessas entidades.

5.7.2.3 A avaliação da SEMARH

Inicialmente a pesquisa quis saber como que a SEMARH avalia a formação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte, numa perspectiva de buscar soluções para a destinação final dos resíduos sólidos e erradicação dos lixões nos municípios do RN. Objetivamente, o técnico responsável pela Coordenadoria de Meio Ambiente e Saneamento – COMEAS, desta secretaria, considera que a formação dos consórcios regionais de saneamento básico é a “única solução sustentável para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos no estado, em função do grande número de pequenos municípios existentes”.

Em seguida, indagamos sobre quais as expectativas da SEMARH quanto ao futuro dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico existentes no Estado. Para esta questão, o mesmo entende que “se o governo federal viabilizar recursos para a implantação das estruturas físicas para destinação final (aterro), estações de transbordo e transporte dos resíduos sólidos, as perspectivas de operacionalização dos consórcios públicos serão concretizadas”. Um ponto de consenso entre todos os municípios integrantes do Consórcio diz respeito à preocupação com os custos de transporte e de manutenção do aterro sanitário. Ainda segundo o assessor técnico

do órgão estadual, este é um problema delicado em função de que o município isoladamente não é capaz de tratar adequadamente os resíduos sólidos e erradicar o local de disposição final (lixão). “O número de municípios integrantes do consórcio não se constitui como entrave ao seu funcionamento”, avaliou.

Por último, procuramos identificar quais os motivos que dificultam a operacionalização dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte, considerando a relevância (muito relevante, relevante, pouco relevante e irrelevante).

Para a SEMARH, a inexistência de confiança no modelo de gestão compartilhada entre os municípios, o desinteresse dos prefeitos por inexistência de segurança financeira quanto aos custos com transporte, manutenção do aterro sanitário e a ausência de vivência em gestão compartilhada são tidas como muito relevantes.

Por sua vez, a discordância com o formato geográfico do Consórcio, referente ao número elevado de municípios, as ausências do tratamento da água, do esgoto, da reciclagem de materiais, das cooperativas de catadores e da proposta de recuperação ambiental das áreas dos lixões existentes são consideradas de pouca relevância na análise do técnico responsável dessa secretaria.

Embora considerando que o governo estadual tenha contribuído com os municípios na erradicação dos lixões, ao apoiar a construção de aterros controlados, o técnico assessor do órgão assegura:

Infelizmente, a problemática dos resíduos sólidos é um assunto que não acabará, visto que a geração de resíduos é contínua e crescente. É preciso esforços constantes para a mitigação desse problema, não somente por parte do governo do Estado, mas também da população e gestão municipal.

Pelo exposto, é possível constatar que a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, ou de outra microrregião do Estado, além das dificuldades financeiras, necessitará de envolvimento dos gestores municipais e da população em geral. De fato, essas questões, observadas pelo órgão estadual, parecem ser as mais difíceis de concretização, pelo menos no curto e no médio prazo, já que envolvem conscientização e envolvimento participativo (educação e participação social).

5.7.2.4 A avaliação da FEMURN

Com opinião semelhante à SEMARH, o presidente da federação dos municípios do Estado, no período (2015-2016), que também exerceu o cargo de prefeito de Assú nos períodos

de 2009-2012 e 2013-2016, respectivamente, assegura enfaticamente que a formação dos consórcios regionais de saneamento básico se constitui como a “única solução dos municípios para a destinação final dos resíduos sólidos”. Na sua avaliação, quando foram criados os consórcios regionais de saneamento básico, em 2010, os municípios tiveram a expectativa de que a regionalização pudesse solucionar o problema do lixo solidariamente, em função da incapacidade financeira de cada município.

A FEMURN considera a proposta de regionalização dos consórcios como sendo favorável, chegando esta instituição a participar de algumas reuniões com o órgão governamental responsável para tratar da questão. Todavia, o gestor da entidade discorda da distribuição geográfica dos municípios apresentada pela SEMARH, quanto à formação dos atuais consórcios. Segundo ele, a regionalização deveria ter seguido a divisão microrregional utilizada pelo IBGE.

Falando sobre essa questão, em dezembro de 2018, o ex-presidente da FEMURN esclareceu:

Entendemos que o número elevado de município, bem como a sua formação geográfica, dificultam a operacionalização dos consórcios. Não faz sentido, por exemplo, o município localizado a determinada distância do aterro sanitário, em microrregiões diferentes e sem nenhuma convivência, de repente fazer parte de um consórcio para resolver um problema complexo, como é o lixo.

Por outro lado, a FEMURN considera que as questões político-partidárias não são obstáculos à operação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico, mesmo sendo divergentes os partidos políticos. Embora os consórcios ainda não estejam em operacionalização, a expectativa é que os mesmos funcionem e busquem resolver o problema do lixo, conforme determina a PNRS³⁶.

Ao analisar até que ponto o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu será capaz de tecer uma interação regional, de superar conflitos em face da necessidade de uma gestão associativa dos resíduos sólidos e de atingir a sua autossustentabilidade econômica, tendo o tratamento adequado dos resíduos sólidos como elemento de articulação espacial, o representante da FEMURN assegura que isso é possível desde que o atual formato de regionalização proposto seja readequado para a divisão microrregional à qual pertence cada município integrante, que os municípios tenham aportes financeiros suficientes para custear as

³⁶ “A Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos concedeu um prazo de até 4 anos após a data de sua publicação para que fosse materializada a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, eliminando-se os lixões e aterros controlados e substituindo-os por aterros sanitários. O não cumprimento dessa diretriz expõe o meio ambiente e a saúde pública a sérios danos” (BRASIL, 2017, p. 31)..

despesas operacionais e que as distâncias entre as sedes municipais e a localização do aterro sanitário sejam reduzidas.

5.7.2.5 Uma análise sob a opinião do presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu

Neste tópico a pesquisa apresenta um exame realizado pela presidência do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu sobre os desafios de se buscar soluções para a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e a erradicação dos lixões a partir das orientações da PNRS, por meio da prática de gestão compartilhada entre os municípios e os governos estadual (SEMARH) e federal (Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e FUNASA).

Inicialmente indagamos ao gestor deste Consórcio intermunicipal sobre quais as expectativas desta instituição quanto à sua operacionalização. Para esta questão, o entrevistado avalia que se os governos estadual e federal aportarem recursos financeiros para as estruturas físicas de construção do aterro sanitário, das estações de transbordo, aquisição de veículos para o transporte dos resíduos sólidos e demais outras despesas, haverá respaldo e confiança dos prefeitos, independentemente de posições político-partidárias. “Caso isso ocorra, é possível que o Consórcio tenha a autossustentabilidade econômica”, ressaltou o presidente da entidade, em entrevista realizada em janeiro de 2019.

Ainda, na opinião do atual presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, as expectativas iniciais, quando da formação do consórcio regional, em 2010, eram atender às determinações da PNRS e erradicar os lixões. Todavia, não havendo ajuda financeira aos municípios e readequação do atual formato geográfico, dificilmente o Consórcio se viabilizará em função dos custos elevados, das distâncias longas entre as cidades e a sede do aterro sanitário e do número grande de municípios participantes.

Por último, na sua análise, o gestor do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, que é médico, assegura que a operacionalização deste empreendimento traria muitos benefícios para todos da região; os municípios e a população se beneficiariam, por exemplo, com a redução de alguns tipos de doenças ocasionadas pela disposição inadequada dos resíduos sólidos. A falta de recursos financeiros e a discordância com o atual formato geográfico do Consórcio (número elevado de municípios e distância para o aterro sanitário) são consideradas como as variáveis determinantes para o não funcionamento do mesmo.

6 CONCLUSÃO

O projeto de pesquisa que concebeu esta investigação teve como objetivo principal desvendar os limites e obstáculos que entravam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, referente à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos, segundo a opinião dos gestores (ex-prefeitos, prefeitos em exercício e secretários) dos municípios que integram geograficamente a microrregião do Vale do Açu e dos representantes da FEMURN, da SEMARH e do próprio Consórcio público.

Inicialmente, a análise estabeleceu como hipóteses as premissas de que o processo de modernização da economia regional açuense contribuiu para o avanço da urbanização e aumento da produção de resíduos sólidos na microrregião; que a pluralidade político-partidária, concomitante à consequente rotatividade dos mandatos dos prefeitos e a inexistência de garantia financeira para as despesas com o aterro sanitário, dificultam a busca por uma cooperação regional de interesse comum; que no modelo de regionalização proposto pelo governo estadual e a distância para a sede do aterro sanitário se constituem como obstáculos que desestimulam a operacionalização do Consórcio.

Metodologicamente, como resposta a estas indagações, a pesquisa se ancorou em estudos teóricos e empíricos buscando desvendar os obstáculos à operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu. De posse das análises de especialistas da área de consórcios públicos intermunicipais no Brasil, é possível apontar que a mudança das gestões municipais (questões partidárias) e o fator distância entre as cidades consorciadas e a sede do aterro sanitário são as principais barreiras ao êxito dos consórcios intermunicipais (SILVA, 2015; SUZUKI; GOMES, 2009; OLIVEIRA, 2004).

A partir desses pressupostos, procuramos analisar se o atual formato político-partidário dos municípios que integram o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, embora considerando a existência de interesses divergentes nas disputas pelo poder nas escalas estadual, regional e local, constitui como obstáculo capaz de interferir na operacionalização deste Consórcio. Em resposta, 70% dos entrevistados afirmaram que estas questões são irrelevantes e que não dificultam à operacionalização do Consórcio.

Entretanto, mesmo não se constituindo como motivo destacável pelos entrevistados é possível perceber que as questões políticas tiveram interferência na operacionalização do Consórcio, já que a sua formatação geográfica contou com a assinatura do governo estadual, sem haver discussão sobre a possibilidade de utilização, por exemplo, de uma regionalização baseada nas microrregiões adotada pelo IBGE. Entretanto, os gestores municipais entrevistados

reconhecem que este problema pode ser superado com a existência de aporte financeiro às prefeituras para viabilizar as despesas referentes ao transporte e manutenção do aterro sanitário pelos integrantes do referido Consórcio.

O passo seguinte foi analisar se o fator distância se constitui como obstáculo. A partir das distâncias entre as sedes municipais constatamos que a distância média da localização da sede do aterro sanitário (Assú) entre os demais municípios que compõem o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu é de 70 km. Esta distância estabelecida entre a maioria dos municípios está acima daquelas recomendadas por Oliveira (2004) e por Suzuki e Gomes (2009), que são de 30 e de 50 km, respectivamente. Esta constatação revela que, considerando a variável distância, apenas nove (9) municípios estariam aptos a integrar geograficamente esse Consórcio. Este obstáculo, portanto, também não foi levado em consideração entre o órgão governamental e os municípios na formatação do recorte geográfico do Consórcio.

Mesmo inexistindo questionamento oficial sobre a atual formação geográfica do Consórcio pelos gestores, os entrevistados asseguram que a distância representa obstáculo capaz de impactar negativamente nas finanças das prefeituras, principalmente naquelas de menor poder econômico. Para 80% dos gestores entrevistados o desinteresse dos prefeitos pelo Consórcio ocorreu predominantemente por insegurança financeira na manutenção dos custos operacionais do aterro e dos transportes dos resíduos sólidos de uma determinada cidade ao aterro sanitário.

Além destes, a ausência de vivência dos municípios em modelo de gestão associativa foi considerada por 60% dos entrevistados como algo muito relevante, já que a busca de solução para o problema dos resíduos sólidos não se dará de forma isolada. Resumidamente, os gestores municipais afirmaram a necessidade do Consórcio, tendo a clareza de que o município isoladamente não tem condições financeiras suficientes para tratar adequadamente os resíduos e que isso só será possível mediante aporte financeiro dos governos estadual e federal.

Com entendimento semelhante ao dos prefeitos, a FEMURN, entidade política representante dos municípios, considera que as questões político-partidárias não são obstáculos à operação dos consórcios regionais de saneamento básico no Estado, mesmo considerando as divergências político-partidárias existentes localmente. Apesar das dificuldades enfrentadas o então presidente da FEMURN assegura que o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu será capaz de tecer uma interação regional e de atingir a sua autossustentabilidade econômica, tendo o tratamento adequado dos resíduos como elemento de articulação espacial. Para tanto, é necessário que o atual formato de regionalização proposto pela SEMARH seja redefinido para a divisão microrregional à qual pertence cada município integrante.

Por sua vez, na opinião do técnico responsável pela Coordenadoria de Meio Ambiente e Saneamento – COMEAS/SEMARH, a formação dos consórcios regionais de resíduos sólidos é a “única solução sustentável para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Estado, em função do grande número de pequenos municípios existentes”. Ainda, na sua avaliação, a desconfiança no modelo de gestão associativa entre os municípios, a inexistência de segurança financeira dos municípios e a falta de vivência em gestão compartilhada são consideradas questões muito relevantes que dificultam a operacionalização do Consórcio.

Por último, em concordância com as opiniões anteriores elencadas, o presidente do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu assegura que a operacionalização deste empreendimento traria muitos benefícios para os municípios, uma vez que a população seria beneficiada. Entretanto, o gestor reconhece que a falta de recursos financeiros e a discordância com o atual formato geográfico do Consórcio (número elevado de municípios e distância para o aterro sanitário) são consideradas questões centrais a serem discutidas. Ademais, “sem aporte financeiro aos municípios e sem redefinição do atual formato geográfico, dificilmente o Consórcio se viabilizará em função dos custos altos, das distâncias longas entre as cidades e do número elevado de municípios integrantes”, afirmou.

Diante de todas essas constatações, concluímos que a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu dependerá, inicialmente, da retomada das discussões pertinentes à necessidade de aporte financeiro aos municípios e redefinição do atual formato geográfico. Todavia, as questões político-partidárias, as distâncias entre as cidades e a localização do aterro sanitário e a ausência de práticas de gestão compartilhada podem ser superadas a partir do aporte financeiro às prefeituras, segundo os entrevistados.

Entretanto, diante dessas constatações, asseguramos que os motivos que limitam a operacionalização deste Consórcio estão além daquelas mencionadas. Embora conhecidamente destacadas, a superação desses obstáculos carece de outras ações. Mesmo que o governo federal tenha fomentado algum tipo de apoio técnico aos gestores e disponibilizado recursos financeiros aos Estados para que os mesmos pudessem elaborar os planos estaduais e municipais de resíduos sólidos, constata-se, no entanto, que tais medidas não foram suficientes. Além disso, tem-se, ainda, o descumprimento por parte da União das metas estipuladas na PNRS (BRASIL, 2017, p. 28).

No caso do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, verifica-se, ainda, a inexistência de políticas educacionais sobre a problemática dos resíduos sólidos e dos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Ademais, não notamos sintonia entre a PNRS e a PNRH, uma vez que na microrregião do Vale do Açu estão localizados os maiores

reservatórios hídricos do Rio Grande do Norte. Igualmente, não se detecta, por exemplo, articulação efetiva entre o MMA, o MCidades, a ANA e a FUNASA no diálogo desse tema com os municípios. Tampouco se verifica ações das secretarias municipais e estadual de Educação na discussão dessa importante temática com a população.

Diante do exposto, concluímos que, apesar da regionalização dos consórcios de resíduos sólidos no RN já ter dado um passo adiante, ela ainda está muito distante das recomendações da PNRS, já que as causas centrais que dificultam a sua operacionalização não foram analisadas. Associado a essas questões, tem-se, sobretudo, o distanciamento da sociedade civil na discussão dos resíduos sólidos, apesar de que esta já convive com esse problema, desde muito tempo. De fato, a política de regionalização é bem aceitável, contudo, por si só não é suficiente para mitigar o problema pela simples proposta de agrupamentos de municípios, uma vez que o RN já é reincidente na prática de regionalização das atividades econômicas, do turismo e da saúde, sem que tivessem ocorrido avanços nessas áreas.

Reconhecemos que por mais promissores que sejam a PNRS e as propostas de consórcios intermunicipais de resíduos sólidos dificilmente elas terão êxito sem o envolvimento dos entes governamentais e da população. Não notamos segurança no Estado brasileiro em querer assumir essa responsabilidade. Igualmente, não se constata a existência de “solidariedade institucional” e clareza de competências nos órgãos governamentais (MMA, MCidades e FUNASA) para tratar a PNRS junto aos municípios.

Esta constatação é revelada no relatório de avaliação realizado pelo Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (2017), quando na ocasião eles asseguram que não se obteve o avanço esperado na PNRS, por diversas razões. A conclusão destes órgãos é que “[...] são necessários mais esforços para que não haja estagnação, tendo em vista que a temática tem perdido a prioridade no planejamento de médio prazo do Governo Federal, bem como não há clareza dos papéis de cada Pasta Ministerial envolvida por se tratar de uma política transversal” (BRASIL, 2017, p. 31).

Assim sendo, recomendamos que nessa discussão sejam incorporados outros segmentos da sociedade de forma a poder mitigar os riscos reais da degradação do meio ambiente e da poluição do ar, da água, do solo e da eminente ameaça à saúde pública e da deterioração da condição social e humana, “decorrente das condições insalubres e perigosa de trabalho dos catadores de lixo” nos lixões. Por fim, concluímos que se a sociedade não assumir efetivamente a responsabilidade de guiar esse processo dificilmente avançaremos na busca de tratamento ambientalmente adequado para os resíduos sólidos. Caso contrário, infelizmente, os aspectos inovadores contidos na PNRS correm sérios riscos de se tornarem “letras mortas”.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ECCLESIA. **Vaticano:** Papa convida católicos a viver final de 2017 em espírito de «gratidão». 2017. Disponível em: < <https://www.agencia.ecclesia.pt/noticias/vaticano/vaticano-papa-convida-catolicos-a-viver-final-de-2017-em-espírito-de-gratidão/> >. Acesso em: 11 fev. 2018.

AGÊNCIA EUROPEIA DE MEIO AMBIENTE. **Los residuos:** ¿un problema o un recurso? Copenhague: EEA, 2014. 11p. Disponível em: <<https://www.eea.europa.eu/downloads/ab42a3726d7b43b0bcc143af4ab3efb2/1472651944/los-residuos-un-problema-o.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO – ANP. **Royalties.** 2016. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/royalties-e-outras-participacoes/royalties>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Termos de referência para a elaboração do plano de recursos hídricos da bacia do rio Piranhas-Açu, (2010).** Disponível em <<http://piranhasacu.ana.gov.br/termo/TDR.pdf>>. Acesso em 31 de mar. 2017.

_____. **O Comitê de Bacia Hidrográfica:** o que é e o que faz? / Agência Nacional de Águas. Brasília: SAG, 2011.

AGÜERO, Pedro Hubertus Vivas. **Avaliação Econômica dos Recursos Naturais.** 1996. 231f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento. São Paulo, 1996.

ALBANO, Gleydson Pinheiro; SÁ, Alcindo José de. Vale do Açu-RN: a passagem do extrativismo da carnaúba para a monocultura de banana. **Revista de Geografia**, Recife: UFPE; DCG; NAPA, v. 26, n. 3, set./dez. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228766/23180>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

ALMEIDA, Lia de Azevedo; GOMES, Ricardo Corrêa. **Discurso e poder na formulação de políticas públicas ambientais:** o caso da Políca Nacional de Resíduos Sólidos. Revista Desenvolvimento em Questão. Editora Unijui, ano 16, n. 44, p. 133-167, jul-set. 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/6539>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ALVES, João Batista. **A face oculta do lixo.** Londrina: Mecenass, 2017.

ALVES, Vicente Eudes Lemos; AQUINO, Joacir Rufino; SILVA FILHO, Raimundo Inácio da. A modernização da fruticultura irrigada e seus impactos socioeconômicos e ambientais no Vale do Açu/RN. In: DANTAS, Aldo; ARROYO, Mónica; CATAIA, Márcio (Org.). **O meio geográfico atual do Rio Grande do Norte**: novas materialidades, novas dinâmicas. Natal: Sebo Vermelho, 2018. p. 263-312. 386p. (Série Estudos Geográficos).

ANDRADE, Manuel Correia de. **A terra e o homem no Nordeste**: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 6. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1998.

_____. **A problemática da seca**. Recife: Líber, 1999.

_____. **Pernambuco**: cinco séculos de colonização. João Pessoa, PB: Grafset, 2004.

_____. **A terra e o homem no Nordeste**: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. A produção do espaço norte-rio-grandense. **Revista Geointerações**, Assú, v. 1, n. 2, p. 101-123, jul./dez. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geointeracoes/article/view/2610>>. Acesso em: 2 mar. 2018.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ANGELIM, Luiz Alberto de Aquino et al. **Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM; SEDEC-RN; FAPERN, 2006. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/rel_rio_grande_norte.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2018.

AQUINO, J. R.; SILVA FILHO, R. I. 30 anos de economia do Vale do Açu. **Princesa em Revista**: Revista comemorativa pelos 30 anos da Rádio Princesa do Vale, Assú, RN, v. 1, p. 42-45, 12 nov. 2011.

_____; _____. A socioeconomia e o meio ambiente do Vale do Açu no limiar do século XXI. **OESTE**: Revista do Instituto Cultural do Oeste Potiguar: ICOP, Mossoró, n. 17, p. 29-43, jul. 2013.

ARANHA, T. Q. (Org.). **Sesquicentenário da cidade do Assú**: 1845-1995. Natal, RN: Departamento Estadual de Imprensa, 1995. (Coleção Vale do Açu, 12).

ARROYO, Mónica. A economia visível dos pequenos. In: DANTAS, Aldo; ARROYO, Mónica; CATAIA, Márcio (Org.). **Dos circuitos da economia urbana aos circuitos espaciais de produção**: um diálogo com a teoria de Milton Santos. Natal: Sebo Vermelho, 2017. p.53-62. (Série Estudos Geográficos).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2016**. 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS – AGB. **A várzea do Açu**. São Paulo: AGB, 1961. 76p. (Avulso, 2).

AYOADE, John Olaniyi. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 332p.

AZEVEDO, Francisco Fransualdo de. **Seridó potiguar**: dinâmica socioespacial e organização do espaço agrário regional. Uberlândia: Composed, 2005.

_____. Reestruturação produtiva no Rio Grande do Norte. **Mercator**, Fortaleza, v. 12, p. 113-132, set. 2013.

AZEVEDO, Francisco Fransualdo de; GALINDO, Leonardo da Silva. A espacialidade da indústria no Rio Grande do Norte (Brasil) no contexto da reestruturação produtiva. Associação dos Geógrafos Brasileiros. **Boletim Gaúcho de Geografia**. Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 147-168, ago. 2016.

BALDISSERA, Darlan Sampietro. **Consórcios públicos intermunicipais no Brasil**: panorama após 10 anos de Lei 11.107/2005. 2015. 65f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e de Pesquisa da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2015.

BARBOSA, Irla Gonçalves. **Mina do bonito**: tipologia e geoquímica dos minérios de ferro "Jucurutu / RN - Brasil". 2013. 196f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

BARROS, Jocilene Dantas; SILVA FILHO, Raimundo Inácio da. **A Assessoria em Mapeamentos**. 2018. Disponível em: <<https://assessoriamapas.wixsite.com/inicio>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BARROS, Rafael Tobias de Vasconcelos et al. (Ed.). **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios**. Belo Horizonte: DESA; UFMG, 1995. 221p.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para consumo**: a transformação das pessoas em mercadoria. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

_____. **Vida líquida**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

BECKER, Elsbeth Leia Spode. A geografia e o método dialético. **VIDYA**, v. 25, n. 2, p. 51-58, jul./dez., 2005. Disponível em:
<<https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/394>>. Acesso em: 2 out. 2017.

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

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é, o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BONETI, L. W. **O silêncio das águas**: políticas públicas, meio ambiente e exclusão social. Ijuí, RS: Ed. UNIJUÍ, 1998.

BRANDÃO, Carlos. **Território e desenvolvimento**: as múltiplas escalas entre o local e o global. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

BRASECO. **Gestão de aterro sanitário**. Disponível em:
<<http://www.braseco.com.br/principal/historia>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação**: Resolução 001, de 23 janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

_____. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. **Diário Oficial da União**, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 2 out. 2017.

_____. **Constituição (1988)**: atualizada até a EC 96/98. Brasília: Supremo Tribunal Federal, 2018. Secretaria de Documentação. 514p. Disponível em:
<<http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/legislacaoConstituicao/anexo/CF.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2017.

_____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, 28 abr. 1999. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 2 out. 2017.

_____. **Agenda 21 brasileira**: resultado da consulta nacional. Brasília: MMA/PNUD, 2002. 156p.

_____. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca (PAN-Brasil)**. Brasília: MMA, 2004. 242p.

_____. Lei 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 7 abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: 21 mar. 2014.

_____. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, 8 jan. 2007a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 2 out. 2017.

_____. Decreto 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. **Diário Oficial da União**, 18 jan. 2007b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm>. Acesso em: 3 nov. 2017.

_____. Lei complementar nº 128, de 19 de dezembro de 2008. Altera a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, altera as Leis nºs 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.213, de 24 de julho de 1991, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil, 8.029, de 12 de abril de 1990, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 2008. Poder Legislativo. Seção 1.

_____. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.6055, de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da União**, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 2 de out. 2017.

_____. Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 4 de out. 2018.

_____. **Relatório de avaliação por área de gestão nº 9: resíduos sólidos.** Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União. Secretaria Federal de Controle Interno. Brasília, 2017. 76p. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/9805.pdf>>. Acesso em: 10 de fev. 2019.

BRASIL, Anna Maria; SANTOS, Fátima. **O ser humano e o meio ambiente de A a Z:** dicionário. 2. ed. São Paulo: FAARTE, 2006.

BRITO, José Ivaldo Barbosa de. **Recursos climáticos.** Brasília: ABEAS, 2007.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo.** São Paulo: Humanitas, 2003.

CAMARANO, Ana Amélia (Org.). **Novo regime democrático:** uma nova relação entre população e desenvolvimento? Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_regime_demografico>. Acesso em: 6 maio 2018.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação.** São Paulo: Cultrix, 2002.

CARDOSO, Maria Regina Alves. **Epidemiologia ambiental.** In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 87-114. (Coleção Ambiental, 2).

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

CARVALHO, J. N. F. de; GOMES, J. M. A. **Pobreza, Emprego e Renda na Economia da Carnaúba. Revista Econômica do Nordeste (REN),** Teresina, p. 361-378, 2009. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1136>. Acesso em: 6 maio 2018.

CASCUDO, Luiz da Câmara. **História do Rio Grande do Norte.** 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação José Augusto, 1984.

_____. **História da cidade do Natal.** 3. ed. Natal, RN: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte – IHG/RN, 1999. (Coleção Cultura, 11).

CASTELLS, Manuel. **A questão urbana.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. (Coleção Pensamento Crítico, 48).

CAVALCANTE, Arnóbio; TELES, Marcelo; MACHADO, Marlon. **Cactos do semiárido do Brasil**: guia ilustrado. Campina Grande: INSA, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271519077_Cactos_do_semiarido_do_Brasil_Guia_ilustrado>. Acesso em: 20 abr. 2018.

CAVIGNAC, Julie A. *et al.*. **Comida da terra**: notas sobre a sistema alimentar do Seridó. Natal: Sebo Vermelho, 2018.

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

CLAVAL, Paul. **História da geografia**. Lisboa: Edições 70, 2015.

CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda. **O maquinista de algodão e o capital comercial**. 1985. 284f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 1985.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Atlas digital dos recursos hídricos subterrâneos do estado do Rio Grande do Norte**. 2005a.

_____. **Total de poços perfurados no Seridó potiguar**. Natal/RN, 2005b.

_____. **Mapa de geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte**. Escala 1:2.500.000: Legenda expandida. Brasília: Serviço Geológico do Brasil; SGM; MME, 2009.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018a. 316p.

_____. **Pesquisa ciclosoft 2018**. 2018b. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/9>>. Acesso em: 9 fev. 2019.

_____. **Cempre-review 2019**. São Paulo: CEMPRE, 2019. 37p. Disponível em: <<http://cempre.org.br/upload/CEMPRE-Review2019.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

CONCEIÇÃO, Márcio Magera. **Os empresários do lixo**: um paradoxo da modernidade – análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem de lixo. 2. ed. Campinas: Átomo, 2005.

CONTEL, Fábio Bertioli. Os conceitos de região e regionalização: aspectos de sua evolução e possíveis usos para a regionalização da saúde. **Saúde Soc.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 447-460, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v24n2/0104-1290-sausoc-24-02-00447.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Região e organização espacial**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2007. (Princípios, 53).

_____. **Interações espaciais**. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Explorações geográficas: percursos no fim do século**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2012. p. 279-318.

CUNHA, Rosani Evangelista da. **Federalismo e relações intergovernamentais: os consórcios públicos como instrumento de cooperação federativa**. Revista do Serviço Público. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 55, n. 3, p. 1, jul./set. 2004. Disponível em: <<https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/249>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

DIAS, Gilka da Mata. **Cidade sustentável: fundamentos legais, política urbana, meio ambiente e saneamento básico**. Natal: Editora do autor, 2009.

DUQUE, Ghislaine; CUNHA, Luís Henrique. **Desenvolvimento sustentável, meio ambiente e agricultura familiar no semiárido**. Brasília: ABEAS, 2007.

EIGENHEER, Emílio Maciel (Org.). **Coleta seletiva de lixo**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense – UFF; Centro de Informação Sobre Resíduos Sólidos – CIRS, 1998. (Experiências Brasileiras, 2).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de informação, 1999. 412p.

FARIAS FILHO, Waldecy Ferreira. **Consórcios intermunicipais para gestão de resíduos sólidos urbanos: análise da implementação do Portal Mata Sul**. 2007. 73f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – FIERN. **Guia Industrial**. 2018. Disponível em: <<http://guiaindustrial.fiern.org.br/preconsulta.php>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

FELIPE, José Lacerda Alves; CARVALHO, Edílson Alves de; ROCHA, Aristotelina Pereira Barreto. **Atlas, Rio Grande do Norte: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa, PB: Grafiset, 2004.

FERNANDES, A. A. **Autoritarismo e resistência no Baixo Açu**. Natal: UFRN/CCHLA, 1992.

FONSECA, Devanilda Ranieri Martins da. **O consórcio público intermunicipal como instrumento de gestão dos resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso nos municípios de Tucuruí e Breu Branco (Estado do Pará)**. 2010. 137f. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia) – Núcleo de Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local, Universidade federal do Pará, Belém, 2010.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. São Paulo: Graal, 2010.

FREYRE, Gilberto. **Nordeste: aspectos da influência da cana sobre a vida e a paisagem no Nordeste do Brasil**. 7. ed. São Paulo: Global, 2004.

_____. **Casa grande e senzala: formação da família brasileira sob o regime da economia patriarcal**. 51. ed. São Paulo: Global, 2006.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento: engenharia de saúde pública (orientações técnicas)** 3 ed. Brasília: Assessoria de comunicação e educação em saúde. 2006. 408p.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GADOTTI, Moacir. **MOVA: por um Brasil alfabetizado**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008. (Série Educação de Adultos). Disponível em: <http://www.acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/3084/1/FPF_PTPF_12_081.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

GALBRAITH, John Kenneth. **Anatomia do poder**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

GALDINO, José Nildo et al. A indústria de cerâmica vermelha no Rio Grande do Norte e no Baixo-Açu Potiguar. In: TAVARES, Silvio Roberto de Lucena (Org.). **Biocombustíveis sólidos: fonte energética alternativa visando a recuperação de áreas degradadas e a conservação do Bioma Caatinga**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2014.

GALINDO, Leonardo da Silva. **Uso corporativo do território e “facções” de costuras: a reorganização espacial do setor de confecções de artigos do vestuário no Rio Grande do Norte.** 2018. 243f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2018.

GOMES, Paulo Cesar da Costa. O conceito de região e sua discussão. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Geografia: conceitos e temas.** Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2012. p. 49-76.

GOMES, Rita de Cássia Conceição. Modernização e diversidade econômica no Rio Grande do Norte. In: DANTAS, Aldo; ARROYO, Mónica; CATAIA, Márcio (Org.). **O meio geográfico atual do Rio Grande do Norte: novas materialidades, novas dinâmicas.** Natal: Sebo Vermelho, 2018. p. 263-312. 386p. (Série Estudos Geográficos).

GONÇALVES, Pólita. **A reciclagem integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

GRIPPI, Sidney. **Lixo: reciclagem e sua história – guia para as prefeituras brasileiras.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

GUARACY, Thales. **A conquista do Brasil: como um caçador de homens, um padre gago e um exército exterminador transformaram a terra inóspita dos primeiros viajantes no maior país da América Latina.** São Paulo: Planeta, 2015.

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

HAESBAERT, Rogério. Região, regionalização e regionalidade: questões contemporâneas. **Revista Antares: Letras e Humanidades**, n. 3, p. 2-24, jan./jun. 2010. Disponível em: <<http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/antares/article/view/416/360>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

_____. **Regional-global: dilemas da região e da regionalização na geografia contemporânea.** 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

HERBERTSON, A. J. The major natural regions: an essay in systematic geography. **The Geographical Journal**, v. 25, n. 3, p. 300-310, mar. 1905.

HESPAHOL, Antonio Nivaldo. A fruticultura irrigada no Polo de Desenvolvimento Integrado Açu-Mossoró - Estado do Rio Grande do Norte - Brasil. In: JORNADAS

INTERDISCIPLINARIAS DE ESTUDIOS AGRARIOS Y AGROINDUSTRIALES ARGENTINOS Y LATINOAMERICANOS, 9., 2015, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2015. v 1. p. 1–20. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/nivaldo/Publica%E7%F5es-nivaldo/2015/POLO%20DE%20FRUTICULTURA%20-%20RN.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Diretoria de Geociências. Departamento de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 1. 137p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 maio 2019.

_____. IBGE. **Censo demográfico 1991: População Economicamente Ativa**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

_____. **Censo demográfico: População residente, por sexo e situação do domicílio (1970 a 2010)**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. 2010a. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010RgaAdAgsn.asp>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

_____. **Censo demográfico 2010: População Economicamente Ativa**. Sistema IBGE de Recuperação Automática. 2010b. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010RgaAdAgsn.asp>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

_____. **Produção agrícola municipal - PAM 2014: Lavouras permanentes**. 2014a. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

_____. **Produção agrícola municipal: PAM 2014: Lavouras temporárias**. 2014b. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/protabl.asp?c=1612&z=p&o=29&i=P>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

_____. **Perfil dos municípios brasileiros 2015: pesquisa de informações básicas municipais**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 61p.

_____. **Produção agrícola municipal: PAM 2016b**. Lavouras temporárias. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

_____. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias 2017**. Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 maio 2019.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE – IDEMA. **Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no estado do Rio Grande do Norte**. Natal: IDEMA, 2002. 177p.

_____. **Inventário de resíduos sólidos industriais no Rio Grande do Norte**: Relatório final 2003. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=5969&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Invent%20rio+de+Res%20duos+S%20F3lidos+Industriais+no+RN>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

_____. **Anuário estatístico do Rio Grande do Norte 2016**. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=1357&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Socioecon%20F4micos>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

IRION, João Eduardo. **Cooperativismo e economia social**: a prática do cooperativismo como alternativa para uma economia centrada no trabalho e no homem. São Paulo: STS, 1997.

JACOBI, Pedro Roberto. Desafios e reflexões sobre resíduos sólidos nas cidades brasileiras. In: SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos ambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012. p.31-34.

JACOBI, Pedro Roberto; GRANDISOLI, Edson. **Água e sustentabilidade**: desafios, perspectivas e soluções. São Paulo: IEE USP; Reconectta, 2017. 110p. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/50265690-Agua-e-sustentabilidade-desafios-perspectivas-e-solucoes.html>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

KAUTSKY, Karl. **A questão agrária**. Brasília: Instituto Teotônio Vilela, 1998.

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

LEITE, Marcos Esdras; PRIMO, Núbia Karina Miranda. Os consórcios públicos intermunicipais do norte de Minas Gerais no enfrentamento dos desafios da gestão municipal. In: CONGRESSO EM DESENVOLVIMENTO SOCIAL. ESTADO, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 5, 2016, Montes Claro. **Anais...** Montes Claros, 2016. p. 5-18.

LENCIONI, Sandra. Região e geografia: a noção do pensamento geográfico. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **Novos caminhos da geografia**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2005. p. 187-204. (Coleção Caminhos da Geografia).

_____. **Região e geografia.** São Paulo: EdUSP, 2014.

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

LESSA, Ana Cristina da Rocha; PAREDES, Débora da Silva. Poluição do solo. In: SANTOS, Marco Aurélio dos. **Poluição do meio ambiente.** Rio de Janeiro: GEN/LTC, 2017. p. 25-44.

LOPES, José Carlos de Jesus. **Resíduos sólidos urbanos:** consensos, conflitos e desafios na gestão institucional da Região Metropolitana de Curitiba. 2007. 250f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

LOSADA, Paula Ravanelli. **Consórcio público:** o instrumento de realização de um federalismo cooperativo e democrático no Brasil. 2008. 120f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Direito, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LUTZENBERGER, José. **Manual de ecologia:** do jardim ao poder. Porto Alegre: L & M POCKET, 2004.

MACÊDO, Muirakytan K. de. **Rústicos cabedais:** patrimônio e cotidiano familiar nos sertões da pecuária (Seridó – Século XVIII). Natal/RN: Flor de Sal: EDUFRN, 2015.

MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de águas doces.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

MACHADO, Carlos José Saldanha; FERREIRA, João Alberto; RITTER, Elizabeth. A poluição das águas doces: integrando a gestão dos resíduos sólidos na gestão dos recursos hídricos. In: MACHADO, Carlos José Saldanha (Org.). **Gestão de águas doces.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p.179-194.

MAGNOLI, Demétrio; ARAÚJO, Regina. **Geografia:** a construção do mundo – geografia geral e do Brasil. São Paulo: Moderna, 2005.

MALVEZZI, Roberto. **Semi-árido:** uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.

MANDEDELLI, Suzana Maria de Conto; LIMA, Luiz Mário; OJIMA, Mário K. (Org.). **Tratamento de resíduos sólidos:** compêndio de publicações. Caxias do Sul: UCS, 1991.

MANUAL de saneamento e proteção ambiental para os municípios. Belo Horizonte: DESA; UFMG, 1995. 221p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARIZ, Marlene da Silva. A produtividade indígena na região do Açu. In: ARANHA, T. Q. (Org.). **Sesquicentenário da cidade do Assú**: 1845-1995. Natal, RN: Departamento Estadual de Imprensa, 1995. p. 25-30. (Coleção Vale do Açu, 12).

MARTINS, Eduardo Sávio Passos Rodrigues; VASCONCELOS JÚNIOR, Francisco das Chagas. **O clima da região Nordeste entre 2009 e 2017**: monitoramento e previsão. *Parc. Estrat.* Brasília, DF, v. 22, n. 44, p. 63-80, jan./jul. 2017.

Disponível em:

<http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/846/774>. Acesso em: 30 de abr. 2019.

MARTINS, L. F.; AGUIAR, V. F. S.; ASSUNÇÃO, S. G. S. Desafios dos consórcios públicos intermunicipais na gestão dos resíduos sólidos no Brasil: estudo de caso nos consórcios públicos Vale do Santa Tereza – CONVALE e Vale do Serra Dourada – VALECON. In: INTERNATIONAL WORKSHOP – ADVANCES IN CLEANOR PRODUCTION – Cleaner Production Towards a Sustainable Transition, 5, 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2015. 10p.

MAX-NEEF, Manfred A. **desenvolvimento à escala humana**: contribuição, aplicação e reflexões posteriores. Blumenau: Edifurb, 2012. (Coleção Sociedade e Ambiente, 6).

MEDEIROS FILHO, Olavo de. **Aconteceu na capitania do Rio Grande**. Natal, RN: Departamento Estadual de Imprensa, 1997. (Coleção Cultura, 2).

MELO, Luilson Lucas de. Uma **análise sobre a indústria de cerâmica vermelha no município de Itajá/RN**. 2016. 17p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Assú, RN, 2016.

MIRANDA, João Maurício Fernandes de. **Evolução urbana de Natal em 400 anos**. Natal: Iarte, 1999.

MONTEIRO, Alessandra da Rocha Duailibe. Poluição por resíduos. In: SANTOS, Marco Aurélio dos (Org.). **Poluição do meio ambiente**. Rio de Janeiro: LTC, 2017. p. 93-126.

MONTEIRO, Denise Mattos. **Trabalho e terra na história**: estudos sobre o Rio Grande do Norte. Natal: EDUFRN, 2008.

_____. **Introdução à história do Rio Grande do Norte**. 4. ed. Natal: Flor de Sal, 2015.

MORAES, Antônio Carlos Robert de. **Geografia: pequena história crítica**. 21. ed. São Paulo: Annablume, 2007.

MOREIRA, Ruy. O espaço e o contraespaço: as dimensões territoriais da sociedade civil e do Estado, do privado e do público na ordem espacial burguesa. In: SANTOS, Milton et al. **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011. p.72-108.

MOSSORÓ HOJE. **Confira os nomes dos 167 prefeitos eleitos no Rio Grande do Norte**. Disponível em: <<http://mossorohoje.com.br/noticias/12207/confira-os-nomes-dos-167-prefeitos-eleitos-no-rio-grande-do-norte>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

MOTTA, Ronaldo Seroa da. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

NAÍM, Moisés. **O fim do poder: nas salas da diretoria ou nos campos de batalha, em igrejas ou estados, por que estar no poder não é mais o que costumava ser?** Leya: São Paulo, 2013.

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

NASCIMENTO NETO, Paulo; MOREIRA, Tomás Antonio. Consórcio intermunicipal como instrumento de gestão de resíduos sólidos urbanos em regiões metropolitanas: reflexões teórico-conceituais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v. 8, n. 3, p. 239-282, set./dez. 2012.

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

NUNES, Ana Cristina Tavares; BASTOS, Valéria Pereira. Políticas públicas de sustentabilidade urbana no gerenciamento de resíduos sólidos. **O social em questão: Revista do Departamento de Serviço Social da PUC – Rio**, Rio de Janeiro, ano 21, n. 40, p. 253-266, jan./abr. 2018. Disponível em: <<http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=588&sid=55>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

NUNES, E. M. **Reestruturação agrícola, instituições e desenvolvimento rural no Nordeste: as dinâmicas regionais e a diversificação da agricultura familiar no Polo Assú-Mossoró (RN)**. 2009. 351f. Tese Doutorado Desenvolvimento Rural – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

OLIVEIRA, Gilberto de. **Consórcio intermunicipal para o manejo integrado de lixo em cinco municípios da região administrativa de Bauru**. 2004. 129f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas), Universidade Estadual Paulista, Campus Rio Claro, Rio Claro, SP, 2004.

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

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

PEREIRA, Marcílio Zanelli. **Interação do setor de serviços com os demais setores da economia: uma análise de insumo-produto (2000-2005)**. 2012. 116f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/poseconomia/files/2012/08/Dissertacao-Marcílio-Zanelli-Pereira.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. (Org.). **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013. p. 149-172.

PEREIRA JÚNIOR, José de Sena. **Recursos hídricos: conceituação, disponibilidade e usos**. 2004. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/a-camara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/arquivos-pdf/pdf/2004_2687.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2018.

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

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda (Org.). **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010. 227p. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Geodiversidade_RN.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2016.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005. 842p. (Coleção Ambiental, 2).

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; AGUIAR, Alexandre de Oliveira. Resíduos sólidos: características e gerenciamento. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e**

ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 267-321 (Coleção Ambiental, 2).

PINHEIRO, Sérgio Bezerra. **Os resíduos sólidos urbanos na cidade de Natal e a avaliação ambiental da remediação do lixão de Cidade Nova.** 2000. 199f. Dissertação. (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2000.

PINTO, Jeronymo Marcondes. Desigualdade de renda no estado de São Paulo: uma análise das disparidades regionais. 2007. 101 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/felip/Downloads/JeronymoMarcondesPinto.pdf>. Acesso em: 28 maio 2018.

PINTO, Isabela Freire de Andrade. Educação e desigualdade de renda no Brasil. 2017. 53f. Dissertação (Mestrado em Economia Empresarial e Finanças) – Escola de Pós-Graduação em Economia e Finanças, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2017.

PIRES, José Salatiel Rodrigues; SANTOS, José Eduardo dos; DEL PRETTE, Marcos Estevan. **A utilização do conceito de bacia hidrográfica para conservação dos recursos naturais.** In: Alexandre Schiavetti; Antonio Camargo. (Org.). Conceitos de Bacia Hidrográfica: teoria e aplicação. Ilhéus: Editus, 2002, v. 1, p. 17-35.

PITERMAN, Ana. **Formação e implantação dos consórcios intermunicipais em saneamento:** um estudo de três experiências no Brasil. 2014. 274f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

POLLI, Fernando Gabbi; SOUZA, Alfeu de Arruda. Relação de consumo e meio ambiente: proposta de responsabilização efetiva das fabricantes e comerciantes de bens e serviços pelo recolhimento dos resíduos sólidos dos produtos comercializados. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, RS, v. 8, p. 185-194, abr. 2013. ISSN 1981-3694. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8260>>. Acesso em: 28 maio 2017.

PRADO, Darién. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (Ed.). **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife, PE: Editora Universitária da UFPE, 2003.

PRADO JÚNIOR, Caio. **Formação do Brasil contemporâneo.** 22. ed. São Paulo: Brasiliense, 1992.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Atlas Do Desenvolvimento Humano no Brasil: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 28 dez. 2017.

PUNTONI, Pedro. **A Guerra dos Bárbaros**: povos indígenas e acolonização do sertão do nordeste do Brasil, 11650-1720. São Paulo: Hucitec; EdUSP/FAPESP, 2002. (Estudos Históricos, 44).

PUTNAM, Robert D. **Comunidade e democracia**: a experiência da Itália moderna. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

QUEIROZ, Carlos Alberto Ramos Soares de. **Manual da cooperativa de serviços e trabalho**. 6. ed. São Paulo: STS, 1998.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Khedir, 2011.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

RIBEIRO, Darcy. **O povo brasileiro**: a formação e o sentido do Brasil. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

RIBEIRO, Wladimir Antônio. **Cooperação federativa e a lei de consórcios públicos**. Brasília/DF: Confederação Nacional dos Municípios – CNM, 2007. 72 p.

RILKILS, Vanuscleia Silva Santos. **Estudo de viabilidade de um consórcio público intermunicipal de resíduos sólidos urbanos na região sul do estado de Roraima, RR, Brasil**. 2015. 170f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2015.

RIO GRANDE DO NORTE (Estado). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte (PERH/RN)**. Natal, 1998.

_____. **Sistemas Aquíferos do Estado do Rio Grande do Norte**. 2001. Disponível em: <<http://www.semarnh.rn.gov.br/busca.asp>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

RIO GRANDE DO NORTE (Estado). **Programa de ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca no estado do Rio Grande do Norte**: PAE-RN. Natal, 2010a.

Disponível em: <<http://www.mineiropt.com.br/wp-content/uploads/2015/06/livro-pae.pdf>>.
Acesso em: 23 Jan. 2018.

_____. **Protocolo de intenções de consórcio público regional de saneamento básico do Vale do Açu.** Natal: SEMARH, 2010b. 78p. Impresso.

_____. **Plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos do Rio Grande do Norte – PEGIRS/RN:** Relatório síntese. Natal, RN: SEMARH, 2012. 158p.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região do Assú do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS/Assú/RN):** Produto 1 – Projeto de mobilização social e divulgação. Natal, RN: SEMARH, 2015. 64p.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da Região do Açu.** Natal, RN: Brencorp; Consultoria em Meio Ambiente Ltda, 2016a.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região do Assú.** Produto 2 – Elaboração do diagnóstico regional dos resíduos sólidos da região do Assú. Natal, RN: SEMARH, 2016b. 246p.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região do Assú do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS/Assú/RN).** Produto 1.2 – Oficinas para validação do diagnóstico regional de resíduos sólidos e do estudo do arranjo intermunicipal. Natal, RN: SEMARH, 2016c. 70p.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região do Assú do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS/Assú/RN).** Produto 3 – Estudo da gestão associada. Natal, RN: SEMARH, 2016d. 188p.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região do Assú do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS/Assú/RN).** Produto 1 – Elaboração do diagnóstico dos resíduos sólidos dos municípios da região do Assú. Anexo 1 – Estudo da caracterização física dos resíduos sólidos (Gravimetria). Natal, RN: SEMARH, 2016e. 125p.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região de Assú – PIRS/Assú.** Produto 4 – Planejamento das ações do PIRS. Natal, RN: SEMARH, 2016f. 162p.

Meteorologia: dados pluviométricos 1995 a 2017. Natal: EMPARN, 2017a. Disponível em: <<http://www.emparn.rn.gov.br/>>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. **Plano intermunicipal de resíduos sólidos da região do Assú do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS/Assú/RN):** Produto 1.3 – Oficinas para apresentação das proposições e validação do PIRS/Assú. Natal, RN: SEMARH, 2017b. 69p.

_____. **Monitoramento:** açudes e lagoas. 2018. Disponível em: <<http://sistemas.searh.rn.gov.br/monitoramentovolumetrico>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

ROLIM, Leonardo Cândido. O trabalho nas oficinas de carnes secas da Vila de Santa Cruz do Aracati: trabalhadores livres e escravos (1710-1799). **MENME** – Revista de Humanidades, Centro de Ensino Superior do Seridó – Campus de Caicó, v. 10, n. 25, jan./jun. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/mneme/article/viewFile/377/349>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

ROLNIK, Raquel. Resíduos sólidos urbanos: repensando suas dimensões. In: SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. **Resíduos sólidos urbanos e seus impactos ambientais**. São Paulo: IEE-USP, 2012. p. 18-22.

ROSS, Michael. **A maldição do petróleo:** como a riqueza petrolífera molda o desenvolvimento das nações. Porto Alegre: CDG, 2015.

SACHS, Ignacy. Em busca de novas estratégias de desenvolvimento. In: SACHS, Ignacy. **Rumo a ecossocioeconomia:** teoria e prática do desenvolvimento. São Paulo: Cortez, 2007. cap. X. p. 247-284.

SACONI, Luiz Antonio. **Minidicionário Saconi da língua portuguesa**. São Paulo: Atual, 1996.

SALDIVA, Paulo. **Vida urbana e saúde**. São Paulo: Contexto, 2018.

SALVADOR, Diego Salomão C. O. **A geografia e o método dialético**. Sociedade e Território, Natal, v. 24, n. 1, p. 97-114, jan./jun. 2012.

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

SANT'ANNA, José Mário Bispo. **Efeito do gasto público sobre o PIB:** um teste empírico nos municípios do estado do Espírito Santo. 2006. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças, Vitória, ES, 2006.

SANTOS, Lara Taline dos. ***Men for color, to arms!***: as tropas negras na guerra civil americana (1861-1865). 2010. 64f. Monografia (Graduação em História) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.historia.ufpr.br/monografias/2010/2_sem_2010/lara_taline_santos.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2017.

SANTOS, Marco Aurélio dos (Org.). **Poluição do meio ambiente**. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: EdUSP, 2009.
_____. **Espaço e método**. 5. ed. São Paulo: EdUSP, 2014.

SAQUET, Marco Aurélio. **Abordagens e concepções do território**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

SAUERBRONN, Fernanda Filgueiras; FARIA, Alexandre. A utilização do método histórico em pesquisa acadêmica de marketing. **Revista Eletrônica de Estratégias e Negócios (REEN)**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 77-95, jul./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/>>. Acesso em: 11 out. 2015.

SCHNEIDER, Moche Dan; RIBEIRO, Wladimir Antonio; SALOMONI, Daniel. **Orientações básicas para a gestão consorciada de resíduos sólidos**. Fundação Instituto para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais – IFC/Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG. Brasília: IABS, 2013. 220p.

SILVA, A. Gomes. **A parceria na agricultura irrigada do Baixo Açu**. Natal: UFRN/CCHLA, 1992.

SILVA, Elisângelo Fernandes da. **Diagnóstico ambiental de comunidades rurais da Microbacia do Rio Cobra para fins de planejamento na perspectiva da mitigação dos efeitos da desertificação**. 2017. 177f. Dissertação (Mestrado Profissional em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SILVA FILHO, Raimundo Inácio da. **O lixo em Natal**: o potencial sócio-econômico e a nova dinâmica sócio-territorial. Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 2006.

SILVA, Wagner Luiz Alves da. **Consórcio público regional de resíduos sólidos urbanos do Seridó/RN**: perspectivas de um novo modelo de gestão. 2015. 152f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos Regionais) – Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos Regionais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2015.

SILVA, Wanessa de Matos Firmino. **Consórcios públicos na gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. 2015. 136f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos Regionais) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015.

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

SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA NO ESTADO DE SÃO PAULO – SELUR. **Índice de sustentabilidade da limpeza urbana para os municípios brasileiros**. 2. ed. São Paulo: PwC/SELUR, 2017. 114p. Disponível em: <<https://www.selur.com.br/publicacoes/islu-indice-de-sustentabilidade-da-limpeza-urbana-para-os-municipios-brasileiros-2a-edicao-2017/>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

SISTEMA FIRJAN. **Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal 2108: ano base 2016**. Consulta ao índice. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

SOUSA, Jocéia Gouveia de; LOPES, José Edvaldo; SILVA, Anieres Barbosa da. Modernização da agricultura no Vale do Açu - RN: Um processo mediatizado pelas políticas públicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 11., 2012, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. 2012. Disponível em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1283_2.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SOUZA, Rafael Keiti Oiski Grunho de. **Desagregação e pesos estocásticos em projeções de agregados econômicos: uma análise para o PIB brasileiro**. 2015. 60f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/13337/Dissertação.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2018.

SPOSITO, Eliseu Savério; AZEVEDO, Francisco Fransualdo de. **A disseminação do modo industrial em São Paulo e no Rio Grande do Norte: o tempo e o espaço em questão**. Revista Formação, Presidente Prudente, v. 23, v. 1, p. 133- 157, edição Especial, 2016.

SYDENSTRICKER-NETO, John; SILVA, Harley; MONTE-MÓR, Roberto Luís. **Dinâmica populacional, urbanização e meio ambiente: subsídios para o Rio+20**. Brasília: UNFPA-Fundo de População das Nações Unidas, 2015. Disponível em: <<http://unfpa.org.br/Arquivos/urbanismo1.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE – SUDENE. **Área de atuação da SUDENE: O Semiárido Nordestino**. Disponível em: <<http://www.sudene.gov.br/site/extra.php?cod=130&idioma=ptbr>>. Acesso em: 12 mar. 2009.

SUZUKI, Juliana Akiko Noguchi; GOMES, João. Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná. **Revista Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, abr./jun. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522009000200002>. Acesso em: 22 mar. 2018.

TAKAYANAGUI, Angela Maria Magosso. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 323-374. (Coleção Ambiental, 2).

TALASKA, Alcione. Região e regionalização: revisão conceitual e análise do processo de reconfiguração fundiária e de alteração do uso da terra na região do COREDE Norte/RS. **Revista Caminhos da Geografia**, Instituto de Geografia da UFU, v. 12, n. 37, p. 201-215, 2011.

TAVARES, Priscilla Torquato; ATHAYDE JUNIOR, Gilson Barbosa. Disposição final dos resíduos sólidos em 90 municípios paraibanos: análise da condição atual frente às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, Salvador: UFBA – Escola Politécnica, v. 2, n. 1, p. 38-52, 2014. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/8772/8520>>. Acesso em: 10 set. 2018.

TEIXEIRA, Rubenilson Brasão; FERREIRA, Angela Lúcia. Cidade e território: mudanças e permanências no papel funcional da cidade potiguar. **Revista de Geografia Y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, v. 10, n. 218, p. 1-18, 2006. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-16.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. Ubá: Ed. Geographica, 2008. 234p.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.

_____. **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014. 76p.

VALENCIO, Norma Felicidade Lopes da Silva. **Impactos socio-econômicos e ambientais decorrentes de grandes projetos hídricos no Nordeste: o caso do Projeto Baixo-Açu/RN**.

1993. 276f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Departamento de Ciências Sociais, Instituto de Filosofia e Ciência, UNICAMP, Campinas, 1993. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/280222>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

_____. **Grandes projetos hídricos no Nordeste:** Suas implicações para a agricultura do Semi-árido. Natal: EDUFRN, 1994. 145p. (Coleção Vale do Açu, 8).

VARGAS, Guilherme Pereira de. **Os consórcios públicos no planejamento e gestão regionalizada do território brasileiro:** as experiências mineiras do COM10 e CODAP. 2012. 176f. Dissertação de Mestrado (Instituto de Geociências, Departamento de Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

VARGAS, N. A. O. **A história que o povo conta:** opressão e sobrevivência. Recife, PE: FJN; Editora Mansangana, 1987.

VASCONCELOS SOBRINHO, João de. **Desertificação no Nordeste do Brasil.** Recife: UFPE, 2002. 127 p.

VEIGA, Artur José Pires; VEIGA, Daniela Andrade Monteiro; MATTA, Jana Maruska Buuda da. **Densidade demográfica como instrumento de planejamento urbano:** um estudo de caso sobre vitória da conquista. Vitória da Conquista, BA, 2011. Disponível em <<http://docplayer.com.br/67943079-Densidade-demografica-como-instrumento-de-planejamento-urbano-um-estudo-de-caso-sobre-vitoria-da-conquista-ba.html>>. Acesso em: 23 dez. 2017.

VIANNA, João Nildo; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do (Org.). **Dilemas e desafios do desenvolvimento sustentável no Brasil.** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

WAIBEL, Leo. **A teoria de Von Thunen sobre a influência da distancia do mercado relativamente à utilização da terra.** Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Geografia, 1948. 159p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1948_v10_n1.pdf>. Acesso em 10 set. 2017.

WALDMAN, Maurício. **Lixo:** comentários e desafios – abordagens básicas para entender os resíduos sólidos. São Paulo: Cortez, 2010.

WATSON, J. W. **Geography: a discipline in distance.** Scottish Geographical Magazine, Edimburg, v 71, n 1. p. 11-13, Abril de 1955. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00369225508735583>>. Acesso em: 4 nov. 2018.

ZIONI, Fabíola. Sociedade, desenvolvimento e saneamento. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, saúde e ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 33-56. (Coleção Ambiental, 2).

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO FEMURN

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA
1.1. Entrevistado:
1.2. Município/ Órgão:
1.3. Função que ocupa ou ocupou na instituição:
1.4. Telefone para Contato:
1.5. E-mail:
2. Como a FEMURN ver a formação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte, criados pela SEMARH, para solucionar a destinação final dos resíduos sólidos e erradicação dos lixões nos municípios do RN?
3. Quais eram as expectativas da FEMURN quando foram criados os Consórcios Regionais de Saneamento Básico?
4. Quais são as expectativas da FEMURN quanto ao futuro dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico existentes no Estado?
5. A FEMURN participou de alguma reunião em que foi discutida a formação geográfica desses Consórcios Regionais de Saneamento Básico no Estado?
() Sim () Não
5.1. A FEMURN concorda com a atual formação geográfica desses Consórcios Regionais de Saneamento Básico?
() Sim () Não
5.2. A FEMURN acredita que o número de municípios integrantes de cada consórcio dificulta a sua operacionalização?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.

5.3. A FEMURN considera que questões político-partidárias interferem na operação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico, uma vez que os partidos políticos, os quais os prefeitos são filiados, são divergentes?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.
5.4. Sabe informar se os municípios questionaram a participação no consórcio, uma vez que a distância do local onde serão depositados os resíduos sólidos implicaria no aumento dos custos com transportes?
() Sim () Não
5.5. Sabe informar se a localização da sede do aterro sanitário foi discutida com os municípios integrantes dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico?
() Sim () Não
5.6. A FEMURN foi consultada sobre a proposta de formação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico?
() Sim () Não
6. Qual sua avaliação sobre a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos nos municípios do RN, quanto às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)?
() Atende plenamente. () Atende parcialmente. () Não atende () Não soube informar
7. Em sua opinião a instalação desses Consórcios Regionais de Saneamento Básico, trará, ou traria, algum benefício para os municípios envolvidos, do ponto de vista regional, econômico e ambiental?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os principais benefícios.
8. A FEMURN acredita que o município isoladamente é capaz de tratar adequadamente dos resíduos sólidos e erradicar o local de disposição final (lixão)?
() Sim. () Não.
Em caso negativo informar o que espera ser feito pelo governo do estado para ajudar aos municípios.

9. Identificar quais desses motivos dificultam a operacionalização dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no estado do Rio Grande do Norte. (1) Muito relevante. (2) relevante. (3) Pouco relevante (Irrelevante). Obs: O mesmo número pode ser utilizado em mais de uma resposta.
() Divergências político-partidárias.
() Distância entre a sede do município e a localização do aterro sanitário.
() O modelo de gestão compartilhada para um problema que é de responsabilidade de cada município.
() Inexistência de confiança no modelo de gestão compartilhada entre os municípios
() Desinteresse dos prefeitos por inexistência de segurança financeira quanto aos custos com o transporte e a manutenção do consórcio e do aterro sanitário.
() Ausência de vivência em gestão compartilhada.
() Falta de recursos financeiros por parte dos municípios.
() Discordância com o formato geográfico do consórcio, em função do número elevado de municípios.
(.....) O modelo do consórcio apresentado não inclui o tratamento da água e do esgoto dos municípios.
() O modelo do consórcio apresentado não inclui a reciclagem de materiais e a criação cooperativas de catadores.
() O modelo do consórcio não apresenta proposta de recuperação ambiental das áreas dos lixões existentes.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SEMARH/RN

FORMULÁRIO DE PESQUISA	
1.	Entrevistado:
1.2	Secretária/órgão:
1.3	Função que ocupa ou ocupou na secretaria/órgão:
1.4.	Telefone para Contato:
1.5.	E-mail:
2	Como a SEMARH ver a formação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte, numa perspectiva de solucionar a destinação final dos resíduos sólidos e a erradicação dos lixões nos municípios do RN?
3.	Quais são as expectativas da SEMARH quanto ao futuro dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico existentes no Estado?
4.	Quantos Consórcios Regionais de Saneamento Básico (Resíduos sólidos) foram criados no RN? Em que ano eles foram criados?
4.1.	Quantos Consórcios Regionais de Saneamento Básico (Resíduos sólidos) estão em funcionamento no RN? Quais?
4.2.	A SEMARH acredita que o número de municípios integrantes em cada consórcio dificulta ou contribui para a sua operacionalização?
	() Sim () Não
	Em qualquer caso informar os motivos.
4.3.	A SEMARH considera que questões político-partidárias interferem na operação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico, uma vez que os partidos políticos, os quais os prefeitos são filiados, são divergentes?
	() Sim () Não
	Em caso afirmativo informar os motivos.
5.	Os municípios questionaram junto a SEMARH quanto aos custos com transportes e manutenção do aterro sanitário?
	() Sim () Não

6. As localizações das sedes dos aterros sanitários foram discutidas com os municípios integrantes dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico?
() Sim () Não
7. Qual sua avaliação sobre a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos nos municípios do RN, quanto às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)?
() Atende plenamente. () Atende parcialmente. () Não atende () Não soube informar
7. Em sua opinião a instalação desses Consórcios Regionais de Saneamento Básico, trará, ou traria, algum benefício para os municípios envolvidos, do ponto de vista regional, econômico e ambiental?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os principais benefícios.
6. A SEMARH acredita que o município isoladamente é capaz de tratar adequadamente dos resíduos sólidos e erradicar o local de disposição final (lixão)?
() Sim. () Não.
Em caso negativo informar o que espera ser feito pelo governo do estado para ajudar aos municípios.
9. Identificar quais desses motivos dificultam a operacionalização dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no estado do Rio Grande do Norte.
(1) Muito relevante. (2) relevante. (3) Pouco relevante (Irrelevante).
Obs: O mesmo número pode ser utilizado em mais de uma resposta.
() Divergências político-partidárias.
() Distância entre a sede do município e a localização do aterro sanitário.
() O modelo de gestão compartilhada para um problema que é de responsabilidade de cada município.
() Inexistência de confiança no modelo de gestão compartilhada entre os municípios
() Desinteresse dos prefeitos por inexistência de segurança financeira quanto aos custos com o transporte e a manutenção do consórcio e do aterro sanitário.
() Ausência de vivência em gestão compartilhada.
() Falta de recursos financeiros por parte dos municípios.
() Discordância com o formato geográfico do consórcio, em função do número elevado de municípios.
(.....) O modelo do consórcio apresentado não inclui o tratamento da água e do esgoto dos municípios.
() O modelo do consórcio apresentado não inclui a reciclagem de materiais e a criação cooperativas de catadores.
() O modelo do consórcio não apresenta proposta de recuperação ambiental das áreas dos lixões existentes.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO CONSÓRCIO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO VALE DO AÇU

FORMULÁRIO DE PESQUISA	
1.	Entrevistado:
1.1	Instituição:
1.2	Função que ocupa ou ocupou na instituição:
1.3.	Telefone para Contato:
1.4.	E-mail:
2	Como foi que o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu tomou conhecimento da formação dos Consórcios Regionais de Saneamento Básico no Estado Rio Grande do Norte?
3.	Quais eram as suas expectativas quando foi criado o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
4.	Quais são as suas expectativas quanto ao futuro do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que o mesmo ainda não se encontra em funcionamento?
5.	O senhor participou de alguma reunião em que foi discutida a formação geográfica do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
	() Sim () Não
5.1.	O senhor concordou com a atual formação geográfica do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
	() Sim () Não
	Em caso negativo informar os motivos.
5.2	O senhor acredita que o número de municípios integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu dificultou a sua operacionalização?
	() Sim () Não
	Em caso afirmativo informar os motivos.

5.3. O senhor considera que questões político-partidárias interferiram na operação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que os partidos políticos, os quais os prefeitos são filiados, são divergentes?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.
5.4 Sabe informar se os municípios questionaram a participação no consórcio, uma vez que a distância do local onde serão depositados os resíduos sólidos implicaria no aumento dos custos com transportes?
() Sim () Não
5.5 A localização da sede do aterro sanitário foi discutida com os municípios integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
() Sim () Não
5.6 Sobre a escolha da localização da sede do aterro sanitário do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, o seu município:
() Concorda () Discorda
Em caso negativo informar os motivos.
6.Qual sua avaliação sobre a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos na área do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, quanto as recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)?
() Atende plenamente. () Atende parcialmente. () Não atende () Não soube informar
7. Em sua opinião a instalação Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, trará, ou traria, algum benefício para os municípios envolvidos, do ponto de vista regional, econômico e ambiental?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os principais benefícios.
8. O seu município acredita que isoladamente pode tratar adequadamente dos resíduos sólidos e erradicar o local de disposição final (lixão)?

() Sim. () Não.
Em caso negativo informar o que espera ser feito pelo governo do estado.
9. Identificar quais desses motivos dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu? (1) Muito relevante. (2) relevante. (3) Pouco relevante (Irrelevante). Obs: O mesmo número pode ser utilizado em mais de uma resposta.
() Divergências político-partidárias (prefeitos de partidos diferentes).
() Distância entre a sede do município e a localização do aterro sanitário.
() O modelo de gestão compartilhada para um problema que é de responsabilidade de cada município.
() Inexistência de confiança no modelo de gestão compartilhada entre os municípios
() Desinteresse dos prefeitos por inexistência de segurança financeira quanto aos custos com o transporte e a manutenção do consórcio e do aterro sanitário.
() Ausência de vivência em gestão compartilhada.
() Falta de recursos financeiros por parte dos municípios.
() Discordância com o formato geográfico do consórcio, em função do número elevado de municípios.
(.....) O modelo do consórcio apresentado não inclui o tratamento da água e do esgoto dos municípios.
() O modelo do consórcio apresentado não inclui a reciclagem e a criação cooperativas de catadores.
() O modelo do consórcio não apresenta proposta de recuperação ambiental dos lixões existentes.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO AO PREFEITO DO MUNICÍPIO DE JUCURUTU

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA
1. Entrevistado:
1.1. Município
1.2. Função que ocupa ou ocupou na prefeitura municipal:
1.3. Telefone para Contato:
1.4. E-mail:
2. Como foi que o seu município tomou conhecimento da formação do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó?
3. Quais eram as suas expectativas quando foi criado o Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó?
4. Quais são as suas expectativas quanto ao futuro do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, uma vez que o mesmo ainda não se encontra em funcionamento?
5. O senhor participou de alguma reunião em que foi discutida a formação geográfica do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó?
() Sim () Não
5.1. O senhor concordou com a atual formação geográfica do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó?
() Sim () Não
Em caso negativo informar os motivos.
5.2 O senhor acredita que o número de municípios integrantes do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó dificultou a sua operacionalização?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.

5.3 O senhor considera que questões político-partidárias interferiram na operação do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, uma vez que os partidos políticos, os quais os prefeitos são filiados, são divergentes?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.
5.4 Sabe informar se os municípios questionaram a participação no consórcio, uma vez que a distância do local onde serão depositados os resíduos sólidos implicaria no aumento dos custos com transportes?
() Sim () Não
5.5 A localização da sede do aterro sanitário foi discutida com os municípios integrantes do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó?
() Sim () Não
5.6 Sobre a escolha da localização da sede do aterro sanitário do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, o seu município:
() Concorda () Discorda
Em caso negativo informar os motivos.
6. Qual sua avaliação sobre a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos na área do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, quanto as recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)?
() Atende plenamente. () Atende parcialmente. () Não atende () Não soube informar
7. Em sua opinião a instalação do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, trará, ou traria, algum benefício para os municípios envolvidos, do ponto de vista regional, econômico e ambiental?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os principais benefícios.
8. O seu município acredita que isoladamente pode tratar adequadamente dos resíduos sólidos e erradicar o local de disposição final (lixão)?
() Sim. () Não.
Em caso negativo informar o que espera ser feito pelo governo do estado.

9. Marcar quais desses motivos dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Seridó. (1) Muito relevante. (2) relevante. (3) Pouco relevante (Irrelevante). Obs: O mesmo número pode ser utilizado em mais de uma resposta.
() Divergências político-partidárias (prefeitos de partidos diferentes).
() Distância entre a sede do município e a localização do aterro sanitário.
() O modelo de gestão compartilhada para um problema que é de responsabilidade de cada município.
() Inexistência de confiança no modelo de gestão compartilhada entre os municípios
() Desinteresse dos prefeitos por inexistência de segurança financeira quanto aos custos com o transporte e a manutenção do consórcio e do aterro sanitário.
() Ausência de vivência em gestão compartilhada.
() Falta de recursos financeiros por parte dos municípios.
() Discordância com o formato geográfico do consórcio, em função do número elevado de municípios.
(.....) O modelo do consórcio apresentado não inclui o tratamento da água e do esgoto dos municípios.
() O modelo do consórcio apresentado não inclui a reciclagem de materiais e a criação cooperativas de catadores.
() O modelo do consórcio não apresenta proposta de recuperação ambiental das áreas dos lixões existentes.

**APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PREFEITOS E EX-PREFEITOS DOS
MUNICÍPIOS DA MICORREGIÃO DO VALE DO AÇÚ**

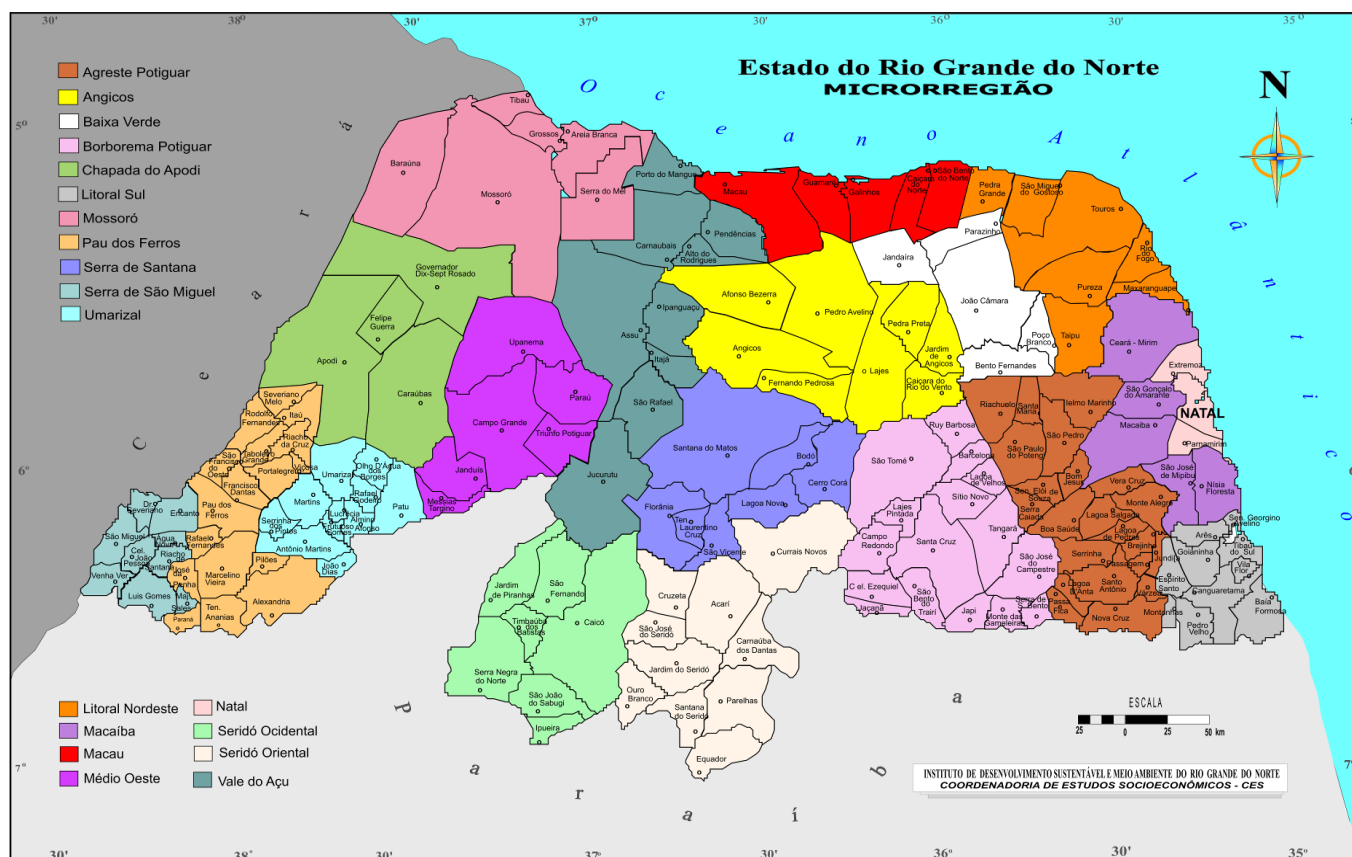
QUESTIONÁRIO DE PESQUISA
2.1. Entrevistado:
2.2. Município:
2.3. Função que ocupa ou ocupou na prefeitura municipal:
1.4. Telefone para Contato:
1.5. E-mail:
3. Como foi que o seu município tomou conhecimento da formação do Consórcio Regional de Saneamento Básico?
3. Quais eram as suas expectativas quando foi criado o Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
4. Quais são as suas expectativas quanto ao futuro do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que o mesmo ainda não se encontra em funcionamento?
5. O senhor participou de alguma reunião em que foi discutida a formação geográfica do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
() Sim () Não
5.1.O senhor concordou com a atual formação geográfica do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
() Sim () Não
Em caso negativo informar os motivos.
5.2 O senhor acredita que o número de municípios integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu dificultou a sua operacionalização?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.
5.4 O senhor considera que questões político-partidárias interferiram na operação do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, uma vez que os partidos políticos, os quais os

prefeitos são filiados, são divergentes?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os motivos.
5.4 Sabe informar se os municípios questionaram a participação no consórcio, uma vez que a distância do local onde serão depositados os resíduos sólidos implicaria no aumento dos custos com transportes?
() Sim () Não
5.5 A localização da sede do aterro sanitário foi discutida com os municípios integrantes do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu?
() Sim () Não
5.6 Sobre a escolha da localização da sede do aterro sanitário do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, o seu município:
() Concorda () Discorda
Em caso negativo informar os motivos.
6.Qual sua avaliação sobre a coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos na área do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, quanto as recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)?
() Atende plenamente. () Atende parcialmente. () Não atende () Não soube informar
9. Em sua opinião a instalação Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu, trará, ou traria, algum benefício para os municípios envolvidos, do ponto de vista regional, econômico e ambiental?
() Sim () Não
Em caso afirmativo informar os principais benefícios.
10. O seu município acredita que isoladamente pode tratar adequadamente dos resíduos sólidos e erradicar o local de disposição final (lixão)?
() Sim. () Não.
Em caso negativo informar o que espera ser feito pelo governo do estado.
9. Identificar quais desses motivos dificultam a operacionalização do Consórcio Regional de Saneamento Básico do Vale do Açu? (1) Muito relevante. (2) relevante. (3) Pouco relevante

(Irrelevante).
Obs: O mesmo número pode ser utilizado em mais de uma resposta.
() Divergências político-partidárias (prefeitos de partidos diferentes).
() Distância entre a sede do município e a localização do aterro sanitário.
() O modelo de gestão compartilhada para um problema que é de responsabilidade de cada município.
() Inexistência de confiança no modelo de gestão compartilhada entre os municípios
() Desinteresse dos prefeitos por inexistência de segurança financeira quanto aos custos com o transporte e a manutenção do consórcio e do aterro sanitário.
() Ausência de vivência em gestão compartilhada.
() Falta de recursos financeiros por parte dos municípios.
() Discordância com o formato geográfico do consórcio, em função do número elevado de municípios.
(.....) O modelo do consórcio apresentado não inclui o tratamento da água e do esgoto dos municípios.
() O modelo do consórcio apresentado não inclui a reciclagem de materiais e a criação cooperativas de catadores.
() O modelo do consórcio não apresenta proposta de recuperação ambiental das áreas dos lixões existentes.

ANEXO A – Mapa 33 – MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

DO NORTE



Fonte: IDEMA (2016).