

Eixo Temático: ET-03-008 - Gestão de Resíduos Sólidos

## **PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO PARA GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO RIO GRANDE DO NORTE**

Luênia Kaline Tavares da Silva<sup>1</sup>; Ianne Tâmara Melo da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gestora Ambiental na Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Rio Grande do Norte - SEMARH/RN. E-mail: lueniasemarh@hotmail.com;

<sup>2</sup>Engenheira Agrícola e Ambiental na Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - SEMARH/RN. E-mail: ianne\_tamara@hotmail.com.

### **RESUMO**

Na maioria dos municípios brasileiros, a prática de disposição final do lixo se dá em lixões e em terrenos baldios. Apesar desse quadro nada animador, observa-se que muitos dos administradores públicos brasileiros destinam poucas ações, no sentido de estimular o manejo correto nas fontes geradoras e o reaproveitamento de maior parte do lixo produzido, deixando persistir os diversos problemas decorrentes da má gestão dos resíduos sólidos. Neste contexto, foram concebidas alternativas objetivando a busca da construção de um cenário ideal para a gestão integrada de resíduos no estado do Rio Grande do Norte, que fosse o mais favorável para cada regionalização de municípios. Com isso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar as regionalizações propostas no 5º cenário elaborado, por apresentar o modelo de cenário ideal de gestão integrada regionalizada, além de oferecer as condições favoráveis dentre todas as cenarizações analisadas para a adequação de soluções voltadas à minimização da geração dos resíduos no Estado do RN. Para realizar a avaliação das alternativas propostas, foi realizado esboço prévio de cada uma delas, definindo os principais critérios, tais como: geração de resíduos, equipamentos necessários, logística de transportes, distâncias favoráveis, acessos, infraestrutura, viabilidade econômica, dentre outros. A avaliação foi realizada considerando a eficiência do método de manejo e tratamento dos resíduos sólidos, custos e benefícios, economia de escala, disponibilidade de tecnologia na região focada, visando o cumprimento das normas legais vigentes e os demais aspectos que se considera importante para a melhor estruturação da cenarização. Com isso, o quinto cenário elaborado foi escolhido por apresentar o modelo de condições ideais para a gestão integrada, além de oferecer as condições favoráveis dentre todas as cenarizações analisadas para a adequação de soluções voltadas à minimização da geração dos resíduos no Estado do Rio Grande do Norte.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Regionalização; Gestão.

### **INTRODUÇÃO**

A gestão do lixo urbano configura-se como um dos principais desafios dos administradores para o século XXI. Na maioria dos municípios brasileiros, a prática de disposição final do lixo se dá em lixões e em terrenos baldios. O panorama que se apresenta na maioria das cidades brasileiras, é que ainda não foram adotados o

tratamento e a destinação adequada dos resíduos gerados. Infelizmente, a forma mais utilizada no Brasil para o destino final dos resíduos ainda é a disposição a céu aberto, nos lixões, considerado inadequado.

A despeito desse quadro nada animador, observa-se que muitos dos administradores públicos brasileiros destinam poucas ações, no sentido de estimular o manejo correto nas fontes geradoras e o reaproveitamento de maior parte do lixo produzido, deixando persistir os diversos problemas decorrentes da má gestão dos resíduos sólidos. Diante desse contexto, um dos fatores a considerar para a gestão eficiente dos resíduos é a escolha do tipo de tratamento e disposição adequada, que melhor se adapte as condições locais, o que na maioria das vezes torna-se um grande problema para o gestor.

A elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS/RN) esteve alicerçada em dois princípios básicos: a construção das ações de forma participativa com os municípios e o 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.

A ideia básica foi desenvolver o PEGIRS/RN de acordo com as diretrizes da Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de Consórcios Públicos, a Lei nº 11.445/2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor e da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para a Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH/RN) foi estratégico que o Estado participasse ativamente das ações voltadas para resolver a problemática dos resíduos sólidos, mesmo não sendo o ente responsável pela execução dos serviços a nível local, mas funcionando como elemento articulador e catalisador da montagem de arranjos entre os entes municipais, de forma a permitir a capacitação, o compartilhamento e a formação de consórcios.

O PEGIRS/RN contribuiu para o equacionamento dessa questão, através do ordenamento de procedimentos voltados para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, a proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que desenvolveram políticas ambientalmente adequadas.

Neste contexto, foram concebidas alternativas objetivando a busca da construção de um cenário ideal para a gestão integrada de resíduos no estado do Rio Grande do Norte, que fosse o mais favorável para cada regionalização de municípios.

A consultoria apresentou cenários que se enquadram dentro das especificações técnicas ditadas pela SEMARH para a Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Considerou-se dentre as alternativas apresentadas para a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, a que melhor se adequa ao Estado foi a Proposta do 5º Cenário de regionalização, por apresentar uma estrutura compatível com as condições técnicas, socioeconômicas, financeiras, jurídico-institucionais, e ambientais dos municípios agrupados.

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo apresentar as regionalizações propostas no 5º cenário elaborado, por apresentar o modelo de cenário ideal de gestão integrada regionalizada, além de oferecer as condições favoráveis dentre todas as

cenarizações analisadas para a adequação de soluções voltadas à minimização da geração dos resíduos no Estado do Rio Grande do Norte.

## **METODOLOGIA**

A definição da metodologia foi fundamental para escolha do cenário ideal do novo modelo de gestão integrada e regionalizada dos resíduos sólidos. A metodologia deu suporte para a análise dos cenários da regionalização dos sistemas de limpeza urbana, levando-se em consideração as alternativas existentes e os projetos em andamento, além das obras e serviços implantados nas regiões e municípios. Também se teve que considerar alguns aspectos importantes como o crescimento populacional, viabilidade econômica e a geração de resíduos sólidos.

A partir dos critérios citados, foram concebidas alternativas objetivando a construção de um cenário ideal que fosse o mais favorável para cada regionalização de municípios. Para realizar a avaliação das alternativas propostas, foi realizado esboço prévio de cada uma delas, definindo os principais critérios, tais como: equipamentos necessários, logística de transporte, economia de escala, infraestrutura, acessos, entre outros.

Além disso, a metodologia para a construção dos cenários também contemplou os dados primários e secundários levantados, priorizando-se aspectos tais como: distâncias entre os municípios, adequação de soluções voltadas à minimização da geração dos resíduos, as oportunidades de negócios, potencialidades econômicas e situação social.

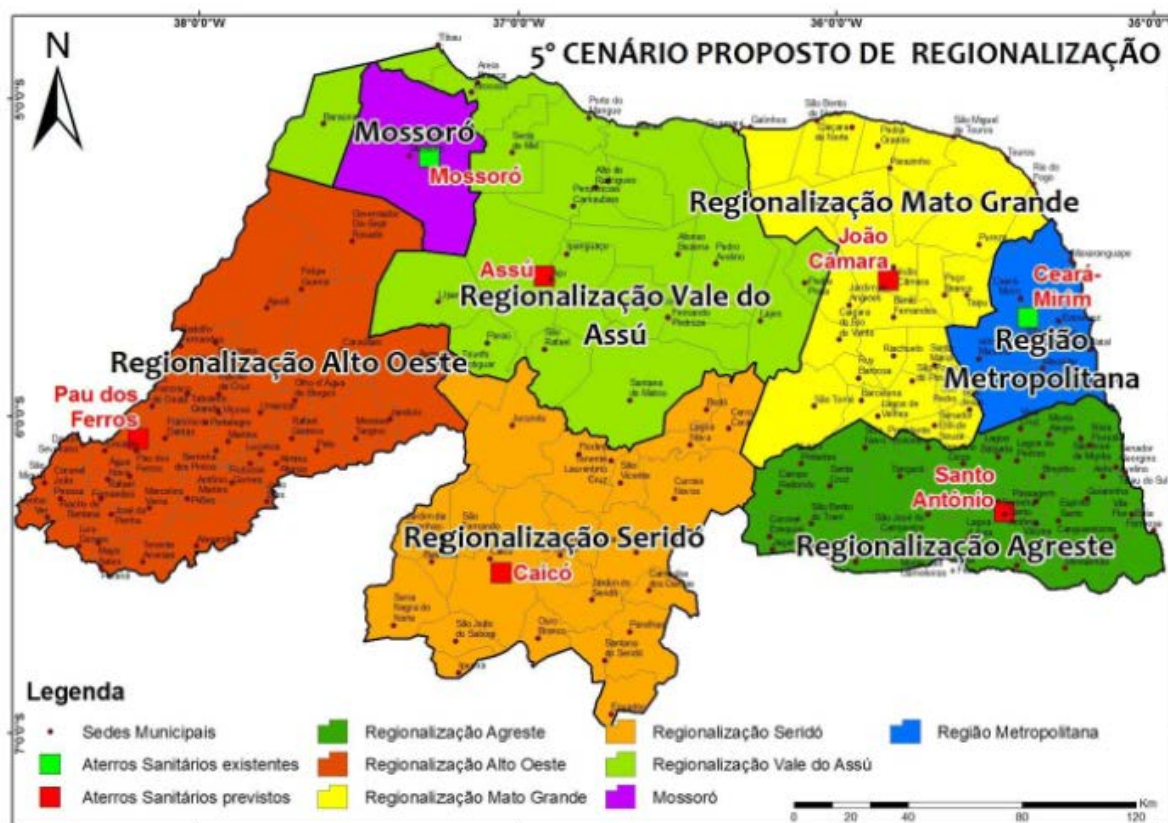
Desta forma, pode-se afirmar que a metodologia utilizada abrangeu basicamente os seguintes instrumentos: dados baseados no custo de implantação do aterro por habitante segundo o Ministério do Meio Ambiente, dados populacionais, dados de geração de resíduos, estudo cartográfico, levantamento de custos de transporte, equipamentos e mão de obra, agrupamento de municípios versus custos de aterros, custos de aterros sanitários e custos de estações de transbordo.

Depois de formado o mosaico dos agrupamentos dos municípios para a regionalização da gestão de resíduos, o próximo passo trabalhado foi à armação e definição de no mínimo dois Cenários Operacionais para as regionalizações do Seridó, Alto Oeste e Vale do Assu, onde foi possível definir os tipos de veículos transportadores, além de esquematizar toda a estruturação organizacional do sistema de logística de transporte e armazenamento dos resíduos para cada grupo de municípios.

Vale salientar que para traçar os cenários da regionalização da gestão de resíduos no estado, foi levado em consideração a situação de nove dos 167 municípios que compõem o estado do Rio Grande do Norte, por apresentarem a situação de destinação final já consolidada. Os oito municípios: Natal, Parnamirim, Macaíba, Ceará-Mirim, Extremoz, São Gonçalo do Amarante, Ielmo Marino e Rio do Fogo encaminham seus resíduos ao Aterro Sanitário Metropolitano de Natal localizado no município de Ceará-Mirim região metropolitana de Natal. Considera-se também, o município de Mossoró, localizado na região Oeste do Estado, que possui o Aterro Sanitário da Cidade de Mossoró que atende ao próprio município.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após analisar detalhadamente todos os possíveis cenários de regionalização propostos para a gestão integrada de resíduos sólidos no Rio Grande do Norte, a equipe de consultores definiu que a melhor alternativa de regionalização foi apresentada no 5º cenário, o qual agrega as seguintes regiões: Seridó, Alto Oeste, Vale do Assú, Mato Grande, Agreste e Metropolitana. Fatores como a viabilidade econômica aliada à logística de transporte, bem como acessos e distâncias viáveis, contribuíram com a formação da proposta (Figura 1).



**Figura 1.** Proposta de Regionalização do RN Fonte: PEGIRS/RN (2012).

- Regionalização do Seridó

O agrupamento de municípios no Seridó contempla 25 (vinte e cinco) municípios. Durante o estudo, houve uma articulação de proposta para formação do consórcio público de resíduos na região, que se encontrava em processo de assinatura de protocolo. Atualmente o consórcio já foi estruturado e representa o ente responsável pelas ações para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos na região seridoense (Figura 2).



**Figura 2.** Proposta de regionalização para o Seridó. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

Este cenário operacional contará com as seguintes estruturas e equipamentos: 01 Aterro Sanitário Regional do Seridó previsto para ser implantado no município de Caicó; o transporte entre as estações de transbordo e o aterro será feito através de caminhões Roll-on Roll-off; 02 Estações de Transferência Duplas – ETD e 07 Estações de Transferência Simplificadas - ETS. O sistema de gestão de resíduos para esta região foi dividido em vários subsistemas que funcionam através da logística de transportes (Figura 3).



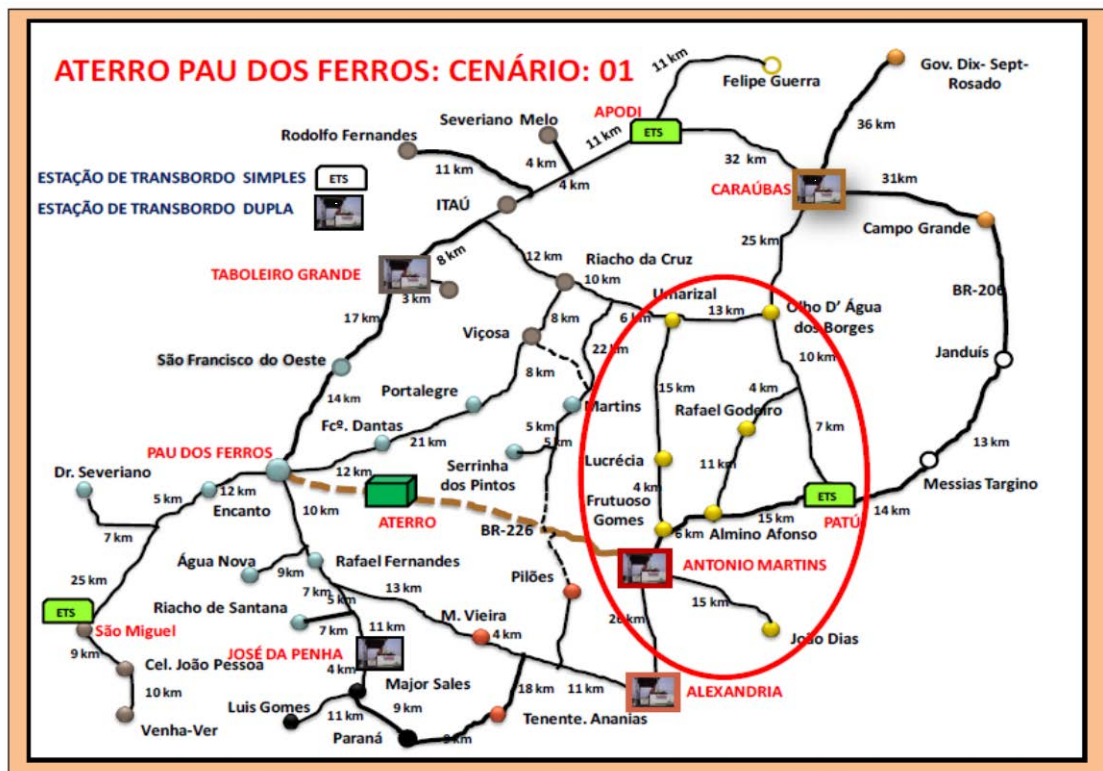
**Figura 3.** Regionalização Seridó - Transporte. Fonte: PEGIRS/RN (2012)

- Regionalização do Alto Oeste  
O agrupamento territorial no Alto Oeste contém 44 (quarenta e quatro) municípios. Os debates entre os consultores levaram a conclusão de que a localização ideal para implantação de um aterro sanitário regional é no município de Pau dos Ferros (Figura 4).



**Figura 4.** Proposta de regionalização para o Alto Oeste. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

Foi elaborado o seguinte cenário operacional para a Regionalização do Alto Oeste, a saber: 01 Aterro Sanitário Regional – ASR no município de Pau dos Ferros; 03 Estações de Transferência de Resíduos Simplificadas – ETS que serão instaladas em pontos estratégicos e 05 Estações de Transferência de Resíduos Duplas – ETD. A Figura 5 mostra o esquema das localizações das estruturas e equipamentos dos subsistemas de gestão no Alto Oeste.



**Figura 5.** Regionalização Alto Oeste – Transporte. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

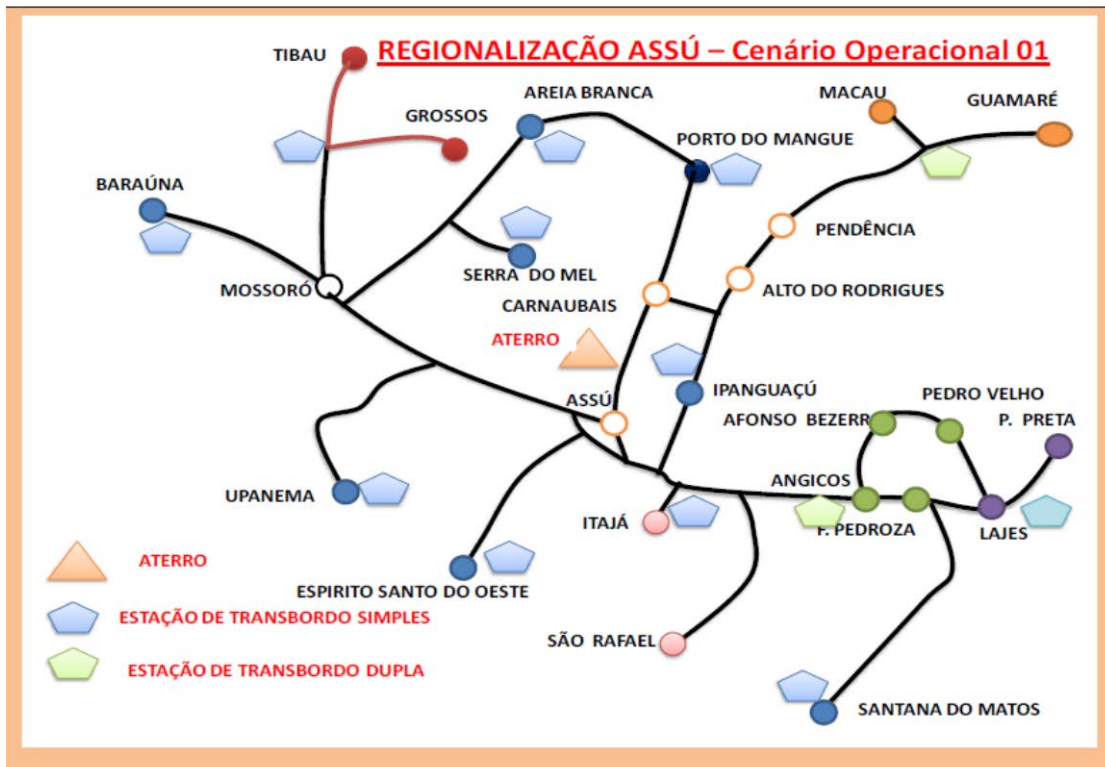
- Regionalização do Vale do Assu  
Este cenário apresenta uma regionalização composta de 24 (vinte e quatro) municípios (Figura 6).





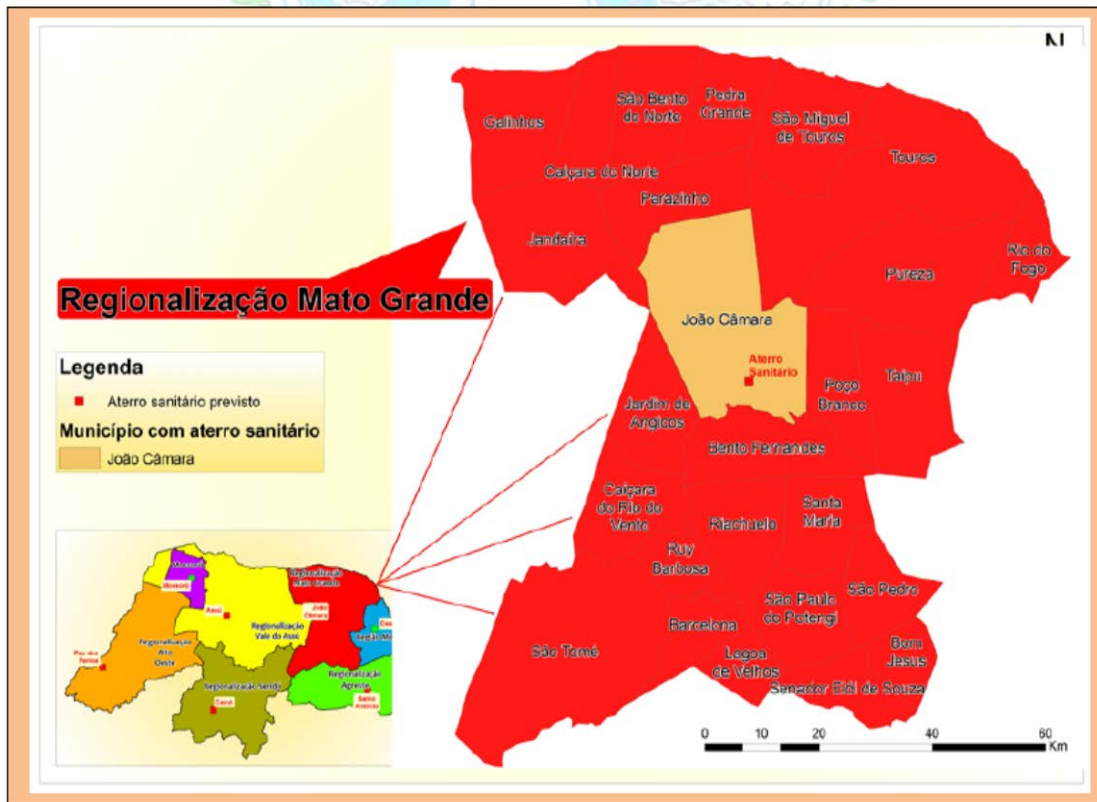
**Figura 6.** Proposta de regionalização para o Assú. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

Para a Regionalização do Vale do Assú o cenário operacional foi elaborado tendo como estrutura e equipamentos necessários, o seguinte: 01 aterro sanitário regional localizado no município de Assú; o transporte entre as estações de transbordo e o aterro será realizado com caminhões do tipo Roll-on Roll-off; 04 caminhões compactadores; 11 Estações de Transbordo do tipo Simplificada e 02 Estações de Transbordo do tipo Dupla. Conforme Figura 7 pode - se observar que neste cenário a maioria dos municípios possuem estações de transferências.



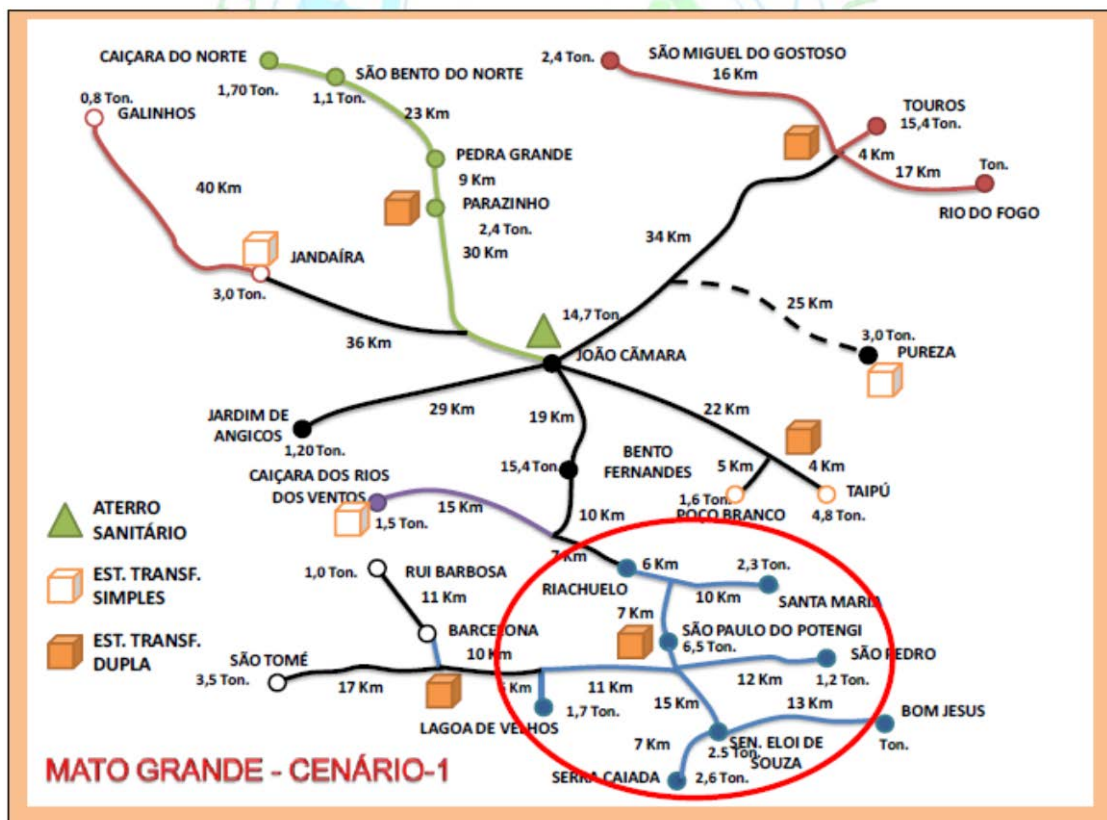
**Figura 7.** Regionalização Assu - Transporte. Fonte: PEGIRS/RN (2012)

- Regionalização do Mato Grande  
A regionalização do Mato Grande será constituída por um total de 26 (vinte e seis) municípios (Figura 8).



**Figura 8.** Proposta de regionalização para o Mato Grande. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

O cenário elaborado para o agrupamento territorial do Mato Grande terá as seguintes estruturas e equipamentos: 01 Aterro Sanitário Regional a ser implantado no município de João Câmara; 03 Estações de Transbordo Simples; 05 Estações de Transbordo com balança; o transporte de resíduos será realizado através de caminhões Roll-on Roll-off entre as estações de transbordo e o aterro sanitário regional (Figura 9).



**Figura 9.** Regionalização Mato Grande – Transporte. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

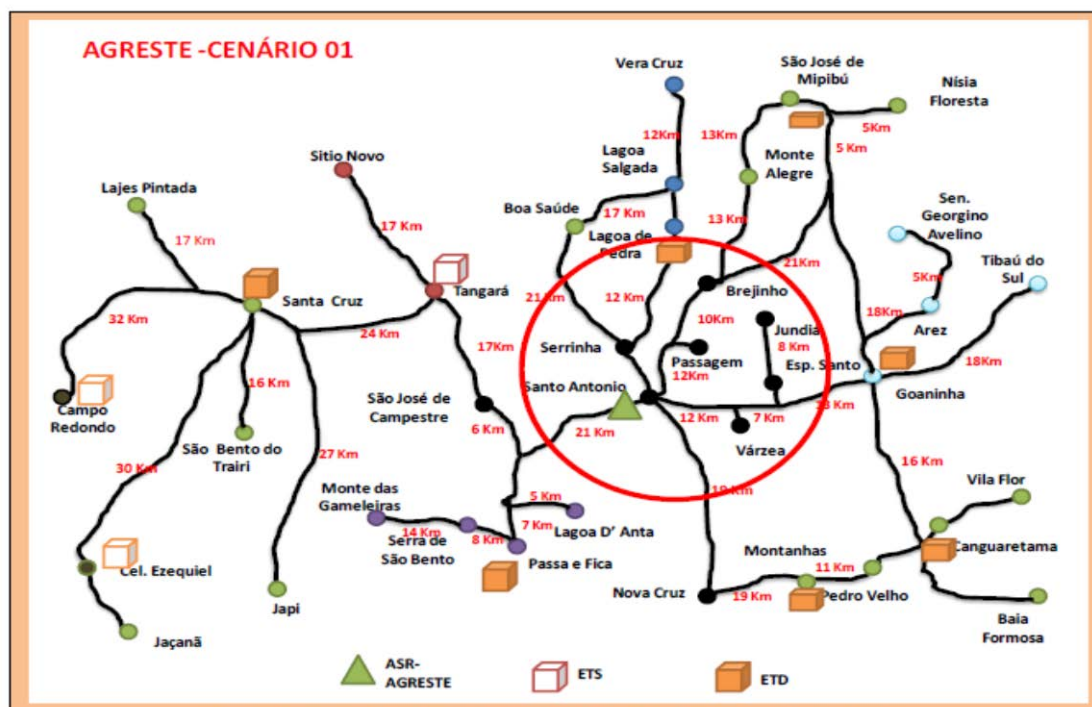
- Regionalização do Agreste

Neste cenário, para a regionalização da região Agreste foram reunidos 39 (trinta e nove) municípios, com o intuito de melhorar toda logística de transporte dos resíduos e localização das estações de transferências, devido às distâncias entre os mesmos, para aperfeiçoar o serviço de deposição no aterro sanitário regional previsto para ser implantado no município de Santo Antônio (Figura 10).



**Figura 10.** Proposta de regionalização para o Agreste. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

O sistema operacional terá as seguintes estruturas e equipamentos: 01 Aterro Sanitário Regional – ASR do Agreste a ser localizado no município de Santo Antonio; 03 Estações de Transbordo Simples; 08 Estações de Transbordo com balança; para o sistema de transporte entre as estações e o ASR serão utilizados Caminhões Roll-on Roll-off (Figura 11).



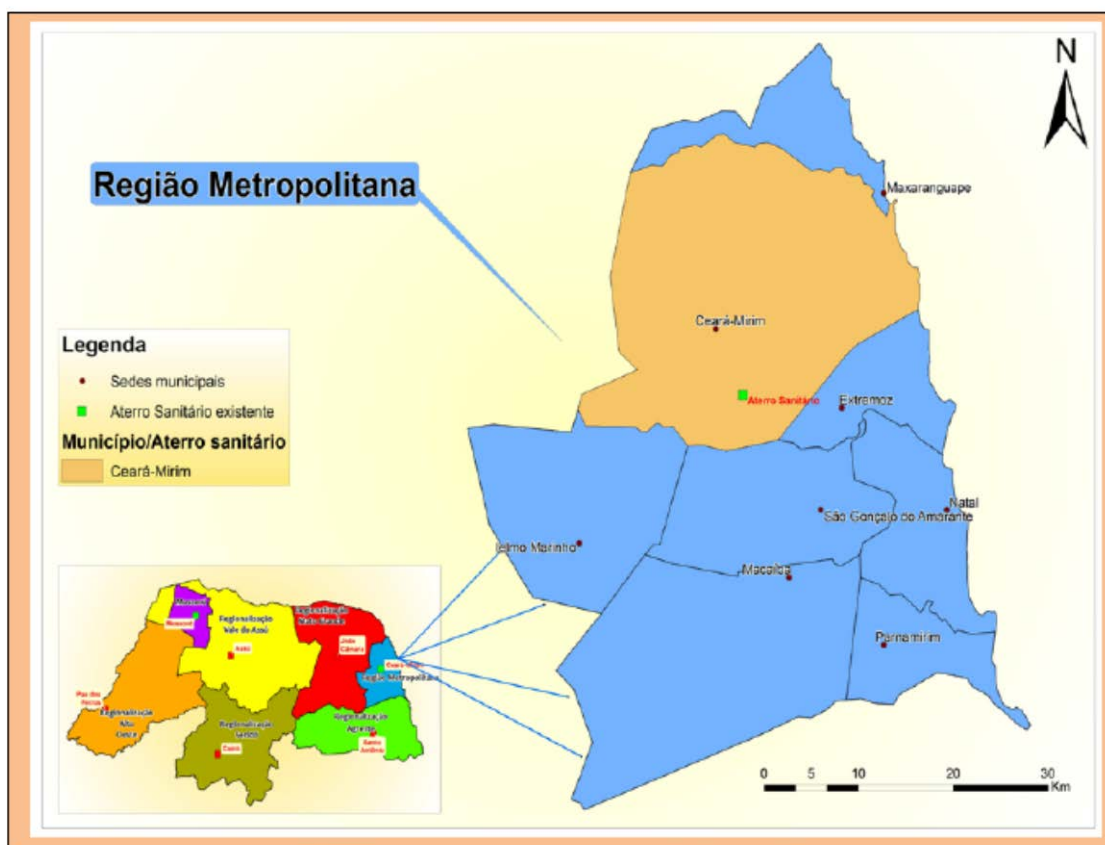
**Figura 11.** Regionalização Agreste – Transporte. Fonte: PEGIRS/RN (2012).

Neste cenário operacional pode ser constatado que os municípios que estão a menos de 30 km do ASR do Agreste conduzem os resíduos diretamente para o citado aterro, como é o caso de Serrinha, Brejinho, Jundiá, Espírito Santo, Várzea, Nova Cruz e São José do Campestre.

Quanto aos municípios de Senador Georgino Avelino, Tibau do Sul e Arês encaminham seu resíduos para a ETD a ser localizada no município de Goianinha e depois serão transportados em caminhões Roll-on Roll-off até o ASR do Agreste.

- Regionalização Metropolitana

Para traçar os cenários da regionalização da gestão de resíduos no Estado, foi levada em consideração a situação da região metropolitana do Rio Grande do Norte, por apresentar uma situação de destinação final já consolidada. Isto se explica, pelo fato dos municípios de Natal, Parnamirim, Macaíba, Ceará-Mirim, Extremoz, São Gonçalo do Amarante, Ielmo Marinho e Rio do Fogo, encaminharem seus resíduos ao Aterro Sanitário Metropolitano de Natal – ASMN (Figura 12).



**Figura 10.** Regionalização Metropolitana. Fonte: PEGIRS/RN (2012)

Considerou-se neste estudo que, o ASMN, que se encontra em operação no município de Ceará-Mirim, continuará recebendo uma contribuição de aproximadamente 325 mil toneladas de resíduos por ano, atendendo a uma população de mais de 1 milhão de habitantes, da reunião de 8 (oitos) municípios: Natal, Ceará-Mirim, São Gonçalo do Amarante, Parnamirim, Extremoz, Ielmo Marinho, Rio do Fogo e Macaíba.

## CONCLUSÕES

Após analisar os cenários de regionalização apresentados observou-se que o melhor mosaico de agrupamento territorial para o Estado é a 5ª Alternativa de Cenarização, que agrega as cinco regionalizações propostas, são elas: Seridó, Alto Oeste, Vale do Assu, Mato Grande e Agreste. Sendo esta proposta considerada pelos consultores como o Modelo de Cenário Ideal de Regionalização para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte.

A avaliação da escolha desse cenário foi realizada considerando a eficiência do método de manejo e tratamento dos resíduos sólidos, custos, disponibilidade de tecnologia na região focada, visando o cumprimento das normas legais vigentes e os demais aspectos que considera-se importante para a melhor estruturação da cenarização.

Este modelo foi considerado o ideal pelo simples fato de apresentar condições técnicas e operacionais adequadas, além de proporcionar custos que denotem a melhor viabilidade econômica, e conseqüentemente, permita a operacionalização dos futuros Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos a serem implantados no Rio Grande do Norte.

Desta maneira, apresenta-se como solução viável, o agrupamento dos municípios com características semelhantes; com a função de regionalizar a gestão integrada de resíduos, respeitando a autonomia constitucional de cada um deles e, ao mesmo tempo, permitindo que eles se unissem em Consórcios, proporcionando a economia de escala suficiente para oferecer viabilidade e sustentabilidade na prestação dos serviços de suas competências, como a implantação de aterros sanitários para a destinação final dos resíduos sólidos em atendimento a cada sistema formado.

Com isso, o modelo ideal de regionalização intermunicipal apresentado para a gestão integrada de resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Norte, pode ser considerado de extrema importância para estruturação da política estadual no setor. Ressalta-se que, uma vez definida a alternativa que melhor convier a ser implementada pelo consórcio, sugere-se que seja desenvolvido posteriormente, em nível de projeto, um estudo de viabilidade detalhado, no qual pode configurar os seguintes elementos:

- Definição das metas a alcançar em cada uma das etapas do horizonte de projeto.
- Seleção das áreas para locação dos diferentes componentes (aterros sanitários, estações de transferência e outros) incluindo uma análise regional da geologia, localização dos aquíferos presentes na região, profundidade mínima do lençol freático.
- As áreas destinadas à locação das unidades de destino final devem ser definidas em comum acordo com as autoridades municipais competentes e estar atendendo aos planos de desenvolvimento territorial e demais análises necessárias para a realização dos trabalhos. Toda a informação requerida para este componente será de responsabilidade da equipe que elaborará o Plano.
- Custos estimados de inversão e operação de cada um dos componentes da alternativa selecionada.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SEMARH/RN) pela liberação dos dados para publicação nos anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (Congestas 2015).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Leis, decretos etc. **Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm)>. Acesso em: 08 abr. 2015.

BRASIL. Leis, decretos etc. **Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm)>. Acesso em: 08 out. 2015.



BRASIL. Leis, decretos etc. **Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 08 out. 2015.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). **RELATÓRIO 3 - Definição de critérios, construção de cenários e definição de metodologia para a escolha do cenário ideal do novo modelo de gestão integrada e regionalizada (PEGIRS/RN)**. Natal/RN, 2012.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). **RELATÓRIO 5 - Relatório do Diagnóstico**. (PEGIRS/RN). Natal/RN, 2012.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). **RELATÓRIO 8 - Estudos de viabilidade econômica, ambiental, social, jurídico-institucional das proposições**. (PEGIRS/RN). Natal/RN, 2012.